



**MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMİ İLE
DOĞRUSAL DENKLEMLER KONUSUNUN
ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL ÜÇÜNCÜ SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA
ETKİSİ**

Burak CİNİSLİOĞLU

**Yüksek Lisans Tezi
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Prof. Dr. Ahmet IŞIK
2017**

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMİ İLE DOĞRUSAL
DENKLEMLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL
ÜÇÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA
ETKİSİ

The Effect of Teaching Linear Equation Subject With Mathematical Modelling
Method on Elementary School Third Grade Students Academic Achievement.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Burak CİNİSLİOĞLU

Danışman: Prof. Dr. Ahmet IŞIK

ERZURUM
Ekim, 2017

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Prof. Dr. Ahmet IŞIK danışmanlığında, Burak CİNİSLİOĞLU tarafından hazırlanan “Matematiksel modelleme yöntemi ile doğrusal denklemler konusunun öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisi” başlıklı çalışma 11 / 10 / 2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından. Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Ahmet IŞIK

İmza:



Jüri Üyesi : Doç. Dr. Tefik İŞLEYEN

İmza:



Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Fatih ÖÇAL

İmza:



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

11 / 10 / 2017

02 Kasım 2017



Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Matematiksel Modelleme Yöntemi İle Doğrusal Denklemler Konusunun Öğretiminin Ortaokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi” başlıklı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden olduğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

Tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Atatürk Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- ☐ Tezimin **bir** yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

11/10/2017

Burak CİNİSLİOĞLU

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİKSEL MODELLEME YÖNTEMİ İLE DOĞRUSAL DENKLEMLER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNİN ORTAOKUL ÜÇÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISINA ETKİSİ

Burak CİNİSLİOĞLU

2017, 90 sayfa

Bu araştırmanın amacı, ortaokul üçüncü sınıf matematik dersinde doğrusal denklemler konusunun matematiksel modelleme yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemektir.

Araştırmada, ön test- son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Doğrusal denklemler konusuna ait kazanımlar dikkate alınarak toplam altı etkinlik oluşturulmuştur. Araştırma 2012-2013 eğitim öğretim yılının 2. yarısında Erzurum ili Yakutiye ilçesine bağlı bir devlet okulunda yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini deney grubunda 20 öğrenci ve kontrol grubunda 20 öğrenci olmak üzere toplam 40 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından geliştirilen ve güvenilirliği hesaplanmış olan Doğrusal Denklemler Bilgi Testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Deney grubu ve kontrol grubuna, hazırlanan doğrusal denklemler bilgi testi ön-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda dersler matematiksel modelleme yöntemi ile işlenirken, kontrol grubunda ise müfredat etkinlikleri işlenmiştir. Uygulama 3 hafta süre ile yani 9 ders saati olarak işlenmiştir. Yapılan öğretim sonunda her iki gruba da hazırlanan bilgi testi son test olarak uygulanmıştır.

Araştırmanın bulgularına göre her iki grubunda başarı durumlarının arttığını ve bununla birlikte her iki grubun başarı durumları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin başarısını arttırdığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Modelleme, Doğrusal Denklemler

ABSTRACT
MASTER THESIS
THE EFFECT OF TEACHING LINEER EQUATION SUBJECT WITH
MATHEMATICAL MODELLING METHOD ON ELEMENTRY SCHOOL
THIRD GRADE STUDENTS ACADEMIC ACHIVEMENT

Burak CİNİSLİOĞLU

2017, 90 pages

The purpose of this research is to examine the effect of mathematical modeling method on student achievement of linear equation in junior high school mathematics class in secondary school.

In this study, pre- test and post-test unequal control group semi-trial model was used. A total of six events have been created, considering the gains of the linear equations. The research was carried out in a public school in Yakutiye district of Erzurum province in the second semester of 2012-2013 academic year. The sample of the research consists of a total of 40 students, 20 students in the experimental group and 20 students in the control group. The Linear Equations Knowledge Test, which was developed and whose reliability was calculated by the researcher, was used as a data collection tool.

A linear equations knowledge test was applied for the experimental group and the control group as a preliminary test. While the lessons were taught by mathematical modelling method in the experimental group, curricular activities have been taught in the control group. The application was processed for 3 weeks, meaning 9 teaching hours. At the end of the training, a knowledge test prepared applied for the both groups as a final test.

According to the research findings, it was determined that the students' achievement of both groups increased, in addition, there is a significant difference in favour of the experimental group when the successes of the two groups were compared. As a result, it has been determined that teaching mathematical modelling method increases the students' achievement.

Key Words: Mathematical Modelling, Linear Equations

ÖNSÖZ

Öncelikle bu araştırmaya beni yönlendiren ve çalışmam boyunca her türlü desteği sağlayan Sayın Prof. Dr. Ahmet IŞIK'a en içten şükranlarımı sunarım.

Çalışmam sırasında değerli fikirlerinden yararlandığım kıymetli hocam Doç. Dr. Alper ÇILTAŞ'a teşekkür ederim.

Çalışmamın farklı aşamalarında yardımlarını benden esirgemeyen değerli meslektaşım Yunus YILDIRIM'a, çevirilerdeki katkılarından dolayı sevgili arkadaşım Mustafa KILINÇ'a ve tez uygulamalarında gösterdikleri ilgi ve anlayışlarından dolayı Kocatepe Ortaokulu idarecileri ve öğretmen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Son olarak beni bu süreçte yalnız bırakmayan ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve eşime teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Erzurum – 2017

Burak CİNİSLİOĞLU

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI	i
TEZ ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ	v
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMALAR DİZİNİ	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	3
1.2.1. Alt Problemler	3
1.3. Araştırmanın Amacı	3
1.4. Araştırmanın Önemi	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.6. Araştırmanın Sayıtlıları	5
1.7. Tanımlar	6

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	7
2.1. Kuramsal Çerçeve	7
2.1.1. Model ve Modelleme	7
2.1.2. Matematiksel Modelleme ve Etkinlikleri	8
2.1.4. Cebir ve Önemi	12
2.2. İlgili Çalışmalar	13
2.2.1. Matematiksel Modelleme ile İlgili Çalışmalar	13
2.2.2. Cebir Öğretimi ile İlgili Çalışmalar	17

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırma Modeli	20
3.2. Evren ve Örneklem	21
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	22
3.3.1. Doğrusal Denklemler Bilgi Testi (DDBT) Hazırlama Süreci	22
3.4. Uygulama	25
3.4.1. Deney Grubunda Uygulama Süreci	25
3.4.2. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci	37
3.5. Verilerin Analizi.....	37

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR	39
4.1. Araştırmanın Alt Problemleri İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	39
4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puan Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar.....	39
4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar	41
4.1.3. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar	42
4.1.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar	43

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	44
5.1. Sonuç ve Tartışma.....	44
5.2. Öneriler	45

KAYNAKÇA	47
-----------------------	-----------

EKLER.....	53
-------------------	-----------

EK 1. İzin Belgesi.....	53
-------------------------	----

EK 2. Doğrusal Denklemler Bilgi Testi	54
---	----

EK 3. Modelleme Etkinlikleri.....	58
EK 4. Öğrencilerin Etkinlik Kağıtları.....	64
EK 5. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları.....	71
EK 6. Resimler.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	77



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1.	Doğrusal Denklemler Konusunun Kazanımları ve Alt Öğrenme Alanları .	22
Tablo 3.2.	Doğrusal Denklemler Bilgi Testindeki Soruların Kazanımlara Göre Dağılımları	23
Tablo 3.3.	Doğrusal Denklemler Bilgi Testi Puanlama Tablosu.....	23
Tablo 3.4.	Kendi İçinde Alt Sorulardan Oluşan Soruların Puanlama Tablosu.....	23
Tablo 3.5.	Doğrusal Denklemler Bilgi Testi Sorularının Puanlama Tablosu.....	24
Tablo 3.6.	Araştırmanın Alt Problemlerinin Analizinde Kullanılan Nonparametrik Testler.....	38
Tablo 4.1.	Ön Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Açısından Karşılaştırması.....	40
Tablo 4.2.	Deney ve Kontrol Gruplarının Soruları Doğru Cevaplama Yüzdeleri.....	40
Tablo 4.3.	Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Açısından Karşılaştırması.....	41
Tablo 4.4.	Ön Test ve Son Test Puanlarının Deney Grubu Açısından Karşılaştırması.....	42
Tablo 4.5.	Ön Test ve Son Test Puanlarının Kontrol Grubu Açısından Karşılaştırması.....	43

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Cheng (2001)'in matematiksel modelleme süreci	8
Şekil 2.2. Matematiksel modellemenin görünümü	9
Şekil 2.3. Keskin (2008) matematiksel modelleme diyagramı	11
Şekil 3.1. Araştırmada uygulanan yarı deneysel yöntem.....	21
Şekil 3.2. Ön test- Son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model.....	21
Şekil 3.3. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	29
Şekil 3.4. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit.....	30
Şekil 3.5. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	31
Şekil 3.6. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	33
Şekil 3.7. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	33
Şekil 3.8. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	34
Şekil 3.9. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	34
Şekil 3.10. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	36
Şekil 3.11. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	36
Şekil 3.12. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit	37

KISALTMALAR DİZİNİ

Başarı	Akademik Başarı
DDBT	Doğrusal Denklemler Bilgi Testi
ICMI	Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences



BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Bu çalışmada, “matematiksel modelleme yöntemi” nin öğrencilerin başarı durumlarına etkisi araştırılmıştır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde bilim ve teknolojinin hızla gelişimi toplumun eğitim dünyasından beklentilerini farklılaştırmıştır ve bununla birlikte eğitim programlarındaki değişimi de kaçınılmaz hale getirmiştir. Bu açıdan okullar artık öğrencileri hayata hazırlamak yerine hayatın ta kendisi olma görevini devralmıştır (Büyükkaragöz ve Çivi 1999). Günümüzde eğitimin amacı öğrenmeyi öğrenen, eleştirel ve analitik düşünen, sorgulayan, yenilik üreten ve bu yeniliklere uyum sağlayan insanlar yetiştirmeyi hedeflemektedir (Olkun ve Toluk, 2004). Matematik eğitimi de bu değişimlere paralel olarak yeniliklere uygun değişimler yaşamıştır. Matematik eğitiminde amaç öğrencilerin günlük hayatlarında okulda öğrendikleri matematiği aktif bir şekilde kullanabilen, matematiğin ile gerçek hayat arasındaki ilişkiyi fark eden , gerçek problem durumlarına etkili çözümler getiren ve matematikten zevk alan ve onu seven öğrencilerin yetiştirilmesidir (Doruk, 2010).

Matematik öğretiminin amacını, kişiye problem çözmeyi öğretmek, günlük yaşamda ihtiyacı olan bilgi ve becerileri sağlamak ve durumları problem çözme süreci çerçevesinde düşünme yapısı kazandırmaktır (Altun, 2002). Ülkemizde ortaokul matematik öğretim programı matematiği günlük yaşamda kullanabilme, problemlere alternatif çözüm yolları üretebilme, analitik düşünebilme, akıl yürütebilme ve modelleme yaparak problem çözebilme gibi üst düzey becerilere sahip kişiler yetiştirebilmek için tekrar düzenlenmiştir (MEB, 2013). Bu kavramların içinin doldurulması için öğrencilerin sınıf ortamında gerçek problem durumları ile karşılaşmaları gerekmekte ve bu problemler istenilen özellikleri karşılayacak düzeyde olmalıdır.

MEB (2006) matematik eğitiminin genel amaçlarında, öğrenciler; model oluşturabilecek, bu modelleri matematiksel ifadeler ile ilişkilendirebilecek, matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramlar arasında ilişkileri açıklayabilecek, günlük yaşamda ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir, denilmektedir. Bu bağlamda matematiksel modellemenin gerçek yaşam problem durumlarının üstesinden gelme süreci olması ve modelleme etkinliklerinin sınıf ortamına aktarılması, öğrencilere matematik dünyası ile gerçek dünya arasında bağlam kurarak matematiksel bilginin gerçek dünyada uygulanabilir olduğunu göstermektedir

“Uluslararası Matematik Öğretimi Komisyonu (ICMI-14) raporunda, öğrencilerin matematiksel kavramları daha iyi anlamalarına, rutin olmayan problemleri çözmelerine, formülleştirmelerine, eleştirel ve yaratıcı düşünce biçimi kazanmalarına ve matematiğe karşı olumlu düşüncelerin oluşmasında matematiksel modellemenin katkı sağladığını belirtmiştir (Aktaran: Güzel ve Uğurel (2010). Bu bağlamda okul matematiğinde gerek yurt içinde gerek yurt dışında matematiksel modellemeye yönelik ilgi giderek artmaktadır. Ülkemizde matematik derslerinde yeni olan matematiksel modelleme konusunda araştırmalar sınırlı sayıdadır. Bu araştırmalar (Çiltaş 2011; Kertil, 2008; Taşova 2011; Sağırılı, 2010; Keskin, 2008) ağırlıklı olarak ortaöğretim ve yükseköğretim seviyesinde olduğu görülmektedir. İlköğretim seviyesinde çalışmalar ise (Doruk 2010) belli bir konuda modellemenin etkisini incelemekten çok çeşitli konulardan seçilen etkinliklerin öğrencilerin modelleme becerilerindeki etkisine bakmışlardır. Bu bağlamda belirli konu üzerinde geliştirilecek modelleme etkinliklerinin öğrenme sürecine etkisi üzerindeki araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğrencilerin matematiğin günlük yaşamla ilişkisini kurmada önemli bir dönem olan ortaokul düzeyinde cebir önemli bir kavramdır. Gerçek yaşamda var olan problemlerin matematiksel dünyada ifade edilmesini cebir önemli ölçüde imkan sağlamaktadır. Günlük hayattaki problemlerin değişkenleri arasındaki ilişkileri görmek ve problemlere alternatif çözüm yolları elde etmek cebirle mümkündür (Aktaran: Akkaya, 2006). Cebir kavramı ile ilgili kazanımların günlük hayat ile ilişkisinin önemli olması açısından cebir öğrenme alanına yönelik matematiksel modelleme yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi ve matematiğin günlük yaşamla ilişkisini göstermesi açısından araştırılması gerekli bir konu olarak görülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi: “Ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerine, doğrusal denklemler konusunun matematiksel modelleme yöntemiyle öğretiminin öğrencilerin başarılarına etkisi nedir?” şeklindedir.

1.2.1. Alt Problemler

1. Matematiksel modelleme yöntemiyle öğretimin yapıldığı deney grubu ile öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Matematiksel modelleme yöntemiyle öğretimin yapıldığı deney grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Matematiksel modelleme yöntemiyle öğretimin yapıldığı deney grubu ile öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, ortaokul üçüncü sınıf öğrencileri için “Doğrusal denklemler” konusunun matematiksel modelleme yöntemi ile öğretiminin öğrenci başarısı üzerinde anlamlı bir fark oluşturulup oluşturmadığını belirlemektir. Bu amaçla doğrusal denklemler ve matematiksel modelleme yöntemi ile ilgili çalışmalar incelenerek doğrusal denklemler konusunun öğretimini kolaylaştırıp kalıcı öğrenmeyi sağlayacak öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde matematiksel modelleme etkinlikleri hazırlanarak doğrusal denklemler konusunun öğretimi yapılmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Blum ve Leib (2007) öğrencilerin günlük yaşam problemlerine çözüm üretirken matematiksel bilgi ve becerilerini kullanmalarını matematik öğretiminin amacı olarak tanımlamışlardır. Bu bağlamda ülkemizde 2005 yılında yapılan eğitim çalışmalarına

paralel olarak ilköğretim matematik programında günlük hayatta matematiği etkili kullanabilme, anlayabilme ve analiz edebilme özellikleri vurgulanmaktadır.

Sınıf ortamında öğrenilen bilgileri günlük yaşama transfer etmede öğrenciler çeşitli zorluklar çekmektedirler. Öğrencilerin okulda öğrendikleri matematiği gerçek yaşama aktarmalarında öğretmen odaklı öğretimin ve geleneksel sınıf ortamının olumsuz bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Bu bakımdan matematiksel kavramların öğrencilere daha anlamlı gelmesi için matematik eğitimi farklı uygulama alanları ile etkileşime geçmesi gerekmektedir (Bransford, Brown ve Cocking, 1999). Matematik eğitiminde matematiksel modelleme ile ilgili araştırmalar incelendiğinde matematiksel modellemenin, bu bağlamlardan biri olabileceği anlaşılmaktadır.

Doruk (2010)'a göre öğrencilerin matematikten zevk almalarını sağlayacak, onlara matematiğin günlük yaşamlarının bir parçası olduğunun hissettirecek ve anlamlı matematiksel öğrenmelerin içine sokacak daha etkili yöntemlerin bulunmasına matematik eğitimcilerinin gereksinimleri vardır. Bu gereksinimlerin karşılanabilmesi için matematik eğitimcileri modelleme etkinliklerini uygun bir araç olarak kullanabilirler. MEB (2013)'de matematiksel modellemenin gerçek yaşam problemleri ile matematiksel kavramlar arasındaki ilişkilerin kurulmasında önemli bir etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir. Matematiksel modelleme, günlük hayattaki problemlerin yapısındaki ilişkileri fark edebilmemizi ve bu ilişkileri matematiksel olarak açıklamamızı, sınıflandırmamızı, genelleylebilmemizi ve sonuç çıkarabilmemizi sağlayacak etkili bir yoldur.

Son yıllarda matematiksel model ve modelleme çalışmaları matematik eğitimi araştırmalarında yoğun bir şekilde ilgi görmektedir (Blum & Ferri, 2009). Ancak matematiksel modelleme ile ülkemizde yapılmış araştırma sayısının sınırlı olması özellikle ilköğretim öğrencileri ile ilgili yapılanların yok denilecek kadar az olması araştırmaya önem katacağı düşünülmektedir. Modelleme ile ilgili çalışmalarda matematik öğretiminde matematiksel modellemeye yer verilmesinin gerekliliği ve önemi üzerinde durulmaktadır. İlköğretim matematik eğitimi programında modelleme üzerinde durulmasına rağmen, etkinliklerde matematiksel modelleme aktivitelerine yeteri kadar yer verilmediği görülmektedir. Bu nedenle belli bir konuya ait kazanımları elde etmeyi amaçlayan etkinliklerin geliştirilmesi ilköğretim ve ortaokul düzeyinde

kullanılacak etkinliklerin çeşitlendirmesini sağlayacaktır. Çalışmada kullanılan etkinliklerin bu amaca hizmet etmesi açısından da önem arz ettiği düşünülmektedir.

Doğrusal denklemlerin grafikleri konusu öğrencilerin cebir ve geometri alanları arasında kurduğu bağlantının ilk adımı olması açısından ve ortaöğretim matematik müfredatında yer alan fonksiyonlar konusunun temelini oluşturması açısından önemli bir yer tutmaktadır. Literatür incelendiğinde ilköğretim yedinci sınıf matematik müfredatında bulunan “Doğrusal denklemler ve Grafikleri” konusunda öğrencilerin zorluk yaşadıkları görülmektedir; Birgin (2006) ne göre öğrenciler, doğru grafikleri konusunda öğrenme güçlüğü yaşamaktadır. Önemli bir konu olan doğrusal denklemler konusunda yapılan çalışmaların yetersiz sayıda olması da bu konuyla ilgili yapılan çalışmaları önemli kılmaktadır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2012–2013 eğitim öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Araştırma, Erzurum ilindeki Kocatepe Ortaokulu’nun üçüncü sınıfında öğrenim gören iki şubenin (7/A ve 7/B) öğrencileri ile sınırlıdır.
3. Konu başarı testi soruları, ortaokul üçüncü sınıf matematik programı “Doğrusal Denklemler” alt öğrenme alanı ile ilgili hedef kazanımlar ile sınırlıdır.
4. Uygulama ders süreleri konunun müfredatta gösterilen süre ile sınırlandırılmıştır.
5. Araştırmada kullanılan kaynaklar araştırmacının ulaşabildiği kaynaklar ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmada kullanılan bilgi testinin soruları ve uygulanan etkinlikler; hedef kazanımları gerçekleştirecek niteliktedir.
2. Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenler kontrol ve deney gruplarını aynı oranda etkilemiştir.
3. Araştırmada kullanılan ölçüm aracındaki soruları, öğrenciler istekli ve samimi olarak çözmüşlerdir.

1.7. Tanımlar

Bu bölümde çalışma sürecinde sıklıkla dile getirilecek bazı kavramların ne anlamda kullanıldığını ifade edilmiştir.

Matematiksel model; bir gerçek modelin, verisi, kavramları, ilişkileri gibi tüm parametreleri matematiğe dönüştürülür. Bir gerçek modelin matematik diliyle oluşturulan modeline bir matematiksel model denir (Keskin, 2008).

Matematiksel modelleme; en temel anlamıyla matematik veya matematik dışındaki bir olayı ve bu olaylar arasındaki ilişkileri matematiksel olarak gösterme, bu olay ve olgular içerisindeki matematiksel örüntüleri ortaya çıkarma sürecidir (Verschaffel, Greer ve De Corte, 2002, akt:Kertil, 2008).

Matematiksel modelleme yöntemi: Belirlenmiş konulardaki her kazanımı gerçek hayat problemlerinden yola çıkarak ve matematiksel modelleme sürecini uygulayarak çözüme ulaşmayı hedefleyen yöntemdir (Sağırlı, 2010).

Doğrusal denklem: Doğrusal ilişkiyi gösteren denklem doğrusal denklemlerdir. Doğrusal denklemler iki değişkenden oluşan $ax+by+c=0$ şeklinde gösterilir. İfade de a ve b katsayı, c ise sabit sayıdır (MEB, 2009).

Ön test: Öğretim yapılmadan önce araştırma gruplarına yapılan doğrusal denklemler bilgi testi (DDBT) dir.

Son test: Öğretim sonunda tekrar uygulanan doğrusal denklemler bilgi testidir.

Deney grubu: Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı gruptur.

Kontrol grubu: öğretim müfredatında ki etkinliklerin yapıldığı gruptur.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; araştırmanın konusu ile ilgili kuramsal çerçeve ve bu kuramsal temellerle ilgili yapılan araştırmalar üzerinde durulmuştur.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2. 1. 1. Model ve Modelleme

Model ve modelleme birbiri ile iç içe geçmiş kavramlar olmasına rağmen birbirinden farklı anlamlar taşır. Genel anlamda model bir ürün iken modelleme ise bu ürünün meydana gelme süreci olarak ifade edilebilir. Model, problem çözme sürecinde zihinde oluşan soyutlama veya genelleme tanımlanan şemalar iken modelleme ise gerçek hayat durumlarını zihinde sembolleştirme, sistemleştirme, farklı şemalar ve modeller oluşturma sürecidir (Kertil, 2008).

Model günlük hayatta ait karmaşık gerçekliklerin bir takım anlamlı sembollerle ifade edilerek basite indirgenmesidir (Sağırlı, 2010). Model, karmaşık sistemleri ve yapıları yorumlamak ve anlamak için zihinde var olan kavramsal yapılar ile bu yapıların dış temsillerinin oluşturduğu bütündür (Doruk, 2010).

Modelleme, hangi ayrıntının nasıl ve ne şekilde yer alacağını belirlediği, birçok aşamadan oluşan aktiviteleri kapsayan kompleks bir süreçtir (Korkmaz, 2010). Modelleme, model oluşturmaya amaçlayan bir çok aşamadan oluşan ve bu aşamalar arasında doğrusal bir ilişki olamayan gerektiğinde aşamaların sırası değişebilen, geriye doğru işleyebilen döngüsel bir süreçtir. Yıldız (2006) modelleme fikirleri, objeleri veya durumları zihinsel, sözel veya fiziksel yollarla göstermeyi içerir. Modelleme (model oluşturma), gözlem, sınıflandırma, hipotez kurma gibi birçok üst düzey beceri basamağının başarıyla geçilmesi ile oluşan bilimsel süreç becerilerinin son basamaklarından biridir (Çiltaş, 2011).

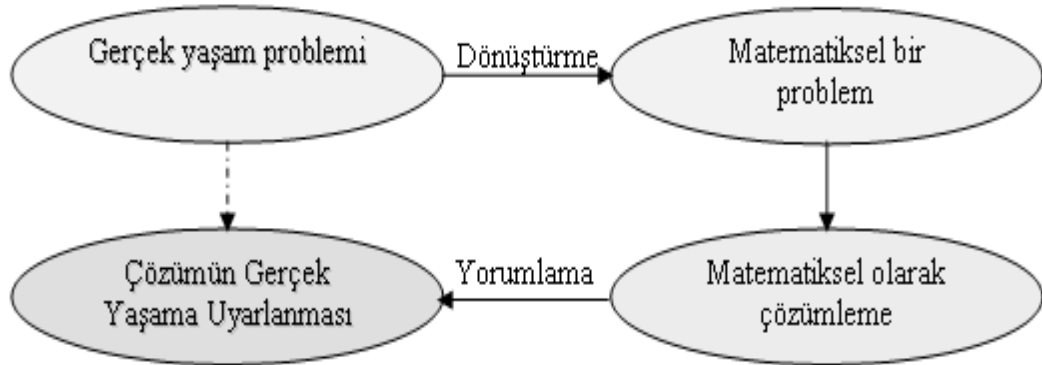
Gilbert ve Boulter (1998) ise fiziksel bir materyalin kullanıldığı modellere maddesel model, bir diyagramın kullanıldığı modellere görsel model, sözlü tanımlamaların yapıldığı modellere sözel model ve matematiksel simgelerle ifade edilen modellere simgesel model olarak tanımlamış ve sınıflandırmışlardır.

Öğrenme-öğretme ortamlarında kullanılan modeller daha çok bilimsel modellerden oluşmaktadır. Bu çalışmada bilimsel modeller içinde yer alan matematiksel modeller kullanılmıştır. Matematiksel model ise; verilen olgunun önemli özelliklerini taşıyan eşitlik, formül, grafik, tablo gibi bir matematiksel formlardır.

2.1.2. Matematiksel Modelleme ve Etkinlikleri

Matematik ile ilgili kavramlar soyut niteliklere sahip olduğundan gerçek dünyadaki somut modellerden yola çıkılarak bu kavramların anlatılması (Baki, 2006) tavsiye edilmiştir. Öğrencilere matematik derslerinde kavramların doğrudan verilmesi, kavramın kazanılmasını ve içselleştirilmesini güçleştirmektedir (Van de Walle, 1998). Bu açıdan kavramların matematiksel modellerle öğrencilere verilmesi önem arz etmektedir. Matematiksel model gerçek hayat problemlerinin veya durumlarının matematiksel olarak ifade edebilmek için zihinsel süreçlerle oluşturulan eşitlik, fonksiyon, grafik ve matematiksel düşünme becerileri gibi yapıların tümüdür (Kertil, 2008).

Matematiksel modelleme en temel anlamı ile gerçek yaşam problemlerinin ele alınarak matematiksel bir probleme çevrilmesi ve bu problemlere çözümler üretme olarak ifade edilmektedir (Cheng, 2001; Berry ve Houston, 1995).



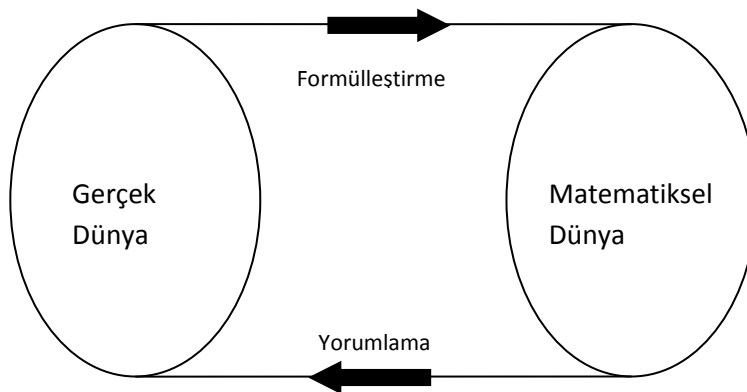
Şekil 2.1. Cheng (2001)'in matematiksel modelleme süreci

Keskin (2008) günlük yaşam problemlerinin üstesinden gelme süreci olarak matematiksel modellemeyi tanımlamıştır. Bu süreç gerçek dünyadaki problemlerin matematik dünyasına aktarılıp oluşturulan modeller yardımı ile çözümler yapılarak gerçek dünya problem durumlarının üstesinden gelinmesidir. Gerçek hayat problemlerini anlamak, açıklamak, çözümlmek ve tanımlamak matematiksel modellemenin en temel amacıdır (Aydın, 2008).

Matematiksel Modelleme, gerçek dünyadaki bir durumun bir matematiksel model kullanılarak matematiksel probleme dönüştürülmesi; daha özetle, matematiksel modelleme; matematiksel semboller, ilişkiler ve fonksiyonlardan uygun olanların seçilip kullanılması sayesinde gerçek durumların temel özelliklerinin basitleştirilmiş bir şekilde sunulmasıdır (Voskoglou 2006, akt: Sağırılı, 2010).

Matematiksel model ve matematiksel modellemeyi Berry and Houston (1995) verilen bir durum veya problemle ilgili değişkenler arasındaki ilişkinin matematiksel olarak sunumunu matematiksel model, matematiksel modeller oluşturmayı derslerde öğrencilerin geliştireceğini ümit ettiğimiz beceri ve matematiksel modellemeyi matematiksel problem çözme için bir yol olarak tanımlamıştır.

Berry ve Houston (1995) matematiksel modelleme süreci için aşağıdaki şekli kullanmıştır.

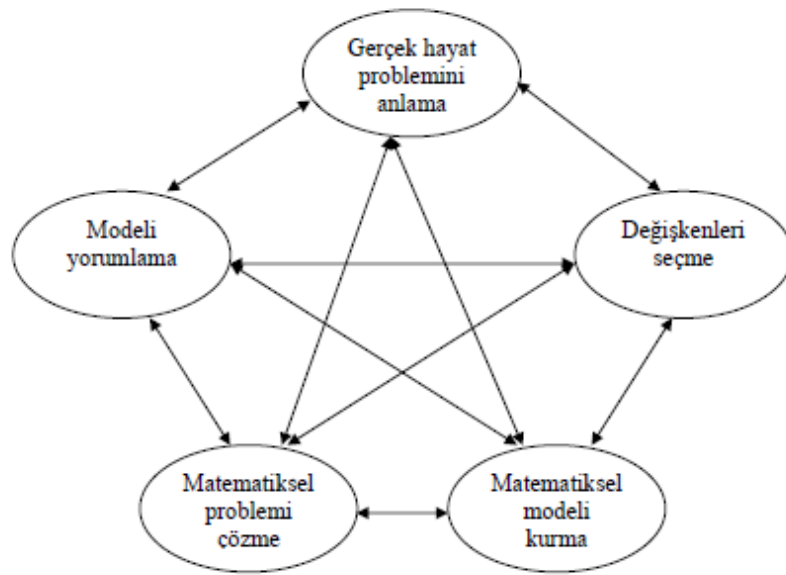


Şekil 2.2. Matematiksel modellemenin görünümü

Matematiksel modelleme bir süreçtir. Modelleme aşamaları olan ve bu aşamalar arasında katı bir sıra olmayan döngüsel bir süreçtir. Yani modelleme aşamaları lineer değildir.

Matematiksel modellerin oluşum aşamalarını Berry ve Houston (1995) problemi anlama, değişkenleri seçme, matematiksel modeli oluşturma, matematiksel problemi çözme, çözümü yorumlama, modeli doğrulama, modeli başka problemler için geliştirme ve rapor hazırlama olarak belirlemiştir. Problemi anlama aşamasında problem hakkında veriler toplanılarak analiz yapılır ve problem tanımlanır. Değişkenleri seçme aşamasında modelde kullanılacak değişkenler beyin fırtınası ile oluşturulur. Oluşturulan değişkenler yardımıyla problem tanımlanır ve matematiksel modeli kurulur. Matematiksel bilgi ve beceriler ile problem çözülür. Çözüm yorumlandıktan sonra oluşturulan model farklı veriler ile doğrulanır. Varsayımların incelenmesi ile süreç aşamaları tekrar edilerek oluşturulan model başka problemlerin çözümü için geliştirilir. Ve son olarak bu süreç hakkında yazılı veya sözlü bir sunum yapılır (Çiltaş, 2011).

Berry ve Houston (1995)'un matematiksel modelleme sürecinden faydalanarak yeni bir matematiksel modelleme süreci geliştiren Keskin (2008) modelleme sürecinin altı aşamadan; gerçek hayat problemini anlama, değişkenleri belirleme, matematiksel modeli oluşturma, problemi çözme ve modeli yorumlama olarak oluşturmuştur. Bu süreçteki aşamalar birbirleri ile devamlı olarak etkileşim içindedirler ve bu aşamalar doğrusal bir sıra ile ilerlemek zorunda değildir, aşamalar arasında geçişler yapılabilir. Bu süreç Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Keskin (2008) matematiksel modelleme diyagramı

Keskin (2008), matematiksel modelleme sürecini ayrıntılı olarak şu şekilde açıklamıştır; gerçek hayat problemi veya durumu alınır ve ilk aşamada problem tanımlanır, açıklanır ve gerekli veriler elde edilerek analiz yapılır. İkinci aşamada problemi çözümü götürecek değişkenler oluşturulur. Sonraki aşamada bu değişkenler yardımıyla matematiksel model elde edilir ve model bir matematiksel problem olarak formüle edilir. Elde edilen bu matematiksel problem bazı varsayımlar ile çözülür. Bu çözüm yorumlanarak doğruluğu test edildikten sonra son olarak çözüm gerçek hayata yorumlanır.

Modelleme etkinlikleri öğrencilerin günlük yaşamdan alınan bir problem durumu üzerinde çalışmalarına, bu esnada çözüm için kendi matematiksel yapılarını oluşturmalarına ve ulaştıklarını gözden geçirip düzenlemelerine imkan tanıyan problem çözme etkinlikleridir (Lesh ve Doer 2003). Model oluşturma etkinlikleri problemlerin çözümünde rakam veya kelimedenden oluşan yanıt içeren problemlerden öte, rutin olmayan gerçek hayat olaylarını kapsayan, kişilerin bu durumları matematiksel olarak ifade ederek bu durumdan faydalanacak bireylerin karar verme sürecine yardım edecek yada yöntemi matematiksel olarak açıklaması ve formülleştirmesini gerektiren, birden fazla çözümler içeren problem durumlarıdır (Akt: Erarslan, 2011).

Lingefjard ve Holmquist'e (2005) göre matematiksel modelleme etkinlikleri, öğrenciler açısından matematiği kavramanın yanı sıra matematik ile gerçek hayat arasındaki çok farklı yönleri görme ve anlama açısından etkili bir öğrenme yoludur.

Model oluşturma etkinlikleri günlük hayatta var olan bir problem durumunun sınıf ortamında, gruplar halinde üzerinde çalışıldığı aktivitelerdir. Model oluşturma etkinliklerinde kullanılacak olan problemlerin yapıları mümkün olduğunca öğrencilerin günlük hayatlarından ve gerçekçi olmalıdır. Modelleme etkinliklerinin önemli özelliği geleneksel sözel problemlerde olduğu gibi öğrenciyi çözüme yönlendirecek hazır kalıpların veya kelimelerin olmaması, açık uçlu ve birden çok doğru cevabının olmasıdır (Kertil, 2008). Modelleme etkinliklerinin eğitimsel amacı öğrencilerin gerçek yaşamdan alınmış problematik bir olayın matematiksel modelini oluşturmaya yardımcı olmak ve bu şekilde matematiksel kavramların daha etkili şekilde öğrenilmesini sağlamaktır (Lesh ve Lamon, 1992; Aktaran Sriraman, 2005).

2.1.4. Cebir ve Önemi

Cebir matematiğin önemli bir konu alanıdır. Cebir yapmak soyutlama yapabilme gücü gerektirir. Matematiğin bir soyutlama yapabilme olması cebirsel ifadelerde kendini tam olarak yansıtır (Altun, 2004). Cebir; eldeki ilişkiyi sayı ve semboller yardımıyla genelleştirerek denklemlere çeviren bir matematik dalıdır (Akkaya, 2006). Cebir çok farklı işlevleri üstlenmektedir bu işlevleri şu şekilde tanımlanabilir. Cebir bir dil, problem çözme aracı, düşünme aracı ve bir okul dersidir (Dede ve Argün, 2003).

Cebir ve cebirsel düşünce, günümüz eğitim anlayışı, amaç ve beklentileri bakımından, matematik okuryazarlığının vazgeçilmez ve ayrılmaz bir parçası, temel bilgiler demeti ve birleştirici ögesidir (Erbaş ve Ersoy, 2002). Matematik öğrenme alanının en çok sorun yaratan öğrenme alanlarından biri olması matematik eğitimcilerini cebirin daha etkili öğretilmesine yönelik farklı yollar bulmaya sevk etmiştir (Akkuş, 2011). Cebir öğretiminde öğrencilerin matematiksel düşüncelerini sembol, grafik, tablo, günlük yaşam durumlarını içeren modellerle aktarılması daha nitelikli öğrenmeye imkan sağlayacaktır (MEB, 2009). Bu bağlamda matematiksel modelleme yöntemi ve model oluşturma etkinlikleri günlük yaşam problemlerini anlamada ve çözüm yolları üretmede cebir öğretimi açısından önemli bir yöntem olarak ele alınması gerekir.

Ortaokul matematik öğretim programında beş öğrenme alanı vardır. Bunlar sayılar ve işlemler, geometri, cebir, veri işleme ve olasılıktır. Cebir öğrenme alanı örüntü ve ilişkiler konusu, cebirsel ifadeler, denklem kurma ve çözme, problemleri denklemler ile çözme, doğrusal denklemleri açıklama ve doğrusal denklemlerin grafiğini çizme konularını içerir.

2.2. İlgili Çalışmalar

Matematiksel modelleme yöntemi ve cebir öğretimi ile ilgili yapılan çalışmalar bu bölümde iki ana başlık altında ifade edilmiştir.

2.2.1. Matematiksel Modelleme ile İlgili Çalışmalar

English ve Watters (2004) ilkokul üçüncü sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışma sonucunda geleneksel problem çözme etkinliklerine göre modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel düşünme ve problem çözme becerilerini daha fazla geliştirdiği sonucunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin modelleme etkinlikleri yardımıyla anlamlaştırma, problemleştirme, hipotez oluşturma ve matematikselleştirme durumları gözlemlenmiştir.

Ikeda, Stephens ve Matsuzaki (2007) matematiksel modelleme uygulaması öncesi ve sonrası öğrencilerin “matematiksel model nedir? Matematiksel model yapmak zor mudur, kolay mıdır?” sorularını cevaplamaları istenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasın çalışmaya katılan bütün öğrenciler matematiksel model oluşturmalarının zor olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca uygulama sonrasında bazı öğrenciler model oluşturma neden zor olduğunu ayrıntılı şekilde ifade etmiştir.

Keskin (2008) matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla yaptığı araştırmasında, matematiksel modelleme hakkında öğretmen adaylarının beceri ve düşüncelerini incelemiştir. Çalışma bir devlet üniversitesinin üçüncü sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarından oluşan 21 kişi ile bir dönem boyunca matematiksel modelleme üzerine çalışılmıştır. Öğretmenlerin matematiksel modelleme becerilerini ölçmek için ön test ve son test olarak matematiksel modelleme beceri testi yapılmıştır. Ayrıca matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme hakkında görüş ve yeteneklerini belirlemek

amacıyla ön ve son test olarak matematiksel görüş anketi yapılmıştır. Araştırmanın alt problemlerinin incelenmesinde hem nicel hem de nitel veri analizleri uygulanmıştır. Uygulama sonucunda öğretmen adaylarının son test puanlarının ön test puanlarına göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Ayrıca uygulanan ön son matematiksel görüş anketi sonucunda matematiksel modelleme hakkındaki fikirlerinde önceki duruma göre gelişme kaydedildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kertil (2008), modelleme sürecinde öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini incelemiştir. Çalışma bir devlet üniversitesinin son sınıf matematik öğretmen adayları üzerinde yapılmıştır. Modelleme etkinlikleri ve modelleme testleri uygulanarak modelleme sürecindeki becerileri belirlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin bireysel çalışmalarda ve grup çalışmalarında nasıl değişiklikler gösterdiği anlamak amacı ile bireysel ve grup çalışma süreçleri ayrı değerlendirilmiştir. Modelleme etkinliklerindeki çözüm süreçlerinden elde edilen bulgular ile modelleme testinden elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Öğretmen adaylarının modelleme etkinliklerinde ve modelleme testindeki yaşadıkları zorlukları, probleme bakış açılarını ve süreç sonucunda elde edilen kazanımları belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda modelleme etkinlikleri boyunca öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin yeteri kadar iyi olmadığı görülmüştür. Problem çözme sürecinde öğretmen adaylarının modelleme sürecinin aşamaları olan hedefi belirleme, bir matematiksel model oluşturma, grafik ve tablo gibi ifadelerden yararlanma aşamalarında bir takım zorluklar yaşadığı belirlenmiştir. Görüşmeler sonucunda ise matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri hakkında fazla bilgi sahibi olmadıklarını ortaya koymakta ayrıca bu çalışma ile problem çözmeye olan bakış açılarında gelişmeler sağlandığı belirtilmiştir.

Aydın (2008)'de, İngiltere'de görev yapan öğretmenler ile öğrenim gören öğrencilerin matematiksel modelleme kullanımlarına yönelik araştırmada fenomenografi araştırma yöntemi kullanmıştır. İkiisi İngiliz ve Londra'da değişik okullarda çalışan orta kısım matematik öğretmeni ve biri Türk ve ilk kısım öğretmeni olan üç öğretmen ve farklı okullarda öğrenim gören Türk öğrenciler ile yapılan çalışma sonucunda, öğretmenlerin derslerinde teknoloji ve hareketli nesne modelleri yapmalarına rağmen sonuçlarından memnun olmadıkları öğrencilerin ise derste

öğrendikleri matematiksel bilgilerini gerçek hayatta kullanamadıklarını ortaya koymuştur.

Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartin ve Gülbağcı (2009) ilköğretim öğrencilerinden oluşan 278 öğrenci ile yürütülen çalışmada gerçek hayat problemlerinin çözümü sürecinde öğrencilerin modelleme ve genelleme süreçlerini incelemiştir. Öğrencilerin öncelikle rutin olmayan bir problem ile ön başarı düzeyleri belirlenmiş. Daha sonra bu problem ile benzer fakat daha küçük sayılardan oluşan problemler modelleme süreci içeren bir etkinlik kağıdı ile uygulanmıştır. Son aşamada verilen ilk problem ile aynı benzerlikte ve zorluk aşamasında olan başka soru verilmiştir. Elde edilen sonuçlar öğrencilerin bu tarz soruda başarı seviyelerinin çok düşük olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca öğrencilerin seviyesi arttıkça modellemeden uzaklaştığı, akıl yürütmeden aritmetik işlemlerle problem çözdüğü ve bununda öğrencilerin sürekli rutin problemler çözmelerinden kaynaklandığı belirtilmiştir.

Güzel ve Uğurel (2010), analiz derslerinde öğretmen adaylarının akademik seviyeleri ile matematiksel modelleme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmak üzerine yapılan çalışma özel durum çalışması niteliğindedir. Çalışma akademik başarı seviyeleri farklı on iki matematik öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçları akademik başarı seviyelerinin öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerini bir ölçüde etkilediğini göstermiştir.

Doruk (2010), öğrencilerin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşama aktarmada matematiksel modelleme etkinliklerinin etkisini araştırmıştır. Araştırmanın verileri araştırmacı tarafından geliştirilen “Günlük Yaşam Matematik Testi” ile deney grubu ile yapılan mülakatlar sonucu elde edilmiştir. Sonuç olarak günlük yaşam problemlerini çözerken matematikten faydalanma, matematik dilinin kullanma ve matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme düzeylerinde modelleme etkinliklerinin kullanıldığı grupların diğer gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sağırlı (2010), “matematiksel modelleme yönteminin on ikinci sınıf öğrencilerinin türev konusundaki genel türev başarılarına, matematiksel modelleme performanslarına ve öz-düzenleme becerilerine etkisi nedir” ve “on ikinci sınıf öğrencilerinin türev konusunun işlenişinde kullanılan matematiksel modelleme yöntemi ile ilgili duygu ve düşünceleri nedir” araştırma problemlerine cevap aramıştır.

Çalışmanın birinci probleminin araştırma grubunu bir fen lisesinin son sınıfında öğrenim görmekte olan 37 öğrenci, ikinci probleminin araştırma grubunu ise deney grubundan 10 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucunda deney grubu öğrencilerinin ortalamalarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, öz düzenleme becerilerine ait iki grubun ortalamalarının ise çok yakın olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte öğrenciler matematiksel modelleme etkinliklerinde kullanılan problemlerin daha çok yorum getirilmesi gereken olağan dışı problemler olduğunu söylemişlerdir. Ayrıca matematiksel modelleme yöntemi ile birlikte matematiği günlük yaşamada somut olarak gördüklerini ve ezbercilikten kurtuldukları yönünde görüşlere sahip oldukları belirlenmiştir.

Çiltaş (2011) çalışmasında matematiksel modelleme yoluyla dizi ve seriler konusunun öğretiminin matematik öğretmen adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın verilerini bilgi testi, modelleme testi ve mülakatlar ile elde etmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel modelleme ile ilgili beceri ve görüşlerinde önemli değişimin olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte matematiksel modelleme yönteminin başarıyı artırdığı ve öğrenme güçlüklerini ortadan kaldırdığı belirlenmiştir.

Taşova (2011), matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri sürecinde düşünme ve görselleştirme becerilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin yeterince gelişmediği, zihnin resimsel süreçlerini sözel-mantıksal süreçlerine göre büyük oranda daha az kullandıkları belirtilmiştir. Ayrıca çözüm sürecinde gerçekçi bir şekil, model, grafik oluşturulması beklenen etkinliklerde geometrik düşünme yapısına sahip öğretmen adaylarının daha başarılı olduğu, analitik düşünme yapısına sahip öğretmen adaylarının ise çözüm sürecinde bir fonksiyon, denklem veya bir cebirsel ilişki kurmaları beklenen etkinliklerde daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Işık ve Yıldırım (2015), matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına üzerine etkisini araştırmıştır. 5. Sınıf öğrencilerinden oluşan 55 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Akgün, Çiltaş, Deniz, Çiftçi ve Işık (2013) matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme hakkındaki farkındalıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada öğretmenlerin sınıf ortamında matematiksel modellemeyi kullanma düzeylerini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin matematiksel modelleme hakkında bilgilerinin ve yeterliliklerinin düşük olduğunu ve ders ortamlarında bu yöntemi kullanmadıklarını ortaya koymuştur.

Işık ve Mercan (2015) nitel bir çalışma yaparak matematik öğretmenlerinin model ve modelleme ile ilgili görüşlerini hazırlamış oldukları modelleme testini uygulayarak belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma farklı okullarda çalışan altı öğretmen ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin genel olarak model ve modelleme kavramlarını bildikleri ancak kendilerine sunulan örnekler içinde model olan nitelendirmekte zorluklar yaşadıkları belirtilmiştir.

Bilen ve Çiltaş (2015) matematik programını model ve modelleme açısından öğretmenlerin görüşlerini incelemişlerdir. 58 öğretmen ile yürütülen çalışmada veriler öğretmenler ile görüşmeler sonucu alınmış ve betimsel analiz ile çözümlenmiştir. Araştırma sonucunda modellemenin öğrencilerin matematiğe karşı olum tutum sergilemesine, derse aktif olarak katılımlarına ve kavramsal öğrenmesin sağlanmasın olumlu etkisi olduğunu belirlemişlerdir.

2.2.2. Cebir Öğretimi ile İlgili Çalışmalar

Erbaş ve Ersoy (2003) Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlüklerini belirlemek için yaptıkları çalışmada Kassel Projesi Cebir Testi (KaPAT) hazırlamışlardır. Hazırladıkları cebir testini 1997-98 öğretim yılında Ankara'nın bir ilköğretim okulunda sekizinci sınıfta uygulamıştır. Çalışmanın sonucunda, Türkiye'de pilot çalışma olarak tasarlanan uygulamanın yapıldığı okullarda bir grup öğrencinin KaPAT'deki genel başarı puan ortalamasının, bazı Avrupa ülkeleriyle karşılaştırıldığında, yüzdelerinin daha yüksek; Doğu Avrupa ve uzak doğu ülkelerinden ise daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Aynı okulda kız ve erkek öğrencilerin başarı puanları arasında belirgin bir fark olmadığı; bireysel bazda ise öğrencilerin başarı düzeyinin çok farklı olduğu ayrıca öğrencilerin KaPAT soruları içinde işlem ağırlıklı soruların yer aldığı soru kümesinde başarı oranlarının daha yüksek

olduğu, “eşitlikler ve problemler” diye adlandırılan soru kümelerinde ise başarı düzeylerinin azaldığını belirlemişlerdir. Bu durum öğrencilerin Cebir konularını öğrenmede bir takım öğrenme güçlüklerinin olduğunun belirgin işaretleri olup özellikle eşitlik ve değişken kavramlarında birtakım kavram yanlışlarının olabileceğini işaret etmekte ve tanıya yönelik uygun ölçme araçları geliştirilerek derinlemesine inceleme yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Dede (2004), “Değişken Kavramı ve Öğrenimindeki Zorlukların Belirlenmesi” adlı çalışmada, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin değişken kavramını anlama düzeylerini ortaya çıkarmak amacıyla 17 açık uçlu soru sormuş ve bazı öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin, değişken kavramının rolünün ve öneminin farkında olmadıkları, değişkenin matematiğin alt dallarındaki temsil yeteneğini bilmedikleri, aritmetik işlem bilgilerinde eksikliklerin olduğu ve değişken kavramıyla işlem yapabilme yetersizliklerinin olduğu görülmüştür.

Işık ve Çağdeğer (2009) “Yapısalcı yaklaşımla cebir öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi” adlı çalışmalarında öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımla cebir öğretimi sonucunda matematiğe yönelik tutumlarının matematik dersindeki başarı düzeyleri ve cinsiyetler açısından farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Araştırma sonucunda yapısalcı yaklaşım ile öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değiştiğini göstermiştir. Ayrıca tutum ile cinsiyet arasında fark görülmediği belirtilmiştir.

Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2009), “Öğrencilerin Basit Doğrusal Denklemlerin Çözümünde Karşılaştıkları Güçlükler ve Kavram Yanılgıları” isimli çalışmalarında basit doğrusal denklemlerin çözümünde yaşadıkları zorlukları, kavram yanlışlarını ve hatlarını kategorilere ayırmışlardır. Çalışma sonucunda başarı seviyeleri düşük olan öğrencilerin yanlış kurallamalar nedeniyle, başarı seviyeleri yüksek olan öğrencilerin ise işlemsel hatalardan dolayı yanlışlarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öner (2009), “ilköğretim 7. Sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi” isimli çalışmada teknoloji destekli öğretimin denklemler konusunun öğretiminde öğrencilerin tutumuna ve kavramların kalıcılığına etkisini araştırılmıştır. Çalışma sonucunda öğretim yönteminin başarı seviyesi üzerinde etkisinin olmadığı ancak teknoloji destekli öğretim

yöntemi ile öğretimin yapıldığı grubun başarı puan ortalamalarının diğer gruba göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Tayan (2011), “Doğrusal Denklemler ve Grafiklerinin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Başarıya Etkisi” adlı çalışmasında ilköğretim 7. Sınıflarda anlatılan Doğrusal Denklemler konusunun öğretiminde GeoGebra’nın kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin etkinliğini araştırmıştır. Çalışmanın verileri Matematik Kaygısı Ölçeği, Doğrusal Denklemler ve Grafikleri Bilgi Testi, yazılı mülakat ve odak grup görüşmesiyle elde edilmiştir. Araştırma sonucunda GeoGebra’nın kullanıldığı Bilgisayar Destekli Öğretim yönteminin, daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Aktepe (2013), yapılandırmacı öğretime uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretim yönteminin ilköğretim yedinci sınıf matematik dersinde cebirsel denklemlerin öğretiminde öğrenci başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırmacı tarafından oluşturulan deney ve kontrol gruplarından, deney grubuna konu yapılandırmacı öğretim çerçevesinde hazırlanmış çalışma yapraklarıyla, diğer grubuna ise çalışma yaprakları kullanılmadan anlatılmıştır. Araştırmada veriler Cebirsel Denklemler Başarı Testi ile elde edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu açısından anlamlı bir farklılığın meydana geldiği ve yapılandırmacı yaklaşıma göre oluşturulan çalışma yapraklarının başarıyı artırdığı belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

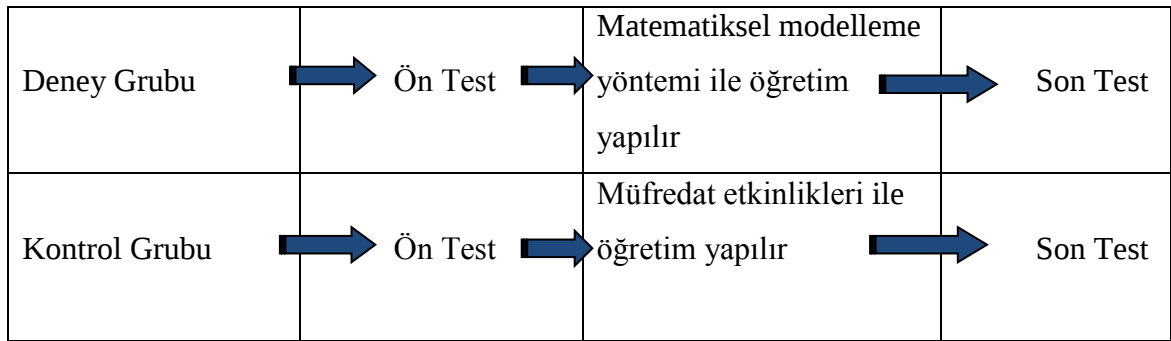
3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan yarı-deneme modellerinden ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model kullanılmıştır. Model “gerçek deneme modelleri” içerisinde yer alan “ön test-son test kontrol gruplu modelin özdeşidir. Aralarındaki en önemli fark gruplar yansız olarak oluşturulamaz (Baştürk, 2009). Bu model özellikle deneysel işlemlerin yer aldığı eğitim araştırmalarında en çok kullanılan modeldir (Karasar, 2000). Ön test-son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model özellikle uygulamaya katılacak bireyleri yansız olarak belirlemenin zor olduğu araştırmalarında kullanılır. Uygulanan modelde gruplar araştırma öncesinden bellidir ve değiştirilmesi neredeyse imkansızdır. Bu modelde gruplara önce bir ön test uygulanır gruplar arasında anlamlı bir fark yok ise gruplardan biri üzerinde uygulama gerçekleştirilir ve uygulamanın sonunda bu gruplara son test gerçekleştirilir.

Çalışmada, “matematiksel modelleme öğretim yöntemi” ile “müfredat etkinlikleri ile öğretim” karşılaştırılarak bu yöntemlerin ortaokul üçüncü sınıflarda “Doğrusal Denklemler” konusunun öğretiminde öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bağımsız değişkenler olan matematiksel modelleme öğretim yöntemi ile öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulanması, bağımlı değişken olan öğrenci başarısı üzerindeki etkisi belirlenmiştir.

Araştırmada deney ve kontrol grupları rastgele seçilmiştir. Bu gruplardan biri matematiksel modelleme yönteminin uygulanacağı deney grubu olarak diğer grup ise müfredat etkinliklerinin uygulanacağı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. İki gruba da öncelikle hazırlanan 13 açık uçlu sorudan oluşan “ Doğrusal denklemler bilgi testi” ön test olarak uygulanmıştır. Ön test uygulandıktan sonra deney grubuna konu matematiksel modelleme yöntemi ile kontrol grubuna ise müfredat etkinlikleri ile anlatılmıştır. Uygulama 3 hafta yani 9 ders saati sürmüştür. Uygulama sonucunda “doğrusal denklemler bilgi testi” son test olarak tekrar uygulanmıştır.



Şekil 3.1. Araştırmada uygulanan yarı deneysel yöntem

Araştırma modelinin simgesel görünümü;

G_1 : Deney Grubu (matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı grup)

G_2 : Kontrol Grubu (müfredat etkinliklerinin uygulandığı grup)

X : Uygulama (matematiksel modelleme yöntemiyle öğretim)

$Q_{1,1}$: Deney grubuna uygulanan ön test

$Q_{1,2}$: Deney grubuna uygulanan son test

$Q_{2,1}$: Kontrol grubuna uygulanan ön test

$Q_{2,2}$: Kontrol grubuna uygulanan

G_1 $Q_{1,1}$ X_1 $Q_{2,1}$

G_2 $Q_{2,1}$ $Q_{2,2}$

Karasar, 2000, s. 102'den alınmıştır.

Şekil 3.2. Ön test- Son test eşitlenmemiş kontrol gruplu model

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma grubunu Erzurum ili Yakutiye ilçe merkezindeki Kocatepe Ortaokulu'nun üçüncü sınıfında öğrenim gören iki şubenin öğrencileri oluşturmaktadır. Bu okul araştırmacının görevde bulunduğu okul olduğu için seçilmiştir. Araştırma 2012-2013 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde yapılmıştır. Matematik dersi ön bilgi testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubundaki

öğrenci sayısı 20 ve kontrol grubundaki öğrenci sayısı 20 olmak üzere toplam 40 öğrenci üzerinde uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

3.3.1. Doğrusal Denklemler Bilgi Testi (DDBT) Hazırlama Süreci

Araştırma için veri toplama aracı olarak, ortaokul 3. sınıf matematik dersi “Doğrusal Denklemler” konusuna ilişkin Doğrusal Denklemler Bilgi Testi (DDBT) hazırlanarak ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Doğrusal denklemler bilgi testi hazırlanmadan önce ortaokul 3. Sınıf ders kitapları, ders çalışma kitapları, önceki sınavlarda çıkmış sorular ve daha önceki araştırmalarda kullanılmış sorular incelenmiştir. İnceleme sonucunda 20 açık uçlu sorudan oluşan bir test oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından hazırlanan 20 soru 2012-2013 eğitim öğretim yılında ortaokul matematik programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak 13 soruya indirilmiştir. Ortaokul matematik programında doğrusal denklemler ile ilgili üç alt öğrenme alanı vardır. Bunlar: doğrusal ilişkiler, Kartezyen koordinat sistemi ve doğrusal denklemler ve grafiklerdir. Doğrusal denklemler konusu ile ilgili kazanımla aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.1.

Doğrusal Denklemler Konusunun Kazanımları ve Alt Öğrenme Alanları

Öğrenme alanı	Kazanım	Alt öğrenme alanı	Süre
Doğrusal denklemler	Doğrusal denklemleri açıklar	Doğrusal ilişkiler	3 ders
	Kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır	Kartezyen koordinat sistemi	3 ders
	Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer	Doğrusal denklemler ve grafikleri	3 ders

Doğrusal denklemler başarı testi ilk olarak 20 sorudan oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular iki branş öğretmeni ve iki alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Soruların açık uçlu olması ve her sorunun kendi içinde soru maddelerinden oluşması dikkate alınarak her kazanıma ait en az üç soru olacak şekilde soru sayısı 13 e indirilmiştir. Tablo 3.2’de kazanımlara göre hazırlanmış soruların dağılımları ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

13 maddeden oluşan Doğrusal Denklemler Bilgi Testinin puanlaması yapılırken her bir soru için puanlama şu şekilde yapılmıştır.

Tablo 3.5

Doğrusal Denklemler Bilgi Testi Sorularının Puanlama Tablosu

DOĞRU CEVAP	KISMEN DOĞRU CEVAP	YANLIŞ CEVAP
(2 PUAN)	(1 PUAN)	(0 PUAN)

Cevaplar, sorunun eksiksiz olarak cevaplanması halinde doğru cevap, sorunun belli bir kısmına cevap vermesi halinde veya çözüm yolunun doğru fakat aritmetik hataları olması halinde ise kısmen doğru cevap, sorunun yanlış çözülmesi veya boş bırakılması halinde ise yanlış cevap olarak değerlendirilmiştir.

Kazanımlara uygun olarak hazırlan 13 sorudan oluşan bilgi testi doğrusal denklemler konusunu daha önce işlemiş olan aynı okulun ortaokul dördüncü sınıfında öğrenim gören dört sınıfta toplam 80 öğrenci üzerinde pilot uygulaması yapılmıştır. Öğrencilere toplam 50 dakika verilerek bilgi testinin cevaplamaları istenmiştir. Ölçme aracının güvenirlik hesaplamasında Cronbach Alpha katsayısından yararlanılmıştır. Cronbach Alpha ölçeğine göre 0 ile 1 arasında değer bu katsayı birime ait toplam skorun ölçekteki her bir soruya ait puanların toplanması ile elde edilen ölçeklerde, soruların benzerliğini ya da yakınlığını ortaya koyan bir katsayıdır. Alfa katsayısına bağlı olarak ölçeğin güvenirliği şöyle yorumlanır:

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçeğin güvenirliği düşük

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek oldukça güvenilir ve

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Bu yöntem, ölçekte yer alan k sorusunun homojen bir yapı gösteren bir bütünü ifade edip etmediğini araştırır. Ağırlıklı standart değişim ortalamasıdır ve bir ölçekteki k sorusunun varyansları toplamının genel varyansa oranlanması ile elde edilir (Kayış, 2006). Bu test için hesaplanan Cronbach Alpha Güvenirlik katsayısı 0.919 bulunmuştur. Testin güvenirliği yüksek çıkmıştır. Bu da maddeler arasındaki iç tutarlılığın yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bu nedenle hazırlanan doğrusal denklemler bilgi

testindeki sorulardan hiçbirini çıkarılmamıştır. Doğrusal denklemler bilgi testi EK 2’de verilmiştir.

3.4. Uygulama

Uygulama, araştırmacının görev yapmakta olduğu Erzurum ili Yakutiye ilçesindeki Mili Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaokul da yapılmıştır. Uygulama ön-test ve son-test uygulanması ile birlikte 11 ders saati sürmüştür. Araştırmacı tarafından oluşturulan doğrusal denklemler bilgi testi, uygulamanın başlangıcında kontrol ve deney gruplarına ön-test olarak uygulanmıştır. Ön-testin uygulanmasının ardından 3 hafta boyunca yani 9 ders saati süresince, kontrol grubuna müfredat etkinlikleriyle, deney grubuna ise matematiksel modelleme yöntemi ile ders işlenmiştir. Dokuz ders saati süren bu öğretimin ardından hazırlanan doğrusal denklemler bilgi testi her iki gruba son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanan testi çözmeleri için öğrencilere 50 dakika zaman verilmiş buda bir ders saati ile teneffüs süresine tekabül etmektedir.

Uygulama 2012-2013 eğitim öğretim yılının ikinci yarısında başlamış ve 3 hafta boyunca toplam dokuz ders saati sürmüştür. Ortaokul üçüncü sınıfta öğrenim gören 7/A ve 7/B şubelerine uygulama öncesinde DDBT uygulanmıştır. Uygulama sonucunda test sonuçları analiz edilmiş ve bu sınıflar arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında 7/A sınıfı deney grubu ve 7/B sınıfı kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. 7/A sınıfında doğrusal denklemler konusu matematiksel modelleme yöntemi ile işlenmiş, 7/B sınıfında ise müfredat etkinlikleri ile işlenmiştir.

3.4.1. Deney Grubunda Uygulama Süreci

Deney grubunda sürece başlamadan önce öğrencilere derslerin amacı ve nasıl işleneceği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrenciler süreç boyunca iki kişiden oluşan gruplar halinde çalışmışlardır. Gruplar her öğrencinin kendi sıra arkadaşı ile oluşturulmuştur. Derse başlandığında her öğrenciye o ders saatine ait kazanımlara uygun olarak hazırlanmış gerçek yaşam problemleri dağıtılmış ve okuyarak çözmeleri için zaman verilmiştir. Daha sonra öğrenciler bir süre problemi grup arkadaşları ile tartışmışlardır. Araştırmacı öğrencilerin problemi çözme aşamasında sınıfta rehber

konumunda olmuş öğrencilerin problemi çözerken zorlandıkları bölümde onları çözüme götürecek yardımcı sorular ve uyarılarda bulunmuştur. Öğrencilere bireysel olarak problemi çözmeleri için 10 dakika ve grup arkadaşları ile problemi tartışıp değerlendirmeleri için 5 dakika süre verilerek toplamda bir problemin çözümü için 15 dakika süre verilmiştir. Bu süreç problemin araştırmacının öğrenciler ile birlikte problemi matematiksel modelleme aşamalarına göre çözmesi ve araştırmacı tarafından ulaşılmak istenen kavramın tanımı yapılarak süreç sonuçlandırılmıştır. Etkinliklerden geri kalan sürede ise etkinlikle hedeflenen kazanımların derste müfredata uygun olarak işlenmiştir.

Etkinlikler, ortaokul üçüncü sınıf ders kitaplarından, literatürde ilköğretim düzeyinde uygulanabilen matematiksel modelleme problemlerinden ve internet kaynaklarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Modelleme etkinliklerinin hedeflediği kazanımlar ve özellikleri bu kısımda sunulmuştur. Modelleme etkinlikleri Ek 3. de sunulmuştur.

Etkinlik 1: Yükseklik problemi

Bu etkinlik “doğrusal denklemleri açıklar” kazanımı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu etkinlikte öğrencilerin yükseklik ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi fark etmesi ve bu ilişkinin doğrusal olduğunu görmesi amaçlanmıştır. Doğrusal ilişki hakkında fikir sahibi olması amaçlanan bu problem ile doğrusal denklemler konusuna ait ön bilgilerinde oluşturulması amaçlanmıştır.

Etkinlik 2: Koreografi problemi

Araştırmacı “İki boyutlu Kartezyen koordinat sistemini açıklar ve kullanır” kazanımını bu etkinlik ile kazandırmayı hedeflemiştir. Araştırmacı literatürde hedef kazanım ile ilgili var olan problemleri temel alarak etkinlikteki problemi oluşturmuştur. Bu problemde sıra ile koltuk numaralarını değişkenler ile ifade edilmesini ve bu değişkenler ile koltuk yerlerinin belirlemede bir yöntem oluşturması amaçlanmıştır. Bu etkinlik ile öğrencilerin katıldıkları 23 Nisan ve 19 Mayıs gibi kutlamalardaki koreografilerin nasıl oluşturulduğu ve koltuklara yerleştirildiği hakkında bilgi sahibi de olması amaçlanmıştır.

Etkinlik 3: İş bulma problemi

Hazırlanan bu etkinlikte de “doğrusal denklemleri açıklar” kazanımının gerçekleşmesi ve pekiştirilmesi hedeflenmiştir. Bu etkinlik de hazırlanırken literatürdeki modelleme etkinlikleri dikkate alınmış ve etkinlikteki iş bulma problemi oluşturulmuştur. Yine bu etkinlikte de problemde istenilen durumlara çözüm bulmada doğrusal denklemler oluşturulması ve bu denklemi uygun iş seçimi yapabilmesi için uygulanması amaçlanmıştır. Etkinlikteki problem ile öğrencilerin günlük yaşamlarında böyle bir durum ile karşılaşması durumunda farklı bakış açıları ve değerlendirme yöntemleri kazanmaları düşünülmüştür.

Etkinlik 4: Reklam problemi

Araştırmacı “doğrusal denklemleri açıklar” kazanımını bu etkinlik ile kazandırmayı hedeflemiştir. Bu etkinlikte amaç belirli hesaplamalar yapılarak problemde istenilen durumlara uygun seçimlerin yapılması için kurulacak model ile çözüm üretmek ve bu bağlamda çözümde kullanılan matematiksel modelin doğrusal denklem kavramı olduğunu öğrenciye kazandırmaktır. Bu etkinlik hazırlanırken literatürde var olan modelleme problemleri dikkate alınarak etkinlikteki problem oluşturulmuştur. Bu problem ile öğrencilerin günlük yaşamda televizyonlar da sürekli izledikleri reklamların ücretlendirilmelerinde matematik kavramlarının rolüne dikkat çekilmek istenmiştir..

Etkinlik 5: Otobüs problemi

Hazırlanan bu etkinlik ile “Doğrusal denklemlerin grafiklerini çizer” kazanımını öğrencilere kazandırmak hedeflenmiştir. Bu etkinlik hazırlanırken literatürdeki modelleme etkinliklerinden dikkate alınmış ve otobüs problemi oluşturulmuştur. Bu etkinlikteki problemde belirtilen sorulara doğrusal denklemi kurarak ve bu denklemin grafiğini çizerek cevap vermek amaçlanmıştır.

Etkinlik 6: Koşu problemi

Bu etkinlik ile “Doğrusal denklemlerin grafiklerini çizer” kazanımının gerçekleşmesi ve pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu etkinlikte internet kaynaklarından faydalanılarak oluşturulmuştur. Bu problemde doğrusal denklemler verilmiş ve bu denklemlerin grafiğini çizerek etkinlikte verilen sorulara cevap vermek hedeflenmiştir.

Çalışmada yer alan problemler Keskin (2008)'in matematiksel modelleme aşamaları dikkate alınarak çözülmüştür. Bu süreç gerçek yaşam problemi ile başlar, problem matematiksel dünyaya aktarılır burada matematiksel bir model oluşturulur, bu model çözülür ve çözüm gerçek yaşama uyarlanır. Bu süreç bütün problemlerin çözümünde uygulanmıştır. Araştırmacı doğrusal denklemler konusuna ait bütün kazanımları, matematiksel modelleme aşamalarına imkan verecek problemler ile elde etmeyi amaçlamıştır. Aşağıda hedeflenen kazanımlar dikkate alınarak oluşturulan problemlerin matematiksel modelleme yöntemi ile uygulanışları öğrenci kağıtlarından kesitler ile birlikte detaylı olarak verilmiştir.

ETKİNLİK-1

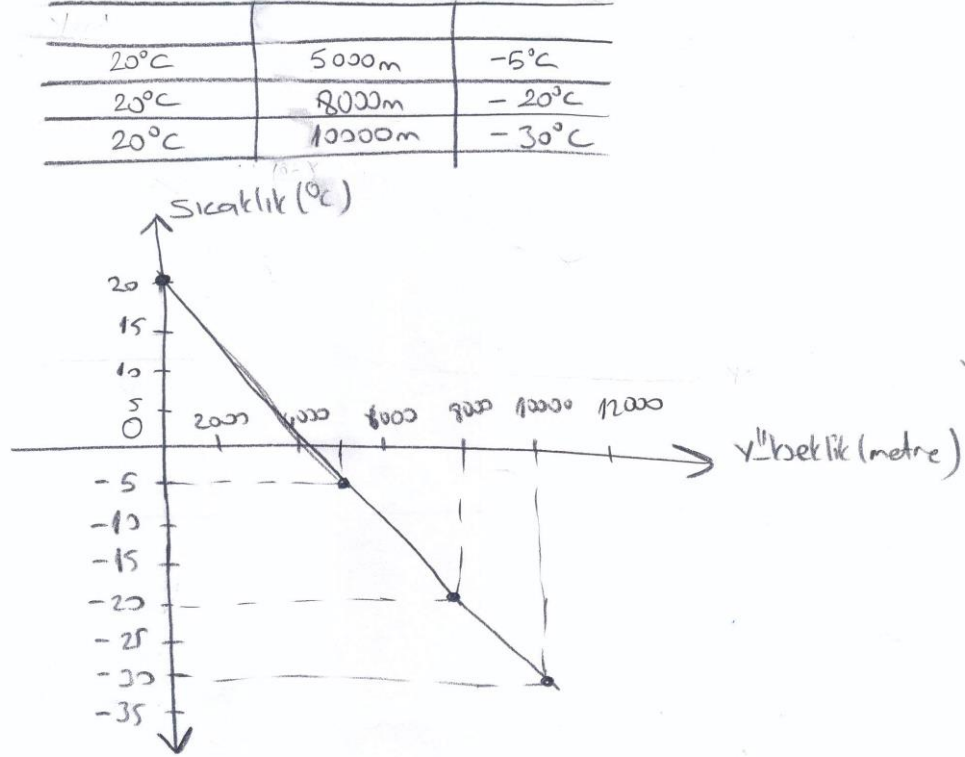


Özlem ilk kez uçak seyahati yaparak İstanbul' dan İzmir' e gitmektedir. Uçakta yolculuk yaparken koltuğunun önündeki ekranda uçuş ile ilgili bilgileri görmüştür. Bu bilgilerde dışarıdaki havanın -5°C yüksekliğin 5000 metre ve yerdeki sıcaklığın 20°C olduğu yazılmaktadır. Belli bir süre sonra tekrar ekranda uçuş bilgisi geçmiş ve dışarıdaki havanın -20°C yüksekliğin 8000 metre ve yerdeki sıcaklığın 20°C olduğu gösterilmiştir. Yine bir süre sonra dışarıdaki sıcaklığın -30°C ve yüksekliğin 10000 metre olduğunu uçuş bilgilerin de güncellenmiştir. Özlem yükseldikçe hava sıcaklığının azaldığını fark etmiş ve yükseklik ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi merak etmiştir. Özlemin merakını gidermeye yardımcı olabilir misiniz ?

Çözüm:

Problemde yükseklik arttıkça sıcaklığın azaldığını anlıyoruz fakat bu azalmanın yükseklikle tam olarak nasıl bir ilişki içinde olduğunu bilmiyoruz. Sıcaklıktaki azalmanın belli bir oranda mı veya orantısız mı olduğunu belirlememiz gerekir.

Problemde değişkenlerden birisi yükseklik diğeri ise sıcaklıktır. Sıcaklık ve yükseklik değişkenleri verilerini tablo ve grafiğe dönüştürelim.



Şekil 3.3. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Grafiğe baktığımızda sıcaklıktaki azalmanın belli bir doğrultuda olduğunu görüyoruz. Yani yükseklik arttıkça sıcaklıktaki azalmanın belli bir oranda olduğunu anlıyoruz. Şimdi yükseklik ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi belirleyelim.

5000 m yüksekliğe çıkılınca sıcaklığın 20 °C den -5 °C ye düştüğünü yani sıcaklıkta 25 °C lik bir değişim olduğunu görüyoruz. Yine diğer durumlara baktığımızda 8000 metrede 40 °C lik ve 10000 metrede 50 °C lik sıcaklık değişimini görüyoruz. Buradan her üç durum içinde 1 °C lik sıcaklık değişiminin kaç metre yükseklik farkında oluştuğunu belirleyelim.

(y) Yükseklik	Sıcaklık Değişimi (x)	yükseklik $\rightarrow y$ sıcaklık $\rightarrow x$
1000m	30°C	
8000m	40°C	
5000m	25°C	
1000m	10°C	

Tahtadan her 200 metrede sıcaklığın 1°C azaldığını bulduk. Yani sıcaklık ile yükseklik arasında doğrusal ilişki var.

Şekil 3.4. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Etkinlik sonucunda öğrenciler ile birlikte doğrusal ilişki kavramı açıklanır ve tanımı yapılır.

ETKİNLİK-2

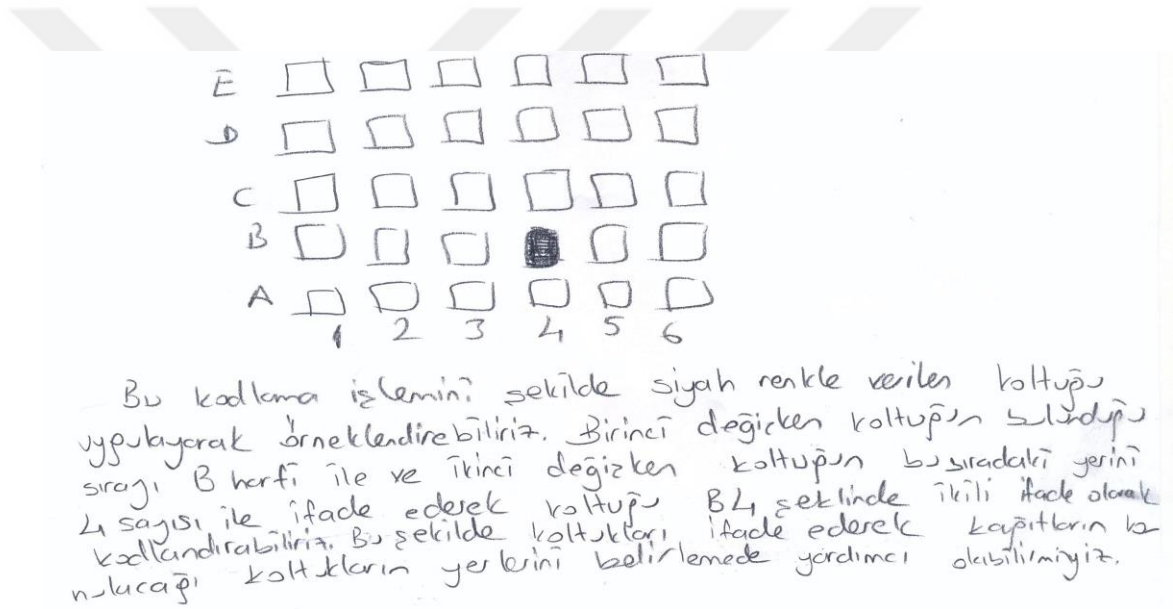


Galatasaray Fenerbahçe maçı öncesi Galatasaray taraftarları tribünde koreografi hazırlamak isterler bunun için maçtan bir gün önce tribünde hangi kartografiyi hazırlayacaklarına karar verirler . Taraftarlar tribünde koltukların üzerlerine renkli kağıtlar koyarak “GALATASARAY” yazmayı kararlaştırırlar. Ancak tribünde hangi koltuklara kağıtların konulacağına ve doğru bir şekilde yazıyı oluşturmakta sorunlar yaşamaktadırlar. Bunun için kağıtları koltuklara doğru bir şekilde yerleştirmek amacıyla koltukların yerlerini belirlemede bir yöntem belirlemek isterler. Siz nasıl bir yöntem belirleyerek kağıtların koltuklara doğru konulmasına yardımcı olabilirsiniz?

Çözüm:

Problemde taraftarların kağıtların konulacağı koltukların yerlerini belirlemede problem yaşadıklarını anlıyoruz. Kağıtların konulacağı koltukları kodlandırarak koltukların yerlerini ifade edebiliriz. Tribünde koltukları, koltuğun bulunduğu sıra ve koltuğun bu sıradaki yeri ile kodlayabiliriz. Yani iki değişkenden faydalanabiliriz birinci değişken koltuğun bulunduğu sıra ikincisi ise bu sıradaki koltuğun yeri.

Koltukların tribünde bulunduğu sırayı harf ile , koltuğun bu sıradaki yerini ise sayı ile ifade ederek koltuğu ikili ifade şeklinde kodlamış oluruz. Alttaki şekille bu ifadeleri görselleştirelim.



Şekil 3.5. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Son olarak bu etkinlikten faydalanılarak sıralı ikili ve Kartezyen koordinat sistemi kavramları açıklandı.

ETKİNLİK-3

Pazarlamacı olan Hakan bey çalıştığı iş yerinden ayrıldığı için yeni bir iş aramaktadır. Birkaç firmaya gidip iş başvurusunda bulunan Hakan bey firmalardan şu teklifleri almıştır.

Firma adı	Aylık maaş	Yemek yardımı	Servis	Satılan ürün başına prim
A	1250 TL	Var	Var	10 tl
B	950 TL	Var	Yok	20 tl
C	1050 TL	Yok	Var	15 tl

Bu bilgilerden faydalanarak

- Hakan bey' in hangi firma ile çalışacağına karar vermesinde sattığı ürün sayısı sonucunda maaşını hesaplayabileceği bir bağıntı oluşturarak yardımcı olabilir misiniz?
- Hakan bey ayda ortalama 30 ürün sattığını düşünürsek hangi firma ile çalışması kendisi için daha avantajlı olur?
- Hakan beyin B firması ile anlaştığını kabul edersek ayda kaç ürün satarak 1850 tl maaş alır?

ÇÖZÜM:

a)

Firmaların teklifleri incelendiğinde A firmasının en çok maaş verdiğini fakat B firmasının ise satılan ürün başına en çok ücreti verdiğini görüyoruz. Bunun için satılan ürün ile maaş arasındaki ilişkiyi belirlenmesi gerekir. Bu bağlamda firmaların tekliflerini sırasıyla tablolar ile gösterimi aşağıda öğrenci kağıtlarından örnekle verilmiştir.

Satılan ürün sayısı	Maaş
0	1250
1	1250+10.1
2	1250+10.2
3	1250+10.3

(A FİRMASI)

Satılan ürün sayısı	Maaş
0	950
1	950+20.1
2	950+20.2
3	950+20.3

(B FİRMASI)

Satılan ürün sayısı	Maaş
0	1050
1	1050+15.1
2	1050+15.2
3	1050+15.3

(C FİRMASI)

Şekil 3.6. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Problemde değişkenler satılan ürün sayısı ve buna bağlı olarak değişen maaş miktarıdır. Satılan ürün sayısını “x” ile maaş miktarını ise “y” olarak ifade edelim. Satılan ürün sayısı ile maaş miktarı arasındaki bağıntıyı tablolardan faydalanarak matematiksel olarak gösterelim.

A FİRMASI

$$\text{Maaş} = 1250 + 10 \cdot \text{satılan ürün sayısı}$$

$$y = 1250 + 10x$$

B FİRMASI

$$\text{maaş} = 950 + 20 \cdot \text{satılan ürün sayısı}$$

$$y = 950 + 20x$$

C FİRMASI

$$\text{maaş} = 1050 + 15 \cdot \text{satılan ürün sayısı}$$

$$y = 1050 + 15x$$

Şekil 3.7. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

b) Elde edilen bağıntılarından faydalanılarak her firma için 30 ürün satıldığında ($x=30$ diyelim) ne kadar maaş kazanılacağını hesaplayalım.

<u>A Firması için</u> $y = 1250 + 10 \cdot 30$ $y = 1250 + 300$ $y = 1550 \text{ tl}$ olarak buluruz.	<u>B Firması için</u> $y = 950 + 20 \cdot 30$ $y = 950 + 600$ $y = 1550 \text{ tl}$	<u>C Firması için</u> $y = 1050 + 15 \cdot 30$ $y = 1050 + 450$ $y = 1500 \text{ tl}$
---	--	--

Burada baktığımızda A ve B firmalarından elde edilen maaş ücretlerin eşit olduğu görünüyor. Hangi firmayı seçtiğini belirlemede servis ve yemek yordımı kriterleri yardımcı olabilir. Bu bağlamda A firmasının servis yemeği yordımı sağladığı için tercih edilir.

Şekil 3.8. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

c) Problemin diğer sorusunda B firması ile anlaşacağını kabul edersek 1850 tl maaş kazanmak için kaç ürün satması gerektiğini bulalım. Elde ettiğimiz bağıntıyı kullanarak kaç ürün satması gerektiğini hesaplayalım.

$$y = 950 + 20 \cdot x$$

$$1850 - 950 = 20x$$

$$900 = 20x$$

$$45 = x \text{ olarak buluruz.}$$

Şekil 3.9. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Son olarak $ax+by+c=0$ biçimindeki denklemlere doğrusal denklem denir tanımı yapılarak etkinlik bitirilir.

ETKİNLİK-5



Biri Erzurum'dan diğeri Erzinca'dan iki yolcu otobüsü aynı saatte İstanbul'a gitmek için yola çıkıyorlar. Erzurum İstanbul arası 1260 km ve Erzinca İstanbul arası **1065 km dir**. Erzurum'dan yola çıkan otobüs saatte ortalama 95 km ile yol almakta iken Erzinca'dan yola çıkan otobüs saatte ortalama 80 km hızla gitmektedir. Bu iki yolcu otobüsü de aynı yol güzergâhını kullanarak İstanbul'a ulaşacaklardır. Bu iki yolcu otobüsü İstanbul'a ulaşmadan önce yan yana gelebilirler mi? Yan yana gelirlerse bu kaç saat sonra gerçekleşir? Ayrıca bu iki otobüsten İstanbul'a hangisi daha erken ulaşır? (otobüslerin mola süreleri eşit kabul edilecek ve dikkate alınmayacaktır.)

Çözüm:

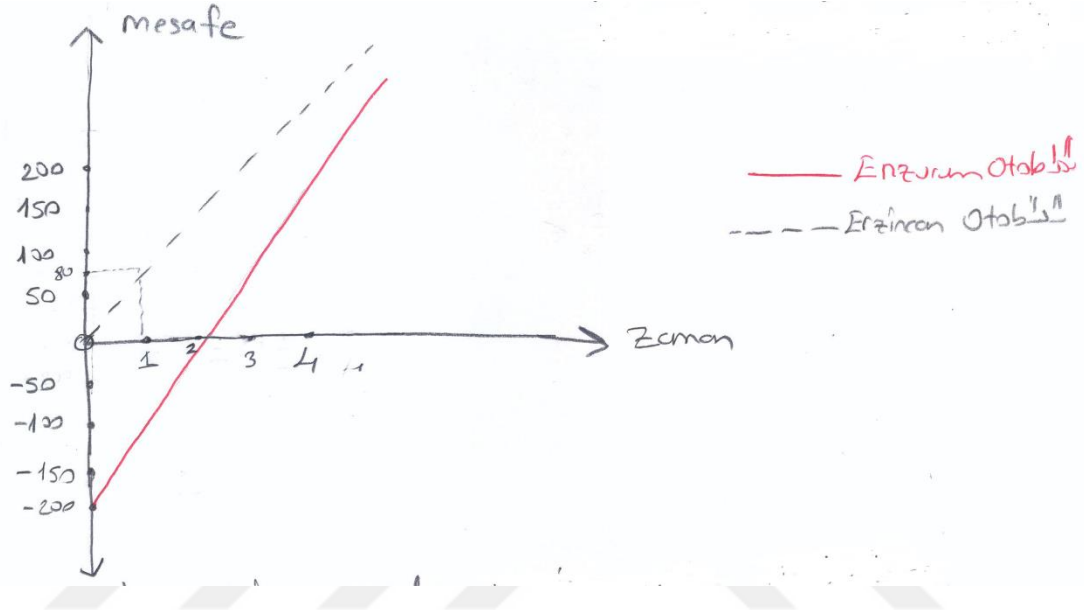
Bu problem de Erzurum'dan kalkan otobüsün, Erzinca'dan kalkan otobüsten geride olduğunu fakat Erzinca'dan kalkan otobüsten daha hızlı hareket ettiğini anlıyoruz. Bu durumda bu otobüslerin yan yana gelip gelemeyeceklerini anlamak için bu bilgileri grafiğe dönüştürelim.

Zaman (saat)	0	1	2	3	4
mesafe (km)	0	80	160	240	320

Erzincan'dan kalkan araç

Zaman (saat)	0	1	2	3	4
mesafe (km)	-195	-100	-5	90	185

Erzurum'dan kalkan araç.
(Buradaki eksi işareti Erzincan'a göre konumu ifade ediyor)



Şekil 3.10. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Grafiğe bakıldığında doğruların bir zamanda kesişeceğini anlıyoruz yani bu iki otobüsün yan yana geleceğini anlıyoruz. Problemde değişkenlerden birisi alınan mesafe (y) diğeri ise zaman (x) dir. Tablolara baktığımızda alınan mesafedeki artışın aynı oranda olduğu görülmektedir yani geçen zaman ile mesafe arasında doğrusal bir ilişki vardır. Zaman ile mesafe arasındaki ilişkiyi matematikselleştirirsek;

$$\begin{array}{l}
 \text{Erzincan Otobüsü} \\
 y = 80x \\
 \\
 \text{Erzurum Otobüsü} \\
 y = 95x - 195 \\
 \\
 80x = 95x - 195 \\
 195 = 95x - 80x \\
 195 = 15x \\
 x = 13 \quad (\text{Yani } 13 \text{ saat sonra yan yana gelirler})
 \end{array}$$

Şekil 3.11. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Problemin diğer kısmında otobüslerinden hangisinin daha erken ulaştığını bulmak için denklem de mesafe yerine veriler konularak otobüslerin ulaşım sürelerini buluruz.

Hangi otobüsün daha erken ulaştığını anlamak için denklemler de "y" yerine 1065 yazılıp süreler hesaplanır.

$$y = 80x$$

$$1065 = 80x$$

$$x = 13,31$$

$$y = 95x - 195$$

$$1065 = 95x - 195$$

$$1065 + 195 = 95x$$

$$1260 = 95x$$

$$x = 13,26$$

Erzurumdan kalkan aracın İstanbul'a daha erken ulaşır.

Şekil 3.12. Deney grubundan bir öğrencinin çözüm kağıdından bir kesit

Deney grubunda uygulanan dördüncü ve altıncı etkinliklerdeki problemlerin çözümü öğrencilerin etkinlik kağıtlarından örneklerle Ek 4. de verilmiştir.

3.4.2. Kontrol Grubunda Uygulama Süreci

Kontrol grubundaki öğretim süreci ise yine araştırmacı tarafından müfredatta yer alan etkinlikler ile yürütülmüştür. Ders kitabındaki etkinlikler uygulanarak programdaki kazanımlar elde edilmeye çalışılmıştır. Etkinliklerden arda kalan zamanlarda ise çalışma kitaplarından konu ile ilgili sorular araştırmacı ve öğrenciler ile birlikte çözülmüş bir kısmı ise öğrencilere ödev olarak verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Nicel verilerin analizinde parametrik testlerin şartları sağlanmadığından dolayı parametrik olmayan (nonparametrik) testler uygulanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 16.0 for Windows programından faydalanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları SPSS programına yüklenmiştir. Verilerin analizinde alt problemlere göre parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ile Wilcoxon İşaretli Sıra Sayıları Test (Wilcoxon Signed Rank Test) kullanılmıştır.

Mann-Whitney U testi iki ilişkisiz örneklemden elde edilen puanların birbirlerinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test eder

(Büyüköztürk, 2008). Bu test bağımsız örnekler için uygulanan t testinin karşılığıdır. Örneklem büyüklüğü 20 ve daha az ise Bağımsız Örneklem T- Testi yerine Mann-Whitney U Testini kullanılabilir. Bu teknik t-testinde olduğu gibi, iki grubun ortalamalarının karşılaştırılması yerine, grupların meydanlarını karşılaştırır (Demirgil, 2008).

Deney ve kontrol grubuna ait ön test ve son test puanlarının karşılaştırılmasında Wilcoxon İşaretli Sıra sayıları Testi kullanılmıştır. Wilcoxon testi tekrarlanan değerler için kullanılmaktadır. Wilcoxon testi değerleri sıralamak ve karşılaştırmak için iki farklı zaman dilimine dönüştürür ve bu iki zaman dilimi arasında, değerlerde bir değişim olup olmadığını test eder (Demirgil, 2008). Bu test, parametrik testler içerisinde yer alan eşleştirilmiş örneklemler t- testinin nonparametrik alternatifidir.

Araştırmanın dört alt probleminin analizinde kullanılan nonparametrik testler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 3.6.

Araştırmanın Alt Problemlerinin Analizinde Kullanılan Nonparametrik Testler

ARAŞTIRMANIN ALT PROBLEMLERİ	KULLANILAN TESTLER
Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının karşılaştırılması	Mann Whitney U Testi
Deney grubunun ön test - son test puanlarının karşılaştırılması	Wilcoxon Signed Ranks Testi
Kontrol grubunun ön test – son test puanlarının karşılaştırılması	Wilcoxon Signed Ranks Testi
Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının karşılaştırılması	Mann Whitney U Testi

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin etkinliğini belirlemek için kontrol ve deney grubu öğrencilerine ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Matematiksel modelleme yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileriyle müfredattaki etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine “Doğrusal Denklemler Başarı Testi” uygulama öncesi ön test olarak ve uygulama sonrası son test olarak uygulanmış ve ulaşılan veriler analiz edilmiştir. Bu analizler sonucu ulaşılan bulguların yorumlarına değinilmiştir.

4.1. Araştırmanın Alt Problemleri İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde “ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerine, doğrusal denklemler konusunun, matematiksel modelleme yöntemi ile öğretiminin yapıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubundaki öğrenci başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu ile diğer alt problemlere cevap olacak bulgulara yer verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının Doğrusal Denklemler Başarı Testinde bulunan sorulara verdikleri cevaplardan ulaşılan veriler tablolara çevrilerek yorumlanmıştır.

4.1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puan Sonuçlarına İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Uygulama öncesinde seçilen sınıfların ön test puan sonuçları bakımından anlamlı bir farkın olup oluşmadığını bulmak amacıyla Mann Whitney U testi kullanılarak elde edilen sonuçlar analiz edilmiştir.

Tablo 4.1.

Ön Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Açısından Karşılaştırması

Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	P
KONTROL	20	18,55	371,00	161	-1,062	,288
DENEY	20	22,45	449,00			

Matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney grubu ile müfredattaki etkinlikleri ile öğrenim yapıldığı kontrol grubunun ön testten aldığı puanlar Mann Whitney U testi ile hesaplanmış ve sonuçları Tablo 4.1’de gösterilmiştir. Bu sonuçlar ön test puanları bakımından deney ve kontrol grubu öğrencileri açısından anlamlı farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($U=161$; $p > 0,05$). Yani her iki gruba ait öğrencilerin doğrusal denklemler konusu bakımında uygulama öncesi bilgi ve becerilerinin birbirine benzer olduğu ifade edilebilir.

Deney ve kontrol gruplarının soruları doğru cevaplama yüzdeleri Tablo 4.2’de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde deney grubunun ön testte doğru cevaplama yüzdesi 11,38 olarak bulunmuş, kontrol grubunun ön testte doğru cevaplama yüzdesi 12,17 olarak bulunmuştur. Her iki grubunda ön testteki puanların yüzdeleri birbirine çok yakındır.

Tablo 4.2.

Deney ve Kontrol Gruplarının Soruları Doğru Cevaplama Yüzdeleri

Gruplar	Puan yüzdeleri	
	Öntest	Son test
KONTROL	11,38	32,59
DENEY	12,17	43,83

4.1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarına ait öğrencilerin son test sonuçları bakımından anlamlı bir farkın olup oluşmadığını bulmak amacıyla sonuçlar Mann Whitney U testi kullanılarak hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar incelenmiştir.

Tablo 4.3.

Son Test Puanlarının Deney ve Kontrol Grupları Açısından Karşılaştırması

Gruplar	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	Z	P
KONTROL	20	16,30	326,00			
DENEY	20	24,70	494,00	116	-2,273	,023

Çalışmada yirmişer kişiden oluşan deney ve kontrol grupları oluşturulmuştur. Bu gruplara uygulanan ön test sonucunda yapılan analizlerde bu iki grubun özdeş olduğu ve iki grup arasında istatistiksel yönden anlamlı herhangi bir farkın gözlenmediği Tablo 4.1’de görülmüştür. Matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney grubu ile öğretim müfredatındaki etkinlikler ile öğretimin yapıldığı kontrol grubunun son testten aldığı puanların Mann Whitney U testi sonuçları Tablo 4.3’de gösterilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda Tablo 4.2’de de görüldüğü üzere p değeri 0.023 olarak hesaplanmıştır, p değerinin 0.05’den düşük çıkması bu iki grup bakımından anlamlı farkın oluştuğunu göstermektedir. Son testteki doğru cevaplama yüzdeleri deney ve kontrol grupları bakımından incelendiğinde, deney grubunun yüzdesi 43,83 iken kontrol grubunun yüzdesi 32,59 olarak hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin doğrusal denklemler konusunu kavramada öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulanmaları ile yapılan öğretime göre daha anlamlı bir sonuç çıkardığını göstermektedir. Yani matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarının artmasını etkili olduğunu söyleyebiliriz.

4.1.3. Deney Grubunun Ön-test ve Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney grubuna ait öğrencilerin ön test ve son test puan sonuçları bakımından anlamlı farkın oluşup oluşmadığını bulmak amacıyla Wilcoxon Signed Rank testi kullanılarak sonuçlar analiz edilmiştir.

Tablo 4.4.

Ön Test ve Son Test Puanlarının Deney Grubu Açısından Karşılaştırması

Uygulama öncesi-sonrası	N	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
NEGATİF SIRA	0	,00	,00	-3,921	,000
POZİTİF SIRA	20	10,50	210,00		
EŞİT	0				

Deney grubundaki yirmi öğrenciye ön test olarak uygulanan doğrusal denklemler bilgi testi ve uygulama sonrası uygulanan doğrusal denklemler bilgi son testi puan sonuçları Wilcoxon testi ile hesaplanmış ve sonuçları Tablo 4.4 'de gösterilmiştir. Testlerin sonuçlarına bakıldığında deney grubuna uygulanan ön test puan sonuçları ile son test puan sonuçları bakımından anlamlı fark olduğu görülmüştür ($z = -3,920$; $p < 0,05$). Puanlarının sıra toplamı ve sıra ortalaması göz önüne alındığında farkın matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin yapıldığı pozitif sıralar lehine olduğunu göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin doğru cevaplama yüzdeleri Tablo 2'den bakıldığında ön test sonucunda 12,17 olarak bulunmuş ve son test sonucunda ise 43,87 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar deney grubunun başarısında matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin doğrusal denklemler konusunda etkili olduğunu göstermektedir.

4.1.4. Kontrol Grubunun Ön-test ve Son-test Puan Sonuçları Arasındaki Farka İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Öğretim müfredatındaki etkinlikler ile öğretimin yapıldığı kontrol grubuna ait öğrencilerin ön test ve son test puanları bakımından anlamlı farkın olup oluşmadığını bulmak amacıyla Wilcoxon Signed Rank testi kullanılarak sonuçlar analiz edilmiştir.

Tablo 4.5.

Ön Test ve Son Test Puanlarının Kontrol Grubu Açısından Karşılaştırması

Uygulama	N	Sıra	Sıra toplamı	Z	P
öncesi-sonrası		ortalaması			
NEGATİF SIRA	0	,00	,00		
POZİTİF SIRA	20	10,50	210,00	-3,920	,000
EŞİT	0				

Kontrol grubundaki yirmi öğrenciye ön test olarak uygulanan doğrusal denklemler bilgi testi sonuçları ve uygulama sonrası uygulanan doğrusal denklemler bilgi son testi puan sonuçları Wilcoxon testi ile hesaplanmış ve sonuçları Tablo 4.5’de sunulmuştur. Hesaplanan ölçümlere göre kontrol grubun öğrencilerinin uygulanan doğrusal denklemler bilgi testine vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve ön test puan sonuçları ile son test puan sonuçları bakımından anlamlı fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($z = -3,920$; $p < 0,05$). Puanlarının sıra toplamı ve sıra ortalaması göz önüne alındığında bulunan farkın müfredat programındaki etkinliklerinin öğretimin yapıldığı pozitif sıralar lehine olduğunu göstermektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevaplama yüzdeleri incelendiğinde ön test sonucunda 11,38 olarak bulunmuş ve son test sonucunda ise 32,59 olarak hesaplanmıştır. Yani kontrol grubunun başarısında müfredat etkinlikleri ile öğretimden sonra öğrenci başarısında artış olduğu görülmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, ilköğretim yedinci sınıflarda doğrusal denklemler ve grafikleri konusunun matematiksel modelleme yöntemiyle öğretiminin öğrenci başarısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmadan ulaşılan bulgular sonucunda elde edilen sonuçlar verilmiştir. Bununla birlikte araştırmanın bulguları çerçevesinde oluşturulan önerilere de yer verilmektedir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırma sonucunda elde edilen bulgularla ortaya çıkan sonuçlar araştırmanın alt problemleri bağlamında sunulmuştur. Bu araştırmada matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısı bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı incelenmiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir.

Doğrusal denklemler konusunda deney ve kontrol grupları bakımından istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın meydana gelip gelmediğini belirlemek amacıyla ön test uygulanmış ve deney ve kontrol grupları arasındaki fark, istatistiksel olarak $p>0.05$ önem düzeyinde anlamsız bulunmuştur. Öğrencilerin doğrusal denklemler konusuna ait ön bilgilerinin birbirine yakın seviyede olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada müfredatındaki yöntemlerin uygulandığı kontrol grubu ile matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin yapıldığı deney grubunun doğrusal denklemler ve grafikleri konusuyla ilgili öğretim süreci sonrasında bir artış olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan uygulamalar sonucu, deney ve kontrol gruplarının doğrusal denklemler ve grafikleri konusuna ait bilgilerinde artış olduğu söylenebilir.

Yapılan araştırmada öğretim müfredatındaki etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu ile matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin uygulandığı deney grubunun doğrusal denklemler ve grafikleri konusu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın meydana gelip gelmediğini belirlemek amacıyla her iki gruba son test

uygulanmış ve bu uygulama sonucunda deney ve kontrol grupları arasındaki fark, deney grubu lehine istatistiksel olarak $p < 0.05$ önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu bağlamda matematiksel modelleme yöntem ile yapılan öğretimin öğrenci başarısını artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. İki grup içinde ortalamalar yükselmiştir ancak deney grubundaki artış daha yüksektir.

Çiltaş (2011) diziler ve seriler konusunun öğretiminde matematiksel modelle yöntemini kullanmış ve öğretmen adaylarının başarılarının, tutumlarının ve derse katılımların da olumlu sonuçlar gösterdiği sonucuna ulaşmıştır.

Sağırlı (2010) türev konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrencilerin başarısında, matematiği günlük yaşama aktarmada ve matematiğe karşı olumlu tutumlar sergilemede önemli etkiye bulunduğunu belirlemiştir.

Işık ve Yıldırım (2015), matematiksel modelleme yöntemi ile çevre ölçme konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarına üzerine etkisini araştırmıştır.. Araştırmanın sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin 5. Sınıf öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan bu çalışmada, matematiksel modelleme yöntemi ile öğretimin öğrencilerin başarılarının artmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.. Bu sonuç English ve Watters (2004), Işık ve Yıldırım, 2013; Sağır (2010), Olkun vd. (2009) ve Çiltaş (2011)'in yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmanın temel amacı doğrusal denklemler konusunun matematiksel modelleme yöntemiyle öğretiminin ortaokul üçüncü sınıf öğrencilerinin başarısına etkisini incelemektir. Araştırma sonucunda matematiksel modelleme yöntemi ile yapılan öğretimin, öğrenci başarısına katkı sağladığı görülmüştür. Bu bağlamda aşağıdaki öneriler sunulabilir.

Matematiğin soyut yapısı dikkate alındığında kavramların somutlaştırılması ve günlük hayat ile ilişkilendirilmesi, öğrencilerin matematiğe olan korku ve kaygılarının azaltılmasında, motivasyonu, merakı ve matematik başarısını artırmasında etkili olduğu

söylenbilir. Bu açıdan matematiksel modelleme yöntemi ile kavramların öğretilmesi bu amaçlara hizmet edebilir.

Doğrusal denklemlerin grafiği konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yöntemi ile diğer öğretim yöntemleri birlikte uygulanabilir ve bu uygulamalardan elde edilecek sonuçların karşılaştırıldığı çalışmalar yapılabilir. Ayrıca matematik dersinin diğer konuları da matematiksel modelleme yöntemi ile anlatılarak bu yöntemin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi incelenebilir.

İlkokul, Ortaokul ve lise düzeyinde öğrencilerin seviyelerine uygun olarak hazırlanan modelleme etkinlikleri ile yapılacak öğretim faaliyetleri akademik başarının artmasını sağlayabilir.

Ortaokul düzeyindeki konular için modelleme etkinliklerinin çeşidinin ve sayısının yetersizliği düşünüldüğünde belli konulara ait modelleme etkinlikleri hazırlanarak bu alandaki çeşitlilik artırılabilir.

Matematiksel modelleme yöntemi ile öğretim sürecinde önemli unsurlardan birisi öğretmenlerin matematiksel modelleme yöntemi ile bilgi ve yeterliliği düzeyidir. Bu anlamda öğretmenlere seminerler verilebilir. Ayrıca eğitim fakültelerindeki öğretmen adaylarının bu konuda bilgi ve yeterliliğe sahip olması için öğretim programlarında matematiksel modellemeye yer verilebilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., ve Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12, 1-34.
- Akkaya, R., 2006. *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği* . Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Abant izzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Akkuş Çıkla, O. (2004). *Çoklu temsil temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin cebir performansına, matematiğe karşı tutumuna ve temsil tercihlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aktepe, E. (2012). *7. sınıflarda cebirsel denklemlerin yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Erzurum.
- Altun, M. (2002). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Erkam Matbaası.
- Altun, M. (2004). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Aydın, H. (2008). *İngiltere’de öğrenim gören öğrencilerin ve öğretmenlerin matematiksel modelleme kullanımına yönelik fenomenografik bir çalışma*, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baki, A., 2006. *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baştürk, R. (2011). *Bütün yönleriyle SPSS örnekli nonparametrik istatistik yöntemler* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Berry, J.S. & Houston, S.K., (1995). *Mathematical modelling*. Bristol: J. W.Arrowsmith Ltd.

- Blum, W., & Feri, R. B. (2009). Mathematical modelling: Can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, 1(1), 45-58.
- Blum, W., and Leib, D. (2007). *How do students and teachers deal with modeling problems?* C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, S. Khan (Ed.), *Mathematical Modeling: ICTMA 12: Education, Engineering and Economics*, 222-231. Chichester: Horword Publishing.
- Bransford, J. D., Brown, S. J., and Cocking, R. (1999). *How people learn*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Bilen, N. & Çiltaş, A. (2015). Ortaokul matematik dersi beşinci sınıf öğretim programının öğretmen görüşlerine göre matematiksel model ve modelleme açısından incelenmesi. *e – Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 40-54.
- Birgin, O. (2006, Eylül). *İlköğretim öğrencilerinin doğrunun eğimi ile ilgili öğrenme düzeyleri ve olası kavram yanlışları*. I.Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Sempozyumunda sunulan bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Büyükkaragöz, S.S. ve Çivi, C., (1999). *Genel öğretim metotları öğretimde planlama uygulama*. 10. Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım A. Ş., İstanbul.
- Büyüköztürk, Ş., 2008. *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. İstatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum*. 9. Baskı, 155 s, Pegem Akademi, Ankara.
- Cheng K. A. (2001), Teaching mathematical modelling in Singapore schools. *The Mathematics Educator*, (1), 62-74.
- Çiltaş, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). “Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir?”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 24. 180-185.
- Dede, Y. (2004). “Değişken kavramı ve öğrenimindeki zorlukların belirlenmesi”. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 24-56.

- Demirgil, H. (2008). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ş.Kalaycı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yasama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- English, L. D., and Watters, J. (2004). *Mathematical modelling with young children*. 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 335-342.
- Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2009). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 44-59.
- Ersoy, Y. ve Erbaş, K. (2002). “Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eşitliklerin çözümündeki başarıları ve olası kavram yanlışları”. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ.
- Ersoy, Y., Erbaş, A.K. (2003). Kassel projesi cebir testinde bir grup türk öğrencinin başarıları ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65–90.
- Güneş, B., Gülçiçek, Ç. ve Bağcı, N. (2004). Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1, 35-48.
- Güzel, E. B., ve Uğurel, I. (2010). Matematik öğretmen adaylarının analiz dersi akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişki. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 69-90.
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students. *Research in Science Education*, 31, 401-435.
- Ikeda, T., Stephens, M., ve Matsuzaki, A. (2007). A teaching experiment in mathematical modelling. In C. Haines P. Galbraith, W. Blum and S. Khan

- (Eds.), Mathematical modelling: education, engineering and economics, ICTMA 12, Horwood Publishing, Chishester, UK, 101-109.
- Işık, E ve Çağdeşer, B. T. (2009). Yapısalci yaklaşımla cebir öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17,3, 941-954.
- Işık, A., Mercan, E. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4).
- Işık, A. & Yıldırım, Z. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, (23)2, 581-600.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kertil, M. (2008). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme yapabilme becerilerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Korkmaz, E. (2010). *İlköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel modellemeye yönelik görüşleri matematiksel modelleme yeterlilikleri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lesh, R. A., ve Doerr, H. M. (2003). Beyond constructivism: models and modeling perspectives on mathematics teaching, learning, and problem solving. Mahawah, N.J.: Lawrence Erlbaum.
- Lingefjård, T., Holmquist, M. (2005). To assess students' attitudes, skills and competencies in mathematical modeling. *Teaching Mathematics and its Applications*, 24(2-3), 123-133.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2006). *İlköğretim okulu matematik programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik 7.sınıf ders kitabı*. MEB Devlet Kitapları, Basak Matbaacılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik dersi (6-8.sınıflar) öğretimi programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). *Ortaokul matematik dersi (5- 8.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi.
- Olkun, S., & Toluk, Z. (2004), *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*, Ankara: Anı Yayıncılık, 2004.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartin, F. T., ve Gülbağcı, H. (2009). “Modelleme yoluyla problem çözme ve genelleme: ilköğretim öğrencileriyle bir çalışma”. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65–73.
- Öner, A. T. 2009. “*İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimi öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa Etkisi*”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sağırlı, M. Ö. (2010). *Türev konusunda matematiksel modelleme yönteminin ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarıları ve öz-düzenleme becerilerine etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Sriraman, B. (2005). “Conceptualizing the notion of model eliciting”. *Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Sant Feliu de Guíxols, Spain; 17--21 February 2005.
- Tayan, E. (2011). *Doğrusal denklemler ve grafikleri konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi*. Yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.

- Taşova, H.Ğ. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının modelleme etkinlikleri ve performansı sürecinde düşünme ve görselleme becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Van De Walle, J. A. (1998). *Elementary school mathematics: teaching developmentally*. New York: Longman.
- Verschaffel, L., Greer, B.& De Corte, E. (2002). Everyday knowledge and mathematical modeling of school word problems. In Gravemeijer, K., Lehrer, R., Oers, B., van and Verschaffel, L. (Eds.), *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education*, (pp. 171-195). Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Voskoglou, M. (2006). A stochastic model for the modeling process. In C. Haines P. Galbraith W. Blum and S. Khan (Eds.), *Mathematical modeling: education, engineering and economics* (pp. 149–157). ICTMA12, Chichester: Horwood Pub.
- Yıldız, H. T. (2006). *İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin atomun yapısı ile ilgili zihinsel modelleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

EKLER

EK 1. İzin Belgesi



T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 36648235/619/499097

08/04/2013

Konu: Anket Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Milli Eğitim Bakanlığı'nın Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu
07.03.2012 tarihli ve 3616 (2012/13) sayılı genelgesi.
b) 20.03.2013 tarihli ve 6350 sayılı yazı.

Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Burak CİNİSLİOĞLU' nun ilgi (b) yazı ile "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Yöntemi İle Doğrusal Denklemlerin Öğretimin Ortaokul İkinci Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına etkisi " konulu tez çalışmasına esas teşkil edecek anket uygulamasını başvuru ekinde isimleri bulunan İlimiz Okullarında yapma isteği, ilgi (a) Genelge çerçevesinde Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa BASTEM
Milli Eğitim Müdür V.

OLUR
08/04/2013

Mehmet GÖK
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Yönetim Cad.Valilik Binası Kat.4 Büyükşehir ERZURUM
Murat ATALAY Şef.
Elektronik AĞ : www.meb.gov.tr
e-posta: stratejigelistirme25@meb.gov.tr.

Ayrıntılı bilgi için: Strateji Geliştirme Şube Müdürlüğü

Tel : (0 442) 2344800-148
Faks: (0 442) 2351032

EK 2. Doğrusal Denklemler Bilgi Testi

Doğrusal Denklemler Bilgi Testi

Soru-1) Ali performans ödevini yapmak için bir internet kafeye gitmiştir. Ödevini yapan Ali'nin bilgisayarında her bir saatte ücretini gösteren uyarı çıkmaktadır. İnternet kafe de geçirdiği süre ile ücretini gösteren bilgiler aşağıda tabloda verilmiştir.

Süre (saat)	0	1	2	3	4
Ücret (TL)	1	3	5	7	9

Tablo: Süre ile ücret arasındaki ilişki

İnternet kafede açılış ücreti 1 TL'dir. Tabloya göre süre ile ücret arasında doğrusal bir ilişki var mıdır? Varsa bu ilişkinin denklemini yazınız.

Soru-2)

Turgut aşamalı bir bilgisayar oyunu oynuyor. Her aşamasında kazandığı puan tabloda gösterilmiştir.

Aşama	1	2	3	4	...	X
puan	125	250	375		...	

Tablo: Puan ile aşama arasındaki ilişki

Buna göre;

- Tabloda bulunan boşlukları doldurunuz?
- Aşama ile puan arasında doğrusal bir ilişki var mıdır? Bu ifadenin denklemini yazınız?
- Oyun 10 aşamalı olursa Turgut kaç puan alır bulunuz?

Soru-3)

x	-2	-1	0	b	2	3
y	3	4	a	6	7	C

Yukarıdaki tabloda x ile y arasında doğrusal ilişki olduğuna göre $a+b+c$ toplamını bulunuz ve doğrusal denklemini yazınız?

Soru-4) Elif'in kumbarasında 4 TL si vardır. Elif her gün 4 TL nin üzerinde 3 tl para atmaktadır.

Buna göre:

- Elif'in biriken parasını gösteren bir tablo oluşturunuz.
- Elif parası ile geçen gün arasında nasıl bir ilişki vardır. Bu ilişkinin denklemini yazınız.
- Elif'in 30 gün sonra kumbarasında kaç TL parası olur?

Soru-5) Aşağıdaki tabloları inceleyiniz. Tabloların yanlarına doğrusal veya doğrusal olmadıklarını nedeni ile açıklayınız.

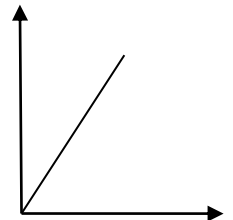
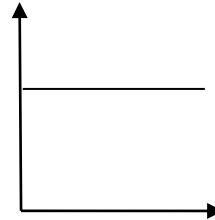
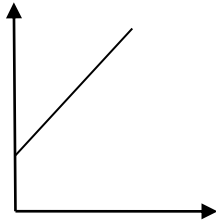
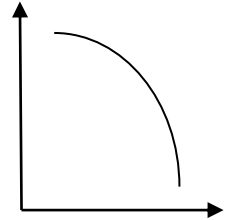
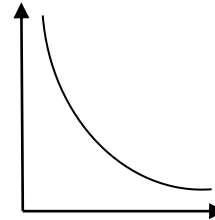
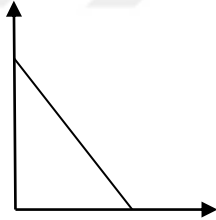
Saat	6:00	9:00	12:00	15:00	18:00
Sıcaklık(°C)	4	6	10	8	3

Zaman(ay)	0	1	2	3	4
Ağırlık(kg)	100	120	130	170	180

Konuşma süresi (dk)	1	2	3	4	5
Ücret (TL)	0,8	1,6	2,4	3,2	4

Yol (KM)	100	150	200	250	300
Benzin (LT)	12	15	20	25	30

Soru-6) Aşağıda verilen grafikleri inceleyiniz . Doğrusal veya doğrusal olmadıklarına grafiklerin altlarına nedenleri ile birlikte yazınız.



Soru-7) $(m, -4)$ noktasının $y=3x+2$ noktasının üzerinde olması için m ne olmalıdır?

Soru-8) Bir koordinat sistemi çizerek aşağıda verilen noktaların yerlerinin gösteriniz.

- a) (2,1) b) (-1,-2) c) (-3,2) d) (4,-3) e) (0,-3) f) (2,0)

Soru-9) Aşağıda verilen doğru denklemlerinin grafiklerini çiziniz. Bu doğrulardan hangilerinin doğrusal yada doğrusal olmadıklarını altlarına yazınız?

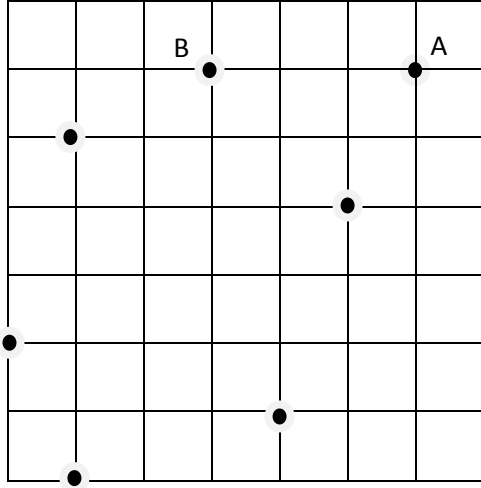
a) $y=2$

b) $x=-3$

c) $y=x$

d) $y=2x-1$

Soru-10) Koordinat sisteminde (a,b) ve (b,a) sıralı ikililerinin aynı noktayı belirtip veya belirtmediğini bir örnekle gösterip açıklayınız.



Soru-11) Yanda birim karelere bölünmüş zeminde K noktasının koordinatları (2,0) olduğuna göre A, B, C, D, E ve F noktalarının koordinatları bulunuz ve hangi bölgede olduklarını yazınız.

A (,)

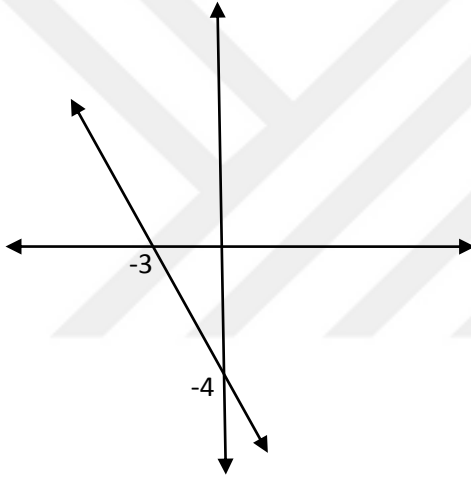
D (,)

B (,)

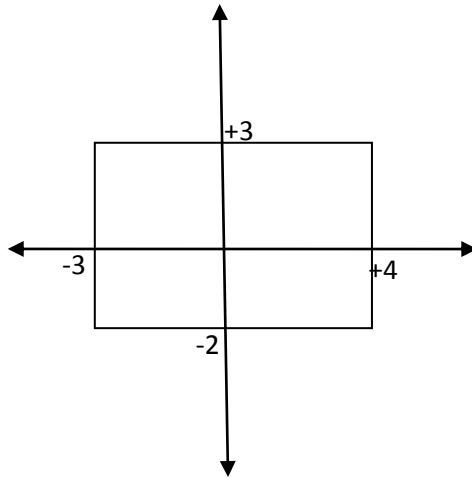
E (,)

C (,)

F (,)



Soru-12) Yanda grafiği verilen doğrunun denklemini yazınız?



Soru-13) Yanda verilen ABCD dikdörtgenin alanı kaç br.

EK 3. Modelleme Etkinlikleri

ETKİNLİK-1



Özlem ilk kez uçak seyahati yaparak İstanbul' dan İzmir' e gitmektedir. Uçakta yolculuk yaparken koltuğunun önündeki ekranda uçuş ile ilgili bilgileri görmüştür. Bu bilgilerde dışarıdaki havanın -5°C yüksekliğin 5000 metre ve yerdeki sıcaklığın 20°C olduğu yazılmaktadır. Belli bir süre sonra tekrar ekranda uçuş bilgisi geçmiş ve dışarıdaki havanın -20°C yüksekliğin 8000 metre ve yerdeki sıcaklığın 20°C olduğu gösterilmiştir. Yine bir süre sonra dışarıdaki sıcaklığın -30°C ve yüksekliğin 10000 metre olduğunu uçuş bilgilerin de güncellenmiştir. Özlem yükseldikçe hava sıcaklığının azaldığını fark etmiş ve yükseklik ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi merak etmiştir. Özlemin merakını gidermeye yardımcı olabilir misiniz ?

ETKİNLİK-2

Galatasaray Fenerbahçe maçı öncesi Galatasaray taraftarları tribünde koreografi hazırlamak isterler bunun için maçtan bir gün önce tribünde hangi kartografiyi hazırlayacaklarına karar verirler. Taraftarlar tribünde koltukların üzerlerine renkli kağıtlar koyarak “GALATASARAY” yazmayı kararlaştırırlar. Ancak tribünde hangi koltuklara kağıtların konulacağına ve doğru bir şekilde yazıyı oluşturmakta sorunlar yaşamaktadırlar. Bunun için kağıtları koltuklara doğru bir şekilde yerleştirmek amacıyla koltukların yerlerini belirlemede bir yöntem belirlemek isterler. Siz nasıl bir yöntem belirleyerek kağıtların koltuklara doğru konulmasına yardımcı olabilirsiniz?

ETKİNLİK-3

Pazarlamacı olan Hakan bey çalıştığı iş yerinden ayrıldığı için yeni bir iş aramaktadır. Birkaç firmaya gidip iş başvurusunda bulunan Hakan bey firmalardan şu teklifleri almıştır.

Firma adı	Aylık maaş	Yemek yardımı	Servis	Satılan ürün başına prim
A	1250 TL	var	Var	10 tl
B	950 TL	var	yok	20 tl
C	1050 TL	yok	var	15 tl

Bu bilgilerden faydalanarak

- Hakan bey' in hangi firma ile çalışacağına karar vermesinde sattığı ürün sayısı sonucunda maaşını hesaplayabileceği bir bağıntı oluşturarak yardımcı olabilmisiniz?
- Hakan bey ayda ortalama 30 ürün sattığını düşünürsek hangi firma ile çalışması kendisi için daha avantajlı olur?
- Hakan beyin B firması ile anlaştığını kabul edersek ayda kaç ürün satarak 1850 tl maaş alır?

ETKİNLİK-4

Bir oyuncak firması satışlarını artırmak için tv kanallarına reklam vermeyi düşünmektedir. Firma yetkilisi 3 kanala giderek kanalların gün içindeki zamanlara ve yayın sürelerine göre tarifeleri hakkında bilgi edinmiştir.

A kanalının tarifişi şu şekildedir; saat 12-18 arası 8sn için 2000 TL ve 8 sn den sonra her saniye için 20 tl , saat 18-22 arası ise 8 sn için 4000 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 50 tl dir.

B kanalının tarifişi; saat 12-18 arası her saniye 200 tl, saat 18-22 arası her saniyesi 350 tl dir.

C kanalının tarifişi ise şu şekildedir; saat 12-18 arası 8 sn için 1500 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 35 tl, saat 18-22 arası ise 8 sn için 3500 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 60 tl dir.

Yukarıdaki bilgilerden faydalanarak firma yetkilisine aşağıdaki durumlar için karar vermesine yardımcı olun?

- a) Çocukların tv izleme saatlerini dikkate alırsanız 30 saniyelik bir reklamı hangi kanala hangi tarifeye verilmesi daha uygun olur?
- b) 20 saniyelik bir reklamın saat 12-18 arası için hangi kanala vermesi daha uygun olur?

ETKİNLİK-5

Erzurum ve Erzincan'dan iki yolcu otobüsü aynı saatte İstanbul'a gitmek için yola çıkıyorlar. Erzurum İstanbul arası 1260 km ve Erzincan İstanbul arası 1065 km dir. Erzurum'dan yola çıkan otobüs saatte ortalama 95 km ile yol almakta iken Erzincan'dan yola çıkan otobüs saatte ortalama 80 km hızla gitmektedir. Bu iki yolcu otobüsü de aynı yol güzergahını kullanarak İstanbul'a ulaşacaklardır. Bu iki yolcu otobüsü İstanbul'a ulaşmadan önce yan yana gelebilirler mi? Yan yana gelirlerse bu kaç saat sonra gerçekleşir? Ayrıca bu iki otobüsten İstanbul'a hangisi daha erken ulaşır?

ETKİNLİK-6

Beş kardeş bir koşu yarışına katılacaklardır. İkiz olan kardeşler yarışa başlangıç çizgisinden, büyük olan kardeş başlangıç çizgisinin gerisinden diğer iki küçük kardeş ise başlangıç çizgisinin önünden farklı noktalardan yarışa başlayacaklardır. Her kardeş sabit hızla koşmaktadır. Aşağıda kardeşlerin başlangıç noktasına göre uzaklığı (d) ile zaman (t) arasındaki ilişkiyi gösteren denklem verilmiştir.

Ahmet: $d=6t$

Gürkan: $d=4t + 3$

Fatih: $d= 5t + 4$

Yusuf: $d= 5t$

Murat: $d=8t - 5$

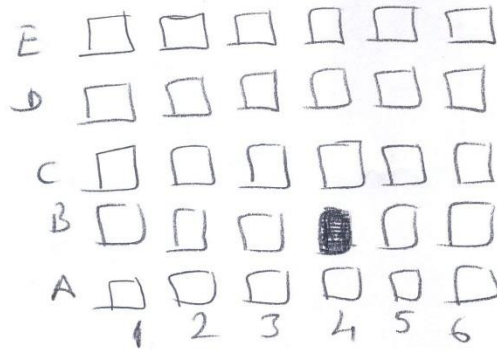
- Hangi kardeşler ikizdir ve büyük olan kardeş hangisidir ? nasıl anladınız?
- Bu beş kardeşle başlangıç çizgisinden yarışa başlasalar en erken hangisi yarışı bitirir?

EK 4. Öğrencilerin Etkinlik Kağıtları

Etkinlik 2 Gözümü:

Problemlerde taraftarların kağıtların konulacağı koltukların yerlerini belirlemede problem yaşadıklarını anlıyoruz. Kağıtların konulacağı koltukları kodlandırarak koltukların yerlerini ifade edebiliriz. Tribünde koltukları, koltuğun bulunduğu sıra ve koltuğun bu sıradaki yeri ile kodlayabiliriz. Yani iki değişkenden faydalanabiliriz. Birinci değişken koltuğun bulunduğu sıra, ikincisi ise bu sıradaki koltuğun yeri.

Koltukların tribünde bulunduğu sırayı harf ile, koltuğun bu sıradaki yerini ise sayı ile ifade ederek koltuğu ikili ifade şeklinde kodlamış oluruz. Aşağıdaki şekilde bu ifadeleri görselleştirelim.



Bu kodlama işlemini şekilde siyah renkle verilen koltuğu yapılarak örneklendirebiliriz. Birinci değişken koltuğun bulunduğu sırayı B harfi ile ve ikinci değişken koltuğun bu sıradaki yerini 4 sayısı ile ifade ederek koltuğu B4 şeklinde ikili ifade olarak kullanabiliriz. Bu şekilde koltukları ifade ederek kağıtların konulacağı koltukların yerlerini belirlemede yardımcı olabiliriz.

Tanım:

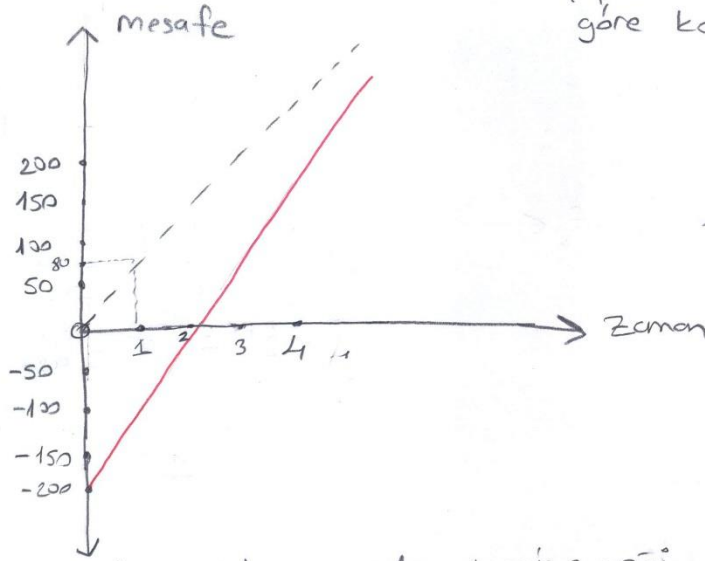
Gözlem: Erzurum'dan kalkan otobüs Erzurum'dan kalkan otobüsten geride araç daha hızlı hareket ediyor. Otobüslerin yan yana gelip gelemedeceklerini anlamak için tablo ve grafiğe verileri dönüştürelim.

Zaman (saat)	0	1	2	3	4
Mesafe (km)	0	80	160	240	320

Erzurum'dan kalkan araç

Zaman (saat)	0	1	2	3	4
Mesafe (km)	-195	-100	-5	90	185

Erzurum'dan kalkan araç.
(Buradaki eksi işareti Erzurum'a göre konum ifade ediyor)



— Erzurum Otobüsü
--- Erzurum Otobüsü

Doğruların bir zamanda kesişeceği gözüküyor, Mesafe "y", zaman "x" değişkenleri ile gösterelim.

Erzurum Otobüsü
 $y = 80x$

Erzurum Otobüsü
 $y = 95x - 195$

$$80x = 95x - 195$$

$$195 = 95x - 80x$$

$$195 = 15x$$

$$x = 13 \quad (\text{Yani } 13 \text{ saat sonra yan yana gelirler})$$

Hangi otobüsün daha erken ulaştığını anlamak için denklemler de "y" yerine 1065 yazılıp süreler hesaplanır.

$$\begin{aligned}y &= 80x \\ 1065 &= 80x \\ x &= 13,31\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y &= 95x - 195 \\ 1065 &= 95x - 195 \\ 1065 + 195 &= 95x \\ 1260 &= 95x \\ x &= 13,26\end{aligned}$$

Erzurumdan kalkan aracın İstanbul'a daha erken ulaşır.

ETKİNLİK-4

Bir oyuncak firması satışlarını artırmak için tv kanallarına reklam vermeyi düşünmektedir. Firma yetkilisi 3 kanala giderek kanalların gün içindeki zamanlara ve yayın sürelerine göre tarifeleri hakkında bilgi edinmiştir.

A kanalının tarifişi şu şekildedir; saat 12-18 arası 8sn için 2000 TL ve 8 sn den sonra her saniye için 20 tl , saat 18-22 arası ise 8 sn için 4000 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 50 tl dir.

B kanalının tarifişi; saat 12-18 arası her saniye 200 tl, saat 18-22 arası her saniyesi 350 tl dir.

C kanalının tarifişi ise şu şekildedir; saat 12-18 arası 8 sn için 1500 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 35 tl, saat 18-22 arası ise 8 sn için 3500 tl ve 8 sn den sonra her saniye için 60 tl dir.

Yukarıdaki bilgilerden faydalanarak firma yetkilisine aşağıdaki durumlar için karar vermesine yardımcı olun?

- Çocukların tv izleme saatlerini dikkate alırsanız 30 saniyelik bir reklamı hangi kanla hangi tarifeye verilmesi daha uygun olur?
- 20 saniyelik bir reklamın saat 12-18 arası için hangi kanala vermesi daha uygun olur?

Çözüm

Kanallar	12-18 s. arası ücret	18-22 s. arası ücret
A	8sn için 2000 TL ve her sn 20 TL	8 sn için 4000 TL ve her sn 50 TL
B	Her sn. 200 TL	her sn. 350 TL
C	8 sn için 1500 TL ve her sn için 35 TL	8 sn için 3500 TL ve her sn için 60 TL

Saat 12-18 'leri arası ve 18-22 arası 8 saniyeye kadar B kanalının daha uygun olduğu görünüyor. fakat 8 saniyeden sonra kanalların reklam ücretlerini belirlemek için bir model oluşturulmalı.

problemlerde iki değişken vardır. Bunlar reklam süresi ve ücretidir. Reklam süresini x ile ücretini ise y ile ifade edelim.

Kanallar

18-22 arası ücret

A

$$y = 4000 + 50 \cdot (x - 8)$$

B

$$y = 350 \cdot x$$

C

$$y = 3500 + 60 \cdot (x - 8)$$

Kanallar

12-18 arası ücret

A

$$y = 2000 + 20 \cdot (x - 8)$$

B

$$y = 200 \cdot x$$

C

$$y = 1500 + 35 \cdot (x - 8)$$

→

Çocukların hangi saatler arası daha çok TV izlediğini karar vermek için sınıfta öğrenciler arası yapılan oylamada 12-18 saatleri arası daha çok TV izlendiğine karar verilmiştir.

$$A \text{ kanalı } y = 2000 + 20 \cdot (x - 8) = 2000 + 20 \cdot 22 = 2440 \text{ TL}$$

$$B \text{ kanalı } y = 200 \cdot 30 = 6000 \text{ TL}$$

$$C \text{ kanalı } y = 1500 + 35 \cdot (x - 8) = 1500 + 35 \cdot 22 = 2270 \text{ TL}$$

sonuç olarak A kanalına reklam vermenin ücret olarak daha uygun olduğunu söyleyebiliriz.

→ 20 saniye reklam için 18-22 arası her kanal için ücretlerini belirleyelim.

$$A \text{ kanalı } y = 4000 + 50 \cdot (x - 8) = 4000 + 600 = 4600 \text{ TL}$$

$$B \text{ kanalı } y = 350 \cdot x = 350 \cdot 20 = 7000$$

$$C \text{ kanalı } y = 3500 + 60 \cdot (x - 8) = 3500 + 720 = 4220 \text{ TL}$$

saat 18-22 arası 20 saniye reklamın C kanalında daha uygun olduğunu söyleyebiliriz.

ETKİNLİK-6

Beş kardeş bir koşu yarışına katılacaklardır. İkiz olan kardeşler yarışa başlangıç çizgisinden, büyük olan kardeş başlangıç çizgisinin gerisinden diğer iki küçük kardeş ise başlangıç çizgisinin önünden farklı noktalardan yarışa başlayacaklardır. Her kardeş sabit hızla koşmaktadır. Aşağıda kardeşlerin başlangıç noktasına göre uzaklığı (d) ile zaman (t) arasındaki ilişkiyi gösteren denklem verilmiştir.

Ahmet: $d=6t$

Gürkan: $d=4t + 3$

Fatih: $d= 5t + 4$

Yusuf: $d= 5t$

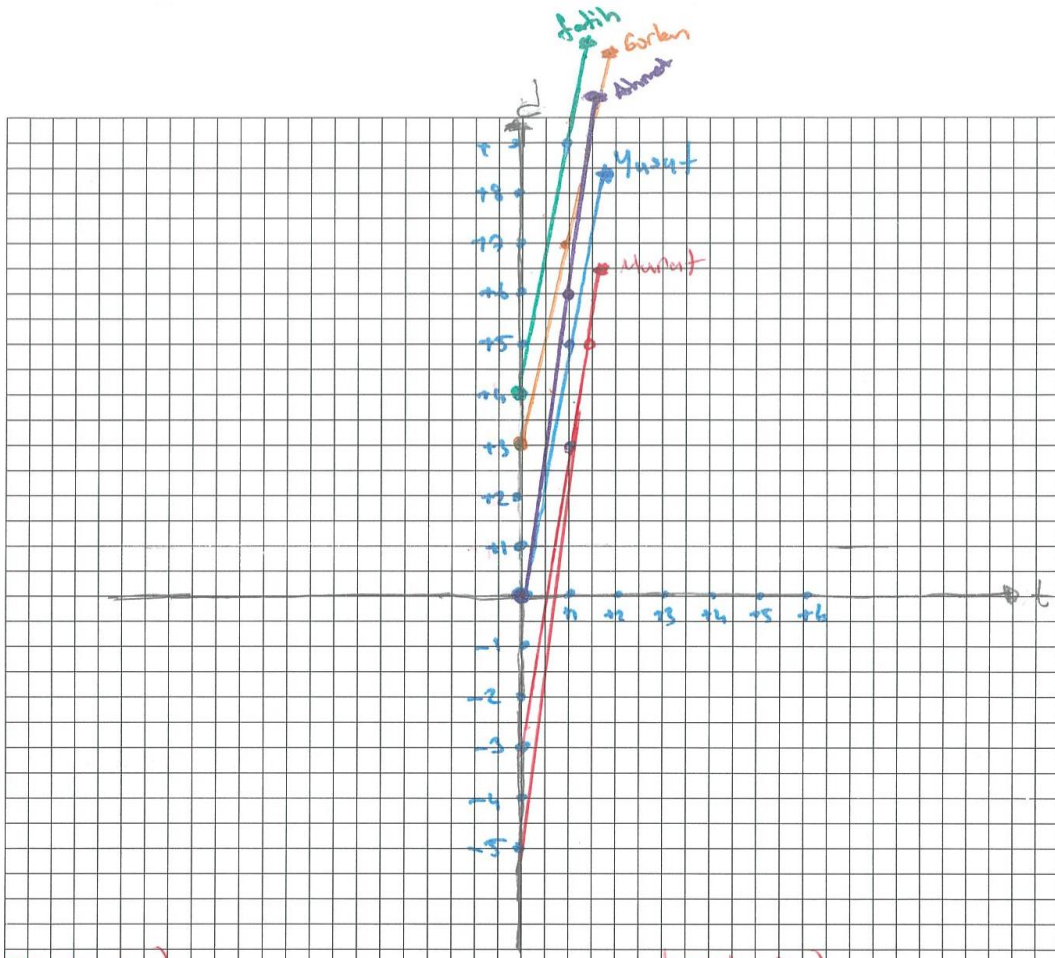
Murat: $d=8t - 5$

- Hangi kardeşler ikizdir ve büyük olan kardeş hangisidir ? nasıl anladınız?
- Bu beş kardeşle başlangıç çizgisinden yarışa başlasalar en erken hangisi yarışı bitirir?

Çözüm problemde değişkenler başlangıç noktasına göre uzaklık (d) ve zaman (t) olarak verilmiştir. Her kardeş için değişkenler arası ilişki denklem olarak verilmiştir. Problemdaki sorulara cevap vermek için bu denklemlerin grafiklerini çizelim.

<u>Ahmet</u>	<u>Gürkan</u>	<u>Fatih</u>	<u>Yusuf</u>	<u>Murat</u>
$d = 6t$	$d = 4t + 3$	$d = 5t + 4$	$d = 5t$	$d = 8t - 5$
$t = 0 \quad d = 0$	$t = 0 \quad d = 3$	$t = 0 \quad d = 4$	$t = 0 \quad d = 0$	$t = 0 \quad d = -5$
$t = 1 \quad d = 6$	$t = 1 \quad d = 7$	$t = 1 \quad d = 9$	$t = 1 \quad d = 5$	$t = 1 \quad d = 3$

t ve d değişkenlerinden sıralı ikili oluşturup koordinat sisteminde noktalar olarak gösterelim. ve bu noktalardan geçen doğruya çizelim



cevap-a)

Grafik'e baktığımızda Ahmet ve Yusuf yarışa başlangıç çizgisinden yarışa başladığını anlıyoruz. yani Ahmet ve Murat ikizdir. Murat başlangıç çizgisinin gerisinden yarışa başladığını anlıyoruz. yani Murat büyük kardeş.

Gökhan ve Fatih başlangıç çizgisinin önünden yarışa başladığını anlıyoruz. yani Gökhan ve Fatih küçük kardeşler.

cevap-b)

Grafikle her kardeş için çizdiğimiz doğruya bakınca 1 saniyede en fazla Murat gel alıyor. Çünkü 1 saniyeden -5 den +3'e geldiğini görüyoruz. yani başlangıç çizgisinden yarışa başlasalar Murat'ın yarışı erken bitireceğini anlıyoruz.

EK 5. Deney ve kontrol grupları öğrencilerinin ön-test ve son-test puanları

Deney Grubu öğrencilerinin Ön-test Puanlama Tablosu

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Toplam	
öğrenci	AÖ	Al	RB	AG	HÇ	İY	YS	ŞM	EA	EY	ZD	AK	HB	ME	BE	KK	SÖ	DŞ	MH	DP		
Soru																						
S1		0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5	
S2	A	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	8	
	B	1	0	0	1	0	1	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	12	
	C	2	2	1	2	0	2	1	0	2	1	1	2	1	1	1	0	2	0	1	24	
S3		0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
S4	A	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	
	B	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6	
	C	2	0	2	2	1	0	1	0	2	2	1	0	0	2	2	2	1	2	2	26	
S5	A	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	15	
	B	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	15	
	C	0	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	1	0	1	1	0	1	1	14	
S6	D	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11	
	A	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	14	
	B	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	10	
S7	C	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2	14	
	D	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	11	
	E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	17	
S8	F	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	15	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S9	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S10	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S11	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	7	
S12	E	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
S13		0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	8	
TOPLAM		12	11	14	18	10	6	15	5	16	14	13	13	8	16	16	7	14	10	16	14	248

Kontrol Grubu öğrencilerin Ön-test Puanlama Tablosu

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Toplam	
öğrenci	BG	KA	OA	BT	MŞ	RT	BÖ	AK	Mİ	ET	ÜB	BT	MG	A0	HA	YG	FK	FA	FK	AI		
Soru																						
S1		0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	7	
S2	A	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	
	B	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	
	C	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	24	
S3		0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
S4	A	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	10	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
	C	2	2	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1	2	1	2	1	20	
S5	A	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	13	
	B	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	9	
	C	0	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	16	
	D	0	0	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	14	
S6	A	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	15	
	B	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	14	
	C	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	
	D	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	14	
	E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	16	
	F	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	15	
S7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S8	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S9	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S10		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S11	A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	
	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S12		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S13		0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	6	
TOPLAM		8	12	10	12	13	14	13	12	12	6	7	12	8	9	9	13	16	16	15	14	232

Kontrol Grubu öğrencilerinin Son-test Puanlama Tablosu

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	toplam	
öğrenci	BG	KA	OA	BT	MŞ	RT	BÖ	AK	Mİ	ET	ÜB	BT	MG	A0	HA	YG	FK	FA	FK	Aİ		
Soru																						
S1		1	1	0	2	0	0	0	1	1	2	2	0	2	2	0	2	2	2	1	0	21
S2	A	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	2	2	2	1	0	2	2	2	1	1	25
	B	1	0	2	2	0	0	0	1	2	0	2	2	2	0	0	2	2	0	1	0	19
	C	2	1	2	2	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	21
S3		1	0	0	2	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	12
S4	A	2	1	0	2	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	0	23
	B	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	9
	C	0	1	0	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	0	0	2	0	0	0	19
S5	A	2	1	0	2	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	15
	B	2	0	0	2	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	13
	C	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	12
	D	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	0	12
S6	A	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19
	B	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	18
	C	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
	D	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	18
	E	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	19
	F	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	20
S7		0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	2	2	2	0	0	13
S8	A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	38
	B	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38
	C	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	32
	D	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	34
	E	0	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	28
	F	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	2	2	2	0	2	0	0	2	20
S9	A	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6
	B	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6
	C	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	D	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3
S10		0	1	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	2	1	2	2	2	1	0	23
S11	A	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	0	0	0	14
	B	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	1	0	0	15
	C	2	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	1	0	0	17
	D	2	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	1	0	0	17
	E	2	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	1	0	0	17
	F	2	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	0	2	2	0	1	2	1	0	0	17
S12		0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	6
S13		2	2	0	2	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	2	2	2	0	0	20

TOPLAM

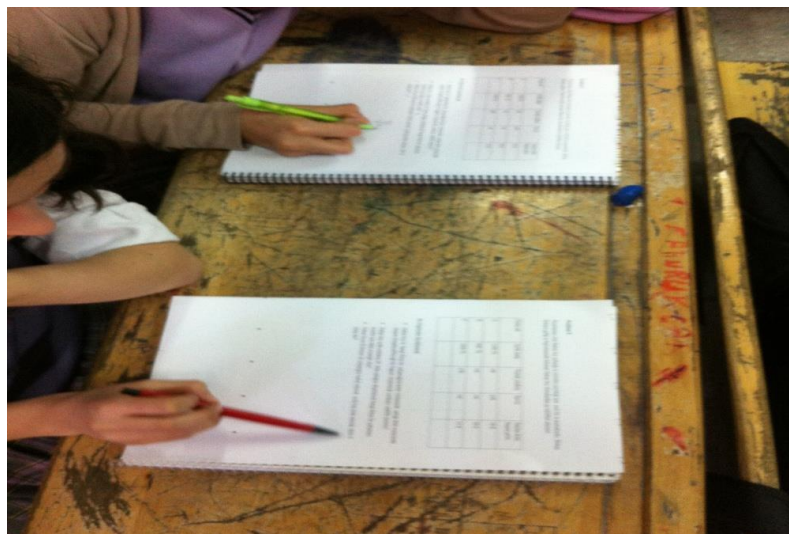
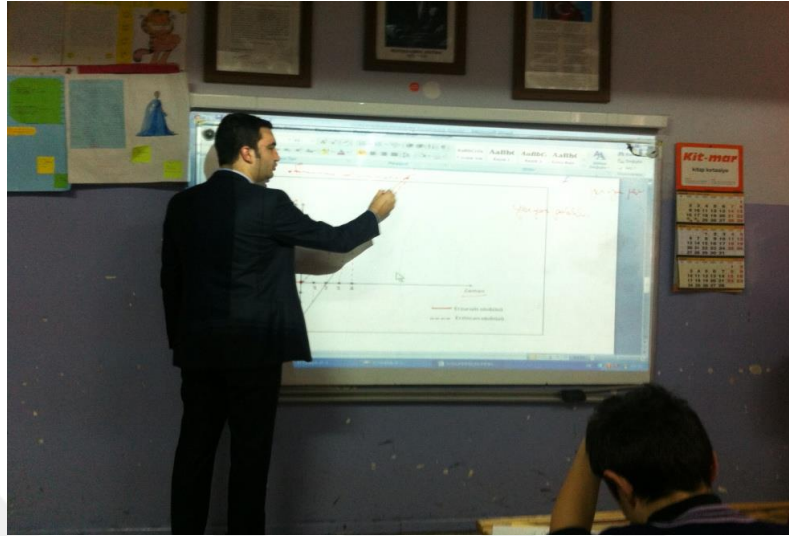
37 25 13 65 18 15 24 51 25 40 43 26 53 45 17 41 56 33 31 19 677

Deney Grubu öğrencilerinin Son-test Puanlama Tablosu

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	toplam
öğrenci	AÖ	Al	RB	AG	HÇ	İY	YS	ŞM	EA	EY	ZD	AK	HB	ME	BE	KK	SÖ	DŞ	MH	DP	
Soru																					
S1		2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	33
S2	A	0	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	0	2	2	31
	B	0	0	0	0	2	1	1	0	2	2	2	0	1	2	2	1	1	2	2	22
	C	2	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	0	2	1	2	30
S3		1	1	1	1	2	2	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	25
S4	A	1	2	2	1	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	26
	B	2	1	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	14
	C	2	0	2	2	0	0	0	0	2	1	2	2	0	2	2	2	0	0	2	23
S5	A	0	2	1	0	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	26
	B	0	2	1	0	1	2	2	1	2	1	2	1	2	0	1	2	0	0	2	22
	C	0	2	1	0	0	0	2	1	0	1	2	1	2	1	1	2	0	1	1	20
	D	0	2	1	0	1	2	2	0	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	25
S6	A	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	17
	B	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
	C	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
	D	1	1	1	1	0	0	1	0	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	13
	E	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	17
	F	1	1	1	1	1	2	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20
S7		0	0	1	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	2	14
S8	A	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	38
	B	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	2	2	2	30
	C	2	2	0	2	2	0	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	32
	D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	38
	E	2	0	2	2	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	2	18
	F	2	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	0	2	2	0	0	0	2	24
S9	A	0	1	0	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	13
	B	0	1	0	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	1	13
	C	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	6
	D	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	11
S10		1	2	1	2	2	2	2	0	2	2	0	1	2	2	2	2	0	2	2	31
S11	A	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	28
	B	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	0	2	2	26
	C	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	28
	D	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	28
	E	2	0	2	2	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	26
	F	2	0	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	28
S12		0	0	2	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	0	2	16
S13		2	0	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	0	2	2	0	2	0	2	26

TOPLAM

43 35 45 52 30 29 58 20 65 56 57 41 27 58 52 26 35 34 57 60 880

EK 6. Resimler



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Burak CİNİSLİOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Merkez/ Erzurum, 31.03.1986

Eğitim Durumu

İlkokul: Sabahattin Solakoğlu İlkokulu, Erzurum

Ortaokul: Şair Nefi Ortaokulu, Erzurum

Lise: Erzurum Anadolu Lisesi

Lisans: Atatürk Üniversitesi- 2009

Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi

Matematik Öğretmenliği

Dil: İngilizce

İş Deneyimi

2009- 2012: Horasan Kazım Karabekir İlköğretim Okulu, Erzurum

2012- 2014: Kocatepe Ortaokulu, Erzurum

2014-2016: Ziyeddin Fahri Fındıkoğlu ortaokulu, Erzurum

İletişim

Adres: Ziyeddin Fahri Fındıkoğlu Ortaokulu Yakutiye / Erzurum

Elektronik Posta: burakcinislioglu@gmail.com