

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**HANDS-ON AKTİVİTELERİN İLKÖĞRETİM 7. SINIF**  
**MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE CEBİR ALANINA**  
**UYGULANMASININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Güler GÖRGÜN**

**Antalya, 2017**

**AKD. Ü  
EBE  
İLÖ 67**

**2017**

**YL**

**T.C.**  
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**HANDS-ON AKTİVİTELERİN İLKÖĞRETİM 7. SINIF**  
**MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE CEBİR ALANINA**  
**UYGULANMASININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Güler GÖRGÜN**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Zeynep EKEN**

**Antalya, 2017**

## DOĞRULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalarda gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım.

Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

03/07 / 2017  
Güler GÖRGÜN  
İmzası

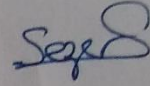
**AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Güler GÖRGÜN' ün bu çalışması, 03.07.2017 tarihinde jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Öğretimi Tezli Yüksek Lisans Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

İmza

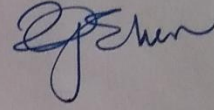
**Başkan** : **Doç. Dr. Sinem SEZER EVCAN**

Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



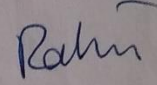
**Üye (Danışman)** : **Yrd. Doç. Dr. Zeynep EKEN**

Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



**Üye** : **Yrd. Doç. Dr. Rahime DERE**

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü



**YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI:** Hands-on Aktivitelerin İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretiminde Cebir Alanına Uygulanmasının Öğrenci Başarısına Etkisi

**ONAY:** Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun .....tarihli ve ..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

**Doç. Dr. Mehmet CANBULAT**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Akademik çalışmalarımın bir başlangıcı ve ilerleyen yıllarımda bana büyük getirileri olacağına inandığım bu çalışmamda dürüstlüğü ve çalışkanlığı ile kendisini her zaman örnek alacağım değerli tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Zeynep EKEN hocamıza yardımlarından ve bu tezin tamamlanmasında gösterdiği titiz çalışmalarından dolayı şükranlarımı sunarım.

Yüksek Lisans eğitimim boyunca tecrübeleriyle yolumu aydınlatan değerli hocalarım Doç. Dr. Sinem SEZER EVCAN'a, Prof. Dr. Gabil ADILOV' a ve Yrd. Doç. Dr. Sevda BARUT' a minnettarım.

Deneysel Çalışmamı yaptığım okulun yöneticilerine ve deneysel çalışmamda bana yardımcı olan sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında ve aldığım bütün kararlarda her zaman yanımda olan canım eşime sevgilerimi sunarım.

Son olarak bugünlere gelmemde en büyük emeği olan canım annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

# HANDS-ON AKTİVİTELERİN İLKÖĞRETİM 7. SINIF MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE CEBİR ALANINA UYGULANMASININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

GÖRGÜN, Güler

Yüksek Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Zeynep EKEN

Temmuz 2017, 87 sayfa

Bu çalışmanın amacı hands-on aktivitelerle yapılan öğretimin 7. sınıf cebir alt öğrenme alanında öğrencilerin başarısı ve tutumuna olan etkisini araştırmaktır. Çalışma öntest-sontest desenli yarı deneysel bir çalışmadır. Uygulama süresince deney grubunda hands-on aktiviteler içeren çalışma kâğıtları ve materyallerle ders anlatılırken, kontrol grubunda geleneksel sunuş yoluyla öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, Antalya ili Manavgat ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 7. sınıfındaki toplam 62 öğrenciyle yürütülmüştür. Verilerin toplanması için matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Toplanan veriler, araştırmacı tarafından önceden hazırlanan derecelendirme ölçeğine göre puanlandırılmıştır ve analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, hands-on aktivitelerle yapılan eğitim geleneksel yöntemle yapılan eğitime göre matematik başarısını ve matematiğe karşı tutumunu arttırmada daha başarılıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Hands-On Aktiviteler, Matematik Öğretimi, Cebir Öğretimi, STEM

## ABSTRACT

### THE EFFECT STUDENT'PERFORMANCE OF APLICATION OF HANDS- ON ACTIVITIES TO THE FIELD OF ALGEBRA IN MIDDLE SCHOOL 7 TH GRADE MATHEMATICS TEACHING

GÖRGÜN, Güler

Master Degree, Department of Primary Education

Supervisor: Yrd. Doç.Dr. Zeynep EKEN

July 2017, 87 pages

The objective of this study is to investigate the influence of the education done with hands-on activities success and attitude of students on 7. grade algebra lower learning field. The study is a semi experimental pre-test, post-test designed study. During the application, while courses were given through worksheets and materials that consist hands-on activities in experimental group of Mathematics, an education method was used through traditional presentation in control group. The research has been carried out among the 62 7. grade students in Secondary School within Manavgat, Antalya. In order to gather the data mathematics achievement test and attitude scale was used. The obtained data, has been scored and analyzed by the researcher according a pre-prepared rating scale. According to the analysis results, it has been identified that the education done with hands-on activities is more successful than the traditional education method in increasing Math success and the attitude towards Mathematics.

**Keywords:** Hands-On Activities, Teaching Mathematics, Teaching Algebra, STEM



## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER LİSTESİ.....	iv
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii

### BÖLÜM I

#### GİRİŞ

1.1 Problem Durumu.....	1
1.1.1 Problem.....	2
1.1.2 Alt Problemler.....	2
1.2 Araştırmanın Amacı.....	3
1.3 Araştırmanın Önemi.....	3
1.4 Araştırmanın Varsayımları.....	3
1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	4
1.6 Tanımlar.....	5

### BÖLÜM II

#### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Hands-on Aktiviteler Tekniği'nin Kullanıldığı Kuram ve Yöntemler.....	7
2.2 Hands-on Aktiviteler ve Faydaları.....	15
2.3 Hands-on Aktiviteler ile İlgili Araştırmalar.....	17

### BÖLÜM III

#### YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli.....	24
3.2 Deneyin Deseni.....	24
3.3 Veri Toplama Araçları.....	26

3.3.1 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği.....	26
3.3.2 Matematik Başarı Testi.....	27
3.3.3 Materyaller.....	29
3.4 Uygulama Süreci.....	29
3.5 Verilerin Analizi.....	43
3.5.1 Başarı Testinin Puanlanması.....	43
3.5.2 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeğinin Puanlanması.....	43

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

4.1 Normallik Testi.....	44
4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	44
4.2.1 Ön Test Sonuçları.....	45
4.2.2 Son Test Sonuçları .....	45
4.3 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	46
4.3.1 Ön Tutum Ölçeği Sonuçları.....	46
4.3.2 Son Tutum Ölçeği Sonuçları.....	47
4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	47
4.4.1 Kontrol Grubunun Matematiksel Başarısındaki Değişim.....	48
4.4.2 Deney Grubunun Matematiksel Başarısındaki Değişim.....	48
4.4.3 Kontrol Grubunun Matematik Tutumundaki Değişim .....	49
4.4.4 Deney Grubunun Matematik Tutumundaki Değişim.....	49

## BÖLÜM V

### SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar .....	51
5.2 Öneriler.....	52
5.2.1 Ders Kitabı Yazarlar İçin Öneriler.....	52
5.2.2 Öğretmenler İçin Öneriler.....	53
5.2.3 Araştırmacılar için Öneriler.....	53

KAYNAKÇA.....	53
---------------	----

EKLER.....	60
------------	----

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü.....	25
Tablo 3.2 Matematik Tutum Ölçeğinde Yer Alan Faktörler.....	27
Tablo 3.3 Başarı Testindeki Kazanımlar ve Konuları Gösteren Belirtke Tablosu...	28
Tablo 3.4 Deneyi Uygulama Takvimi.....	30
Tablo 4.1 Deney ve Kontrol Grubu Normallik Testi.....	44
Tablo 4.2 Öntest Puanlarına Göre Grupların Ortalama Puanlarının Karşılaştırılması.....	45
Tablo 4.3 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Analizi.....	45
Tablo 4.4 Deney Grubu ve Kontrol Grubuna Ait Ön Tutum Analizleri.....	46
Tablo 4.5 Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Tutum Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 4.6 Kontrol Grubuna Ait Ön ve Son Başarı Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.7 Deney Grubuna Ait Ön ve Son Başarı Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	48
Tablo 4.8 Kontrol Grubunun Ön ve Son Tutum Ölçeği Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	49
Tablo 4.9 Deney Grubuna Ait Ön ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması.....	50

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Dienes'in Dinamiklik İlkesi (Öğrenme Döngüsü).....	9
Şekil 2.2 Matematikselleştirmenin Nasıl Yapıldığını Gösteren Özelliklerin Ders Planı İçindeki Yeri.....	10
Şekil 2.3 RME' de Bilgiye Ulaşma Sürecinin Bloom Taksonomisi ile Karşılaştırılması.....	10
Şekil 2.4 Yapılandırmacılık ve RME'deki Bloom Taksonomisi'ndeki Aşamaların Gösterimi.....	11
Şekil 2.5 Gerçekçi Matematik Eğitiminde Öğrenme Döngüsü.....	12
Şekil 3.1 Hands-on aktivite uygulamaları.....	32
Şekil 3.2 Hands-on aktivite uygulamaları.....	32
Şekil 3.3 Hands-on aktivite uygulamaları.....	33
Şekil 3.4 Hands-on aktivite uygulamaları.....	33
Şekil 3.5 Hands-on aktivite uygulamaları.....	34
Şekil 3.6 Hands-on aktivite uygulamaları.....	34
Şekil 3.7 Hands-on aktivite uygulamaları.....	35
Şekil 3.8 Hands-on aktivite uygulamaları.....	35
Şekil 3.9 Hands-on aktivite uygulamaları.....	36
Şekil 3.10 Hands-on aktivite uygulamaları.....	36
Şekil 3.11 Hands-on aktivite uygulamaları.....	36
Şekil 3.12 Hands-on aktivite uygulamaları.....	37
Şekil 3.13 Hands-on aktivite uygulamaları.....	37
Şekil 3.14 Hands-on aktivite uygulamaları.....	38
Şekil 3.15 Hands-on aktivite uygulamaları.....	39
Şekil 3.16 Hands-on aktivite uygulamaları.....	40
Şekil 3.17 Hands-on aktivite uygulamaları.....	41
Şekil 3.18 Hands-on aktivite uygulamaları.....	42

## KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
STEM	:Bilim Teknoloji Mühendislik Matematik
B21	:Deney Grubu Ön Başarı Testi
B11	:Kontrol Grubu Ön Başarı Testi
MKTÖ21	:Deney Grubu Matematiğe Karşı İlk Tutum
MKTÖ11	:Kontrol Grubu Matematiğe Karşı İlk Tutum
B22	:Deney Grubu Son Başarı Testi
B12	:Kontrol Grubu Son Başarı Testi
MKTÖ22	:Deney Grubu Matematiğe Karşı Son Tutum
MKTÖ12	:Kontrol Grubu Matematiğe Karşı Son Tutum
İÖK	:En İyi Örnekler Konferansı
ERG	:Eğitim Reformu Girişimi
ÖSKD	:Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Seçkisiz Desen
N	:Kişi Sayısı
Ss	:Standart Sapma
Sd	:Serbestlik Derecesi
P	:Anlamlılık Düzeyi
$\bar{x}$	:Ortalama

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

### 1.1 Problem Durumu

Günümüzde teknolojik gelişmeler inanılmaz bir şekilde artmıştır ve bu artış tüm disiplinlere yansımıştır. Teknolojideki bu gelişimi eğitim sistemine doğru bir şekilde yansıtabilirsek eğitimdeki gelişimimiz hızlanacaktır. Günlük yaşamımızdaki değişimler nedeniyle matematiği anlama ve yerinde kullanma ihtiyacı ön plana çıkmıştır. Bilgiye ulaşmak çağımızda oldukça kolay olmasına rağmen insanların bilgi sahibi olmadaki isteklerini arttırmak hala mümkün görünmemektedir. Eğitim öğretim sürecinde öğretilenler soyut kaldıkça süreç karmaşık ve zor görünmekte ve bu durum matematik öğretimini zorlaştırmaktadır. Öğretim, sadece bilgiler yığını olarak kabul edilmeyip, yaşamda karşılaşılan zorluklara adapte olabilme ve üstesinden gelebilme yeteneği kazandıran davranış değişikliği olarak görülmektedir. Eğitimin gücüne inanılırsa eğitimde daha büyük ilerlemeler kaydedilebilir.

20. yüzyıla gelindiğinde felsefi söylemlerde yer alan okul ile gerçek dünya ilişkisi, ders etkinliklerinde daha çok yer almaya başlamıştır. Bunu ilk vurgulayanlardan biri Dewey'dir. Dewey 1938 yılında, eğitim ortamları olarak okullardaki ortalama sınıfların fiziksel donanım ve düzeylerinin gerçek deneyim koşullarına oldukça yabancı olduğunu ve geleneksel okul koşullarının, sorunların doğal olarak geliştiği deneyim koşullarını desteklemekten uzak olduğunu ifade etmiştir.

Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bu nedenle, problem çözme, öğretim programı içerisinde yer alan her konu için geliştirilmesi beklenen temel bir beceri olarak ele alınmaktadır. Eğitim programımızın vizyonu “Her çocuk matematiği öğrenebilir.” şeklinde ifade edilmiştir (Baykul, 2009).

Matematik eğitiminin genel amaçları arasında “matematiğe olumlu tutum geliştirme ve özgüven duyabilme; matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilme, bunlar arasında ilişkiler kurabilme, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme

alanlarında kullanabilme” yer almaktadır. Bu amaçlara ulaşmak için geleneksel yöntemler yeterli değildir.

Matematik eğitimcileri öğrencilerde bilgilerin kalıcılığını arttırmanın ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmenin yollarını araştırmaktadırlar. Kalıcılığı arttırmak için yapılan çalışmalar incelendiğinde modeller ve uygulamalı etkinliklerin ön plana çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin seviyesine ve ilgilerine uygun, aktif katılımlarını sağlayacak gerçekçi problem çözme ve modelleme etkinliklerine dayalı öğrenme ortamları önerilmektedir.

Artık yaygın olarak kullanılan hands-on aktiviteler ve matematik istasyonları, matematiği somutlaştırmada öğrencilere yardımcı olmaktadır. Son yıllarda bunu sağlamak için ülkemizde matematik müzeleri açılarak dokunarak-yaparak-yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan aktiviteler öğrencilere sunulmaktadır.

Bilimsel araştırmalar da bu gibi etkinliklerin fayda sağlayacağı doğrultusundadır. Wenglinsky’in verdiği bilgiye göre her hafta manipülatiflerle çalışan öğrenciler ayda bir defa çalışabilen öğrencilere göre %72 oranda daha ileridedir. Erken yaşlarda çocuklarda matematiksel öğrenme; öğrenme becerileri, duyuşsal algılama ve somut deneyimler ile ilişkilidir. Çocuklar sembolleri, soyut kavramları ve fikirleri somut seviyede tecrübe edindikten sonra anlayabilirler (Olkun ve Uçar, 2014).

Uzun vadede matematikte başarı, çeşitli sınıf seviyelerinde somut materyallerin kullanılması ve derslerin aktif olarak yapılmasıyla artırılır. Duyular ile ne kadar çok veri toplanabilirse, beyin o kadar fazla bağlantı kurabilir. Daha fazla bağlantı kuruldukça da yeni bilgi daha kısa sürede ve daha kalıcı öğrenilebilir. Bu sadece erken yaşlar için değil, tüm yaşlar için geçerlidir.

### **1.1.1 Problem**

7. sınıf matematik dersi cebir konularının öğretiminde hands-on aktivitelerinin kullanılmasının, öğrencilerin matematik başarısına ve matematik tutumlarına etkisi nedir?

### **1.1.2 Alt Problemler**

Bu araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir:

1. Matematik öğretiminde hands-on aktiviteler kullanan deney grubu ve geleneksel matematik öğretimi yapan kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Matematik öğretiminde hands-on aktiviteler kullanan deney grubu ve geleneksel matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutumları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Matematik öğretiminde hands-on aktiviteler kullanılan deney grubu ve geleneksel matematik öğretimi yapılan kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarılarında ve matematik tutumlarındaki değişim nasıl olmuştur?

## 1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, cebir öğretiminde hands-on aktivitelerin kullanılmasının, 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları üzerinde etkisi olup olmadığını belirlemektir. Bunun yanında hands-on aktivitelerle zenginleştirilmiş matematik öğretiminin matematik tutumuna etkisi de araştırılacaktır.

## 1.3 Araştırmanın Önemi

Ülkemizde hands-on aktivitelerle oluşturulan öğrenme etkinlikleri ile ilgili bilimsel çalışmalar kısıtlıdır. Fen eğitimi alanında yapılmış olan çalışmalar mevcut olduğu halde matematik eğitimi alanında hiçbir bilimsel çalışma yoktur. Oysa matematik alanında da birçok eğitim kurumunda hands-on aktivitelerle oluşturulan öğrenme etkinliklerine yönelik çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada, oluşturulan hands-on aktivitelerle yapılan matematik öğretiminin sahip olduğu etki düzeyi ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır. Bu yönüyle bakıldığında araştırmanın alandaki eksikliği gidermede önemli katkı sağlayacağı düşünülebilir. Yapılacak olan bu çalışmayla MEB Talim ve Terbiye Kurulu'nun program geliştirme çalışmalarına da katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın yeni araştırma ve uygulama alanları doğuracağı öngörülmektedir. İlerleyen yıllarda okullarda bu aktivitelerin uygulanabileceği, matematik atölyeleri açılacağı ve matematik öğretiminde çok daha iyi sonuçlar alınabileceği umut edilebilir.



#### **1.4 Araştırmanın Varsayımları**

Bu araştırmanın varsayımları aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırmada kontrol edilemeyen değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı şekilde etkilemiştir.
2. Araştırma esnasında deney ve kontrol grubu öğrencileri, muhatap oldukları soruları doğru anlamışlar ve baskı altında kalmadan doğru ve samimi olarak cevaplamışlardır.
3. Araştırma süresince öğrenciler dışarıdan herhangi bir yardım almamışlardır.

#### **1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırmanın sınırlılıkları aşağıda sıralanmıştır:

1. Araştırma, 2015–2016 eğitim-öğretim yılı birinci döneminde Antalya ili Manavgat İlçesi'nde devlet okulu olan Toros Ortaokulu'nun 7/A ve 7/G sınıflarında öğrenim gören 62 öğrenci ile sınırlıdır.
2. Araştırma ortaokul 7. sınıf matematik dersinin “Cebir” alt öğrenme alanındaki kazanımlar ile sınırlıdır.
3. Uygulama süresi “Cebir” öğrenme alanı için 6 hafta ve 30 ders saati ile sınırlıdır.
4. Araştırma, matematiğe yönelik başarı ve tutum bağımlı değişkenleri ile sınırlıdır.

## 1.6 Tanımlar

**Öğretim:** Öğrenci gelişimini amaçlayan ve öğrenmenin başlatılması, sürdürülmesi, gerçekleştirilmesi için düzenlenen planlı etkinliklerden oluşan bir süreçtir (Baykul, 2009).

**Cebir:** Matematiğin alanlarından soyutlama yapma gücü gerektiren bir öğrenme alanıdır (Öner, 2009).

**STEM:** Science (Fen) , Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Maths (Matematik) alanlarının baş harflerinden gelir. STEM eğitim setleri Learning Resources ile Texas A&M University ve Purdue University ortaklığıyla, İngiltere'nin yeni ulusal müfredatının hedeflerini karşılayacak şekilde geliştirilmiştir (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

**Hands-on Aktivite:** Yapararak yaşayarak, küçük gruplara halinde uygulanacak öğretim setleriyle projeler veya deneyler oluşturarak yapılan öğretimde kullanılan uygulamalardır. Materyallerle birlikte proje kâğıtları da verilmektedir (Groth, 2013).

**Öğrenme İstasyonları:** Öğrencilerin eş zamanlı olarak çeşitli öğrenme aktivitelerini gerçekleştirebilecekleri merkezlerdir. İstasyon seçiminde bazen öğrenci, bazen de öğretmen belirleyici olabilir. Öğrenciler farklı hazırbulunuşluk düzeylerine göre farklı öğrenme görevlerine yönlendirebilir. Böylece bir konu da kazanmış oldukları üzerinde durmayacak ve kendi açısından boşa vakit geçirmemiş olacaktır. Öğrenci farklı aktivitelerle o konuda pratik yapacağı gibi, bazen arkadaşlarına öğretebilecek bazen de o konuyla ilgili proje hazırlayabilecektir (Çalışkan ve Korsancılar, 2015).

**Deney Grubu:** Çalışmada hands-on aktiviteler ile cebir öğretiminin yapıldığı öğrenci grubudur.

**Kontrol Grubu:** Çalışmada geleneksel yöntem ile dersin işlendiği öğrenci grubudur.

**Matematik Tutumu:** Bireyin matematiği sevme ya da sevmeme, matematiksel etkinliklerle uğraşma ya da onlardan kaçma eğilimidir.

## BÖLÜM II

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Matematik, kapsamındaki alanlar itibariyle sayılar, cebir, ölçme, düzlemsel şekiller, uzay ve veri işleme (istatistik) olmak üzere altı temel alana ayrılır. Matematiği, hayatla ve matematik bilimiyle olan ilişkisini dikkate alarak da ikiye ayırabiliriz. Birincisi hayatı kolaylaştırmada kullandığımız matematik; yani pratik hesaplamalar, problem çözme, çevreden sonuç çıkarmada kullandığımız matematiktir. Buna faydacıl veya sosyal değer taşıyan matematik diyebiliriz. İkincisi ise matematiğin kendi iç tartışmalarının yer aldığı matematiktir. Buna da pür matematik diyebiliriz (Altun, 2005).

Matematiğe uygulama alanları cephesinden baktığımızda üç ayrı uygulama alanı görebiliriz. Bunlar; pratik etkinlikler, gerçek hayat problemleri ve matematiğin kendi iç tartışmalarıdır. Pratik etkinlikler alanına, günlük işlerdeki matematikten faydalanışlarımız örnek verilebilir. Gerçek hayat problemlerine ise bir bütçe hesaplaması, bir köprü yapımındaki matematiksel hesaplar örnek verilebilir. Teoremlerin ispatı, cebirsel yapılar oluşturma ve matematik problemlerinin çözümü ise matematiğin kendi iç tartışmalar kısmına örneklerdir. Son alandaki çalışmalara gelirken diğer kullanım alanlarından yararlanmamak karşımıza bazı sorunlar çıkarmaktadır. Bu durum matematiğin kalıcılığını ve günlük hayata transferini zorlaştırmaktadır. Yapılan pek çok çalışmaya göre, matematik öğretiminde matematiğin farklı alanlardaki kullanımları sınıf ortamına taşındığında, öğrencilerin daha fazla güdüldüğü ve soyut kavramların anlaşılabilirlik düzeylerinin arttırdığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, öğrencilerin daha soyut olan cebir bilgisini kavramaları için günlük yaşamla ilişkiler kurulması, aritmetikten cebire geçişi kolaylaştırmaktadır (Gürbüz ve Toprak, 2014).

Öğrencilerin matematiksel becerilerini arttırmak için günlük yaşantılarında matematiği kullanmaları teşvik edilmeli ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri sağlanmalıdır. Bunun için, öğrencilerin ilgilerini çekebilecek ve düzeylerine uygun etkinlikler ile öğrenirken eğlenebilecekleri, deneyim yaşayabilecekleri, bilgiye kendilerinin ulaşmasına olanak sağlayan uygun öğrenme ortamları tasarlanmalıdır.

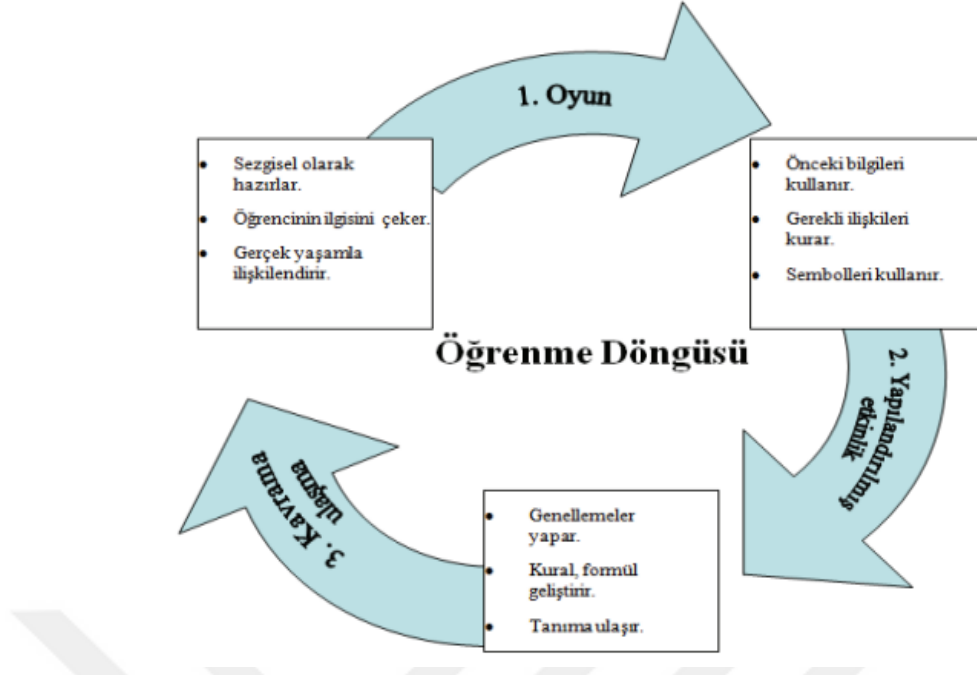
Matematiksel işlemlerle ilgili ilişkiler; modeller, problemin sözlü veya yazılı ifadesi ve semboller yardımıyla ifade edilebilir. Bunlardan model ve problemin ifadesi ilişkisi belirtir. Semboller ise kavramları ve evrenselliği sağlar. İşlem ile ilgili çalışmalara problemlerle başlanılmalı, öğrencilerin problemi analiz etmelerini ve bu analiz sonunda gerekli ilişkiyi bulmalarını sağlayıcı öğrenme öğretme etkinliklerine yer verilmelidir (Baykul, 2009). Örneğin; denklem çözümü ile ilgili etkinliklerin anlamlı olarak gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin bu etkinliklerin altında yatan cebirsel yapıyı kavramaları büyük önem taşımaktadır. Sözü geçen yapıya değinilmeden çözüm tekniklerine ve işlemsel kurallara ağırlık verilmesi değişik kavram yanlışlarına sebep olabilir (Bingölbali ve Özmantar, 2014).

Piaget'nin eğitime yönelik belki de en önemli tespiti, "Öğrenciler, özellikle küçükler, en iyi somut etkinliklerden öğrenir." olmuştur. Eğer bu tespite uygun eğitim ve öğretim planlanırsa, öğrenme ortamlarının ve öğretmenin rolünün köklü bir şekilde değiştirilmesi gerekecektir. Bu tür bir ortamda, öğretmen bilgi aktarıcı olmaktan çıkar, öğrenciye öğrenmede bir rehber, bir yardımcı görevini alır. Ayrıca Piaget, öğrenci-öğrenci etkileşiminin bilişsel gelişimdeki önemini vurgulamıştır. Piaget'ye göre, öğrenciler arası fikir alışverişi, tartışma, birbirinin düşüncelerini değerlendirme, öğrencinin bilişsel gelişim hızını ve kalitesini artırır. Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramında ise temel düşünce, yakınsak gelişim alanı (zone of proximal development) kavramıdır. Vygotsky, yakınsak gelişim alanını, bağımsız problem çözme ile belirlenen gerçek gelişim düzeyi ile yetişkin rehberliğinde ya da daha yetenekli akranlarla işbirliği yaparak problem çözme ile belirlenen gizil gelişim düzeyi arasındaki fark olarak tanımlar. Vygotsky'e göre, öğrenme bu bölgede gerçekleşir. Gelişmeye açık alan bölgesinin tam gelişimi sosyal etkileşime bağlıdır. Çünkü yetişkin rehberliği ile ya da akran etkileşimiyle kazanılacak becerilerin yelpazesi çocuğun tek başına kazanabileceği becerilerin yelpazesinden daha geniştir (Olkun ve Uçar, 2014 ).

## **2.1 Hands-on Aktiviteler Tekniği'nin Kullanıldığı Kuram ve Yöntemler**

Dienes'in Dinamiklik İlkesine göre, yeni bir kavramın doğru bir şekilde anlaşılması (kavranması), üç aşamalı evrimsel bir süreçtir. İlk aşama oyun aşamasıdır. Öğrenci kavramla ilk olarak az yapılandırılmış etkinliklerle, bir başka deyişle, oyun halinde tanışır. Oyun kavramı çocukların günlük yaşamda oynadıkları oyunlarla

karıştırılmamalıdır. Dienes'in bu aşamayı oyun olarak nitelendirmesinin nedeni iki şekilde açıklanabilir. Birinci olarak, çocuklar genellikle oyun oynamaktan keyif alırlar. Çünkü oyun eğlenceli bir iştir. İkinci olarak, çocuklar oyun oynarken hem fiziksel hem de zihinsel olarak aktiftirler. Öğrenciler bu süreçte bir seyirci değil, bizzat sürecin bir parçasıdır. Bu nedenle, matematikte öğretime, çocukların oyun gibi algılayacakları ilgilerini çeken bir etkinlikle başlanmalıdır. Bu başlangıç etkinliği genelde çocuğun yaşantısı ile ilişkili bir problem durumu olabilir. İkinci aşamada, kavrama uygun yapılandırılmış etkinlikler verilir. Bu aşamada, çocukların birinci aşamada verilen problem durumunu inceleme ve çözme sürecinde edindikleri deneyimleri daha önceki matematik bilgileri ile ilişkilendirmeleri ve öğretilmesi hedeflenen matematiksel kavrama doğru ilerlemeleri amaçlanmaktadır. Çocuklar, oyun aşamasında elde ettikleri çözümleri ve gözlemleri matematiksel dili kullanarak ifade ederler. Aynı zamanda, giriş etkinliğinde ortaya çıkan soruları cevaplama çabası içine girerler. Üçüncü aşamada ise bu etkinliklerden kavrama ulaşılır. İlk iki aşamada yürütülen çalışmalardan öğrenciler sonuçlar çıkarır, genellemeler yapar. Bu aşamada öğrenilen kavramlar, günlük hayat problemlerini çözmek için kullanılır. Bu öğrenme döngüsü, öğrencinin bu kavramları uygulayabilmesi için gereklidir. Kesir bloklarının ilk olarak öğrencilere tanıtılması bu ilkeye örnek olarak verilebilir. Kesir blokları öğrencilere verilerek oynamaları istenebilir. Bu arada çocuklara verilen parçalar arasında ne gibi ilişkiler olduğu sorulabilir. Daha sonra her bir parçanın tek tek bütün ile olan ilişkisinin kesir sayısı olarak yazılabileceği etkinlikler düzenlenebilir. Son olarak kesir blokları kullanılarak birim kesirlerin sıralaması yapılabilir. Şekil 2.1'de Dienes'in dinamiklik ilkesi şema halinde verilmiştir. Bu ilkeye göre, matematiği öğrenmek sürekli bir döngü halindedir. Şekilde, bu öğrenme döngüsünün her aşamasında öğrencinin ne yapması gerektiği açıklanmıştır. Dikkat edilirse, geleneksel öğretimin aksine, bu öğrenme döngüsünde öğrenci tanım, kural ve formüllere en sonunda ulaşmaktadır (Olkun ve Uçar, 2014).

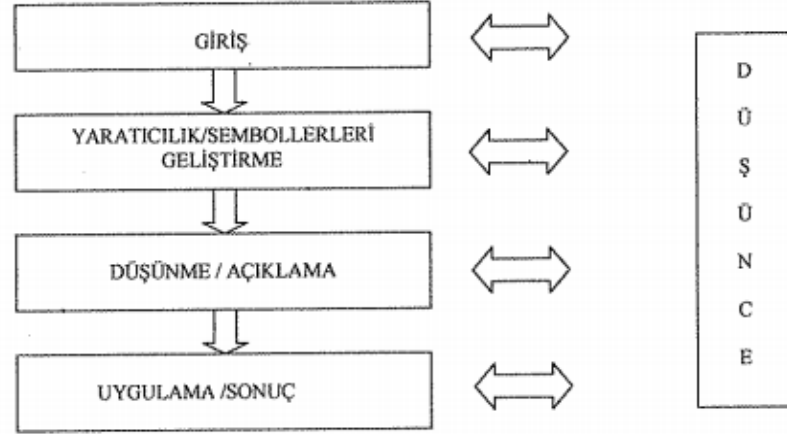


Şekil 2.1 Dienes'in Dinamiklik İlkesi (Öğrenme Döngüsü)

Bu ilkeye göre, öğrenciler bir kavramı birden fazla model kullanarak öğrenirse, kavramsal anlama en üst düzeyde olur. Bu, aynı etkinliğin tekrar tekrar yinelenmesi anlamına gelmez. Öğrenci aynı kavramı farklı modeller kullanarak soyutlamalıdır. Öğrencilere aynı kavram, farklı modeller yoluyla ve farklı etkinliklerle uygulandığında, öğrenciler aynı genellemelere ulaşacaklardır. Böylece öğrenciler kavramın bir fiziksel modele bağlı olmadığını görecektir ve bu yaşantılarından ortak olan özellikleri soyutlayacaklardır (Olkun ve Uçar, 2014).

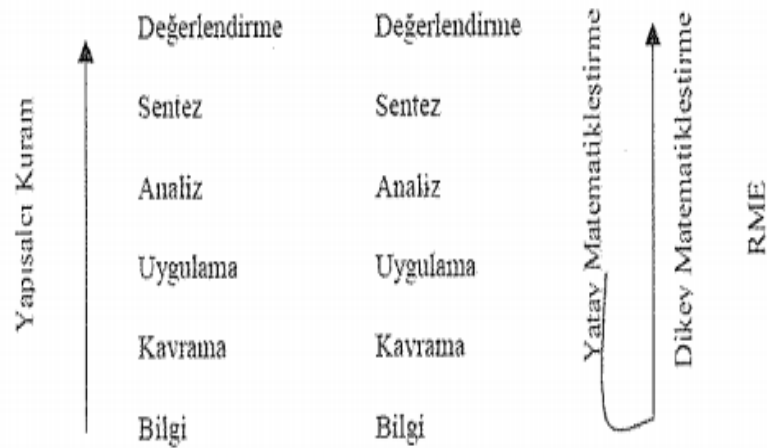
Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education) (RME), 1970'li yıllarda Hollanda'da Hans Freudenthal (1905-1991) tarafından geliştirilmiş ve uygulamaya konulmuş bir yaklaşımdır. Freudenthal'e göre matematiksel aktiviteler, insanın problem çözerken kullandığı aktivitelerdir. Freudenthal, aktivitelerin sonucunda ulaşılan matematiksel bilgiye matematikselleştirme (Mathematizing) adını vermiştir (Gravemeijer, 1994).

RME'ye göre, çocuğun matematik öğrenmesi matematik yapma (matematiği icat etme) şeklinde olmalıdır. Çocuk hedeflenen bilgiyi bir problem çözme etkinliği sonucunda elde etmelidir. Matematik yapmak için gerçek bir durum bulunmadığı takdirde, gerçeğe uygun hayali bir durumdan da yararlanılabilir (Altun, 2005).



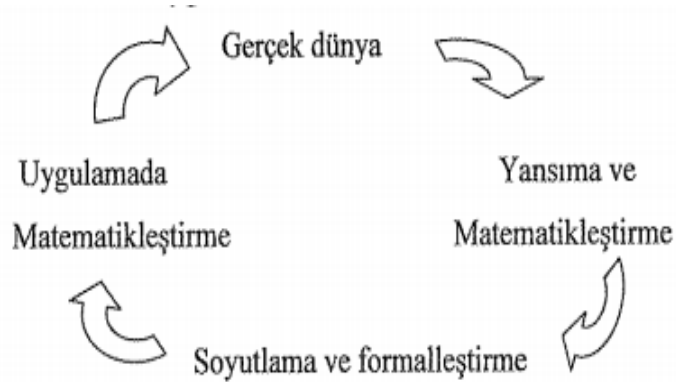
Şekil 2.2 Matematikselleştirmenin Nasıl Yapıldığını Gösteren Özelliklerin Ders Planı İçindeki Yeri

Etkinlikler, çocuğun anlamlı bir matematiksel etkinliğe katılmasını sağlayacak şekilde gerçekçi olmalıdır. Etkinlikler tamamen gerçek hayat durumları olmak zorunda değildir; önemli olan verilen problemin çocuk tarafından gerçekmiş gibi algılanmasıdır. Örneğin, doğal sayıları matematiksel nesnelere olarak algılayan bir çocuk için sembolik biçimde verilen bir aritmetik işlem ya da problem çocuk için yaşantısal olarak gerçekçidir. Çünkü, çocuk doğal sayıların ne anlama geldiğini, nasıl gösterildiğini önceki somut deneyimlerinden bilmektedir (Çakır, 2011).



Şekil 2.3 RME' de Bilgiye Ulaşma Sürecinin Bloom Taksonomisi ile Karşılaştırılması

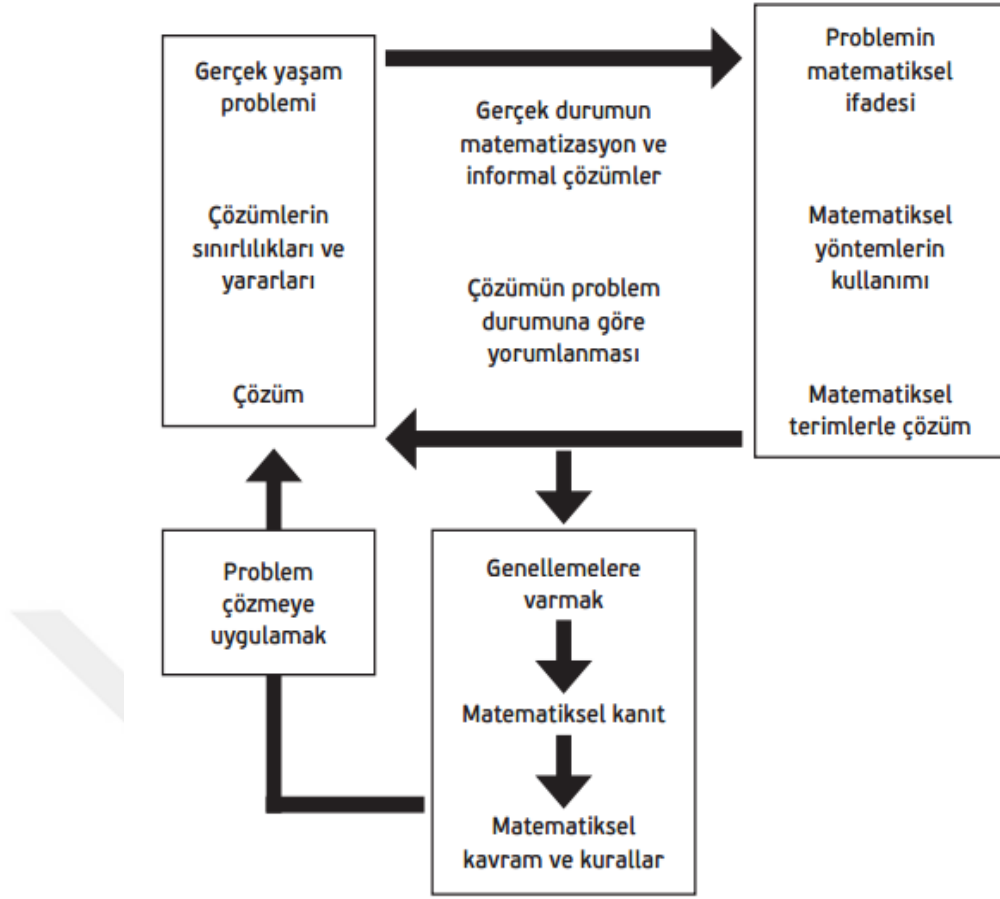
RME kuramında bilgiye ulaşma, yapısalcı yaklaşımda Bloom Taksonomisi'ndeki sıralamadan farklıdır. RME çevreden gelen uyarımlar doğrultusunda günlük hayat problemleriyle başlar (Çakır, 2011).



*Şekil 2.4 Yapılandırmacılık ve RME'deki Bloom Taksonomisi'ndeki Aşamaların Gösterimi*

RME'de öğrenciler, gerçek yaşam durumlarını veya kendi kurguladıkları durumları şemalaştırıp, açıklarlar ve matematiksel kavramlardan bir modele ulaşırlar. Ardından öğrenciler matematiksel kavramları gerçek dünyanın yeni alanlarında uygulayabilirler. Böylelikle kavramlar pekiştirilip kuvvetlendirilmiş olur. Bu süreç, uygulamalı matematik olarak adlandırılır (Çakır, 2011).





*Şekil 2.5 Gerçekçi Matematik Eğitiminde Öğrenme Döngüsü*

Üzel (2007), tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 7. sınıf Birinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler ve Eşitsizlikler ünitesinin RME destekli öğretim kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmada kontrol ve deney gruplarına uygulanan son test puanlarında, deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu durum, RME destekli öğretimin geleneksel öğretime göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Otantik Öğrenme, bireyin doğrudan bir konuyu öğrenmesi değil, gerçek dünya problemlerine çözüm üretmesidir. Teknoloji destekli öğrenme ortamlarındaki öğrenmelerde otantiklik ve otantik öğrenme oldukça önemlidir. Otantik öğrenme “gerçek dünyadaki karmaşık problemler ve bu problemlerin çözümüne ulaşmada rol oynayan etkinliklerin temel alındığı, sanal ortam uygulamalarına katılıma odaklanılan çok disiplinli bir öğrenme ortamı” olarak tanımlanmaktadır. Otantik öğrenmede birey, gerçek dünya problemini çözmek için konuyla ilgili gerekli bilgi ve becerileri edinir, öğrenme böyle gerçekleşir. Eğitim kurumlarında otantik öğrenmenin

gerçekleşebilmesi için gerçek dünyadaki problem ve konuların derslerde kullanılması gerekmektedir. Otantik öğrenme süreci, otantik görevlerle başlayıp otantik etkinliklerle devam eder (Bektaş ve Horzum, 2014).

Otantik öğrenmede kullanılabilir başlıca öğrenme yöntemleri ve teknikleri arasında projeye dayalı öğrenme, olaya dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, sorgulayıcı öğrenme, durumlu öğrenme, bağdaşık öğretim, bilişsel çıraklık vb. gelmektedir. Tematik ve proje yöntemi karşılaştırıldığında, proje yaklaşımı öğrencilerin heveslerini artırma, kendi öğrenmeleri ile ilgili sorumluluk alma, okumalara katılma, araştırma yapma ve özgün öğrenme ortamları oluşturmada oldukça etkilidir (Bektaş ve Horzum, 2014).

STEM kısaca tanıtırırsa; STEM ismi Science (Fen) , Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Maths (Matematik) alanlarının baş harflerinden gelir. NGSS (Next Generation Science Standards-Yeni Nesil Bilim Standartları) kullanılır ve öğrenciler Mühendislik Tasarım Sürecine dâhil edilir. Öğrencilerin üst düzey becerilerini geliştirmek, onların ilgilerini mühendislik alanlarına çekmek, kariyer hedeflerini buna göre hazırlamalarına yardım etmek ve 21. yüzyıl küresel piyasasında işgücü rekabeti oluşturmak için geliştirilmiştir (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

STEM eğitimi teorik bilgilerin uygulama ve ürüne dönüştürülmesine olanak tanınması açısından oldukça önemlidir. Yeniçağ, bireylerden üretici olmasını beklemekte; bu durum ise bireylerin üretkenliklerini ortaya koyabilmesi için birçok alanda yeterli bilgi birikimine sahip olmaları yanında; özellikle mühendislik alanında yetkin olmalarını gerektirmektedir. STEM yaklaşımının teknoloji ve mühendisliğe özellikle vurgu yapması, çocuklara küçük yaşlardan itibaren disiplinler arası bir bakış açısı kazandırması ve bilgilerin somut olarak hayata geçirilmesini sağlaması STEM'i günümüzün bilgi ve iletişim çağında çok önemli bir yere oturtmaktadır.

İstanbul Aydın Üniversitesi'nin eğitim hedefleri arasında STEM eğitimini en iyi biçimde verecek laboratuvarları kurmak, STEM eğitimini örnek teşkil edecek bir şekilde yapılandırmak, öğretmenleri ve öğrencileri bu konuda eğitmek vardır. Bu amaçla üniversite bünyesinde bir STEM merkezi kurulmuştur. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM kapsamında ortaya koyduğu "STEM Eğitimi Türkiye Raporu STEM Eğitimi Çalıştayı ve Konferansı" ile önemli adımlar atmış ve öğretmenlere hands-on aktiviteler içeren etkinliklerin uygulanmasına yönelik çeşitli eğitimler

verilmiştir. İstanbul Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesinin raporunda özellikle Matematik ve Fen bilimlerinin bütünleştirilmesi ve bunun eğitim sistemine yansımaları için gerekli çalışmaların yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

Öğrenme İstasyonları; öğrencinin belirli bir hedefe ulaşması için tasarlanan, mantıklı ve ardışık yönlendirmelerin öğrenciye verildiği, farklı öğrenci seviyelerine uygun bir teknik olarak tanımlanmıştır. Öğrenme istasyonu yöntemi, öğrencinin öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılıp, öğretim araçları ve materyalleri kullanması için çok sayıda imkân sunmakta ve öğrenilmiş olan bilginin kalıcı olmasını sağlamaktadır. Öğrenme istasyonları öğrencilerin bir konu başlığını daha hızlı kavramalarını sağlamaktadır. Konu daha küçük parçalara ayrılmakta ve her bir parça bir istasyona karşılık gelmektedir. Her istasyon öğrencinin farklı ve çeşitli öğrenme etkinliklerini fark edebilecekleri merkezlerdir. Öğrenme istasyonları uygulamasının başarıya ulaşması için, her adımın önceden ayrıntılı bir şekilde planlanması gerekmektedir. İstasyon merkezi etkinlikleri tasarlama sürecinde öğretmenin; hangi kazanımların elde edileceği, istasyon merkezinin amacının ne olduğu, hangi etkinliklerin yapılması gerektiği, yapılacak etkinlikler için istasyon merkezine hangi araç-gereçlerin temin edileceği, merkezlerdeki çalışmaların ne kadar sürede bitirileceği gibi birçok ayrıntıyı düşünmesi gerekir. Öğrenme istasyonları yaratıcı ve değişebilirlik bakımından şekillenmiş olmalı ve öğrencilerin mümkün olan tüm düşünüş tarzlarına hitap etmelidir (Çalışkan ve Korsancılar, 2015).

Etkinlik Temelli Öğretim; öğrencilerin somut materyallerle tasarlanmış öğrenme ortamında etkinlikler yapmasından oluşur. Öğrenme, öğrencinin görevle aktif olarak bağlandığı bir öğrenme biçimidir. Öğrenciler görevi kendileri uygulayarak öğrenirler. Odak noktası ise soyut olanı, yaparak öğrenme üzerinde somut kılmaktır. Öğretmen odaklı da olabilir. Durum böyle olduğunda bir öğretmenin yönlendirmesiyle gerçekleşir. Öğrencilerin hareket eden bir düzende çalışabilmesini sağlar, motive edicidir ve genellikle eski öğretim yöntemlerinin basmakalıp sıkıcılığından kurtarıp zihni canlandırır. Öğrencilerin, soyut olan kavramların anlaşılabilirliğini arttırarak, öğrenmeye güdülenmelerini sağlar. Etkinlik temelli öğretim ders planını nitelik ve öngörülemezlik bakımından geliştirerek öğrenmeyi sağlamaştırır (URL1).

Etkinlik temelli öğrenme, öğrencilere çok gereksiz gelebilir. Bir kavram anlaşıldığı zaman ve öğrenci ilerlemeye hazır olduğunda, o kavram etrafında bazı uygulamalı

etkinlikler yapmak can sıkıcı ve zaman tüketici olabilir. Kavramın anlaşılıp anlaşılmadığı daha etkin yöntemlerle test edilebilir ve öğrenci uzunca uygulamalı çalışmaların güçlüğünden korunmuş olur (URL 1).

Hands-on aktiviteler; öğretimde oldukça sık kullanılan etkinliklerdir. Bu etkinlikler, özellikle fen alanı ve matematik alanını bütünleştiren, somutlaştıran, iyi tasarlanmış etkinliklerden oluşur. Etkinlikleri, öğrenciler onlara rehberlik eden öğretmenleri aracılığı ile projeler geliştirerek tasarlayabildiği gibi, hazır etkinlikleri de kullanılabilirler. Günlük yaşam durumlarının öğretim ile bütünleştirilmesini, yaratıcılığı, yorumlamayı ve somut materyaller üzerinden öğrenmeyi içerir.

Laçın (2014), “Uygulamalı Fen Eğitiminde Yeni Yaklaşımlar” adlı kitapta etkinlik temelli (hands-on) fen uygulamalarına ve bu alandaki hands-on aktiviteler ile ilgili etkinliklere yer vermiştir.

## **2.2 Hands-on Aktiviteler ve Faydaları**

Hands-on Aktiviteler, çeşitli aktiviteler arasında öğrencilerin pasif bir dinleyici yerine aktif bir katılımcı olacakları etkinliklerin kullanıldığı bir yöntemdir. Bu terim matematik içerisinde örüntü blokları gibi somut materyallerin kullanımını içerir. Çeşitli oyunlar oynama, simülasyonlara katılma, drama, ticaret, bilim, ekonomi içeren projeleri üretmeyi içerir. Örneğin; sakızın şeker içeriğini belirlemek gibi problemler çözmeyi içerir (Groth, 2013).

Hands-on aktiviteler son yıllarda matematikte de uygulama alanları bulmuştur. Hands-on aktivitelerin en önemli faydaları aşağıdaki gibi açıklanabilir.

Kritik düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Dokunarak-yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen aktiviteler ile öğrenciler, hem konu içeriğini hem de düşünme stratejilerini öğrenirler. Bu aktiviteler ile öğrenciler, deneyimleme, araştırma, öneri ve çözüm üretme gibi becerileri kazanırlar.

İletişim ve dil becerileri gelişimini teşvik eder. Anadili dışında yabancı dilde öğrenim gören öğrenciler için öğrenmeyi kolaylaştırır. Dokunarak-yaparak-yaşayarak gerçekleştirilen aktiviteler ile farklı iletişim yöntemlerini destekleyebilmek için gerçek nesnelere kullanılır. Bu da görsel öğrenme ile nelerin söylendiği ve tartışıldığı konu ile

bağlantı kurulmasını sağlar. Bu yöntem ile öğrenciler beraber çalışırken tartışırlar, münazara yaparlar, düşüncelerini sözle ifade ederler ve açıklarlar.

Gerçek dünya ile bağlantılar kurulduğundan öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirilir. Bu durum odaklanmayı ve katılımı artırır. Doğru planlama ile bu yöntemden alınan verim daha da artar. Fakat maliyeti yüksek ve oldukça emek isteyen etkinlikleri bireysel olarak planlamak ve projeleri yönetmek oldukça zordur (Turgut, 2007).

Bu yöntem ile dezavantajlı öğrencilere, başarı gösterebilmeleri için fırsatlar sunulur. Bir grubun parçası olabilmek, projelere katkı sağlamak bu öğrencilerin derse ilgisini arttırmaktadır. Yapılan araştırmalar akademik ve ekonomik olarak dezavantajlı olan öğrencilerin aktivite temelli programlardan çok yararlandıklarını göstermektedir. Farklı duyuları (görme, duyma, dokunma gibi) harekete geçirerek öğrenilenlerin kalıcılığı da artırılmış olur. Takım çalışmasını öğretir. Günümüzde iş dünyasının liderleri eğitim sistemlerinin 21. yüzyıl becerilerini (problem çözme, iletişim, takım arkadaşları ile iyi çalışabilme) geliştirecek nitelikte olmadığından şikâyet etmektedir. Dokunarak-yaparak-yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan aktiviteler ile öğrenciler sosyoekonomik tabanları, öğrenme stilleri ve kültürleri farklı olsa bile beraber takım olarak iyi anlaşabilmektedirler. Böylelikle çocuklar gelecekte onları bekleyen iş hayatına daha iyi hazırlanırlar.

Dokunarak-yaparak-yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan aktiviteleri vurgulayan profesyonel eğitim hizmetleri matematik ve fen bilimi alanlarında öğretmenlerin başarısını ve güvenini artırır, sınıf yönetimini iyileştirir, öğrencileri ile öğrenme sürecini paylaşırken destekleyici duygusal iletişim kurar.

Genel olarak, dokunarak-yaparak-yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan yöntemleri kullanan öğretmenler, öğrenci katılımını, bilgi kazanımını ve öğrenenlerin bağımsız çalışabilme yeteneğini arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin istek ve heyecanları güçlendikçe, daha çok motive oldukları, etkinlikleri aileleri ve arkadaşları ile paylaşmak, öğrenmeye evlerinde de devam etmek istedikleri gözlenmiştir (Pfaff, Weinberg ve College, 2009).

### 2.3 Hands-on Aktiviteler ile İlgili Araştırmalar

Pestazolli'nin düşüncesine göre öğrenme test kitaplarıyla geleneksel olarak değil, materyaller ve uygulamalar yaparak öğrencilerin etkinliklere birebir katıldıkları ortamda daha etkin gerçekleşmektedir. Pestazolli'nin bu düşüncesi Amerika'da 1860'da yaygınlaştı ve öğrenmede deneyler ve materyaller kullanılmaya başlandı. 1960'lı ve 1970'li yıllarda hands-on aktiviteler bir slogan olarak eğitim alanında kendini göstermeye başlamıştır. Derin bir araştırma, bakış açısı oluşturma, çizim, yorumlama, kritik düşünme ve bazen ürün ortaya koyma süreçlerini içeren hands-on aktiviteler, öğrencinin günlük hayat materyalleri ile doğrudan uygulama yapması ile öğrendiklerini başka alanlara transfer etmesini gerektiren bireysel veya grup aktiviteleridir (Pfaff, Weinberg ve College, 2009).

Adeeb, Bosnick ve Terrell (1999), tüm çocukların matematiği öğrenebileceğini ve hepsine tecrübe etmeleri için fırsat verilmesi gerektiğini savunmuşlardır. Aynı zamanda problem çözme, hands-on aktiviteleri ve interaktif öğrenme tecrübelerinin matematiğin öğretilmesini kolaylaştırmada önemli rol aldığını vurgulamışlardır. Farklı öğrenciler farklı öğrenme yaklaşımları ile etkili öğrenmektedir. Bir öğrenci sınıf içerisinde sırasında oturarak, dinleyerek en iyi şekilde öğrenirken diğer bir öğrenci hands-on aktiviteleri ve öğrenme alanlarını gezerek daha iyi öğrenebilir. Örneğin; Pisagor Teoreminin öğretimi sırasında öğrencilere kareler kestirerek üçgen oluşturulmasının istenmesi hands-on aktiviteye bir örnek olabilir. Böylece öğrenciler bu aktivite sırasında birinci elden deneyim kazanırlar.

Freeman, Mcphail ve Berndt (2002), hands-on aktiviteleri, “öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran, model inşa etme ve deneyimler ile bağlantılar kurma gibi öğrencilerin ilgilerini çeken etkinlikler” olarak tanımlamışlardır.

Oyuncak arabalar kullanarak, onların ortalama hızlarının hesaplanması, rampa eğimlerinin hesaplanması hands-on aktivitelere örnek olarak verilebilir. Okul içinde olduğu kadar ve okul dışında da uygulanabilen bu aktivitelerle model roket fırlatılarak roketin çıkacağı yükseklik ile zamanın doğrusal ilişkileri belirlenebilir. Öğrenciler takımla birlikte çalışarak roketin yüksekliğini bulmada daha kullanışlı stratejiler belirleyebilir. Diğer gruplarla sonuçları karşılaştırabilir. Bilim araştırmalarında uygulanan bu etkinlikler matematik öğretimiyle bütünleştirilebilir (Ramey, ve Gassert, 1997).

Araştırmacılar için, her çocuğun matematiği öğrenmesinin sadece sınıf içine değil aynı zamanda sınıf dışına da bağlı olduğunu bilmesi, kendini başarılı hissetmesi açısından oldukça önemlidir. Öğretmenler toplama, çıkarma, kesirler ve orantı gibi matematik konularını öğretmede modellerden sıkça yararlanırlar. Özellikle kesirlerin ve metrik ölçümlerin öğrencilere öğretilmesinde el ölçülerine uygun tahta bloklar ve materyaller kullanırlar (Adeeb, Bosnick ve Terrell, 1999).

Zahorik'e göre öğrencilerin gerçek dünyada matematiğin nasıl kullanıldığını öğrenmeleri, matematiksel kavramları daha somutlaştırır. Örneğin öğrenciler garson, bankacı, depo sorumlusu kasiyer vb. görevler alarak gerçek yaşam durumlarında matematiksel işlemlerin nasıl kullanıldığını daha iyi kavrarlar. Ayrıca öğrencilerin kendilerine farklı gelen durumlarda, dikkatlerinin ve ilgilerinin arttığı da gözlenmektedir.

Zahorik (1996), 65 ortaokul öğretmeni üzerinde yaptığı çalışmada 3 grup oluşturmuştur. Öğrencilerin ilgilerini çekmek için hands-on aktivitelerin uygulandığı gruba 8 farklı etkinlik uygulamıştır. Öğretmenler öğrencileri cesaretlendirmede ve ilgilerini çekmede hands-on aktivitelerin oldukça etkili olduğu sonucuna varmıştır. Hands-on aktivitelerin öğrencilerin en çok ilgilerini çeken etkinlikler olduğu söylenece de öğretmenlerin etkinlikleri uygulamada isteksizlikleri gözlenmiştir.

Merdivenin basamaklarının, hangi eğimde ve yükseklikte olduğunda daha uygun olacağını araştırılması bir hands-on aktivite örneğidir. Bu deneyim tüm insanların merdivene çıkma, ayakkabılarını giyme ihtiyaçlarını göz önüne aldığımızda evrensel bir değere sahiptir. Öğrenciler ölçümlerine göre ideal olanı belirleyebilirler.

Bugünün dünya gerçeklerine bağlı yerel ve küresel konular içerisinde matematik öğretimi daha etkilidir. Matematik öğretimi gerçek dünya ile mümkün olduğunca ilişkili olmalıdır. Örneğin öğrenciler alabilecekleri bir motosikletin maliyetini bulmak için matematiksel işlemler kullanılmalıdır (Groth, 2013).

Bilim öğrenmede müze, bilim merkezleri, hayvanat bahçesi gezileri gibi etkileyici etkinlikler öğrencilerin motivasyonlarını artırır. Onlara altın oran, fibonacci sayısı dizileri gibi kavramlarla gerçek yaşam durumları arasında ilişki kurma fırsatlarının verilmesi öğrenmelerini cesaretlendirmektedir (Ramey, Gassert, 1997).

RAFT (Resource Area For Teaching) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin %89'u sınıflarda daha çok ve çeşitli hands-on aktiviteler yapılmasını önermiştir.

Öğrencilerin %99'u hands-on aktiviteler sayesinde uzun ve karmaşık bilgileri kavradıklarını açıklamışlardır. Öğretmeyi ve öğrenmeyi eğlenceli yaparak dokunarak-yaparak-yaşayarak öğrenme stratejilerine dayanan aktiviteler kullanmanın eğlenceli olduğu kadar öğrenmelerin de daha kalıcı olmasına katkı sağladığını belirtmişlerdir. (Yumol vd. , 2011).

Henry Borenson 1987'den bu yana hands-on aktiviteler yöntemiyle tasarladığı etkinlik kâğıtlarını ve çeşitli materyalleri cebir öğretiminde kullanmaktadır. İlk defa 1988 tarihinde Gifted Child Today dergisinde "Hands-on Equation" uygulamasından bahsetmiştir. The Agnes Irwin School'da 4. sınıf düzeyinde bile, hands-on aktiviteler kullanarak birinci derece bir bilinmeyenli denklem çözme becerisini geliştirmeye yönelik materyallerle olumlu sonuçlar elde etmiştir. Tablet uygulaması da bulunan "Hands-on Equation" ile cebir öğretimini oldukça küçük yaşlarda gerçekleştirmiştir. Henry Borenson'a göre öncelikle başlangıç düzeyinde Cebir'i kolay bir şekilde kavrayan ve buna yönelik problemleri çözen çocuk daha sonra kolay bir şekilde ileri düzeyde cebir'e geçebilmektedir. Cebir öğretimini kolaylaştırmak için tasarladığı materyalleri kullanarak, ilkokul 3 seviyesindeki bir öğrenciye bile denklem çözme becerisi kazandırabilmiştir (Borenson, 2011).

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics)'in eski başkanlarından Shirley Frye, Borenson eğitim kurumlarını ziyaret etmiştir. Tümdengelimsel ve beyin temelli öğretim yaklaşımı içeren etkinliklerin, öğrencilerde cebirsel düşünmeyi yapılandırmada etkili bir yol olduğunu ve tavsiye ettiğini dile getirmiştir (Borenson, 2011).

"Human Values in Science and Technology" konulu XIV IOSTE Sempozyumunda Güven, Taşar, Aka ve Akin (2010), "The Impact of Hands-on Activities in 6th Grade "Electricity in Our Lives" Unit on Students' Attitudes" konulu tez çalışmasında 6. Sınıf için fen dersinde hands-on aktiviteler ile hazırlanmış istasyonlar oluşturmuş ve uygulandığı deney grubundaki öğrencilerin tutumlarında artış olduğunu ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı bir artış olmadığını, kız öğrencilerin tutumlarındaki artışın erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Cindy Garrity (1998), geometri alanında işbirlikli ve modellerle öğretimde, hands-on aktiviteler kullanmanın öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini araştıran 24 kişilik bir deney grubu ve 25 kişilik bir kontrol grubu üzerindeki çalışmasında, öğrencilerin



başarılarının ve ilgilerinin deney grubu yönünde anlamlı düzeyde arttığı gözlenmiştir. Test sonuçları aynı zamanda öğrencilerin grup içinde çalıştıklarında bireysel çalışmalarına göre başarılarını arttığını göstermiştir. Sonuç olarak geometri alanında hands-on aktivitelerin işbirlikli olarak uygulanması tavsiye edilmiştir.

Çocuklar için bilim çalışmalarıyla sayısız ödül sahibi olan ve Hindistan'ın Pune Şehrinde Çocuk Bilim Merkezi'nde çalışan Arvind Gupta 2015 yılında "Hands-on Maths Stories and Activities" adlı kitabında matematik alanında sayısız hands-on aktivite örneklerine yer vermiştir. Arvind Gupta aynı zamanda "Küçük Oyuncaklar", "Çöpten Çıkan Bilim", "Bilim ve Teknoloji Eğitimi için Düşük Maliyetli Çözümler" isimli kitaplarının da yazarıdır (Gupta, 2015).

Kern ve Beth (1999), temel aritmetik kavramlarının öğretiminde hands-on modellerin ve dramının kullanımının eğitimdeki başarı ve tutumun üzerindeki etkisini araştıran çalışmalarında; deney grubuna hands-on aktiviteler ile desteklenmiş öğretim ortamı tasarlamışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre deney grubu kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı olduğu ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür. Ayrıca son-testten dört hafta sonra kalıcılık testi yapılmış ve uygulanan yöntem ile öğrenilenlerin, geleneksel yöntemle göre daha kalıcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Darlene ve Hoke (2008), yaptıkları çalışmada hands-on aktivitelerin kullanımının, 7. sınıfın ölçme alanında öğrenci başarısına etkisini araştırmışlardır. Deneysel çalışmada aktiviteler yenilikçi, öğretici eğlenceli bulunmuştur. Veri analizlerine göre öğrencilerin performanslarında, iletişimlerinde, tutumlarında olumlu yönde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Hussain ve Akhtar (2013), Pakistan'da yapılan, hands-on aktivitelerin fen bilimlerinde öğrenci başarısına etkisini araştıran deneysel çalışmalarında deney grubuyla kontrol grubu arasında deney grubu lehinde anlamlı farklılıklar bulmuşlardır.

Haury ve Rillero (1994), "Fen Öğretiminde hands-on aktivitelerin İşlerliği" adlı makalelerinde, hands-on aktivitelerin kullanımının 1960'tan buyana popüler bir yöntem olduğunu ve öğretime katkılarının vazgeçilmez olduğuna değinmişlerdir. Çalışmada, son zamanlarda fen öğretiminde bazı kurumların bu etkinliklerden, maliyetli ve zaman alıcı olmalarından dolayı uzaklaştığına; lakin idealist

öğretmenlerin bu etkinlikleri kullandıklarına ve öğrenciler için oldukça verimli bir yöntem olduğunu düşündüklerine değinmişlerdir.

Esin ve Karlıdağ (2016), Sabancı Üniversitesi Tuzla Yerleşkesi'nde düzenlenen "En İyi Örnekler Konferansı"nda, ARF Matematik Laboratuvarları kurulmuş, burada ilköğretim öğrencilerinin klasik matematik eğitiminden kaynaklanan öğrenme güçlüklerini ortadan kaldırmak ve öğrenilmiş bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak üzere tasarlanmış etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Dokunma, görme, işitme duyularını kullanarak, matematiğin soyutluğunu ortadan kaldırıp, somut hale getirmek, böylece algıda kolaylık ve yaşamda işe yararlılık hissettirilerek, çocukların matematik ve hayatları arasındaki bağları yeniden kurmaları sağlanmıştır.

Groth (2013), tez çalışmasında bir web sitesi oluşturmuştur. "Hands-on Math Trip" adı verilen sitede, hands-on aktivitelerin uygulanabilirliğini arttıracak etkinliklere örnekler geliştirmiştir. "Çiftliğe Ziyaret, Fabrikaya Ziyaret, Doğadaki Örüntü Örnekleri, Model Roket Matematiği, Sporda Matematik, Bankaya Ziyaret, Matematik Müzesi gibi başlıklarda sınıf içinde uygulanabilecek hands-on aktiviteler ve çalışma kâğıtları geliştirmiştir. Çalışma ile öğretmenlere tasarlanması zaman alan etkinlikler sunulmuştur.

Holstermann ve diğerleri (2009), 11. sınıfta olan 141 öğrenci üzerinde yürüttükleri çalışmada 28 tip hands-on aktivite etkinliğini biyoloji dersi için deney, mikroskopla çalışma, sınıflandırma ve tahlil alanlarına uygulamışlardır. 7 tip hands-on aktivite etkinliği öğrencilerde olumlu tutum oluştururken, diğer etkinlikler öğrenciler üzerinde herhangi bir etki yapmamıştır. Bir tip aktivite de olumsuz etki yapmıştır.

Demircioğlu (2013), öğrenme istasyonlarının üstün yetenekli öğrencilerin performanslarına etkisini araştıran çalışmasında, özellikle laboratuvar etkinlikleri uygulamıştır. Çalışmasında 6, 7, ve 8. sınıf seviyesindeki üstün yetenekli öğrencilerin madde konusundaki öğrenmelerini ortaya çıkarmak amacıyla aksiyon araştırması yöntemini kullanmıştır. Öğrencilerin ön bilgileri tespit edildikten sonra konu ile ilgili öğrenme istasyonları tasarlanarak uygulanmış ve öğrencilerin performanslarının arttığı gözlenmiştir. Çalışma, öğretimi değerlendirmede öğrenme istasyonları ile performans değerlendirmenin birlikte kullanılabileceğini göstermiştir.

Çalışkan ve Korsancılar (2015), yaşam temelli öğretim yönteminin ve öğrenme istasyonları kullanmanın 9.sınıf fizik dersi başarısına ve kalıcılığına etkilerini araştıran çalışmalarında öğrenme istasyonları kullanılan gruptaki öğrencilerin başarı

puanlarının diğ er iki gruba göre anlamlı düzeyde daha yüksek oldu ğ u sonucuna varmış lardır.

Morgil, Yılmaz ve Yörük'ün (2002), açık öğretim yöntemlerinden biri olan ve okul iç i bir hareket olarak kabul edilen "İstasyonlarda Öğrenme Çarkı Modeli" konulu çalışmasında, 7 adet istasyon kurulmuş, kart oyunları hazırlanmıştır. 3'er kişilik gruplar sırayla istasyonları ziyaret etmiş ve küçük ödevler hazırlamışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin başarılarında ve ilgilerinde artış oldu ğ u gözlenmiştir. Ayrıca küçük gruplarla yapıldığı için öğrencilerin daha fazla sosyallik kazandığı gözlenmiştir. Aktiviteler aynı zamanda öğrenilenlerin kalıcılığını da arttırmıştır.

Benek ve Kocakaya (2012), istasyonlarda öğrenme tekniğine yönelik algılarını belirlemeye yönelik çalışmalarında, fen ve teknoloji dersi "Işık" ünitesi için 11 istasyon merkezi oluşturmuşlardır. Yapılandırılmış görüşme sorularının analizinde frekans ve yüzde değerlerine bakılmıştır. Sonuç olarak; öğrencilerin, istasyon tekniğini faydalı bir teknik olarak gördükleri, kolaylıkla anladıkları ve istasyon tekniğinin eğitimdeki kaliteyi arttırdığına inandıkları sonucuna varmışlardır.

Hırça (2012), "Basit araç-gereçlerle Bağlam Temelli Öğrenme Yaklaşımına Uygun Etkinliklerin Öğrencilerin Fizik Konularını Anlamasına ve Fizik Dersine Karşı Tutumuna Etkisi" adlı çalışmasında yaparak-yaşayarak öğrenme uygulamaları ile gerçek yaşamla ilişki kurularak yapılan etkinliklerin fizik kavramlarını daha açık, anlaşılır, ilginç ve somut hale getirdiğini görmüştür. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarında anlamlı değişiklikler gözlemiştir.

Ülkemizde uygulamalı aktiviteler ve öğrenme istasyonları 2005 yılındaki müfredat değişikliğinden sonra kendini göstermeye başlamıştır. İstanbul merkezli Bodem Akademi tarafından 16 Nisan 2016 tarihinde gerçekleştirilen II. Uluslararası Erken Çocukluk ve Temel Eğitim Konferansı'nda İstek Bilge Kaan okullarında matematik alanında hands-on aktivitelerle öğrenme istasyonları kurulmuş ve çeşitli etkinlikler öğrencilerin uygulama alanına sunulmuştur (URL 2).

İstanbul'da bulunan Rahmi M. Koç Müzesi'nde açılan "Renkli Matematik Dünyası Eğlen-Öğren" bölümünde interaktif deney setleri ile uygulamalar yapılmaktadır. Renkli Matematik Dünyası Eğlen-Öğren bölümünde bulunan 32 adet hands-on deney

setleri ile katılımcılar için matematik ve fen alanlarında somut öğrenme ortamları düzenlenmiştir (URL 3).

Aydın Özel Başak Koleji'nde açılan bilim parkının kapalı bölümünde bulunan Thales Matematik Müzesi'nde 130 adet hands-on aktivite ile oluşturulmuş öğrenme istasyonları bulunmaktadır. Öğrencilere matematiksel düşünce gücünü geliştirme amacı ile somut, uygulamalı etkinlikler sunulmaktadır (URL 4).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Müzesi'nde 17-21 Ekim 2016 tarihinde matematik uygulamaları ağırlıklı atölye çalışmalarına yer verilmiştir.

Eğitim Reformu Girişimi (ERG) tarafından düzenlenen "Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (İÖK)" 11 Nisan 2015 tarihinde, Sabancı Üniversitesi Tuzla yerleşkesinde gerçekleştirilmiştir. Konferansta sunulan "Eğlenceli Matematik Eğitimi ve İstasyon Çalışmaları" konulu bildiri ile matematik istasyonlarının uygulanabilirliği hakkında bilgi verilerek sınıfta matematik alanında yapılabilecek çalışmalara yer verilmiştir (Ataç ve Dule, 2015).

İstanbul Aydın Üniversitesi'nde çocuk üniversitesi çalışmaları kapsamında,, gerçekleştirilmiş olan "Müfredat Temelli STEM Workshopları" programında, öğretmen ve öğretmen adaylarına STEM programı tanıtılmış, öğretmenlerin ders içinde kullandıkları etkinlikleri STEM çalışmaları haline dönüştürebilmeleri konusunda, destek vermek amaçlanmıştır (URL 5).

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler sunulmaktadır.

#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada ilköğretim 7. sınıf matematik dersinde hands-on aktivitelerle cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi yarı deneysel model kullanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yarı deneysel araştırma modeli kullanılarak yapılan bu araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılı I. döneminde Antalya ili Manavgat ilçesinde bulunan bir devlet okulunda yapılmıştır. Yansız olmak üzere 7. sınıflardan bir deney ve bir kontrol grubu seçilmiş ve bağımsız değişken kontrol altına alınarak bağımlı değişken üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Uygulamaya başlamadan önce öğrencilerin bir önceki yılsonu matematik ortalamalarına bakılarak, başarı düzeyleri bakımından birbirine en yakın iki sınıf belirlenmiştir. Kontrol grubu olan 7/A şubesinde 31 öğrenci bulunmaktadır ancak 1 öğrenci hem ön test hem de son test uygulamalarına katılmadığından sınıf mevcudu içinde kabul edilmemiş ve sınıf 30 öğrenci olarak ele alınmıştır. Deney grubu olan 7/G şubesinde de 32 öğrenci bulunmaktadır.

#### 3.2 Deney Deseni

Bu araştırmada, öntest-sontest kontrol gruplu seçkisiz desen kullanılmıştır. Bu desen (ÖSKD), eğitim ve psikolojide çok sık kullanılan yarı deneysel desenlerden biridir. Burada ilk olarak daha önceden belirlenen denek havuzundan seçkisiz atama ile iki grup seçilir. Gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak seçkisiz bir şekilde belirlenir. Daha sonra iki grupta yer alan deneklerin, uygulama öncesinde bağımlı değişkenle ilgili ölçümleri alınır. Uygulama sürecinde etkisi test edilen deneysel işlem deney grubuna verilirken kontrol grubuna verilmez. Son olarak iki gruptaki deneklerin bağımlı değişkene ait ölçümleri aynı araç ya da eş formu kullanılarak tekrar elde edilir. ÖSKD bir ilişkili desendir. Çünkü aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez

ölçülür. Aynı zamanda ilişkisiz desen niteliğine de sahiptir. Çünkü farklı deneklerden oluşan deney ve kontrol gruplarının ölçümleri karşılaştırılmaktadır. O yüzden kullanacağımız desen öntest-sontest kontrol gruplu desen karışık bir desendir (Büyüköztürk, 2014).

Deneyssel uygulamaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına öntest verilir. Modelde öntestlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin bilinmesine ve sontest sonuçlarının buna göre düzeltilmesine yardım eder. Deney grubunda deneyssel uygulama gerçekleştirilirken, kontrol grubunda deneyssel uygulamayı etkilemeyecek bir program uygulanır. Uygulama sonrasında gruplara sontest verilir. Bu tür denemelerin bilimsel değeri oldukça yüksektir.

Yapılan bu araştırmada, grupların denkliliğinin ve gruptaki öğrencilerin önbilgilerinin belirlenmesi amacıyla, deneyssel işlemden bir hafta önce deney ve kontrol gruplarına öntest uygulanmıştır. Deneyssel işlemden bir hafta sonra da deney ve kontrol gruplarına sontest uygulanmıştır. Güvenilirliği ve geçerliliği belirlenmiş olan matematik tutum ölçeği deney ve kontrol grubuna başarı testleriyle eş zamanlı uygulanmıştır.

Tablo 3.1

*Araştırma Modelinin Simgesel Görünümü*

Gruplar	Başarı Testi (Öntest)	Matematiğe Karşı ilk Tutum	Başarı Testi (Sontest)	Matematiğe Karşı Son Tutum
Deney Grubu	B21	MKTÖ21	B22	MKTÖ22
Kontrol Grubu	B11	MKTÖ11	B12	MKTÖ12

Modelin simgesel görünümünden anlaşılacağı üzere; hands-on aktivitelere dayalı cebir öğretiminde deney grubu 7/G, geleneksel yöntemlerle öğretimin yapıldığı grup 7/A'dır. Kullanılan modelde, her iki gruba uygulama öncesi (B11, B21, MKTÖ11, MKTÖ21) ve uygulamaların başarıya ve tutuma etkilerini ölçmek için (B12, B22, MKTÖ12, MKTÖ22) testleri uygulanmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının deney öncesi benzerlik derecelerini ve grupların cebir ile ilgili ön bilgilerini belirlemek amacıyla, deney ve kontrol gruplarına öntest uygulanmıştır. Öntest sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı “SPSS 20.0” (Statistical Package for Social Sciences) programında Eşleşen gruplar t-testi (Pair Samples t-testi) analizi yapılmıştır. Ayrıca grupların son puanlarındaki farkların anlamlılığı için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.

### 3.3 Veri Toplama Araçları

Bu bölümde başarı testinin geliştirilmesine ve kullanılacak materyallerin oluşturulmasına yönelik çalışmalara yer verilmiştir.

#### 3.3.1 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği

“Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği” (MKTÖ) ilköğretim öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını belirlemek amacıyla Nezih Önal (2013) tarafından geliştirilmiştir (Ek 2). Nezih Önal araştırmasında uygun örnekleme yöntemi kullanmış, veriler Ankara'nın Çankaya İlçesi'nde yer alan iki özel dershanede öğrenim gören 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden (n=311) elde etmiştir. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin 4 alt bileşene sahip olduğu sonucuna varmıştır. Faktör analizi sonucu madde sayısı 22 bulunan ölçeğin iç tutarlılığını gösteren Cronbach Alpha katsayısı 0.90 olarak bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonunda ise uyum indeksleri GFI=0,91, AGFI=0,88, NFI=0,96, NNFI=0,98, CFI=0,98, RMSEA=0.050 olarak hesaplanmıştır. Bu ölçekle elde edilecek bulgular sayesinde ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları belirlenebileceği sonucuna ulaşmıştır (Önal, 2013).

İlgi, saygı, gereklilik ve çalışma boyutlarında, öğrencilerin tutumlarını ölçen 11 pozitif ve 10 negatif, toplam 21 maddeden oluşan ölçek; “tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum” şeklinde beş farklı şekilde işaretlenebilir. Puanlamada pozitif maddeler için “tamamen katılıyorum” seçeneği 5 puanla, “kesinlikle katılmıyorum” ise 1 puanla değerlendirilirken, negatif maddeler için ise “tamamen katılıyorum” seçeneği 1 puanla, “kesinlikle katılmıyorum” seçeneği 5 puanla değerlendirilmektedir. 0 ile 100 puan arasında puanlar alınabilen MKTÖ’de, yüksek puanlar öğrencinin matematiğe karşı olumlu tutumlara sahip olduğunu, düşük

puanlar ise öğrencinin matematiğe karşı olumsuz tutumlara sahip olduğunu düşünmekteyiz.

Tablo 3.2

*Matematik Tutum Ölçeğinde Yer Alan Faktörler ve Faktörlerle İlgili Maddeler*

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

### 3.3.2 Matematik Başarı Testi

İlköğretim 7. sınıf matematik dersi öğretim programının cebir öğrenme alanına yönelik öğrencilerin akademik başarılarını ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından kazanımları kapsayacak şekilde bir başarı testi (Ek 1) geliştirilmiştir. Bu test araştırmada öntest ve sontest olarak kullanılmıştır. Testin geçerliliğini ve güvenilirliğini belirlemek amacıyla aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1. Başarı testinin öntest, sontest olarak kullanılmasına karar verilmiştir.
2. Başarı testinin 7. sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanına ait konular ile sınırlı olmasına karar verilmiştir.
3. Başarı testi için cebir öğrenme alanına ait konulara yönelik 20 adet çoktan seçmeli maddeden oluşan test hazırlanmıştır.
4. Başarı testinin kapsam geçerliliğini sağladığını gösteren belirtke tablosu hazırlanmıştır. Başlangıçta 25 adet soru hazırlanmış, akademisyenlerden ve 3 adet uzmandan görüş alınarak 5 adet soru testten çıkarılmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır.



Tablo 3.3

*Başarı Testindeki Kazanımlar ve Konuları Gösteren Belirtke Tablosu*

BASAMAKLAR								
	BİLGİ	KAVRAMA	UYGULAMA	ANALİZ	SENTEZ	DEĞERLENDİRME	SORU SAYISI	SORU YÜZDESİ
Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar.			14, 15, 16				3	%15
Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.		3					1	%5
Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.			10, 11,12				3	%15
Birinci dereceden Bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.			4, 8	9	13		4	%20
Koordinat sistemini özellikleriyle tanır ve sıralı ikilileri gösterir.		1	5, 19	20			4	%20
Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin değerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo, grafik ve denklem ile ifade eder.		2	17, 18				3	%15
7.2.2.3.Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.			6,7				2	%1

### 3.3.3 Materyaller

Çalışmada hands-on aktivitelerin cebir öğretiminde uygulanması için düzenlenen materyaller araştırmacı tarafından uygulamaya başlamadan önce tasarlanmıştır. Uygulamanın doğru bir şekilde yapılabilmesi için planlanması kadar kullanacağımız materyallerin tasarlanması ve kazanımlarla örtüşmesi oldukça önemlidir. Bu materyallerde uzman görüşleri alınarak gerekli düzeltmeler yapılmış ve uygulamaya hazır hale getirilmiştir. 15 adet 2'şerli gruplardan oluşan hands-on aktiviteleri kazanımlarla örtüşecek şekilde planlanmıştır. Uygulamaya yönelik diğer materyaller ve çalışma kâğıtları Ek 3' te gösterilmiştir.

### 3.4 Uygulama Süreci

Bu başlık altında, başarı testi, tutum ölçeği, hands-on aktiviteler ile oluşturulmuş etkinlikler ve konunun işlenişi ile ilgili adımlar açıklanmıştır.

Cebir öğrenme alanına ait “Eşitliklerden Denklemlere”, “Denklem Kuralım ve Çözelim”, “Koordinat sistemi” ve “Lineer Doğrusal Denklem Grafikleri” konularına ait kazanımlara ulaşmak için her konuya 4'er ders saati süre ayrılmış ve toplamda ders saati belirlenerek araştırmacı tarafından deney ve kontrol gruplarında kullanılacak olan zaman çizelgesi tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.4

*Deneyi Uygulama Takvimi*

ZAMAN (28 SAAT)	KAZANIMLAR	ETKİNLİKLER
<b>Aralık</b> <b>1. hafta</b> <b>(5 saat)</b>	Gerçek yaşam durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri kurar. Denklemlerde eşitliğin korunumu ilkesini anlar.	Etkinlik 1 Etkinlik 2 Etkinlik 3
<b>Aralık</b> <b>2. hafta</b> <b>(5 saat)</b>	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.	Etkinlik 4 Etkinlik 5 Etkinlik 6
<b>Aralık</b> <b>3. hafta</b> <b>(5 saat)</b>	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurmayı gerektiren problemleri çözer.	Etkinlik 1 Etkinlik 8 Etkinlik 9
<b>Aralık</b> <b>4. Hafta</b> <b>(5 saat)</b>	Koordinat sistemini özellikleriyle tanırlar ve sıralı ikilileri gösterir.	Etkinlik 6 Etkinlik 11 Etkinlik 13
<b>Aralık</b> <b>5. hafta</b> <b>(3 saat)</b>	Aralarında doğrusal ilişki bulunan iki değişkenden birinin diğerine bağlı olarak nasıl değiştiğini tablo, grafik ve denklem ile ifade eder.	Etkinlik 14 Etkinlik 15 Etkinlik 16 Etkinlik 7
<b>Ocak</b> <b>1. Hafta</b> <b>(5 saat)</b>	Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.	Etkinlik 10 Etkinlik 11 Etkinlik 12

Cebir öğrenme alanı ile ilgili başarı testi (Ek 1) deney ve kontrol gruplarının denklğini belirlemek amacıyla deneysel uygulamanın başlangıcından bir hafta önce öntest olarak araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Öntestin uygulanışı 1 ders saati (40 dakika) içerisinde gerçekleştirilmiştir. Başarı testiyle eş zamanlı olarak tutum ölçekleri de uygulanmıştır. Öntestin uygulanmasından bir hafta sonra, 01.12.2015 tarihinde, önceden hazırladığı ders planları doğrultusunda 7/A ve 7/G sınıflarında uygulama sürecine başlanmıştır. Kontrol grubu olan 7/A sınıfına müfredattaki kazanımlara yönelik olarak geleneksel yöntemlerle ve ders kitabı kullanılarak ders işlenmiştir.

Araştırmanın işlem yolu řu şekilde izlenmiştir:

- 1) Deneysel uygulamaya başlamadan önce veri toplama araçlarından biri olan Matematik Başarı Testi geliştirilmiştir.
- 2) Uzman görüşü alınarak başarı testinde gerekli değişiklikler yapılmıştır.
- 3) Üniversiteden ve İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır.
- 4) Deney grubu öğrencilerine gerekli araştırmalar yapılarak hands-on aktivitelerle ilgili uygulama setleri ve öğrencilere etkinlik sırasında ve sonrasında dağıtılması düşünölen çalışma kâğıtları düzenlenmiştir.
- 5) Uygulamaya başlamadan önce deney grubuna hands-on aktiviteler ile ilgili gerekli bilgiler verilmiş ve Hanry Borenson'un "Hands-on Equation" isimli tablet uygulaması öğrencilere tanıtılmış sonlasında tablet uygulaması yapılmıştır.
- 6) Yılsonu başarı ortalamalarına bakılarak birbirine çok yakın olan 7/A ve 7/G sınıflarına öntest uygulaması yapılmıştır. Eş zamanlı olarak Matematik Tutum Ölçeği uygulanmıştır.
- 7) Deney grubu olan 7/G sınıfına hands-on aktiviteler ile ilgili altı hafta süren çalışma kâğıtları ve hands-on aktiviteler uygulanmıştır. Etkinlikler sırasında öğrencilere sadece yönergeler açıklanmış, öğrenciler etkinlikleri kendileri yapılandırmışlardır.
- 8) Uygulamadan sonra öğrencilerin akademik erişilerini ölçmek amacıyla Matematik Başarı Testi ve matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Matematik Tutum Ölçeği sontest olarak verilmiştir.

Hands-on aktivitelerin sınıf içi uygulamalarına ilişkin fotoğrafları aşağıda verilmiştir.



*Şekil 3.1 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.2 Hands-on Aktivite Uygulamaları*

Bu çalışmamızda eşitliğin korunumu ve denklem kurma becerileri geliştirilmiştir. Uygulamada eşitliğin her iki tarafına aynı işlem yapıldığında eşitliğin korunduğu kavratılmıştır. Bu uygulama Henry Borenson tarafından geliştirilen tablet uygulamasıyla desteklenmiştir. Öğrenciler uygulamaya ilk başladıklarında öncelikle uygulamayı yadırgamışlardır. Öğrencilerde kuralları keşfetmek yerine hazır kuralların verilip işlemlerin çözümüne geçmek istedikleri görülmüştür. Daha sonradan

uygulamalara devam ettiklerinde denklem çözüme becerisini daha hızlı kazanmışlar ve bilgileri farklı durumlara kolayca transfer edebilmişlerdir. Uygulama ile verilen çalışma kâğıtlarında basitten zora doğru hazırlanmış soruları çözdükleri gözlenmiştir.



*Şekil 3.3 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.4 Hands-on Aktivite Uygulamaları*

Brahma Kulesi, örüntüden cebirsel ifadeye geçiş yapmayı kolaylaştıran bir zekâ oyunudur. Bu etkinlikle öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. İkişerli gruplar halinde etkinlikler yapılmış olup, öğrenciler etkinliklere aktif olarak katılmışlardır. Öğrenciler brahma kulesi etkinliği ile var olan bir probleme çözümler üretmeye çalışmışlardır.



*Şekil 3.5 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.6 Hands-on Aktivite Uygulamaları*

Matematik işlemlerinin sonuçlarını bulup doğru yapboz parçalarını birleştirerek hem eğlenmişler hem de öğrendiklerini pekiştirmişlerdir. Yapbozların matematikte kullanımını gün geçtikçe yaygınlaşmaya başlamıştır.





*Şekil 3.7 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.8 Hands-on Aktivite Uygulamaları*

2009'da Tübitak-BİDEB YiBO öğretmenleri Proje Danışmanlığı Çalıştayı'nda Cevat Özkan Aslan, Ahmet Onur Yardım, Nihat Dikbıyık tarafından sunulan çalışmada birinci derece denklemlerin öğretimini kolaylaştırmak amacıyla tasarlanan etkinlik deney grubumuzdaki etkinliklerimize dâhil edilmiştir.





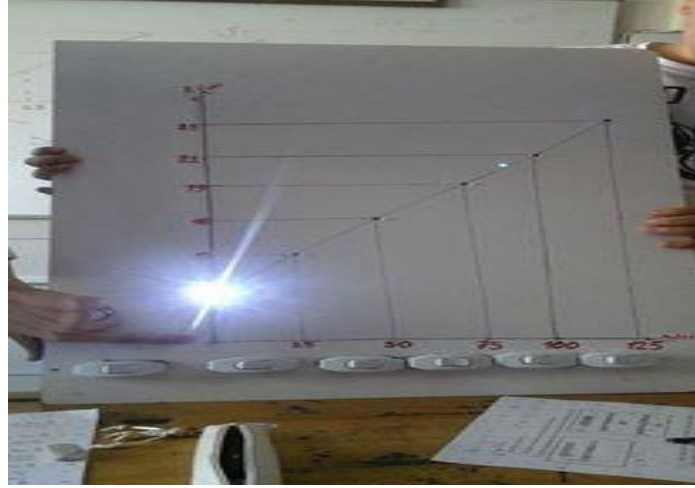
*Şekil 3.9 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.10 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.11 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



*Şekil 3.12 Hands-on Aktivite Uygulamaları*

Işıklı koordinat sistemi, doğru denklemini sağlayan sonsuz sayıda sıralı ikililer olduğunu ve bunlara değişken denildiğini somutlaştırmak üzere tasarlanmıştır. Doğru denkleminde x yerine yazdığımız her değerine karşılık gelen y değerlerindeki lambalar yanmaktadır. Burada öğrenciler, bir doğru üzerinde sonsuz sayıda nokta olduğunu ve birinci derece bir denklemde, apsislere bağlı olarak ordinat değerlerinin değiştiğini gözlemlemiş oldular.



*Şekil 3.13 Hands-on Aktivite Uygulamaları*



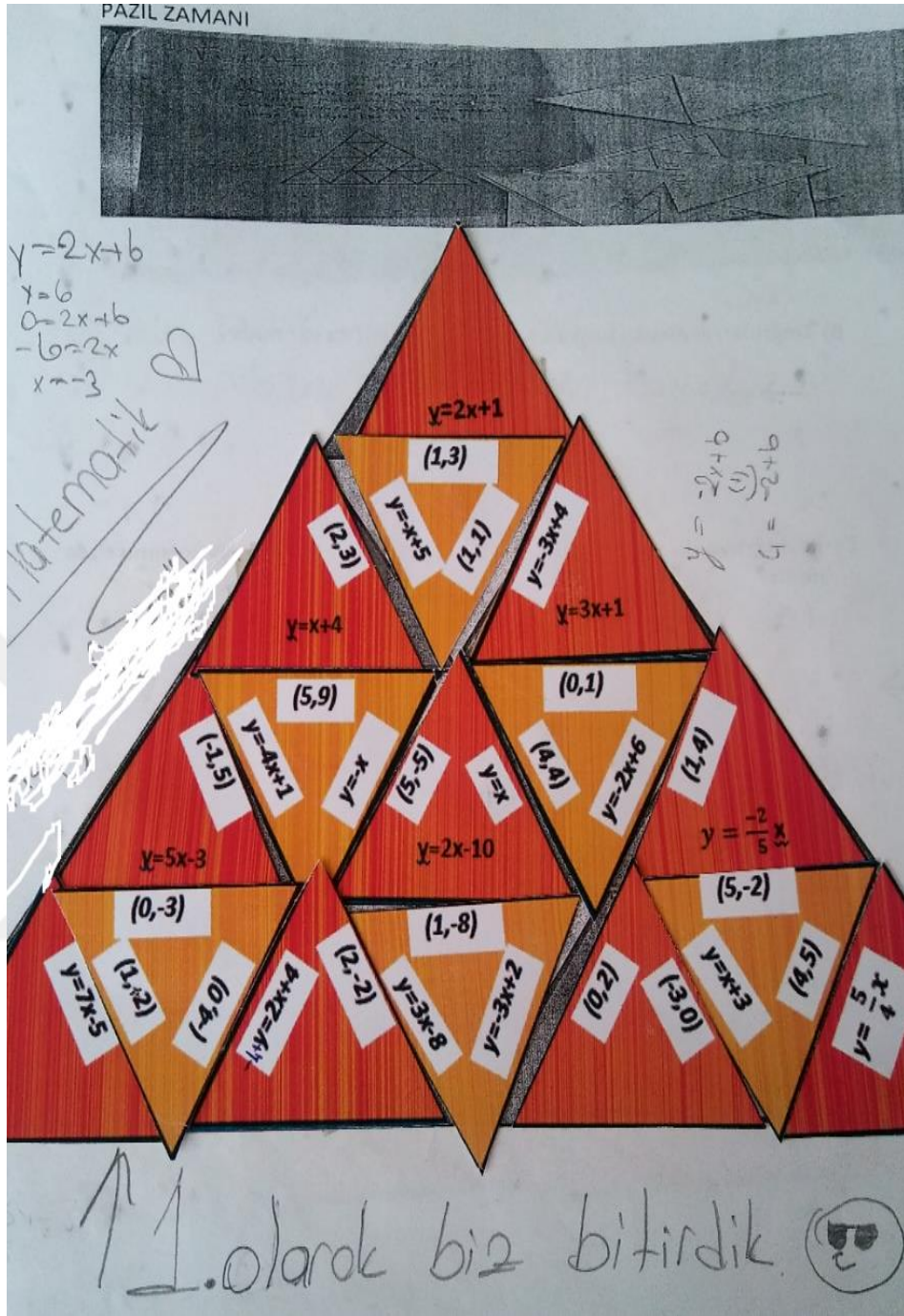
Şekil 3.14 Hands-on Aktivite Uygulamaları

Bange-jumping yapan Barbie etkinliğinde, bant sayısı arttıkça Barbie'nin sıçradığı yükseklik artmaktadır. Burada lastik sayısının, sıçrama yüksekliğine bağlı olduğu kavratılmış, bu bağıntıya karşılık gelen doğrusal denklem öğrencilere buldurtulup ilgili grafikler çizdirilmiştir.

Cebir öğretimi için düzenlenen uygulama 01.12.2015 tarihinde başlayarak her grupta 6 hafta, yani 28 ders saati süresince devam etmiş ve 08.01.2016 tarihinde sona ermiştir.

Altı hafta süren uygulamadan bir hafta sonra başarı testi (Ek 1), sontest olarak deney ve kontrol gruplarına araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Sontestin uygulanışı bir ders saati (40 dakika) içerisinde gerçekleştirilmiştir. Her iki sınıfa tekrar matematik tutum ölçeği uygulanarak grupların tutumlarındaki değişim incelenmiştir.

Öğrencilerin etkinlikleri çalışma kâğıtlarıyla desteklenip günlük hayat problemlerini çözmeleri amaçlanmıştır. Bu etkinlikler ders sonunda toplanıp incelenmiş öğrencilere öğrenmeleriyle ilgili dönütler verilmiştir.



Şekil 3.15 Hands-on Aktivite Uygulamaları



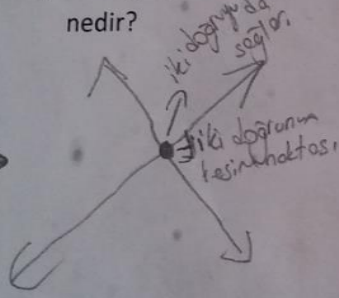
A) Pazılı uygun şekilde tamamlamak için doğruların üzerindeki noktaları denklemler ile karşılaştırmanız gerekir. Sıralı ikililerin doğrunun üzerinde olduğunu nasıl anladınız.

→ Denklemi sağlıyorsa j doğrunun üstündedir.  
Buna göre işlem yaptım

B) Doğruları sağlayan başka koordinat noktaları da var mıdır?

→ Sonsuz sayıda nokta vardır.

C) İki doğruyu da sağlayan bir koordinat noktasının geometrik yorumu sizce nedir?



$$\begin{array}{r} x-y=6 \\ + x+2=10 \\ \hline 2x=16 \\ x=8 \end{array} \quad \begin{array}{l} (x,y) \\ (8,2) \end{array}$$

D) Verilen noktaları denklemlerde yerine yazdığınız da doğruyu sağlaması sizce nasıl yorumlanır?

"Doğrunun üstünde" dir.

Şekil 3.16 Hands-on Aktivite Uygulamaları

4) Lastik band sayısı ve zıplama mesafesi arasında nasıl bir ilişki vardır?

$$y = 50 \frac{x}{2}$$

$y = \text{fırtına yüksekliği}$   
 $x = \text{bant yüksekliği}$

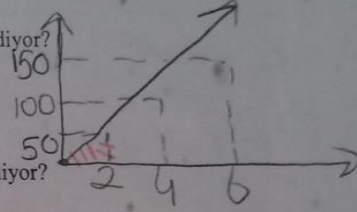
doğru ilişki vardır.

5) En uygun doğru için denklem nedir? (Dersin bu bölümü için grafik hesaplayıcı program kullanılabilir. X için lastik sayısı girilir, y için zıplama mesafesi girilir)

§

6) Denklem eğimi nedir, bu çalışmada neyi temsil ediyor?

Eğim  $x$ 'in kat sayısıdır.



7) Bu çalışmada denklem  $y$  değişkeni neyi temsil ediyor?

8) Verilere dayanarak Barbi'nin güvenli bir şekilde 400 cm zıplaması için maksimum lastik band sayısının ne olacağını tahmin ediniz?

En uygun doğruyu kullanarak  $400 = 25x$ .....

Denkleminizi kullanarak  $200$ 'de  $8$  ise  $400$ 'de  $16$  dir.

9) Tahmininiz güvenilir mi? Cevabınızı doğrulayınız. Emin olmak için topladığınız verileri göz önünde bulundurunuz.

Tahminim = 14

Tahminim ise doğru ve güvenilir.

10. Deneyi yapmadan önceki dayanaklarınızla soru 8 deki tahminleriniz nasıl uydu. Daha iyi bir tahminde bulunmak için önceki bilgileriniz size yardımcı oldu mu?

11. Bu projede çalışırken grupla çalışmak size katkıda bulundu mu?

Bulundu.

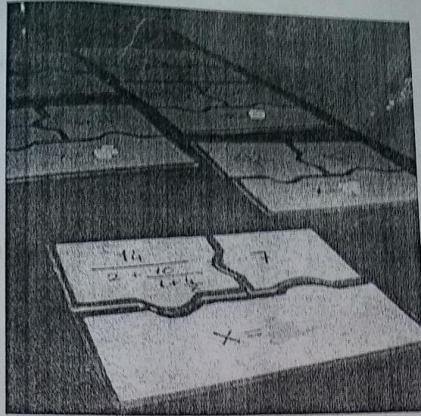
12. Ek olarak başka bir yorumunuz varsa yazınız aşağıdaki boşluğu kullanınız?

Ben bu deneyi yapabildim aklımdaki konuyu somutlaştı ve daha iyi anladım. Araba versiyonunu istiyordum. 😊

Şekil 3.17 Hands-on Aktivite Uygulamaları

PAZIL ZAMANI

Verilen 9 lu pazılı grup arkadaşınızla aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulacak şekilde birleştirin.



x=?

a)  $2x+4=x+10$   
x=? 6

b)  $2.(x-2)=x-6$   
 $2x-4=x-6$   
x=-2

c)  $-2x - 5 + 3x = 4x + 7$  x=?  
 $-2x + 3x + 4x$   
 $-3x = +5 + 7$

$-3x = \frac{12}{3} = \underline{-4}$

d)  $2.(x-1)-3.(x+2) = -3x+2$  x=?

$2x-2-3x-6 = -3x+2$

~~$2x-3x+3x = +2+6+2$~~

$2x = \frac{10}{2} = 5 + 6 + 2$

$2x = 10 + 5$

Şekil 3.18 Hands-on Aktivite Uygulamaları

### **3.5 Verilerin Analizi**

Bu başlık altında, başarı testinin puanlanması ve araştırma süreci sonunda elde edilen verilerin çözümlenmesi için yararlanılan istatistik teknikleri açıklanmıştır.

#### **3.5.1 Başarı Testinin Puanlanması**

Deney ve kontrol gruplarına öntest, sontest olarak uygulanan başarı testi 20 maddeden oluşmaktadır. Öğrencilerin başarı testine ait cevap kâğıtlarının puanlanmasında her doğru yanıt 5 puan, her yanlış yanıt ve her boş bırakılan soruya 0 puan verilmiştir. Öğrencilerin yanlış yanıtları doğru yanıtlarını olumsuz yönde etkilememiştir. Başarı testinden alınabilecek en düşük puan 0 ve en yüksek puan 100 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öntest ve sontestten aldıkları puanlar bilgisayara yüklenmiş ve SPSS 20.0 (Statistical Package for Social Sciences) adlı programda toplam puanlar üzerinden analiz yapılmıştır.

#### **3.5.2 Matematiğe Karşı Tutum Ölçeğinin Puanlanması**

Matematiğe karşı tutum ölçeği 1'den 5'e kadar puanlanan "tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, tamamen katılmıyorum" şeklinde, likert-tipi dereceli bir ölçektir. Veriler toplam puanlar üzerinden analiz edilmiştir.

Hands-on aktivitelerle matematik eğitiminin yapıldığı deney grubu ve geleneksel matematik eğitiminin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmek amacıyla her iki gruba da uygulama öncesi ve sonrasında matematik başarı testi uygulanmıştır.



## BÖLÜM IV

### BULGULAR

#### 4.1 Normallik Testi

Verilerin analizinden önce deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için shapiro-wilk normallik testi yapılmıştır.

Tablo 4.1

#### *Deney ve Kontrol Grubunun Normallik Testi*

Gruplar	S	Df	P
Kontrol Grubu	0.960	30	0.306
Deney Grubu	0.948	32	0.124

Tablo 4.1'den de görüldüğü gibi iki sınıftan elde edilen veriler normal dağılıma sahiptir (Her iki grup için de elde edilen p değerleri için  $p > 0.05$ ).

#### 4.2 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Grupların normal dağılıma sahip olması nedeniyle parametrik testler kullanılmıştır. Araştırmanın birinci alt problemine cevap bulmak için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır.

#### 4.2.1 Ön Test Sonuçları

Tablo 4.2

*Öntest Puanlarına Göre Grupların Ortalama Puanlarının Karşılaştırması*

Gruplar	N	$\bar{X}$	Ss	F	P
Deney	32	44,34	15,86		
Grubu				0,002	0,965
Kontrol	30	44,50	11,77		
Grubu					

Deney ve kontrol grubuna ait ön başarı testi sonuçları karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (sırasıyla;  $44,3 \pm 15,86$  ve  $44,5 \pm 11,77$   $p=0,965$ ) (Tablo 4.2). Dolayısıyla deney ve kontrol grupları uygulama öncesinde birbirlerine denk gruplardır.

#### 4.2.2 Son Test Sonuçları

Hipotezimiz hands-on aktivitelerle cebir öğretiminde deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yapılan kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir fark vardır.” şeklinde ifade edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun son test puanlarına farklı grupların puanları olduğu için bağımsız örneklem t-testi (independent samples t-testi) analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

Tablo 4.3

*Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Test Puanlarının Analizi*

Sontest	N	$\bar{X}$	Ss	F	P
Deney	32	79,68	14,19		
Grubu				23,094	0,000
Kontrol	30	59,00	19,44		
Grubu					

Deney ve kontrol grubuna ait son başarı testi sonuçları karşılaştırıldığında, iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır (sırasıyla;  $79,68 \pm 14,19$  ve  $59,00 \pm 19,44$   $p=0,00$ ) ( Tablo 4.3). Dolayısıyla deney grubunda uygulanan hands-on aktivitelerle yapılan öğretimin, kontrol grubundaki geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

### 4.3 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Hands-on aktiviteler kullanılarak öğretimin yapıldığı deney grubu ve geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik tutumları arasında anlamlı bir farkın olup oluşmadığını tespit etmek amacıyla, her iki gruba da öğretim öncesi ve sonrasında matematik tutum ölçeği uygulanmıştır.

#### 4.3.1 Ön Tutum Ölçeği Sonuçları

Tablo 4.4

*Deney Grubu ve Kontrol Grubuna Ait Ön Tutum Analizleri*

		N	$\bar{X}$	Sd	T	P
İlgi	Deney grubu	32	3,41	0,98	-1,26	0,21
	Kontrol grubu	30	3,72	0,93	-1,26	0,21
Kaygı	Deney grubu	32	2,94	1,19	-0,34	0,72
	Kontrol grubu	30	3,05	1,15	-0,35	0,72
Çalışma	Deney grubu	32	4,19	0,56	-0,24	0,80
	Kontrol grubu	30	4,15	0,87	0,24	0,81
Gereklilik	Deney grubu	32	3,80	1,08	0,12	0,89
	Kontrol grubu	30	3,76	1,10	0,12	0,89

Deney ve kontrol grubunun matematiğe karşı tutumlarının puanları arasında ilgi kaygı, çalışma ve gereklilik boyutları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı ( $p>0,05$ ) sonucuna varılmıştır.

#### 4.3.2 Son Tutum Ölçeği Sonuçları

Tablo 4.5

*Deney Grubu ve Kontrol Grubunun Son Tutum Sonuçlarının Karşılaştırılması*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P
Kontrol Grubu	30	78,76	14,33			
Deney Grubu	32	82,26	14,82	18,85	1,17	0,38

İlgi, Kaygı, Çalışma, Gereklilik boyutları bakımından, kontrol grubu son tutum ve deney grubu son tutum test puanları karşılaştırılmıştır. Toplam puanları bakımından deney grubunun puanları nispeten daha yüksek olmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (sırasıyla;  $82,26 \pm 14,82$  ve  $78,76 \pm 14,33$   $p=0,38 > 0,05$ ).

#### 4.4 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Kontrol ve deney gruplarının matematiksel başarısındaki ve matematik tutumlarındaki değişimi incelemek için t-testi kullanılmıştır.

#### 4.4.1 Kontrol Grubunun Matematiksel Başarısındaki Değişim

Tablo 4.6

*Kontrol Grubuna Ait Ön ve Son Başarı Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P
Öntest	30	44,5	11,77			
				17,87	-4,44	0,00
Sontest	30	59,00	19,44			

Kontrol Grubuna ait ön ve son başarı testi puanları arasında karşılaştırıldığında, puanlar arasında anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla;  $44,5 \pm 11,77$  ve  $59,00 \pm 19,44$   $p=0,00$ ) (Tablo 4.6). Kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemi öğrencilerin başarılarını olumlu yönde arttırmıştır. Bu sonuçta, öntest yapıldığında öğrencilerin konuyla ilgili daha önceden kapsamlı bir bilgisinin olmaması da etkilidir.

#### 4.4.2 Deney Grubunun Matematik Başarısındaki Değişim

Tablo 4.7

*Deney Grubunun Ön ve Son Başarı Testi Puanlarının Karşılaştırılması*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P
Öntest	32	44,34	15,86			
				13,20	-15,13	0,00
Sontest	32	79,68	14,19			

Deney grubuna ait ön ve son matematik başarı testi puanları karşılaştırıldığında, puanlar arasında anlamlı bir fark saptanmıştır (sırasıyla;  $44,34 \pm 15,86$  ve  $79,68 \pm 14,19$   $p=0,00$ ) (Tablo 4.7). Kontrol grubunun test puanlarından oldukça fazla bir artış

gözlenmiştir. Dolayısıyla deney grubunda hands-on aktivitelerle yapılan uygulanan öğretimin öğrencilerin matematik başarısını olumlu yönde etkilediği görülmektedir.

#### 4.4.3 Kontrol Grubunun Matematik Tutumundaki Değişim

Tablo 4.8

*Kontrol Grubunun Ön ve Son Tutum Ölçeği Sonuçlarının Karşılaştırılması*

Testler	N	$\bar{X}$	Ss	Sd	T	P
Öntest	30	80,96	19,33	26,32	0,45	0,65
Sontest	30	78,76	14,33			

İlgi, Kaygı, Çalışma, Gereklilik boyutlarındaki öğrencilerin tutumlarını belirleyen ölçek kontrol grubuna uygulanmış ve kontrol grubuna ait ön tutum ve son tutum test puanları karşılaştırıldığında, puanlar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. (sırasıyla;  $80,96 \pm 19,33$  ve  $78,76 \pm 14,33$   $p=0,65 > 0,05$ ) (Tablo 4.8). Dolayısıyla geleneksel yolla ders işlenen kontrol grubunun ön tutum ve son tutum test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

#### 4.4.4 Deney Grubunun Matematik Tutumundaki Değişim

Deney grubu öğrencilerinin ön tutum testinden aldıkları puanlar ile son tutum testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için eşleşen gruplar t-testi (paired- samples t testi) analizi yapılmıştır.

Tablo 4.9

*Deney Grubuna Ait Ön ve Son Tutum Ölçeği Puanlarının Karşılaştırılması*

Testler	N	$\bar{x}$	Ss	Sd	T	P
Öntest	32	74,15	15,87			
				22,25	-2,25	0,034
Sontest	32	82,87	14,13			

İlgi, Kaygı, Çalışma, Gerekliklik boyutlarındaki öğrencilerin tutumlarını belirleyen ölçek deney grubuna uygulanmış ve deney grubuna ait ön ve son tutum ölçek puanları karşılaştırıldığında, puanlar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. (sırasıyla;  $74,15 \pm 15,87$  ve  $82,87 \pm 14,13$   $p=0,034$ ) (Tablo 4.8). Dolayısıyla deney grubunda hands-on aktivitelerle yapılan öğretimin, öğrencilerin matematik tutumunda olumlu yönde bir değişiklik oluşturduğu görülmüştür.

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR VE ÖNERİLER

#### 5.1 Sonuçlar

Bu araştırma, hands-on aktiviteler kullanılarak yapılan matematik öğretiminin, 7. sınıf öğrencilerinin matematiğin cebir alt öğrenme alanındaki başarısına, matematik tutumuna etkisinin olup olmadığını belirleme amacıyla yapılmıştır. Araştırma kapsamında 7. sınıf öğrencilerinden oluşan iki farklı sınıfta uygulama yapılmıştır. Matematik dersi, deney grubu olarak belirlenen sınıfta hands-on aktivitelerle işlenmiş; kontrol grubu olarak belirlenen sınıfta ise, geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Uygulama, Antalya ili Manavgat ilçesindeki bir devlet okulunda gerçekleştirilmiş ve toplam 6 hafta (28 ders saati) sürmüştür. Uygulama sonucunda elde edilen nitel ve nicel veriler doğrultusunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası araştırmacı tarafından geliştirilen matematik başarı testi uygulanmıştır. Uygulama öncesinde elde edilen sonuçlara göre, iki grubun da matematiğin Cebir alanındaki başarılarının denk olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasında ise deney grubu öğrencilerinin Cebir Başarı Testi puanları, kontrol grubu öğrencilerinininkinden istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Bu sonuçlar ışığında, hands-on aktiviteler kullanılarak yapılan öğretimin, öğrencilerin matematiğin cebir alt öğrenme alanındaki başarılarını artırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç; Borenson (2011), Hussain (2013), Hoke (2008) ve Sandalcı (2013) çalışmalarıyla da paralellik göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası Nezh Önal (2013) tarafından geliştirilmiş olan matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Uygulama öncesinde elde edilen sonuçlara göre, iki grubun da matematik tutumlarının denk olduğu söylenebilir. Uygulama sonrasına baktığımızda, deney grubu öğrencilerinin matematik tutumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik olurken, kontrol grubunun tutumlarının ön test ve son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla hands-on aktivitelerle öğretimin öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına anlamlı düzeyde olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.



Bu sonuç, Güven (2011)'nin sonuçlarıyla da paralel göstermektedir. Deney grubu ile kontrol grubunun son tutum puanları incelendiğinde deney grubunun puanlarının daha yüksek olduğu ancak bu farkın anlamlı düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Deney grubundaki öğrencilere, uygulama sonrasında açık uçlu soru ile hands-on aktivitelerle öğretim hakkındaki görüşleri sorulmuş, uygulamaların onlarda bıraktığı etkiler tespit edilmeye çalışılmıştır. Öğrenciler genel olarak; etkinlikleri eğlenceli ve yaratıcı bulmuşlardır. Kendilerini özel hissettiklerini ifade etmişlerdir. Çalışma kâğıtlarıyla desteklendiği ve iyi planlandığı için konuların yetişmesinde sıkıntı yaşanmamıştır. Deneyi uygulama döneminde Antalya ilinde İLBAB (İlköğretim ve Lise Başarı Arttırma Projesi) kapsamında düzenlenen Performans Takip Sınavı sonucuna göre, deney grubu cebir öğrenme alanlarında %80 başarı göstermiştir. Ayrıca 2017 yılında yapılan TEOG-2 sınavlarında sorulan 20 sorudan 10'u cebir alt öğrenme alanından sorulmuş, deney grubu bu sınavda 83.5 matematik ortalaması ile oldukça başarılı olmuştur. Ayrıca bu etkinliklerin öğrencilerin özgüven ve ders öğretmenine karşı yakınlık hislerini sağlamlaştırmıştır

## **5.2 Öneriler**

Elde edilen bulgular ve çalışmadan çıkan sonuçlar dikkate alındığında ders kitabı hazırlayanlar, dersi yürüten öğretmenler ve yeni araştırmacılar için bir takım önerilerden bahsetmek mümkün olacaktır.

### **5.2.1 Ders Kitabı Hazırlayanlar İçin Öneriler**

Mevcut matematik ders kitapları incelendiğinde, 2005'te ders kitabına giren etkinlikler ders kitaplarından çıkarılmaya başlanmıştır. Matematik derslerinin daha eğlenceli ve dinamik sürdürülebilmesi için, ders kitaplarına eğlence yönü öne çıkan çalışma kâğıtları ve uygulamalı aktiviteler eklenebilir. Günlük hayatla ilişkili etkinlikler hazırlanıp öğrenci setleri halinde okullara hazır gelebilir. Bunun yanında müfredatta yapılacak bir takım değişikliklerle de bu uygulamalara haftalık ders programlarında yeterli zaman tanınabilir. Matematik ders kitapları teorik ve uygulama diye ayrılıp teorik bilgiler öğrenildikten sonra uygulama dersleri belirli bir plan çerçevesinde matematik laboratuvarları ve öğrenme istasyonları oluşturulup öğrendikleri bilgiler somutlaştırılabilir. Ülke genelinde matematik eğitimin-öğretim materyallerinin ve

kaynakların bir standart haline dönüşmesi matematikteki başarıyı kalıcı bir şekilde arttıracaktır.

### **5.2.2 Öğretmenler İçin Öneriler**

Öğretmenlere dersin somutlaştırılması ve görselleştirilmesi ile ilgili eğitimler verilebilir. Böylece öğretmenler, soyut bir ders olan matematik dersini anlatırken, öğretimi somut materyaller ve gündelik hayatla ilişkilendirebilirler. Özellikle disiplinler arası çalışmalara ağırlık verilirse matematiğin tüm bilimlerin temelini oluşturduğu gerçeği yapılan uygulamaları çeşitlendirebilir. Böylece öğrencilerin gelecekte mühendislik alanlarına yönelmelerini, ilgilerini ve becerilerini arttırabiliriz.

### **5.2.3 Araştırmacılar İçin Öneriler**

Bu araştırma Antalya ilindeki Manavgat İlçesindeki bir devlet okulunda bulunan 7. sınıf öğrencileri ile sınırlı iken yeni araştırmalarda çalışma grubu geniş tutulabilir. Ayrıca başka konularda da hands-on aktiviteler geliştirilebilir ve farklı psikolojik faktörler incelenebilir. Bunun yanında farklı araştırma yöntemleri kullanılarak çalışmalar yapılabilir. Diğer alanlara etkisi incelenip, mevcut çalışmalarla karşılaştırılabilir. Benzer çalışmalar, farklı veri toplama araçları ile yapılacak araştırmalarla tekrar desteklenebilir.

## KAYNAKÇA

- Adeeb, P., Bosnick, J. B., & Terrell, S. (1999). Hands-on mathematics: a tool for cooperative problem solving. *Multicultural Perspectives*, 1(3), 27-34.
- Alsina, C. (2002). Too much is not enough teaching maths through useful applications with local and global perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 50(2),239-250.
- Akgündüz, D., Ertepinar, H. (Ed.) (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu*.(Sertifika No.15434). İstanbul, Türkiye: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi
- Altun, M. (2005). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Ataç, Ö., Dule, D. (2015). *Eğlenceli matematik eğitimi ve istasyon çalışmaları. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı (İÖK)*. Sabancı Üniversitesi. <http://www.egitimdeiyiornekler.org/eski-konferanslar/iok-2015/> adresinden 20 Nisan 2016 tarihinde alınmıştır.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi 6-8. sınıflar (1.Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bektaş, M., Horzum, B. (2014). *Otantik öğrenme (3.Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Editörler) (2014). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem-A yayıncılık.
- Borenson, H. (2011). Demystifying the learning of algebra using clear language, Visual Icons, and Gestures. *Newsletter of the National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM)*, 41 (3), 24-27.
- Borenson, H. (1987). Algebra for gifted third graders. *Gifted Child Today*, 10 (3), 54-56.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş, ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri (18. Baskı)*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (20. Baskı)*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

Çakır, Z. (2011). *Gerçekçi matematik eğitimi yönteminin ilköğretim 6. sınıf düzeyinde cebir ve alan konularında öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi.

Çalışkan, S., Korsancılar S. (2015), Yaşam temelli öğretim ve öğrenme istasyonları yönteminin 9. sınıf fizik ders başarısı ve kalıcılığa etkileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11( 2) ,386-403.

Demircioğlu, H. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin öğrenme istasyonlarındaki performanslarının değerlendirilmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 2146-9199.

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44.

Freeman, J. G., McPhail, J. C., ve Berndt, J. A. (2002). Sixth graders' views of activities that do and do not help them learn. *The Elementary School Journal*, 102 (4), 335- 347.

Garrity, C. (1998). *Does the use of hands-on learning, with manipulatives improve the test scores of secondary education geometry students*. Yüksek Lisans Tezi, Saint Xavier Üniversitesi, Chicago.

Gravemeijer, K. (1994). Developing realistic mathematics education. *Boekbespreking*, 13(3), 271-276. <http://www.cdbeta.uu.nl/tdb/fulltext/199503-terwel2.pdf> adresinden 14.02.2017 tarihinde alınmıştır.

Groth, M. (2013). *Hands-on math: the construction of a website to support the use of hands on activities and field trips*. Yüksek Lisans Tezi, The College at Brockport, State University of New York.

[http://digitalcommons.brockport.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1205&context=ehd\\_theses](http://digitalcommons.brockport.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1205&context=ehd_theses) adresinden 25 Ekim 2016 tarihinde alınmıştır.

Gupta, A. (2015). *Hands-on maths stories and activities*. New York: Scholastic India  
<http://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/e-hands-on-maths.pdf> adresinden 10 Şubat 2016 tarihinde alınmıştır.

Gürbüz, R., Toprak, Z. (2014). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*. 8(1), 178-203.

Güven, E., Taşar, M., Aka, B., Akın, B. (2010). *The impact of hands-on activities in 6th grade electricity in our lives” unit on students' attitudes. human values in science and technology”*, XIV IOSTE Symposium.135, Ljubljana.

Haury D., Peter R. P. (1994). Mathematics and environmental education. *The ERIC Clearinghouse for Science*, 71(10), 151.

<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED372926.pdf> adresinden 12 Mart 2017 tarihinde alınmıştır.

Hırça, N. (2012). The effects of hands on activities depend on context-based learning approach on understanding of physics and attitudes physics course. *Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 9(17), 313-325.

Hoke, D. M. (2008). *Effect on student performance of using hand-on activities to teach seventh grade students measurement concepts*. Yüksek Lisans Tezi, The Central Florida University, Orlando.

Holstermann, N., Grube ,D., Bögeholz, S.(2010). Hands-on activities and their influence on students’ interest. *Research in Science Education*. 40(5), 743–757

- Hussain, M. (2013). *Impact of hands-on activities on student's achievement in science*. Yüksek Lisans Tezi, Pakistan. Middle-East Journal of Scientific Research. 16(5), 626-632.
- Kern, B. (1999). *Using role play simulation and hands-on models to enhance student's learning fundamental accounting concepts*. Yüksek Lisans Tezi, Indiana University, South Bend.
- Kocakaya, S., (2012). İstasyonlarda öğrenme tekniğine yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*,1(3), 2146-9199
- Konak, Ö. (2009). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde işbirliğine dayalı cebir öğretiminde bingo kartı ve çalışma kâğıdı ile grup değerlendirmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Korthagen, F., ve Russell, T. (1999). *Building teacher education on what we know about teacher development*, 19(23),16.  
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED431717.pdf> adresinden 25 Mart 2017 tarihinde alınmıştır.
- Morgil, İ. , Yılmaz, A ,Yörük, N. (2002). Fen eğitiminde istasyonlarda öğrenmeyle ilgili bir uygulama. [http://infobank.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t82DD.pdf](http://infobank.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fen/Bildiri/t82DD.pdf) adresinden 24 Mart 2016 tarihinde alınmıştır.
- Olkun, S., Uçar, Z. (2014). *Etkinlik temelli matematik (6.baskı)*. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Öner, T. (2009). *İlköğretim 7. sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişti düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948. <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 22 Şubat 2016 tarihinde alınmıştır.
- Pfaff, J. T., Weinberg, A., College, I (2009). I. do hands-on activities increase student understanding?: A case study. *Journal of Statistics Education* 17(3), 1-34.
- Raft (resource area of teaching) (2014, February). *Bridging the engagement gap with hands-on teaching*. <http://www.raft.net/case-for-hands-on-learning> adresinden 20 Şubat 2015 tarihinde alınmıştır.
- Ramey-Gassert, L. (1997). Learning science beyond the classroom. *The Elementary School Journal*, 97 (4), 433-450.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Rize.
- Tunç, M. P., Durmuş, S. ve Akkaya, R. (2012). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretiminde somut materyalleri ve sanal öğrenme nesnelerini kullanma yeterlikleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(23), 212-217. [http://dergi.matder.org.tr/dergiler/sayi1/2piskin\\_tunc.pdf](http://dergi.matder.org.tr/dergiler/sayi1/2piskin_tunc.pdf) adresinden 11.12.2016 tarihinde alınmıştır.
- Turgut, M. (2007). *İlköğretim II. kademedeki öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üzel, D.(2007). *Gerçekçi matematik eğitimi (RME) destekli eğitimin ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yantrı, N. (2007). *İlköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin işbirlikli öğrenme yöntemiyle geometri dersine ilişkin erişim düzeylerinin belirlenmesi*.

Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Yumol D., Hazer J., Bass K. (2011). *I learned how all the math we have been doing works. The Effect of RAFT Hands-on Activities on Student Learning, Engagement and 21st Century Skills*. (Rep. No. 58). Colorado: RAFT <http://www.raft.net/student-impact-study> adresinden 25 Mayıs 2016 tarihinde alınmıştır.

Zahorik, J. A. (1996). Elementary and secondary teachers' reports of how they make learning interesting. *The Elementary School Journal*, 96(5), 551-564. <http://www.unco.edu/cebs/psychology/kevinpugh/6-8140/zahorik.html> adresinden 12 Mart 2017 tarihinde alınmıştır.

URL1:Etkinlik Temelli Öğrenme.

<https://www.killeenisd.org/teacherDocs/c110/e5685/documents/HandsonLearning-39670.pdf> adresinden 26 Nisan 2016 tarihinde alınmıştır.

URL2: II. Erken Çocukluk Konferansı. [http://www.bodemacademy.com/Matematik-ve-Fen-Bilimlerinin-Dogasina-Uygun-Ozellikleri\\_p\\_45.aspx](http://www.bodemacademy.com/Matematik-ve-Fen-Bilimlerinin-Dogasina-Uygun-Ozellikleri_p_45.aspx) adresinden 2 Nisan 2017 tarihinde alınmıştır.

URL3: Koç Müzesi Renkli Matematik Dünyası.

[http://www.rmk-museum.org.tr/rmk\\_renkli\\_matematik\\_dunyasi.htm](http://www.rmk-museum.org.tr/rmk_renkli_matematik_dunyasi.htm) adresinden 23 Mayıs 2016 tarihinde alınmıştır.

URL4: Matematik müzesi. <http://talesmatematikmuzesi.coma/> adresinden 20 Ocak 2017 tarihinde alınmıştır.

URL5: Aydın Üniversitesi STEM Laboratuvarları.

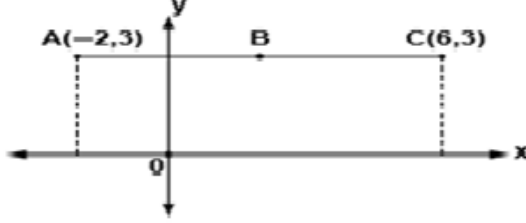
[http://cocukuniversitesi.aydin.edu.tr/stem\\_workshoplari.pdf](http://cocukuniversitesi.aydin.edu.tr/stem_workshoplari.pdf) adresinden 10 Temmuz 2016 tarihinde alınmıştır.



## EKLER

### Ek 1. Cebir Başarı Testi

1. Grafikte B noktası, uç noktalarının koordinatları verilen [AC]'nin orta noktasıdır. Aşağıdakilerden hangisi B noktasının koordinatlarıdır.



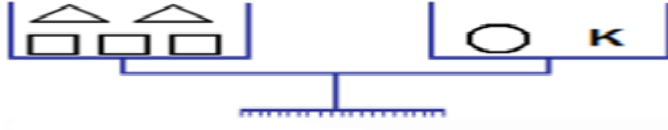
- A) (2,3)      B) (3,0)      C) (3,3)      D) (4,3)

2) Aşağıdaki doğrusal denklemlerden hangisi, yandaki tabloda verilen x ve y değerleri arasındaki ilişkiyi açıklar?

- A)  $y = x + 7$   
B)  $y = 2x + 4$   
C)  $y = 3x - 2$   
D)  $y = 3x + 1$

X	Y
3	10
4	12
5	14
6	16

3)



Yukarıdaki eşit kollu terazi dengededir.

$\square = 4 \text{ kg}$ ,  $\triangle = 3 \text{ kg}$  ve  $\bigcirc = 7 \text{ kg}$  ise "K" kaç kilogramdır?

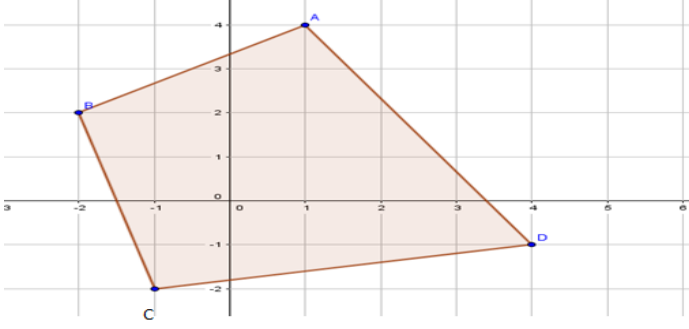
- A)8      B)9      C)10      D)11

4) Bir kutu boyanın üzerindeki kullanma talimatında "kutudaki boya miktarının 3 katı kadar su ekleyerek karışım hazırlayınız" yazıyor. Bu kutu kullanılarak hazırlanan karışım 80 litre ise kutudaki boya miktarı kaç litredir?

- A)15    B)40    C)25    D)20



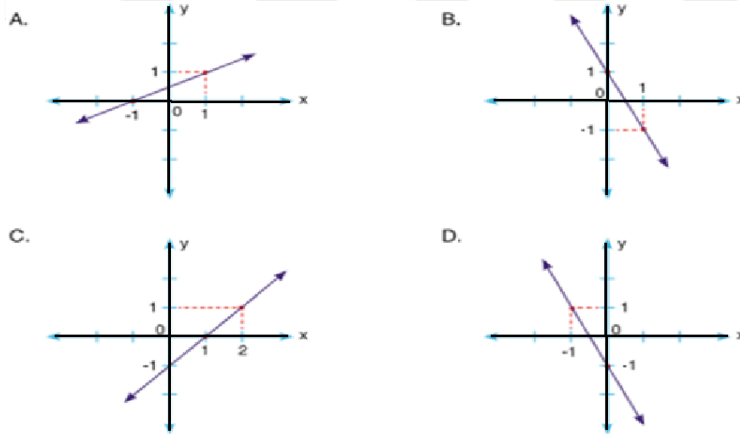
5)



Yukarıda ABCD dörtgeninin köşe koordinatları hangisinde doğru verilmiştir?

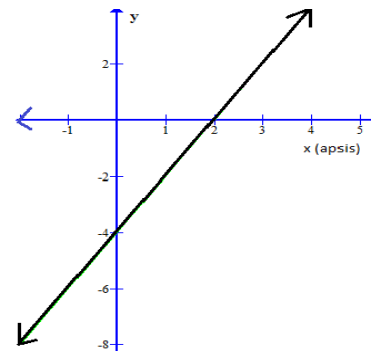
- A) A(1,4) B(-2,2) C(-1,-2) D(4,-1)  
B) A(1,-4) B(-3,2) C(-1,2) D(4,-1)  
C) A(1,4) B(-2,2) C(-1,2) D(-4,-1)  
D) A(4,1) B(2,-2) C(-2,-1) D(-1,4)

6)  $y=-2x+1$  doğrusunun grafiği aşağıdaki koordinat sistemlerinin hangisinde gösterilmiştir?



7) Yandaki grafiği verilen verilen doğrusal denklem aşağıdakilerden hangisidir?

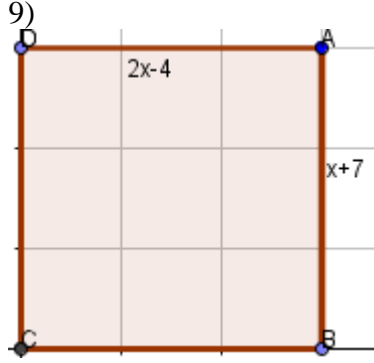
- A)  $y=2x-6$   
B)  $y=3x-4$   
C)  $y=2x-4$   
D)  $y=-4x+2$



8) Bir çiftlikte inek sayısının 5 katının 10 fazlası kadar koyun vardır. Bu çiftlikteki inek ve koyun sayısının toplamı 190 olduğuna göre çiftlikte kaç inek vardır?



A)20 B)40 C)30 D)10



Yukarıdaki ABCD karesinde  $IADI = 2x-4$  cm ve  $IABI = x+7$  cm ise ABCD karesinin çevre uzunluğu kaç cm dir?

A)44 B)56 C)72 D)21

10)  $-3x+6 = x-10$  işleminin sonucu kaçtır?

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

11)  $2(x-7)-3(4+x) = x-12$  işleminin sonucu kaçtır?

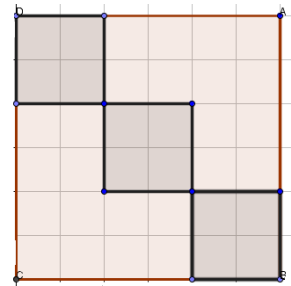
A)-2 B)-7 C)-4 D)-6

12)  $\frac{x}{3} + 7 = 10$  olduğuna göre x kaçtır?

A)10 B)7 C)8 D)9

13) Şekildeki karenin içine her birinin çevre uzunluğu  $(2x+12)$  cm olan üç özdeş kare yerleştirilmiştir. Dıştaki büyük karenin bir kenar uzunluğu 18 cm olduğuna göre "x" değeri kaçtır?

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



14) Bir çubuk 8 eş parçaya bölünüyor. Eğer her parça 3'er cm daha kısa kesilseydi çubuk 10 parçaya ayrılacaktı. Bu çubuğun tamamı kaç cm'dir?

A)80 B)96 C)104 D)120

15) “Bir dede 80, torunu 8 yaşındadır. Kaç yıl sonra dedenin yaşı torununun yaşının beş katı olur?”

Yukarıda verilen problemin çözümünü veren denklem aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

A)  $5 \cdot (80+x) = 8+x$

B)  $80+x = 5 \cdot (8+x)$

C)  $80+5x=8+5x$

D)  $80+5x=8+x$

16) 100 m uzunluğundaki bir binanın çatısında bulunan bir helikopter havalandıktan sonraki her 1 dakikada 25 m yükseliyor. Buna göre, helikopterlerin yerden yüksekliğinin zamana göre değişimini metre türünden ifade eden denklem hangisidir?

A)  $y=100+25x$

B)  $y=100x+25$

C)  $y=100 + \frac{25}{x}$

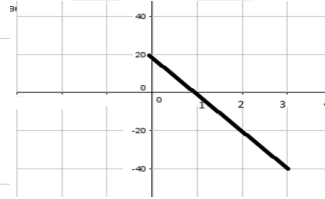
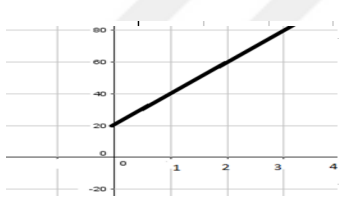
D)  $y=100x+ 25 \cdot z$

17)Yandaki fatura A şehrindeki su faturalarındaki sabit ücret ve her kullanılan metreküpteki ödenecek tutarı göstermektedir. 3 m<sup>3</sup> su kullanılmasıyla ödenecek faturayı gösteren doğrusal grafik hangisidir?

**SU FATURASI**  
**SABİT ÜCRET: 20 TL**  
**1m<sup>3</sup>KULLANIM**  
**ÜCRETİ: 20 TL**

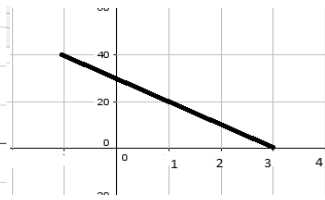
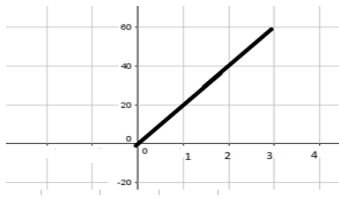
A)  $y=20+20x$

B)  $y=20-20x$

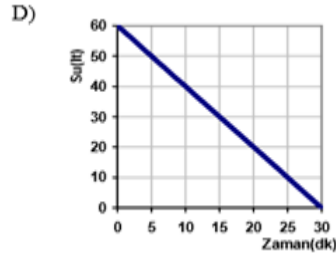
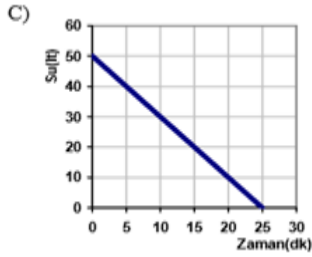
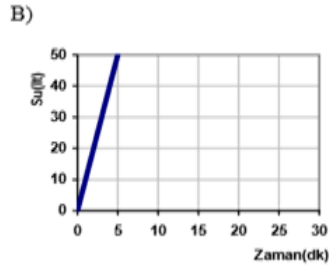
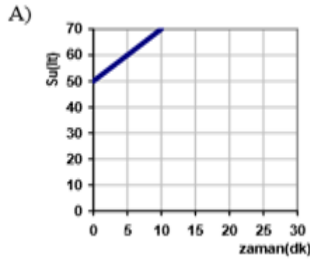


C)  $y=20x$

D)  $y=30-10x$

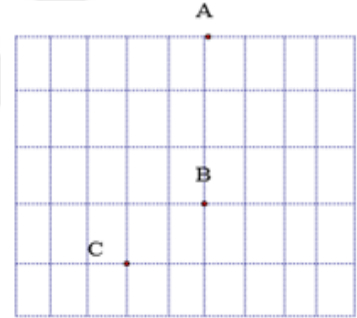


18) Yaz ayı boyunca bir havuz boşaltılmaya başlanmıştır. Havuzun içinde 50 litre su bulunmaktadır. Her 5 dakikada 10 lt su boşaldığına göre aşağıdakilerden hangisi su-zaman arasındaki ilişkiyi gösteren grafikdir.



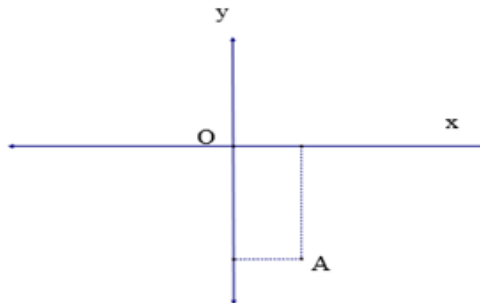
19) Aşağıdaki şekilde görülen A noktasının koordinatları (1,2) olduğuna göre B ve C noktalarının koordinatları aşağıdakilerden hangisidir.

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



20) Aşağıdaki şekilde görülen A noktasının koordinatları aşağıdakilerden hangisi olabilir?

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



## Ek 2. Matematiğe Karşı Tutum Ölçeği

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik dersine yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır.

Aşağıdaki sorulara vereceğiniz yanıtlar, araştırma amacıyla kullanılacak ve gizli tutulacaktır. Görüşleriniz bizim için çok önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederim.

### MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

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

### Ek 3. Etkinlik Kâğıtları

#### Etkinlik 1: Hands-on Denklem

- $(-3)+(-4) =$
- $(-2)+(-5) =$
- $(+5)+(-3)=$
- $(+5)+(+2)=$
- $(-3)-(-1) =$
- $(-4)-(-2) =$
- $(-3)-(-1)=$
- $(-3)-(+2)=$
- $4x+x-2x=2x+6$
- $2(2x+5)-5=2x+7$
- $3x+(-2x)+8=2x$
- $2x+4=(-x)+7$
- $x-3x+6=3x-2x$
- $2.(-x+4)+3x= (-x)+3x$
- $(-3x)-(-2)=8$
- $2x-8=-10$
- $-x-5=8$
- $2x-6=-4$
- $(-4x)-(-4)=-8$
- $3x-(-10)=13$
- $2(2x+3)+x=3x+18$
- $3x+(-2x)+x+7=x+3$
- $x+3x+(-4) =(-20)$
- $(-3x)-(-5)=-2+(-2x)$
- $2x+(-2)=-12+3x$
- $3x+(-1)=-10 +2x$
- $(-2x)+(-5)=2+(-x)$



- $(-4x)-(-2)=-8+(-2x)$
- $5x-(-10)=2x+(-2)$
- $2(x+5)+(-4x)=(-x)+20$
- $2x+3.(-x)-x=2x-x+9$
- $(-x)-2=6+x$
- $(-4x)-(-3)+x=2x+(-7)$
- $2(2x-4)+(-x)=2+(-2x)$
- $3[x+(-2)]+(-x)=3x+(-4)$
- $5x+(-3x)+x+4=19$
- $4x+(-2x)+1=x+13$
- $2x-(-x)+15=(-x)-x$
- $2.(-x)+3.(-x)+x+8=2.(-x)$
- $(-3x)+x+5=(-3x)+1$
- $5+x+(-3x)=3x-2x-1$
- $2(-x)+x+2.(-x+2)=x$
- $x-2(-x)-3=5+(-x)$
- $2(-x+2x)+4(-x)+2=x+(-4)$
- $2(-x)-(-3+x)=2x+8$
- $3x+4x-x=2x+24$
- $3x+x+(-2x)+x=x+10$
- $2x+(-3x)-5=2x+10$
- $4x-(-x)+(-3x)=(-3x)-(-10)$
- $3.(-x)-2.(-x)+x=2x+10$
- $2x-3.(-x+3)=2.(-x-1)$



## PROBLEMLER

Aşağıda verilen problemlerin denklemlerini model üzerinde gösteriniz ve matematiksel olarak ifade ediniz.

Soru 1: Bir babanın yaşı oğlunun yaşının 2 katıdır. Yaşlarının toplamı 42 ise oğlunun yaşı kaçtır?

Soru 2: Bir taksici taksimetreyi 5 tl sabit ücretle açıp sonraki gittiği her km için 3 tl ücret almaktadır. 39 tl ücret ödeyen müşterinin kaç km gittiğini bulunuz?

Soru 3: Ali'nin kitaplarının sayısı Ayşe'nin kitaplarının sayısının 2 katıdır. Ali Ayşe'ye 30 kitap verince kitap sayıları eşitlendiğine göre başlangıçta Ayşe'nin kaç kitabı vardır?

Soru4: Bir sınıfta öğrenciler sıralara 3 er kişi oturlarsa 2 sıra boş kalıyor. 2'şer oturlarsa 10 kişi ayakta kaldığına göre sınıfta kaç sıra vardır?

Soru 5:Hergün bir önceki gün okuduğu kitap sayfa sayısının 10 fazlası kitap okuyan Ahmet 100 sayfalık bir kitabı 4 günde bitirdiğine göre ilk gün kaç sayfa kitap okumuştur?

Soru 6: Hangi sayının 2 katının 10 fazlası aynı sayının 3 katının 10 eksikliğine eşittir?

Soru 7: Bir kafeye giden 6 arkadaşın Elif cüzdanını almadığını fark eder. Diğer 5 arkadaş Elif'in ücretini ödedikleri için normalde ödeyecekleri ücretten 5 lt daha fazla ödediklerine göre hesap ne kadar tutmuştur?

Soru8: Manavgat'tan Muğla'ya 420 km yol giden sabit hızlı bir araç 6 saatte gitmektedir. Bu aracın hızı saatte kaç km dir?

Soru 9: Manavgat Afyon arasında sabit hızla giden bir araç 5 saatte gitmektedir. Eğer saatte 20 km/sa daha hızlı olsaydı 4 saatte Afyon'da olacağına göre bu araç saatte kaç km hızla gitmiştir?

Soru 10: 30 yaşında bir annenin 6 yaşında ikiz çocukları vardır. Kaç yıl sonra annenin yaşı çocuklarının yaşların toplamının 2 katı kadar olur?

Soru 11: Başlangıçta deposunda 10 lt benzin olan bir araç her km de 0,25 lt benzin yakmaktadır. Deposunda 3,5 lt benzin kalan araç kaç km yol gitmiştir?

## ETKİNLİK 2: Brahma Kulesi

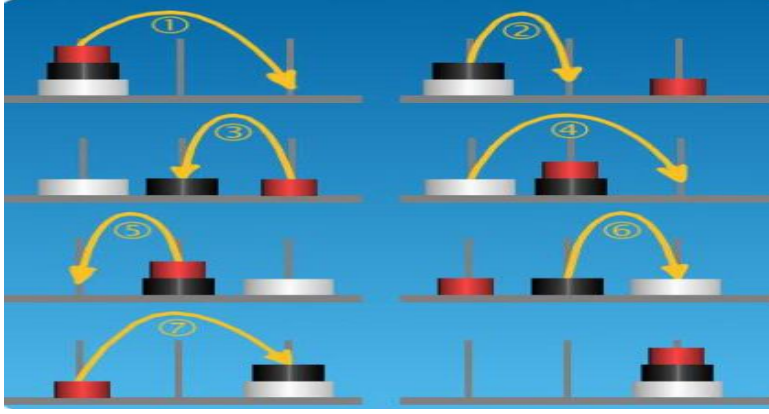
Bu problem, 1883'te Fransız matematikçi Edouard Lucas tarafından bulundu ve oyuncak olarak satılmaya başlandı. Şekilde 8 diskten yapılmış bir kule ve iki boş çubuk görülmektedir.

Hindistan'daki Benares kentinde bir tapınakta bulunan "*Brahma Kulesi*", "*Hanoi Kulesi*"nin benzeridir. Brahma Kulesi'nde 64 altın disk vardır ve rahipler, nesillerdir bu diskleri boş iki çubuğa aktarmakla meşguldürler. İşlemin en az basamakla aktarılması  $22 \times 10^{18}$ e yakın 20 basamaklı bir sayıdır. (Yaklaşık  $1.84467441 \times 10^{19}$ ) Rahipler, gece gündüz çalışıp her saniyede bir disk aktarsalar bile; işi bitirmek bile milyarlarca yıl alacaktır.

### Oyunun kuralları

- Her hamlede sadece bir disk taşınabilir.
- Her hamle en üstteki diski direktten alıp diğer bir direğe taşımaktan oluşur.
- Diğer direkte daha önceden diskler olabilir.
- Hiçbir disk kendisinden küçük bir diskin üzerine koyulamaz.





Brahma tapınağında gizli tutulan gençlik iksirinin bulunduğu odanın kapısının açılması için şifre konulmuştur. Türkiye’den giden bir grup öğrenci bu kapıyı açmak için denemelere başlamışlardır. Ama 64 disk olduğu için bunun yıllar alacağını fark etmişlerdir. Aralarından Selin adlı öğrenci ilk 4 diski taşıyarak en az hamlede taşıma sayıları ile disk sayısı arasında bir ilişki olup olmadığına bakmayı öneriyor. Bilim grubunun aklına yatan bu fikri uygulamaya başlıyorlar.

Siz de onlara yardım etmek için her keresinde bir diski hareket ettirmek ve bir diski asla kendisinden küçük bir disk üzerine koymamak şartıyla kuledeki diskleri boş iki çubuğa en az kaç hamlede aktarabilirsiniz?

Problemi önce 2, 3 ve 4 gibi az sayıda diskle çözmeye çalışıp bir formül geliştirebilir misiniz?

Disk Sayısı	1	2	3	4
Hamle Sayısı				

### ETKİNLİK 3: FUTBOL



Oyuncular farklı şekillerdedir. Şekillerin bir yüzü siyah, diğer yüzü beyaz renklerden oluşmaktadır.

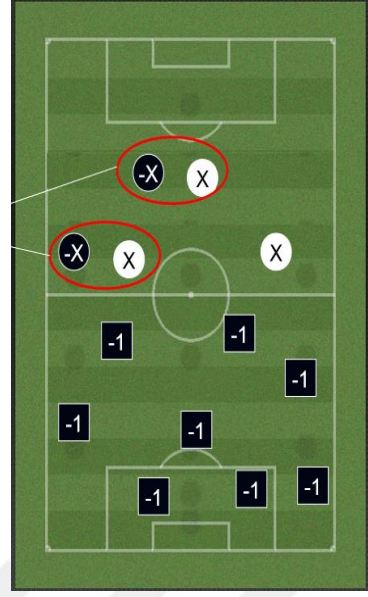
Aynı şekildeki oyuncular aynı tarafta olmalıdır.

Şekiller rakip takımın sahasına geçtiğinde renk değiştirirler.

Bir yarı alanda farklı renkteki iki oyuncu olduğunda bu iki farklı rengi oluşturan kişi rakibe gol atmış sayılır.

#### Oyunun Kuralları

Gölü atan takım oynamaya devam eder. Oyunun sonunda her iki tarafta da hiçbir şey kalmamışsa takımlar denktir demektir. Tarafların her ikisinde de aynı şekil ve zıt renkli şekiller kalmayana dek oyuna devam edilir.



### Oyunu Açıklayalım

Verilen şekillerden daire şeklinde olanlar bilinmeyeni, kare şeklindekiler ise her biri 1 sayısını Siyah renk negatif (-), beyaz renk ise pozitif (+) sayıları orta saha çizgisi denkleminde eşittiri (=) ifade eder.

Bir denklemin oyunla beraber çözümünü anlatalım: Denklem:  $3x+5=2x-3$  İlk olarak oyunu başlatmadan önce denkleme göre modelleme yapılır. Sonra iki öğrenci seçilerek yazı-tura yöntemiyle oyuna ilk başlayacak kişi seçilir.

Oyunun birinci ve ikinci kuralı gereği aynı şekiller aynı tarafta toplanmalı ve karşı tarafa geçen şekil renk değiştirir. Bu işlem iki tarafta da farklı



şekil yapılmayana kadar devam edilir. Denklemdede yaptığımız gibi bilinenler bir tarafa bilinmeyenler bir tarafa toplanacaktır.

Oyunun üçüncü kuralı gereği aynı alanda şekilleri aynı renkleri farklı olan iki şekil varsa bunu oluşturan kişi gol atmış demektir. Zıt işaretli terimler birbirini yok eder. Artık oyun sonuçlandı... Denklemlere göre  $x = -8$  olduğu bulunur.

Siz de,

$$4x-9 = -2x + 9$$

Denkleminde aynı adımları takip ederek  $x$  değerini bulunuz.



#### ETKİNLİK 4: PAZIL ZAMANI

Verilen dokuzlu pazılı grup arkadaşınızla aşağıdaki işlemlerin sonucunu bulacak şekilde birleştirin.



a)  $2x+4=x+10$   $x=?$

b)  $2.(x-2)=x-6$   $x=?$

c)  $-2x - 5 + 3x = 4x+7$   $x=?$

d)  $2.(x-1)-3.(x+2)= -3x+2$   $x=?$

e)  $-2.(2x-1)+4= 3.(x-5)$   $x=?$

f)  $\frac{x}{2} + 5 = \frac{-x}{6} - 11$   $x=?$

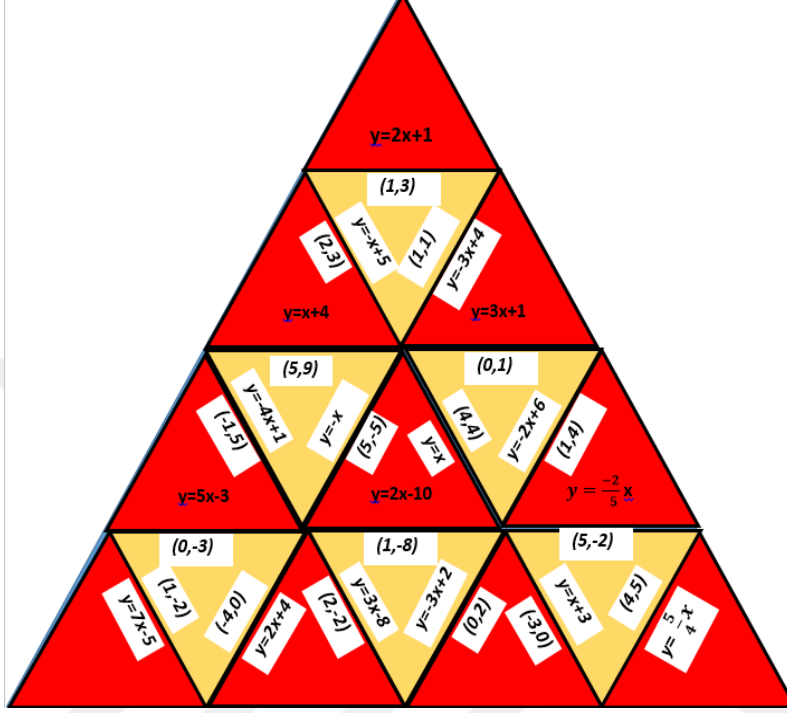
g)  $\frac{x+2}{3} = \frac{x-8}{5}$   $x=?$

h)  $\frac{x}{3} + \frac{x}{4} + 1 = \frac{x}{2} + 2$   $x=?$

i)  $\frac{14}{2+\frac{10}{1+\frac{4}{x}}}=2$   $x=?$



## ETKİNLİK 5: ÜÇGEN PAZIL



A) Pazılı uygun şekilde tamamlamak için doğruların üzerindeki noktaları denklemler ile karşılaştırmanız gerekir. Sıralı ikililerin doğrunun üzerinde olduğunu nasıl anladınız.

B) Doğruları sağlayan başka koordinat noktaları da var mıdır?

C) İki doğruyu da sağlayan bir koordinat noktasının geometrik yorumu sizce nedir?

D) Verilen noktaları denklemlerde yerine yazdığımız da doğruyu sağlaması sizce nasıl yorumlanır?



## ETKİNLİK 6: BİLETLER YAZDIRMA

Eda gösteri için biletlerinin bastırılması organizasyonu yapıyor.

Eda farklı baskılardan en ekonomik olanını belirlemek için araştırma yapıyor.

**DİZAYN BASKI**  
**25 BİLET BASKISI 6 TL**

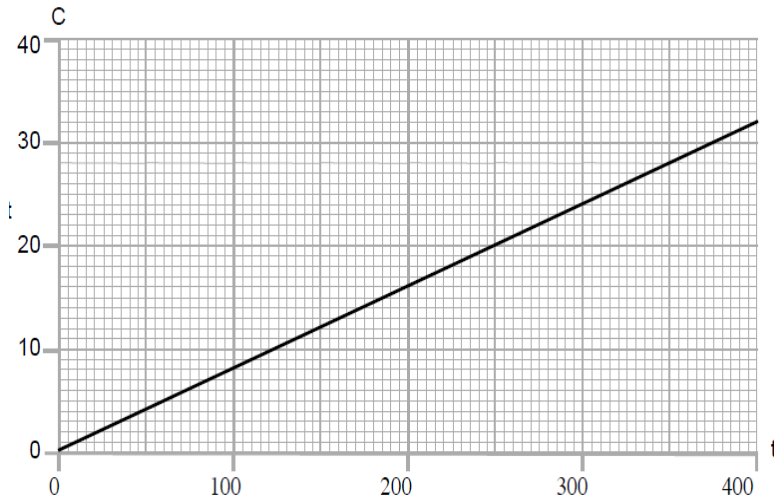
**STAR BASKI**  
**Baskıya başlama ücreti 10 tl**  
**Sonraki her 25 bilet için 3 tl**

1) Baskı maliyetine  $C$ , Bilet sayısına  $t$  dersek, Eda'nın her bir baskısı için bir formül yazalım. Burada DİZAYN BASKI için formülü aşağıdaki gibidir.

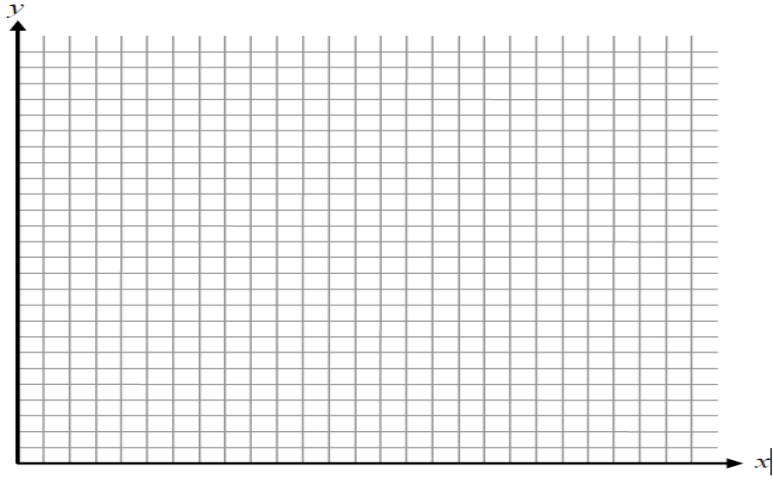
Dizayn baskı:  $C = \frac{6t}{25}$

Star baskı:  $C = \dots$

2) Eda'nın kardeşi Ozan Dizayn Baskının grafiğini çiziyor



1) Siz de Star Baskının Bilet sayısı- maliyet grafiğini çiziniz.



3) Eda iki baskı şirketi için aynı sayıdaki biletlerin sayısını ve maliyetini gösteren  $C$  ve  $t$  değerlerini bulmak için cebiri kullanıyor.

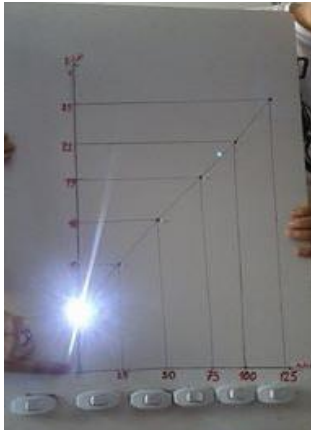
$C = \dots\dots\dots$

$t = \dots\dots\dots$

Edanın  $C$  ve  $t$ ' yi nasıl hesapladığını göster.

4) Ozan'ın grafiği ve Edanın hesaplamaları Bilet maliyeleri hakkında bize ne söylüyor? Hesaplamalara göre Eda hangi şirketi seçmelidir?

1) Star Baskının grafiğine yönelik proje çalışması olarak bir ışıklı koordinat sistemi yapınız.  $x$ 'in aldığı değerlere karşılık  $y$  değerlerinin koordinat düzlemindeki değerlerini bulunuz. Değişkenin ne anlama geldiğini tanımlayınız.



2) Doğrusal denklemlerde doğrunun üzerinde sonsuz sayıda nokta olduğunu, sonsuz sayıda  $(x,y)$  ikilisi alacağını görebildiniz mi?

## ETKİNLİK 9: OLAY YERİ İNCELEME

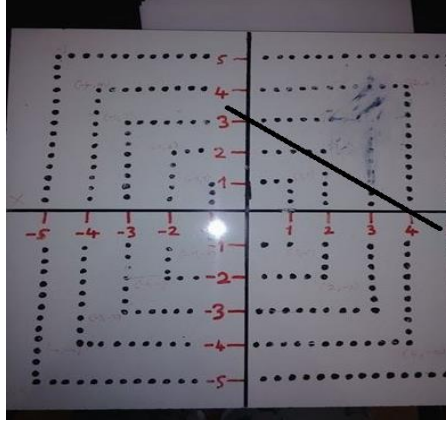


07 TRS 15 plakalı araç hız sınırının 50 km/sa olduğu bir bölgede karşıdan karşıya geçmekte olan bir kişiye çarpmıştır. Olay yeri incelemede bulunan bir ekip fren izlerinden sonra aracın 45 m sürüklendiğini tespit etmiştir. Araçların frene yaptıktan 10 m gittikten sonra hızlarının yarısı kadar yol aldıkları bilindiğine göre,

- A) Araçların hızlarının aracın durma mesafesi ile ilişkisini gösteren denklemi yazınız.
- B) Aracın hızına bağlı olarak aldığı yolun grafiğini çiziniz.
- C) 07 TRS 15 plakalı araç acaba hız ihlali yapıp yaralamaya sebebiyet vermiş midir?

## ETKİNLİK11: GEOMETRİ TAHTASI

Aşağıda verilen için tabloyu Doğrunun geçtiği tahtası üzerinde kâğıdına çiziniz.



denklem grafiklerini doldurunuz. noktaları geometri gösteriniz. Grafik

A)  $y=2x+4$

X	Y
-2	0
0	4
1	6
2	.....

B)  $y=3x-3$

X	Y
1	0
0	-3
2	
-1	.....

C)  $y=-x+3$

X	Y
3	0
0	
1	
2	
-1	

D)  $y=-2x+4$

X	Y
2	0
0	
1	
2	
-1	

E)  $y=x$

X	Y
0	0
1	1
2	2
3	.....
4	.....

F)  $y=-x$

X	Y
0	0
1	-1
2	-2
3	.....
.....	2

G)  $y=\frac{4}{5}x+1$

X	Y
0	...
5	1
.....	0
10	.....
15	.....

H)  $3x+4y=12$

X	Y
0	
.....	0
1	.....
.....	1
2	.....

## ETKİNLİK 12: KÜRESEL ISINMA



Küresel ısınma nedeniyle ortalama sıcaklıkta her 100 senede yaklaşık 2 derecelik bir artış olduğu araştırmalara göre tespit edilmiştir. Kuzey kutbunda sıcaklık ortalama  $-47^{\circ}$ 'dir.

a) Buna göre önümüzdeki 1000 yıl için sıcaklık değerlerini içeren aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

b) önümüzdeki Yüzyıllara göre hava sıcaklığındaki değişimin lineer doğrusal denklemini yazalım.

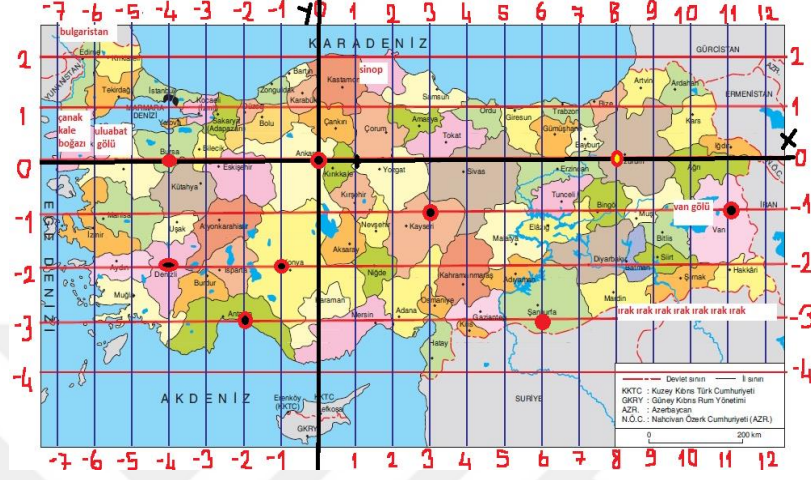
c) Kaç yüzyıl sonra kutuplarda sıcaklık  $0^{\circ}$  C olacağını tahmin ederiz?

d) Hava sıcaklığındaki değişimin grafiğini çizelim.

100 yıl	Sıcaklık	Sıcaklık
100=1	$1.2+(-47)$	-45
200=2	$2.2+(-47)$	-43
300=3	$3.2+(-47)$	-41
400=4	$4.2+(-47)$	-39

## ETKİNLİK 13: TÜRKİYEİN KOORDİNLARI

Aşağıdaki Türkiye haritasında Başkent Ankara orijin (0,0) noktası olarak düşünüldüğünde işaretli illerin koordinatlarını bulunuz.



- Antalya
- Denizli
- Kayseri
- Erzurum
- Van
- Bursa
- x eksenini üzerindeki işaretli iller nelerdir.
- x eksenini üzerindeki illerin y (ordinat)ı nedir?
- y eksenini üzerindeki illerin x (apsis)'i nedir?

## ETKİNLİK 14: ROKET



Ay'a gönderilmek üzere fırlatılan roket her saniye hızını 100 km/sa artırmaktadır.

a) Başlangıç hızı 0 olan roketin aldığı yolun tablosunu doldurunuz.

Y: yol	Sn	Katsayı
400	1	400
800	2	400
1200	3	400
....	4	.....

b) Zamana bağlı aldığı yolun doğrusal denklemini yazınız.

c) Doğru denklem grafiğini çiziniz.

## ETKİNLİK 15: TRAFİK CEZASI



Trafik ceza bölümünde çalışmakta olduğunuzu düşünelim.

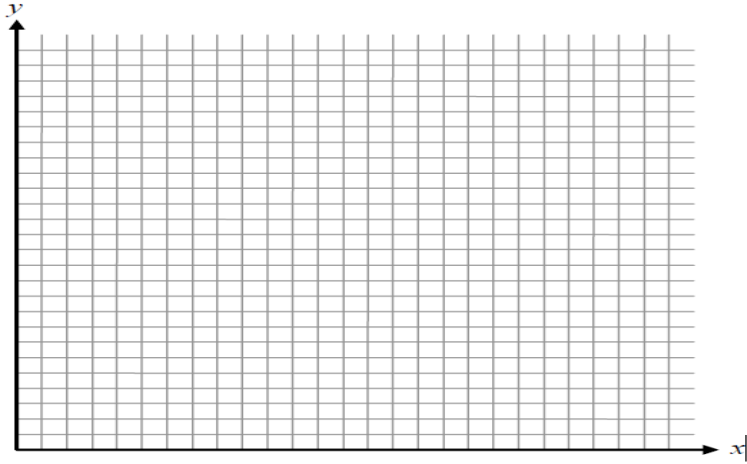
07 NLB 2022 plakalı araç kendisine gönderilen hız ihlali cezasına itiraz etmektedir. Siz de hız sınırını aştığını ispat için Serik-Manavgat arasındaki 50 km'lik mesafedeki kameraları inceliyorsunuz.

Araç 14:30 da Serik'in girişinde görülen araç 20 dak. sonra Manavgat girişinde tekrar kameralara görülüyor. Şehirlerarası hız sınırı 120 olduğunu düşünürsek kişi itirazında haklı mıdır?

a) Aracın ortalama hızı kaç km/sa tir?

b) Hızına  $x$  dersek, zamana  $t$ , aldığı yola  $y$  dediğimizde. Alınan yolun zamana göre değişimin denklemini yazınız.

c) Yol zaman grafiğini çizelim.





## Ek 4. BİLDİRİM SAYFASI

### BİLDİRİM

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

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun .1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

[Tarih ve İmza]

[Öğrencinin Adı/Soyadı]

Güler GÖRGÜN

## EK.5 İZİNLER



T.C.  
MANAVGAT KAYMAKLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32449562-100-E.10957298  
Konu: Güler GÖRGÜN'ün Yüksek Lisans  
Tez Çalışması

27.10.2015

### MANAVGAT TOROS ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: Akdeniz Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı Eğitim Başkanlığı'nın 21/10/2015 tarih ve 24061 sayılı yazısı.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Tezli Yüksek Lisans Programında Yrd.Doç.Dr.Zeynep EKEN danışmanlığındaki 20145412015 nolu Yüksek Lisans öğrencisi Güler GÖRGÜN'ün "Hand on (Uygulamalı) Aktivitelerin İlköğretim 7.sınıf Matematik Öğretiminde Cebir Alanına Uygulamasının Öğrenci Başarısına Etkisi" isimli tez çalışması kapsamında hazırladığı ekte belirtilen ölçeklerini okulunuzda uygulaması hususunda gereğini rica ederim.

Menderes TUNÇ  
Müdür a.  
İlçe Milli Eğitim Şube Müdürü

**EKLER:**

Yazı ve ekleri (12 sayfa)

Mimar Sinan Mah. 6034 sk. Manavgat/ANTALYA  
Elektronik Ağ: <http://manavgat.meb.gov.tr>  
e-posta: [manavgat07@meb.gov.tr](mailto:manavgat07@meb.gov.tr)

Ayrıntılı bilgi için: Menderes TUNÇ Şube Md.  
Tel: (0242)7424325  
Faks: (0242)7463551

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a285-7870-391a-9ba6-0b4f koda ile teyit edilebilir.

**EK 6.**

## **ÖZGEÇMİŞ**

### **Kişisel Bilgiler**

Adı Soyadı: Güler Görgün

Doğum Yeri ve Tarihi: Çorum / 1985

### **Eğitim Durumu**

Lisans Öğrenimi: Gazi Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi: Ege Üniversitesi Fen ve Matematik Alanı Tezsiz Yüksek Lisansı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

### **İş Deneyimi**

Çalıştığı Kurumlar: Aşağıdaki devlet okullarında çalıştım.

Gazi İlköğretim Okulu (Doğubeyazıt/ Ağrı)

Karadayı İlköğretim Okulu (Serik /Antalya)

Meslek Eğitim Merkezi (Manavgat /Antalya)

Toros Ortaokulu (Manavgat/ Antalya)

### **İletişim**

E-Posta Adresi: gulerozk@gmail.com

**Tarih:** 03.07.2017

## EK7 ORJİNALLİK RAPORU

