



**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**TESS-INDIA AÇIK EĞİTİM KAYNAKLARINDAN**

**FAYDALANILARAK OLUŞTURULAN ETKİNLİKLERİN CEBİR**

**ÖĞRETİMİNE ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MURTAZA KARAKAŞ**

**BURSA**

**2019**





**T.C.**

**BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**

**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**THE EFFECT OF ACTIVITIES ADAPTED BY USING TESS-INDIA OPEN  
EDUCATION RESOURCES ON ALGEBRA TEACHING**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Murtaza KARAKAŞ**

**Danışman**

**Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ**

**BURSA**

**2019**

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

  
**Murtaza KARAKAŞ**  
*16 Eylül 2019*



**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ. ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 29/08/2019

Tez Başlığı / Konusu: Tess-India Açık Eğitim Kaynaklarından Faydalanılarak Oluşturulan Etkinliklerin Cebir Öğretimine Etkisi

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 82 sayfalık kısmına ilişkin, 29/08/2019 tarihinde şahsım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından (*Turnitin*)\* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 11 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

**Adı Soyadı:** Murtaza Karakaş

**Öğrenci No:** 801432009

**Anabilim Dalı:** Matematik ve Fen Bilimleri

**Programı:** Matematik Eğitimi

**Statüsü:**  .Y.Lisans  Doktora

**Danışman**  
**Prof.Dr. Rıdvan EZENTAŞ**  
29/08/2019


\* *Turnitin* programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Tess-India Açık Eğitim Kaynaklarından Faydalanılarak Oluşturulan Etkinliklerin Cebir Öğretimine Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönerge’sine uygun olarak hazırlanmıştır.

  
Tezi Hazırlayan

Murtaza KARAKAŞ

  
Danışman

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

  
Matematik ve Fen Bilimleri ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda 801432009 numara ile kayıtlı Murtaza KARAKAŞ'ın hazırladığı "Tess-India Açık Eğitim Kaynaklarından Faydalanılarak Oluşturulan Etkinliklerin Cebir Öğretimine Etkisi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 16/09/2019 günü 12:00-14:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (**başarılı/başarısız**) olduğuna (**oybirliği/oyçokluğu**) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

<https://Orcid.Org/0000-0001-8619-8334>

Uludağ Üniversitesi

Üye (Sınav Komisyonu Başkanı)

Prof. Dr. Murat ALTUN

<https://orcid.org/0000-0001-8853-8523>

Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Aytaç KURTULUŞ

<https://Orcid.Org/0000-0003-2397-3510>

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

## Önsöz

Tez çalışmam boyunca aklıma takılan her soruya usanmadan yanıt veren, çalışmanın eksikliklerini gidermem konusunda sabırlı, dürüst ve sıcak kanlı yaklaşımıyla bu yolda her zaman desteğini hissettiğim kıymetli danışmanım Sayın Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ' a çok teşekkür ediyorum. Gerek akademik kariyeri, gerekse eğitime bakışıyla bizlere örnek olan Sayın Prof. Dr. Murat ALTUN' a kapısını her çaldığımızda bizleri geri çevirmeyip yardımcı olması sebebiyle teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmasının gerçekleştirilmesi için her zaman destek olan, isteklerimi geri çevirmeyen değerli öğrencilerime de ayrıca teşekkür ediyorum. Eğitim hayatım boyunca emek veren bütün öğretmenlerime de teşekkür etmek istiyorum.

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan kıymetli annem Feden KARAKAŞ'a ve değerli babam Hasan KARAKAŞ'a destekleri için her zaman minnettar olacağım. Varlığı ile hayatımıza değer katan değerli kardeşim Erkan KARAKAŞ'ı burada anmak istiyorum. Sürekli yanımızda olan, maddi manevi desteklerini yanımızda hissettiğimiz kıymetli annem Müzeyyen EĞİLMEZ ve değerli babam Bayram Ali EĞİLMEZ'e de bütün destekleri için ayrıca teşekkür ediyorum.

Hayatımıza girmesiyle her şeyimiz olan, gülüşüyle dünyamızı değiştiren, mutluluk kaynağımız çok sevgili kızımız Miray Ece KARAKAŞ'a da yorulduğumuz her anda içimizi ısıtması ve bizlere umut olması sebebiyle çok teşekkür ediyorum.

Tez çalışmasının oluşmasında her zaman fikir ortağım olan, bu yola beraber çıktığım kıymetli hayat arkadaşım Ayşegül KARAKAŞ'a da verdiği emekler ve fikirler için edeceğim teşekkürler elbette az kalacaktır. İyi ki varsın.

Murtaza KARAKAŞ



## Özet

Yazar : Murtaza KARAKAŞ

Üniversite : Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı : Matematik Eğitimi

Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı : XVI+130

Mezuniyet Tarihi :

Tez : Tess-India Açık Eğitim Kaynaklarından Faydalanılarak

Oluşturulan Etkinliklerin Cebir Öğretimine Etkisi

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

### **TESS-INDIA AÇIK EĞİTİM KAYNAKLARINDAN FAYDALANILARAK OLUŞTURULAN ETKİNLİKLERİN CEBİR ÖĞRETİMİNE ETKİSİ**

Cebir, bazen problem çözen bir malzeme, bir durumu ifade ettiğimiz bir dil ve daha iyi düşünmemizi sağlayan bir araçtır. Cebir çok eski çağlara dayanan ve oldukça önemli bir konu olmasına rağmen, öğretiminde yaşanan zorlukların günümüzde de devam ettiği yapılan çalışmalarda da görülmektedir. Bu zorlukların başında, değişken ve sabit kavramlarının öğrenciler tarafından anlamlandırılmaması gelmektedir.

Tess-India projesi, İngiltere'nin finanse ettiği ve hazırlanma aşamasında katkı sağladığı, Hindistan'daki ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarını pekiştireceği açık, uyarlanabilir, serbest kullanılabilir uygulamalar ve Açık Eğitim Kaynakları içeren çok dilli bir öğretmen mesleki gelişim programıdır. Bu projede Fen, Matematik, İngilizce, Dil ve Okuryazarlık eğitimleri ile ilgili vaka çalışmaları, okuma parçaları, yansıtıcı etkinlikler ve videolar yer almaktadır.

Bu tez çalışmasında 6.sınıflarda cebir öğretimi için Tess-India'da yer alan cebirsel ifadeler ile ilgili etkinliklerden faydalanılmıştır. Bu etkinliklerin kullanılabilmesi için 2017-2018 eğitim öğretim yılında ülkemizin matematik öğretim programında yer alan kazanımlara ve çalışmanın yapılacağı yöre şartlarına uyumluluğu incelenmiş ve bu doğrultuda gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır.

Okul ortamında cebir öğretimi konusunda yaşanan sorunlardan yola çıkılarak gerçekleştirilen bu çalışma bir eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu, deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubu, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Bursa ili Büyükorhan ilçesinde yer alan iki farklı ortaokulun 6.sınıfındaki öğrencilerinden oluşmaktadır. Deney grubunda 19, kontrol grubunda 19 olmak üzere toplam 38 öğrenci yer almaktadır. Cebir öğretiminde, deney grubundaki öğrencilere Tess-India açık eğitim kaynaklarından faydalanılarak oluşturulan etkinlikler kullanılırken, kontrol grubuna ise matematik öğretim programı kullanılmıştır.

Bu çalışmada deney ve kontrol grubu öğrencilerinin cebir konusundaki başarıları karşılaştırılmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenmelerindeki kalıcılıkları ve matematiksel kaygı düzeylerindeki değişim incelenmiştir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Uygulanan matematik kaygı ölçeğine göre her iki gruptaki öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinde değişim gözlenmemiştir. 8 ay sonra uygulanan kalıcılık testinde, iki grupta da öğrenmelerin kalıcı olmadığı tespit edilmiştir.

*Anahtar sözcükler:* Açık Eğitim Kaynakları, Cebir Öğretimi, Etkinliklerle Öğretim, Matematik Kaygısı, Tess-India

## **Abstract**

Author : Murtaza KARAKAŞ  
University : Uludağ University  
Field : Primary Education  
Branch : Mathematics Education  
Degree Awarded : Master Thesis  
Page Number :XVI+130  
Degree Date :  
Thesis : The Effect Of Activities Adapted By Using Tess-India Open  
Education Resources On Algebra Teaching  
Supervisor : Prof. Dr. Rıdvan EZENTAS

### **THE EFFECT OF ACTIVITIES ADAPTED BY USING TESS-INDIA OPEN EDUCATION RESOURCES ON ALGEBRA TEACHING**

Algebra is sometimes a problem-solving material, a language in which we express a situation, and a tool for better thinking. Although algebra is a very important subject that dates back to ancient times, it is also seen in the studies that the difficulties in teaching continue today. At the beginning of these difficulties is the inability of students to understand the concepts of variables and constants.

The Tess-India project is a multi-lingual teacher professional development program that includes open, adaptable, freely available practices and Open Education Resources, which is funded by the UK and contributes to the preparation process and will reinforce the classroom practices of primary and secondary school teachers in India. This project includes

case studies, reading materials, reflective activities and videos related to Science, Mathematics, English, Language and Literacy education.

In this thesis, activities related to algebraic expressions in Tess-India were used for teaching algebra in 6th grade. In order to utilize these activities, the compatibility of our country with the achievements in the mathematics curriculum in 2017-2018 academic year and the conditions of the region where the study will be conducted were examined and necessary changes were made in this direction.

This study was designed as an action research based on the problems experienced in the teaching of algebra in the school environment. In the study, experimental design with pre-test and post-test control group was used. The study group consisted of sixth grade students of two different secondary schools in Büyükorhan district of Bursa province in the 2017-2018 academic year. There were a total of 38 students, 19 in the experimental group and 19 in the control group. In the teaching of algebra, the activities in the experimental group were made using Tess-India open educational resources and the mathematics curriculum was used in the control group.

In this study, the success of the experimental and control group students in algebra is compared. In addition, students' persistence in learning and changes in mathematical anxiety levels were examined. The experimental group students were found to be more successful than the control group students. According to the applied math anxiety scale, there was no change in the math anxiety levels of the students in both groups. In the retention test performed 8 months later, learning was not permanent in both groups

*Keywords:* Activity Based Teaching, Algebra Teaching, Math Anxiety, Open Educational Resources, Tess-India,

## İçindekiler

### Sayfa No

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vii
Tablolar Listesi.....	xii
Şekiller Listesi.....	xiii
Fotoğraflar Listesi .....	xiv
Grafikler Listesi.....	xv
Kısaltmalar Listesi.....	xvi
1. Bölüm Giriş .....	1
1.1. Cebir ve Cebir Öğretiminin Önemi .....	1
1.1.1. Cebir öğretimine geçişte yaşanan zorluklar.....	1
1.1.2. Matematik öğretiminde etkinliklerin kullanımı .....	2
1.1.3. Açık Eğitim Kaynakları (AEK).....	3
1.1.4. Tess-India (Teacher Education through School-based Support-India).....	5
1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Amaçları.....	6
1.3. Araştırmanın Problem Durumu .....	6
1.3.1. Cebir öğretimine katkı sağlanmak istenmesinin sebebi ve önemi .....	6
1.3.2. Çalışma grubu olarak 6. Sınıf öğrencilerinin seçilmesinin sebebi ve önemi .....	7
1.3.3. Etkinliklerle öğretim yönteminin seçilmesinin sebebi ve önemi.....	9
1.3.4. Tess-India projesinde yer alan etkinliklerden faydalanılmasının sebepleri.....	10
1.4. Araştırmanın Problemleri Ve Alt Problemler.....	11
1.5. Araştırmanın Sayıtları .....	12
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	13
1.7. Tanımlar.....	13
2. Bölüm Literatür Taraması Ve Kuramsal Çerçeve.....	14
2.1. Literatür Taraması .....	14
2.1.1. Cebir öğretimi ile ilgili çalışmalar.....	14
2.1.2. Etkinliklerle öğretim ile ilgili çalışmalar.....	19
2.1.3. Açık eğitim kaynakları ile ilgili çalışmalar.....	21
2.1.3.1. Açık eğitim kaynakları ile ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalar.....	21

2.1.3.2. Açık Eğitim Kaynakları ile ilgili olarak yurtdışında yapılan çalışmalar.....	22
2.1.4. Matematik kaygısı ile ilgili çalışmalar .....	24
2.2. Kuramsal Çerçeve.....	26
2.2.1. Yapılandırmacı yaklaşım.....	26
2.2.2. Etkinlik temelli öğretim.....	26
2.2.3. İşbirlikli öğrenme.....	27
2.2.4. Akran destekli öğretim.....	28
3. Bölüm Yöntem .....	29
3.1. Araştırmanın Modeli.....	29
3.1.1. Problemi belirlemek (Çalışma Konusunun Belirlenmesi).....	30
3.1.2. Keşif yapma (Konu ile İlgili Veri Toplama).....	31
3.1.2.1. Cebir öğretimi ile ilgili keşif.....	31
3.1.2.2. Cebir ve matematik kaygısı ilişkisi ile ilgili keşif.....	31
3.1.3. Genel eylem planı yapma (Öğretim yönteminin belirlenmesi ve hazırlanması)....	32
3.1.4. Eylem planını uygulama (Etkinliklerin hazırlanması).....	33
3.1.5. Etkilerini gözleme (Hazırlanan etkinliklerin ve uygulamanın gözlemlenmesi).38	
3.1.6. İyileştirilmiş eylem planı hazırlama (Etkinliklerin ve öğretim yönteminin gözden geçirilmesi).....	41
3.1.7. İyileştirilmiş eylem planının etkilerini belirleme (Veri toplama).....	42
3.2.Çalışma Grubu.....	44
3.3 Veri Toplama Araçları.....	44
3.4.Verilerin Toplanması.....	46
3.5. Verilerin Analizi .....	48
3.6. Deney Grubuna Uygulanan Etkinliklerin Kısaca Tanıtılması.....	48
4.Bölüm Bulgular .....	60
4.1. Cebir Başarısıyla İlgili Bulgular .....	60
4.1.1. Deney ile kontrol grubunun ön test puanlarıyla ilgili bulgular.....	60
4.1.2. Deney grubunun ön test ve son test puanlarıyla ilgili bulgular.....	61
4.1.3. Kontrol grubunun ön test ve son test puanlarıyla ilgili bulgular.....	62
4.1.4. Deney ile kontrol grubunun fark puanlarıyla ilgili bulgular.....	63
4.2. Kalıcı Öğrenmeyle İlgili Bulgular .....	63
4.2.1. Deney grubunun kalıcılık testi puanıyla ilgili bulgular.....	64
4.2.2. Kontrol grubunun kalıcılık testi puanıyla ilgili bulgular.....	65
4.2.3. Deney ile kontrol grubunun kalıcılık testi puanlarıyla ilgili bulgular.....	66

4.3. Matematik Kaygısıyla İlgili Bulgular.....	67
4.3.1. Deney grubunun matematik kaygı puanlarıyla ilgili bulgular.....	68
4.3.2. Kontrol grubunun matematik kaygı puanlarıyla ilgili bulgular.....	69
4.4.Süreç Değerlendirme ile İlgili Bulgular.....	70
5. Bölüm Tartışma Ve Öneriler.....	72
5.1.Tartışma.....	72
5.1.1. Cebir başarısına etkisi.....	72
5.1.1.1. Cebir öğretiminde yaşanan zorluklar.....	73
5.1.1.2. Cebir öğretiminde başarı tespit edilen çalışmalar.....	75
5.1.1.3. Cebir öğretiminde kısmen başarı elde edilen çalışmalar.....	75
5.1.1.4. Cebir öğretiminde herhangi fark bulunamayan çalışmalar.....	76
5.1.2. Öğrenmenin kalıcılığına etkisi.....	77
5.1.3. Öğrencilerin matematik kaygısına etkisi.....	79
5.1.3.1. Matematik kaygısına etki eden çalışmalar.....	79
5.1.3.2. Matematik kaygısına etki etmeyen çalışmalar.....	79
5.2.Öneriler.....	80
6. Bölüm Kaynakça.....	83
EKLER.....	92
Ek 1: Cebir Testi.....	93
Ek 2: Matematik Kaygı Ölçeği.....	99
Ek 3: Deney Grubunda Uygulanan Etkinlikler.....	100
Ek 4: Tess-India Projesinde Yer Alan Etkinlikler.....	124
Ek 5: Tess-India Etkinliklerini Kullanım İzni.....	128
Özgeçmiş.....	129

## Tablolar Listesi

Tablo	Sayfa
1. 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı 6.Sınıf Cebir Kazanımları.....	34
2. Kazanımlar ve Kullanılacak Etkinliklerin Kaynakları.....	36
3. Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	60
4. Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	61
5. Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	62
6. Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Fark Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	63
7. Deney Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının t-Testi Sonuçları.....	64
8. Kontrol Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	65
9. Deney ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları.....	66
10. Deney Grubunun Matematiksel Kaygı Puanlarının Uygulama Öncesi Ve Sonrasındaki Değerlerini Karşılaştıran Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	68
11. Kontrol Grubunun Matematiksel Kaygı Puanlarının Uygulama Öncesi Ve Sonrasındaki Değerlerini Karşılaştıran Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	69



## Şekiller Listesi

Şekil	Sayfa
1. 5. Ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Şekli Ve Matematiksel Yazma Düzenleri.....	8
2. Eylem Araştırması Döngüsü.....	30
3. Çalışmanın Genel Eylem Planı.....	33
4. İşbirlikli Öğrenme Ortamında Bilgi Akışı.....	42
5. Çalışma Süreci.....	43



## Fotoğraf Listesi

<i>Fotoğraf</i>	<i>Sayfa</i>
1. <i>İşbirlikli Öğrenme Uygulaması</i> .....	39
2. <i>Sabitler Ve Değişkenler</i> .....	51
3. <i>Canlandırılma Etkinliği</i> .....	59



## Grafik Listesi

*Grafik*

*Sayfa*

1. *Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ortalama Puanları....67*



## Kısaltmalar Listesi

**AEK:** Açık Eğitim Kaynakları

**TIMSS:** Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

**PISA:** Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

**TESS-India:** Teacher Education through School-based Support in India (Hindistan'da Okul Temelli Destekle Öğretmen Eğitimi )

**MÖP:** Matematik Öğretim Programı

**CT:** Cebir Testi

**MKÖ:** Matematik Kaygı Ölçeği

**EBA:** Eğitim Bilişim Ağı

## 1. Bölüm

### Giriş

Tezin giriş kısmında cebirin kavramından ve öneminden, cebir öğretimine geçişte yaşanan zorluklardan, matematik öğretiminde etkinliklerin kullanımından, açık eğitim kaynaklarından ve Tess-India' dan bahsedilecektir.

#### 1.1. Cebir ve Cebir Öğretiminin Önemi

Cebir, bazen problem çözen bir malzeme, bazen bir durumu ifade ettiğimiz bir dil, bazen daha iyi düşünmemizi sağlayan bir araç olarak düşünülürken birçok öğrenci için sadece okul dersi olarak kalmakta ve okuma-yazma, aritmetik işlem yapma gibi öğrenim hayatındaki öncelikli kazanımların arasına giriş yapmakta zorlanmaktadır (Dede & Argün 2003). Ancak Lacampagne (1995), Ersoy (1997) çalışmalarında matematiğin ileri düzey konularının öğrenilebilmesi ve yüksek öğretim hayatına devam edilebilmesi için cebir öğreniminin ve öğretiminin zorunluluğundan bahsederek cebir öğretiminin önemine dikkat çekmektedir. Günümüzde yaşadığımız teknolojik gelişmelerin matematikten ayrı düşünülmesinin imkansızlığı düşünüldüğünde yüksek matematik bilgisinin anahtarı ve matematiğin bir dili olarak değerlendirilen cebir öğreniminin önemi ortaya çıkacaktır. Zaten bu düşünceyle hazırlanan modern matematik eğitim programlarındaki cebir konusundaki hedef daha fazla kişinin bu alana detaylarıyla hakim olmasını ve ustaca kullanabilmesini sağlamaktır (Ersoy ve Erbaş, 2005).

**1.1.1. Cebir öğretimine geçişte yaşanan zorluklar.** Cebir, öğrenciler için matematik öğrenim hayatlarındaki önemli bir dönüm noktası olarak görülmesine rağmen birçok öğrenci cebirin sistemsel yapısını anlamada cebirsel problem çözmede ciddi sıkıntıları olduğu belirlenmiştir (Kieran, 1992). Wang (2015) tarafından yapılan literatür taramasında cebir öğretiminde yaşanan zorluklar cebir içeriği, bilişsel boşluk, öğretim sorunları, öğrenme konuları ve geçiş bilgisi olmak üzere beş farklı başlık altında sınıflandırılmıştır. Farklı

çalışmalarda bu sınıflandırmalar farklı şekillerde ve sayılarda yapılsa da genel olarak başlıkların örtüştüğü görülmektedir. Öğrencilerin cebiri daha iyi öğrenebilmeleri için bu başlıklar altındaki sorunlar iyi analiz edilmeli, hem öğretimin planlanması hem de uygulanması sırasında bu zorluklar dikkate alınmalıdır.

Ülkemizde ilk kez kazanım olarak 6.sınıf düzeyinde karşılaşılan cebir (MEB, 2018) için yukarıda belirtilen zorluklardan özellikle aritmetikten cebire geçiş bilgisinde yaşanan zorluk ön plana çıkmaktadır. Kilpartick, Swafford ve Findell (2001), ilkokuldaki aritmetik öğretimi sonuç odaklı olduğu için aritmetik alanında çok iyi öğrenciler için bile aritmetikten cebire geçişte birçok düzenleme yapılması gerektiğini ortaya koymuşlardır. Sadovsky ve Sessa (2005) ise yaptıkları çalışmada sınıf ortamında öğrenci ile problem arasında ve öğrenci ile başka bir öğrencinin yöntemi arasında olmak üzere iki farklı etkileşimden bahsederek bu geçiş durumu için ortama uyum sağlama sürecini ve sosyal etkileşimi ön plana çıkarmaktadırlar. Bu da işbirlikli ve akran destekli öğrenmenin geçiş sürecinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

**1.1.2. Matematik öğretiminde etkinliklerin kullanımı.** Bilişsel gelişim yaklaşımının öncüsü Piaget'nin eğitim dünyasına en önemli tavsiyelerinden birisi küçük öğrencilerin en etkili öğrenmeyi somut etkinlikler aracılığı ile gerçekleştireceği söylemidir (Olkun, Toluk Uçar, 2014). Bir diğer bilişsel gelişim yaklaşımıcı Bruner etkili bir öğrenme sağlamak için etkinlik temelli bir öğretim metodunun ve buluş yolunun kullanılması gerektiğini söylemektedir (Baki, 2008).

Matematik dersinin soyut olması öğrenciler için önemli bir sorun oluşturduğu için bu soruna çözüm olarak işbirlikçi, probleme dayalı, buluş yolunun kullanıldığı etkinlikleri temele alan yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir öğretim tercih edilmelisi daha uygun olacaktır (Akın, 2007). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM) etkinlikleri öğrenmeyi sağlayan önemli araçlar olarak ifade ederek

matematik öğretimindeki önemine dikkat çekmiştir (NCTM, 2000). Simon ve Tzur (2004) ise matematik eğitiminde niteliksel gelişmeyi sağlamak ve kavramların öğretiminin sağlanması için Amerika'da matematiksel etkinliklerin eğitim öğretimde önemli bir yere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu ifadeler matematik öğretiminde etkinliklerden dünya genelinde çok ciddi bir şekilde faydalandığını göstermektedir.

**1.1.3. Açık Eğitim Kaynakları (AEK).** Açık Eğitim Kaynakları, herhangi bir ücret istenilmeden talep eden herkesin ulaşabilmesi, belirli şartlar altında geliştirilip yeniden yayın yapılabilmesi için hazırlanıp sunulan eğitim araç ve kaynaklarını ifade etmektedir (Unesco, 2019). Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en büyük hayırsever kurumlardan biri olan, özellikle herkes için eğitim konusunda ilerleme sağlanmasını ve geliştirmekte olan ülkelerdeki yaşam şartlarını iyileştirme süreçlerini destekleyen William ve Flora Hewlett Vakfı, açık eğitim kaynaklarının herkesin rahatça ulaşip kullanabileceği ve geliştirebileceği, fikir mülkiyet lisansına sahip; öğrenme, öğretme ve araştırma amaçlı kaynaklar olduğundan bahseder. Videolar, ders materyalleri, bilgisayar yazılımları, modüller, ders kitapları, testler gibi bilgiye erişim sağlayacak ve bunu kolaylaştıracak her türlü kaynak AEK kapsamında değerlendirilebilir (Hewlett, 2019)

Açık Eğitim Kaynakları;

- Eğitim hayatına devam eden öğrencilerin derslerine katkıda bulunmak ve sınavlara hazırlanmasına destek olmak,
- İsteyen tüm bireylerin fen ve teknoloji alanındaki gelişmelerini takip etmesini sağlamak,
- Eğitimcilerin erişilebilen ders ile ilgili kaynaklar ve örnek ders işleniş metotlarıyla kendilerini ve dolayısıyla ders öğretim yöntemlerini geliştirmelerinin önünü açmak,
- Kaynak yönünden yetersiz durumdaki eğitim kurumlarının bu ihtiyaçlarını gidermek,

- Yüksek öğretim hayatına geçecek öğrencilerin seçmek istedikleri bölümler ve dersleri hakkında ön bilgi sahibi olmasını sağlayarak bilinçli tercihler yapmalarına katkıda bulunmak,
- Özellikle üniversite düzeyinde evrensel bir bilgi paylaşım ortamı sağlayarak herhangi bir ülkedeki öğrencilerin Dünya'nın herhangi başka bir ucundaki üniversitenin kullanıma sunulan kaynaklarından (kütüphane, film ve video kayıtları, arkeolojik kazı verileri, bütün ders materyalleri gibi...) faydalanmasını sağlamak,
- Özellikle öğrenciler ve eğitimciler için geliştiren bir tartışma ortamı oluşturmak gibi amaçlara hizmet etmek için kullanılabilir (Kurşun ve Çağiltay, 2011; Smith ve Casserly, 2006; Baysal, Çakır ve Toplu, 2015).

AEK, MIT (Massachusetts Institute of Technology)'nin "OpenCourseWare" uygulamasıyla ilk adımlarını atmış, daha sonra Utah, Kaliforniya Berkeley, Illinois, Brown, Michigan, Harvard, Yale gibi seçkin üniversiteler farklı zamanlarda değişik uygulamalarla bir çok eğitsel kaynağı açık bir şekilde kullanıma sunarak AEK'nın dünya çapında yaygınlaşmasına katkıda bulunmuşlardır. Hindistan, Avustralya, Hollanda, Güney Afrika, Fransa gibi birçok ülke ile özellikle UNESCO başta olmak üzere uluslararası çeşitli örgüt ve kuruluşlar farklı projelerle AEK'yi eğitim-öğretim faaliyetlerine ve eğitsel politikalara katkı sağlamak amacıyla kullanmışlardır. Ülkemizde ise Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA)'nin ve çeşitli üniversitelerin AEK'nin kullanımı ve yaygınlaşması konusunda çalışmaları bulunmaktadır (Baysal, Çakır ve Toplu, 2015). Ayrıca ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanıp öğrenci ve öğretmenlerin kullanımına sunulan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) da AEK kapsamında değerlendirilebilir. EBA projesinde öğrencilere özel öğrenme ortamları hazırlanarak derslerine destek, sınavlarına yardımcı olmak; öğretmenler için ise derslerini zenginleştirmeye, mesleki bilgilerini geliştirmeye yönelik katkı sağlamak



amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğretmen ve öğrencilerin kullanımı için kaynaklar sunulmaktadır (EBA ,2019)

#### **1.1.4. Tess-India (Teacher Education through School-based Support-India).**

Hindistan'daki eğitim politikasını desteklemek amacıyla kurulmuş olan İngiltere (UK Aid- İngiltere'de bir sosyal yardım programı)'nin finanse ettiği ilkokul ve ortaokul öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarını pekiştireceği açık, uyarlanabilir, serbest kullanılabilir uygulamalar ve Açık Eğitim Kaynakları (AEK) içeren çok dilli bir öğretmen mesleki gelişim programıdır. Program İngiltere ve Hindistan'ın politikacıları ve eğitim uzmanlarının işbirliği ile ortaya çıkmış olup AEK'nı kullanarak öğrenci merkezli, kapsayıcı, katılımcı, ilgi çekici, etkili bir sınıf ortamı oluşturarak öğrencilerin eğitim hayatlarını olumlu yönde geliştirmelerine katkı sağlamaktır. Fen, Matematik, İngilizce, Dil ve Okuryazarlık, eğitimleri ile ilgili vaka çalışmaları, okuma parçaları, yansıtıcı etkinlikler gibi materyallerle beraber Hintli öğretmenlerin kendi öğrencileri ile yaptığı farklı uygulamaların videoları programın kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu kaynaklarla hem hizmet öncesi dönemdeki hem de görev başında bulunan öğretmenlerin bu kaynakları bireysel gelişimleri için kullanmaları amaçlanmıştır. Ayrıca kaynaklar öğretmen eğitiminde mesleki gelişimin sağlanması için de kullanılabilir durumdadır (Tess-India, 2019).

Proje kapsamında yer alan tüm kaynaklar için bir CC-BY-SA lisansı bulunmaktadır. Bu da atıf yapılması ve orijinal sürümüyle aynı lisans altında paylaşılması koşuluyla, son kullanıcıların kaynakları uyarlamasına ve geliştirmesine müsaade etmektedir (Perryman, Hemmings-Buckler ve Seal, 2014). Proje kapsamında yer alan tüm kaynaklara 2019 yılının Ağustos ayına kadar <http://www.tess-india.edu.in> adresinden ulaşılabilirken, bu tarihten sonra erişim <https://www.open.edu/openlearncreate/course/index.php?categoryid=45> adresi üzerinden sağlanmaktadır. Proje kapsamında yer alan AEK'ya İngilizce olarak ulaşmak için <https://www.open.edu/openlearncreate/course/view.php?id=1911> linkini tıkladıktan sonra

"content (içerik) " seçeneği seçilmelidir. Bu başlık altında farklı derslerde ve farklı düzeylerdeki çeşitli materyallere ulaşmak mümkün olmaktadır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı ve Alt Amaçları

Araştırma 6.sınıfta başlayan ve öğrenilmesi zor olan cebir öğrenme alanındaki öğretim yöntemlerine katkıda bulunmak amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada oluşan alt amaçlar ise şöyle sıralanabilir:

- 6.sınıf cebir öğrenme alanı için kullanılacak etkinliklerin oluşturulmasına katkı sağlamak,
- Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinliklerin 6.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisini belirlemek,
- Verilen öğretimin kalıcılığını test etmek,
- Cebirle karşılaşan öğrencilerdeki matematik kaygı düzeylerinde meydana gelen değişimi incelemektir.

## 1.3. Araştırmanın Problem Durumu

Bu kısımda araştırmada cebir öğretimi ile ilgili olarak çalışılmasının, çalışma grubu olarak 6.sınıfların seçilmesinin, öğretim yöntemi olarak etkinliklerle öğretim yöntemi tercih edilmesinin ve Tess-India etkinliklerinden faydalanılmasının sebepleri ve bunların önemi açıklanacaktır.

### 1.3.1. Cebir öğretimine katkı sağlanmak istenmesinin sebebi ve önemi.

Uluslararası bir sınav olan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 raporunda 8.sınıf düzeyinde matematik öğrenme alanındaki soruların yüzde 30'unun cebir sorularından oluştuğu belirtilmiştir. Türkiye'nin matematik başarı puanı verileri incelendiğinde ise ülkemizin aldığı 458 puanla ortalamanın istatistiksel olarak anlamlı şekilde altında kaldığı ve 39 ülke arasında 24. olduğu görülmektedir. Sayılar, cebir, geometri ile veri ve olasılık başlıklarında toplanan sorulardan oluşan testte ülkemiz cebir alanında 459 puan

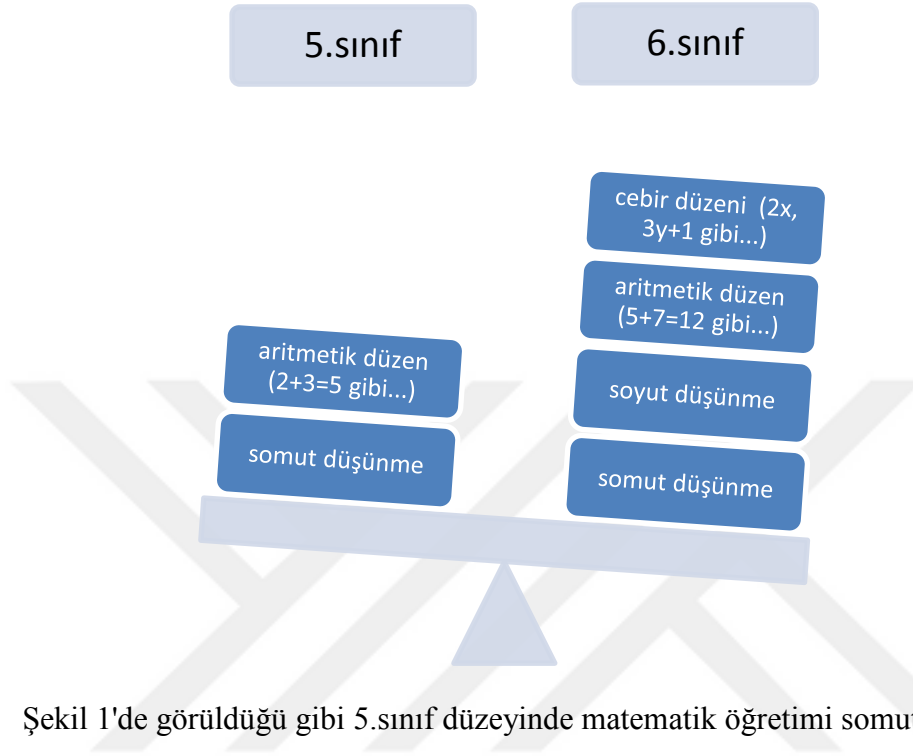
arak matematik başarı puanındaki ortalamasının neredeyse aynısını almıştır. Bu da ülkemizin cebir konusundaki başarısının matematik alanındaki diğer başlıklardaki başarıdan çok da farklı olmadığını göstermektedir. 2007, 2011 ve 2015 TIMSS verileri karşılaştırıldığında ülkemizin hem genel ortalama hem de cebir öğrenme alanında puanını sürekli yükselttiği görüldüğü de ülkemizin genel performansının ortalamasının anlamlı şekilde altında olduğunu düşünürsek cebir öğretimi ile ilgili olarak da ciddi bir gelişime ihtiyaç duyulduğu açıktır. (TIMSS, 2019)

### **1.3.2. Çalışma grubu olarak 6. Sınıf öğrencilerinin seçilmesinin sebebi ve önemi.**

Lee (1996), matematiğin geniş kültür yapısı içinde kendi düzenini oluşturan cebire öğrencilerin aritmetik düzeninden geçerken çok ciddi sıkıntılar yaşadığından bahseder. Yıllarca alışmış olduğu aritmetik düzenini ( $2+3=5$ ,  $8-6=2$  gibi...) sürdürmeye çalışan ve bu düzene alışan bir öğrencinin cebirin getirdiği yeniliklere ( $3x$ ,  $2y+1$  gibi...) ayak uydurmak istememesini anlamak zor olmasa gerek. Ayrıca Altun (2005), cebirin soyut düşünme becerisi gerektiren bir öğrenme alanı olduğundan bahsederek cebirsel ifadelerin matematiğin soyutlama yüzünü tam olarak yansıttığını söyler. Aritmetiğin nispeten somut ya da somutlaştırılabilen yapısı düşünüldüğünde öğrencinin cebire geçişinin matematik için soyut dönemin başlangıcı olduğu söylenebilir. Ülkemiz matematik eğitim programına göre 5. ve 6. sınıf öğrencilerinden beklenen düşünme şekli ve matematiksel yazma düzenleri Şekil 1'de verilmiştir:

## Şekil 1

## 5. Ve 6. Sınıf Öğrencilerinin Düşünme Şekli Ve Matematiksel Yazma Düzenleri



Şekil 1'de görüldüğü gibi 5. sınıf düzeyinde matematik öğretimi somut kavramlar ve aritmetik yazma düzeni üzerine yoğunlaşırken 6. sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanına giriş yapılmakta öğrencilerin kullandığı 5. sınıf bilgilerinin üzerine soyut düşünme ve cebirsel yazma düzenleri eklenmekte böylece öğrencilerin üzerindeki yük daha da artmaktadır. Hem yeni bir düzene geçen hem de soyut düşünmesi istenen öğrenci için bu geçiş dönemindeki oryantasyonun en iyi şekilde planlanması gerekmektedir. Yoksa cebir ilk andan itibaren öğrenciler için büyük bir kaygı kaynağı olacak ve onların matematiği eğitim hayatları boyunca başarılması oldukça zor bir ders olarak görmelerine sebep olacaktır (Fillooy ve Rojana, 1989; Herscovics ve Linchevski, 1994; Kieran, 1996; Macgregor ve Stacey, 1997a; Graham ve Thomas, 2000).

Ülkemizin matematik öğretim programı incelendiğinde cebir öğrenme alanıyla ilk kez 6. sınıf düzeyinde karşılaşmaktayız. Elbette alt sınıf düzeylerinde cebirin temel kavramları öğrenciye direkt olarak anlatılmasa da hissettirilmektedir. Ancak cebir konusu ilk defa 6. sınıf

düzeyinde kazanım olarak karşımıza çıkmaktadır. (MEB, 2018) Bu noktada 6.sınıf düzeyinin cebire geçiş noktasında kritik bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

**1.3.3. Etkinliklerle öğretim yönteminin seçilmesinin sebebi ve önemi.** Baykul (1999) matematiğin öğrenciler tarafından yapılamamasının nedenlerinden birinin soyut yapısı olduğunu ifade etmiş ve bu zorluğun da ancak somutlaştırılarak aşılabileceğini ya da azaltılabileceğini belirtmiştir. Ayrıca soyut matematiksel kavramları somutlaştırarak öğretmenin, doğrudan öğrencilere anlatmaktan daha iyi sonuçlar vereceği düşünülmektedir (Gürbüz ve Toprak, 2014).

Cebir öğretimine geçiş ile beraber yeni bir düzene ve düşünme tarzına (soyut) geçiş yapacak öğrencinin bu geçişi herhangi bir zorlama olmadan, kendi isteği ve ihtiyaçları doğrultusunda yapması bu geçiş sürecini elbette ki kolaylaştıracaktır. Türk Dil Kurumu (TDK) resmi web sitesinde yer alan eğitim terimleri sözlüğünde etkinliğin tanımı şu şekilde yapılmaktadır: "Çocukların, kendi amaç ve gereksinmelerine uygun geldiği için isteyerek katıldıkları herhangi bir öğrenme durumu." (TDK, 2019).

Etkinlikle alakalı olarak literatürde yer alan tanımları derlediğimizde etkinliklerin;

- Öğrencinin amaç ve ihtiyaçlarına uygun
- Öğrencinin isteyerek katıldığı
- Gerçek hayat durumları içerebilen
- Öğrencinin öğrenmeye sahiplik ettiği, kendi uğraşıyla öğrenmeyi gerçekleştirdiği
- Öğrencinin çevresiyle etkileşim halinde olduğu
- Farkındalık yaratan
- Dikkat çekici
- Somutlaştıran
- Kavram öğretimi sağlayabilen
- Bir ya da daha çok problem durumu içerebilen

- Soru ve varsayımların açık olduğu
- Farklı şekillerde yorumlanıp çözülebilen
- Öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak çözüm yolları geliştirebildiği
- Matematiğin sürekliliğini öğrencilere gösteren öğrenim durumları olduğunu söyleyebiliriz (Tural, 2005; Simon ve Tzur 2004; Elbers, 2003; NCTM, 2000; Stein ve diğerleri, 1996; Herbst, 2006; Sierpinska, 2004; Watson ve Mason, 2007; Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010).

Bu doğrultuda araştırmacı tarafından cebir öğretimine geçişte etkinliklerin kullanımı tercih edilebilecek en doğru yöntemlerden birisi olarak düşünülmüş ve hazırlanacak etkinliklerin mümkün olduğunca literatürde özellikleri verilen yapıya uygun olmasına gayret edilmiştir.

#### **1.3.4. Tess-India projesinde yer alan etkinliklerden faydalanılmasının sebepleri.**

Hindistan eğitim sistemindeki öğretmen eksikliği, hizmet öncesindeki ya da çalışmakta olan öğretmenlerin yeterli donanıma sahip olmaması, düşük öğretim kalitesi gibi sorunlara çare bulmak adına AEK'ları kullanmak konusunda adımlar atmış ve İngiltere'nin desteği ile bu projeyi geliştirmiştir. Projede videolar, eğitim materyalleri, etkinlikler, okuma parçaları gibi birçok AEK bulunmasına rağmen burada amaç öğretmenlerin kuralcı bir şekilde uygulamaları birebir almalarından ziyade onlara ilham vererek yeni uygulamalar geliştirmelerini sağlamaktır. Böylece çok kültürlü ve farklı dillere sahip Hindistan'ın birçok eyaletinde bu projenin yürütülmesi sağlanmaya çalışılmıştır. İngiltere'nin katkılarından dolayı uluslararası bir proje olarak düşünülse de yerleştirme ön plana çıkarılmaya çalışılarak her bölgelerin eğitim ihtiyaçları da dikkate alınmış ve yerleştirmeyi sağlamak için çalışma atölyeleri düzenlenmiştir (Perryman, Hemmings-Buckler ve Seal, 2014).

Projeye hem maddi olarak hem de eğitim uzmanlarıyla katkı sağlayan İngiltere, uluslararası öğrenci değerlendirme programı olan PISA 2015 'te Matematik alanında 70 ülke

arasında 27. olurken Türkiye 49. olabilmiştir (MEB,2016). Bir başka uluslararası değerlendirme sınavı TIMSS 2015 verilerinde matematik alanında İngiltere 15. sırada bulunurken Türkiye'nin sıralaması 24. olmuştur (TIMSS, 2019). Her iki sınavda da İngiltere katılımcı ülkelerin ortalama puanının üstünde yer almış, Türkiye ise ortalamanın anlamlı şekilde altında kalmıştır. Hindistan ise bu programlarda yer almamaktadır.

Proje ve projedeki AEK (çalışmadaki etkinlikler),

- Öğretim kalitesini yükseltme çabası,
- Öğretimde yerelleştirmeyi ön plana çıkarması ve kaynakların uyarlanabilir olması,
- İngiltere ve Hindistan'ın eğitim uzmanlarının katkı vermeleri,
- Ülkemizde yüksek lisans düzeyinde açık eğitim kaynaklarını konu edinen hiçbir çalışma olmaması dolayısıyla tercih edilmiştir.

#### **1.4. Araştırmanın Problemleri Ve Alt Problemler**

Araştırmada yer alan problemler ve bu problemlere bağlı olarak oluşturulan alt problemler şöyledir:

1. Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinliklerin 6.sınıf öğrencilerinin cebir başarısına etkisi nasıldır?

1.1. Araştırmadaki deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.2. Araştırmadaki kontrol grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmadaki deney grubu öğrencilerinin ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Araştırmadaki deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarının fark puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinliklerin 6.sınıf düzeyinde cebir öğretiminde kalıcılığa etkisi nasıldır?

2.1. Araştırmadaki deney grubu öğrencilerinin son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2.2. Araştırmadaki kontrol grubu öğrencilerinin son test ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2.3. Araştırmadaki kontrol grubu öğrencileri ile deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında anlamlı fark var mıdır?

3. Cebir öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin matematik kaygı puanlarına etkisi nasıldır?

3.1. Araştırmadaki kontrol grubu öğrencilerinin matematik kaygı ölçeğinden aldıkları ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3.2. Araştırmadaki deney grubu öğrencilerinin matematik kaygı ölçeğinden aldıkları ön test ile son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Araştırmadaki deney grubunda etkinliklerin uygulanması sürecinde araştırmacının gözlemleri nelerdir?

### 1.5. Araştırmanın Sayıltıları

Araştırmada;

- Öğrencilerin test sorularına samimi yanıtlar verdikleri,
- Veri toplama araçlarının araştırma için elverişli olduğu,

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin denetlenemeyen çevresel faktörlerden aynı şekilde etkilendikleri varsayılmıştır.



## 1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

- 2017-2018 Eğitim Öğretim yılının 2.döneminde Bursa şehrinin Büyükşehir ilçesindeki bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmüş öğrencilerden elden edilen veriler,
- Kullanılan veri toplama araçları,
- 2017-2018 eğitim öğretim yılında matematik öğretim programında yer alan cebir öğrenme alanının cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı ile sınırlıdır.

## 1.7. Tanımlar

**Cebir:** Sayı ilişkilerini ve özelliklerini genelleyerek gösteren, fonksiyon ve denklem gibi konularda sembolize etmeye yarayan, bu sembollerle matematiksel işlemler de yapılabilen matematiğin bir dalıdır (Kieren, 1992).

**Cebir Testi:** Araştırmada 6. Sınıf öğrencilerinin 2017-2018 eğitim öğretim yılındaki matematik öğretim programındaki cebir öğrenme alanının cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında yer alan kazanımları ölçmek için hazırlanmış bir testtir.

**Cebir Başarı Puanı:** Öğrencilerin cebir testinden aldıkları puanı ifade eder.

**Matematik Kaygısı:** Matematik dersine karşı ortaya çıkmış o derse özel bir kaygıdır.

**Matematik Kaygı Puanı:** Matematik kaygı ölçeğinden öğrencilerin aldıkları puanları ifade eder.

## 2.Bölüm

### Literatür Taraması ve Kuramsal Çerçeve

Bu kısımda öncelikle tezin konusu ile ilgili alan yazında yer alan çalışmalar sınıflandırılarak anlatılacak, daha sonra teze yön veren kuramsal çerçeve tanıtılacaktır.

#### 2.1. Literatür Taraması

Literatür taramasıyla bulunan çalışmalar cebir öğretimi, etkinliklerle öğretim, açık eğitim kaynakları ve matematik kaygısı ile ilgili çalışmalar olmak üzere 4 başlık altında sınıflandırılmıştır.

**2.1.1. Cebir öğretimi ile ilgili çalışmalar.** Cebir öğretimi ile ilgili olarak yapılmış çalışmalardan özellikle 6.sınıf düzeyindekiler tercih edilerek ortaokul düzeyi ile sınırlandırılmıştır. Yapılan çalışmalar genel olarak cebir öğretiminde yaşanan sıkıntıları ve bu sıkıntıların kaynaklarını ortaya koymak, daha etkili bir öğretim yöntemi sağlamaya çalışarak bu yöntemlerin öğrencilerin cebir başarısına ve cebirsel düşünme düzeylerine etkisini belirlemek üzere yapıldığı görülmektedir.

Çaylan (2018) çalışmasını 2017-2018 eğitim öğretim yılında gerçekleştirmiş olup cebir karosu kullanımının öğrencilerin cebir başarısına ve cebirsel düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Deney grubunda somutlaştırma amacıyla cebir karolarıyla cebir öğretimi gerçekleştirilirken kontrol grubunda cebir karoları kullanılmamıştır. Öğrencilerin cebir başarısı için verilerin toplanması amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen cebir başarı testi kullanılmıştır. Ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılan çalışmada her iki gruptan elde edilen veriler t testi ile karşılaştırıldığında son testler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin yanıtları nitel veri analizi ile incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha çok soruya yanıt vererek daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiş ve öğrencilerin karoların kullanımından memnun oldukları belirtilmiştir.

Akkaya (2006), yaptığı çalışmada altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanı ile ilgili kavram yanlışlarını belirleyerek etkinliklerle öğretimin bu yanlışların ortadan kaldırılmasındaki etkililiğini ortaya koymaya çalışmıştır. Öntest- sontest kontrol gruplu deneysel desen kullanılan çalışmada deney grubuna etkinliklerle, kontrol grubuna ise geleneksel öğretim uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen cebir testinin veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmada öğrencilerin eğitimden önce harfler, değişkenler ve eşitlik kavramları üzerine kavram yanlışlarına sahip olduklarının belirlendiği etkinliklerle öğretimin bu yanlışları azaltmada etkili olduğu geleneksel öğretimin ise etkili olmadığı belirtilmiştir.

Çağdaşer (2008), yapılandırmacı yaklaşımı konu edindiği çalışmasıyla 6.sınıf düzeyindeki cebir öğrenme alanında yer alan kazanımları yapılandırmacı yaklaşımı esas olarak kazandırmaya çalışmıştır. Cebirsel düşünme düzeyine yapılandırmacı yaklaşımın istatistiksel olarak anlamlı şekilde etki ettiğini belirlemiştir. Ayrıca çalışmanın diğer alt problemi olan matematiğe karşı tutum konusunda da yapılandırmacı yaklaşım olumlu yönde etki yapmıştır.

Kaf (2007), model kullanımının öğrencilerin cebir erişilerine etkisini incelediği çalışmasını iki farklı öğretim programına göre ayrı ayrı test etmiştir. 2004 yılında yeni programa göre 6.sınıf düzeyinde, eski programa göre 7.sınıf düzeyinde ilk kez cebir ile karşılaşıldığı için hem 6. sınıflarla hem de 7.sınıflarla yapılan çalışma neticesinde model kullanımının cebir erişisi konusunda anlamlı bir fark oluşturduğu, ancak cinsiyet faktörü ile farklı programların bu erişisi düzeyine etki etmediği belirlenmiştir.

Akkan (2009), araştırmasında aritmetikten cebire geçiş başlığını ele almış 5, 6, 7 ve 8.sınıf düzeylerinde bu geçişin sürecini, bu süreçte yaşanan değişimleri ve zorlukları incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrenim seviyeleri arttıkça 4 temel boyutta geçişin olumlu

yönde geliştiği belirlenmiştir. Ancak bu gelişimin sınıf seviyeleri arasında yeterli düzeyde olmadığı, ciddi farkların ortaya çıkmadığı ifade edilmiştir.

Şimşek (2017), çalışmasını 7.sınıf düzeyinde yapmış olmasına rağmen çalışma cebirsel ifadeler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları ve nedenleri incelediği için 6.sınıf düzeyinde oluşturulan kavramsal bilgiyi de değerlendirmektedir. 2013-2014 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilen çalışmada 150 öğrenciye cebir bilgi testi uygulanarak cebirsel ifadeler konusunda yapılan hatalar tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan yarı yapılandırılmış mülakatlar içerik analizi yapılarak hataların sebepleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada değişkenin yok sayılması, cebirsel ifadelerin denklem gibi düşünülmesi, verilen değişkenlerde kullanılan harflerin yerine x kullanılması gibi birçok hata tespit edilmiştir. Hataların nedeni olarak ise değişken kavramına anlam yüklenememesi, bilinmeyen ve değişken arasındaki farkın bilinmemesi, değişkenin sadece x ile alakalı olarak düşünülmesi, aritmetik işlem bilgi eksikliği ve cebir konusuna gereken zamanın ayrılmaması olarak ifade edilmiştir.

Şahin (2012), çalışmasında 6.sınıf düzeyinde cebir öğretimi için somut, yarı somut ve soyut tekniğini kullanmış ve öğrencilerin başarı düzeylerinde geleneksel öğretime göre anlamlı bir fark elde etmiştir. Ayrıca çalışmayla öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarında deney grubunda olumlu yönde bir etki gözlemlenirken kullanılan tekniğin öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasında etkili olmadığı belirtilmiştir.

Pirci (2018), 6.sınıf düzeyinde cebirsel ifadelerin öğretimi için 5E modelini kullanmış ve bu modele uygun olarak hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir etki yaptığı istatistiksel olarak ortaya koymuştur. Ayrıca yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile kullanılan etkinliklerin öğrencilerin ilgi ve motivasyonunu arttırdığını ve öğrenmenin kalıcılığını sağladığını belirlemiştir.

Çakan Özbayar (2017), matematik öğretim programının 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyine etkisini belirlemek için yaptığı çalışmada ön test uygulamasını takiben 10 ders boyunca matematik öğretim programı ilkeleri çerçevesinde cebir öğretimi gerçekleştirmiştir. Akabinde yaptığı son test sonuçlarına göre öğrencilerin cebirsel düşünmenin dört boyutunda da gelişim gösterdiği tespit edilmiştir. Genel matematik başarısı ile cebirsel düşünme düzeyinin de ilişkilendirildiği çalışmada matematikten başarılı öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Akarsu (2013), yaptığı çalışmayla 7.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki matematik dilini kullanma becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğrencilerin cebir öğrenme alanında ciddi eksikliklere ve kavram yanılgılarına sahip olduğu, bu sebeple matematiksel dili kullanma konusunda yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir. Özellikle sözel ifadelerin matematiksel olarak ifadesinde ve matematiksel ifadelerin sözel olarak anlatımında ciddi sıkıntılar tespit edilmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme ile matematik başarısı arasında orta düzeyde pozitif ilişki olduğu ifade edilmiştir.

Kocakaya Baysal (2010), çalışmasında 4'ten 8.sınıfa kadar öğrencilerin cebir konusunda sahip olduğu kavram yanılgılarını sınıf düzeyine göre incelediği çalışmada değişken kavramının, özelliklerinin, farklı kullanımlarının öğretimi için öğretmenlerin farklı modellere hakim olmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ancak bu şekilde öğrencilerdeki olumsuz tutumun ortadan kalkabileceği ifade edilmiştir.

Öner (2009), deney grubunda cebir öğretimini 7.sınıf düzeyinde teknoloji destekli eğitimle gerçekleştirmiş, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim kullanılmıştır. Teknoloji destekli öğretimin denklemler konusunda öğrencilerin erişim düzeylerine olumlu yönde katkı yaptığı deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ancak erişim düzeylerinde öğretim yöntemleri arasında anlamlı bir fark oluşmadığı belirlenmiştir. Yapılan

kalıcılık testinde ise kontrol grubu öğrencilerinin daha yüksek puan almasına rağmen yine gruplar arasında anlamlı fark görülmediği ifade edilmiştir.

Eski (2011), yaptığı çalışmada cebirsel ifadelerin ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanmış, ancak geleneksel öğretim ile probleme dayalı öğretim arasında son testlerde anlamlı bir fark bulunmadığını ifade etmiştir. Ancak öğrencilerin derse katılımlarında artış gözlemlenmesinin probleme dayalı öğretim için olumlu olarak görüldüğünü belirtmiştir.

Bağdat (2013), 8.sınıf düzeyindeki öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri üzerine yaptığı çalışmada öğrenciler için sembol ve cebirsel ilişki kullanımı konusunun en çok zorlanan başlık olduğunu ifade etmiştir. Verilen sözel ifadelerin cebirsel gösteriminde zorlanan öğrenciler için cebire ilk girişte sembollerini anlamlandırma noktasında yaşadığı sıkıntıların sonucunun görüldüğü ifade edilmiştir. Öğrencilerin kavramsal bilgiyi tam olarak oluşturabilmesi için öncelikle sembollerin kullanımı yerine sezdirici etkinliklerin süreç içinde acele etmeden uygulanması gerektiği ifade edilmektedir.

Kaş (2010), 8.sınıf düzeyinde öğretim faaliyetleri sonrasında çalışma yaprakları ile gerçekleştirilen öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin cebir problemi çözmelerinde daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca çalışmada çalışma yapraklarının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine de olumlu yönde etki yaptığı belirlenmiştir. Araştırmanın diğer bölümünde ise öğrencilerin cinsiyetleri, matematik problemi çözme tutumları, matematik başarıları, problem çözme alışkanlıkları ve ebeveynlerinin öğrenim durumlarının cebirsel düşünme ve cebir problemi çözme ilişki durumlarıyla ilişkisi incelenmiştir.

Palabıyık (2010), örüntü temelli cebir öğretimi ile örüntü temelli olmayan cebir öğretimini kıyasladığı çalışmasını 7.sınıf düzeyinde gerçekleştirmiştir. Örüntü temelli öğretim kavramsal cebir testinde anlamlı şekilde başarılı olurken işlemsel cebir testinde ve matematiğe

karşı tutum testinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin örüntü temelli öğretimi sevdikleri belirtilmiştir.

**2.1.2. Etkinliklerle öğretim ile ilgili çalışmalar.** Etkinliklerle öğretimi konu edinen çalışmalar tanıtılırken öncelik cebir öğretiminde etkinliklerin kullanımına yer verilmiş, daha sonra diğer matematik konularının öğretiminde yapılan çalışmalara da değinilmiştir..

Knuth ve diğerleri (2016), erken yaşlardaki cebir öğretimine dikkat çekmekte ve erken yaşlarda iyi bir cebir öğretimi alan bireylerin sonraki yıllarda daha başarılı olduğunu savunmaktadır. 3.-5.sınıftaki cebir öğretiminden bahsedilen çalışmada kullanılacak etkinliklere örnekler verilmektedir.

Erdem (2017), 7.sınıftaki öğrencilerde cebir öğrenme alanında görülen kavram yanlışlarını düzeltmek için etkinliklerle öğretim kullanmıştır. Yapılan etkinliklerle öğretimin mevcut programdaki öğretime göre kavramların anlaşılmasında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada cebir gibi soyut kavramların öğretimi için somut materyaller ve modellerden sonra son aşamada sembollerin verilmesi gerektiği önerilmiştir.

Çelikkol (2016) , 7.sınıf öğrencileri için modelleme etkinlikleriyle öğretim gerçekleştirerek bu öğretimin sözel olarak verilen cebir problemlerinin çözümünde etkililiğini değerlendirmiştir. Çalışmada modelleme etkinliklerinin son test puanlarında anlamlı bir artış sağladığı belirlenirken yapılan nitel değerlendirme neticesinde matematiksel modelleme yetisine sahip öğrencilerin hem sözel cebir problemlerinin çözümünde hem de matematiksel modelleme problemlerinde başarı gösterdikleri ifade edilmiştir.

Sarı (2012), 7. Sınıf öğrencilerinde üst biliş stratejileri desteklenerek öğretim gerçekleştirilen deney grubu öğrencilerinin hem kavramsal hem de işlemsel olarak cebir öğrenme alanında fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Üst bilişi destekleyen etkinliklerin

öğrenciler tarafından benimsendiği ve başka konularda da uygulanmasını arzu ettikleri öğrencilerle yapılan görüşmelerde ortaya konulmuştur.

Toprak (2011), çalışmasında aritmetikten cebire geçişi kolaylaştıracak etkinlikler tasarlayıp öğretimi bu etkinliklerle gerçekleştirdiği çalışmasında etkinliklerin cebir öğretimine etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol gruplu olarak 7. sınıf düzeyinde denklemler konusunun öğretimi için gerçekleştirilen çalışmada deney grubu öğrencileri aktif katılım sağlayarak öğrenmeyi gerçekleştirdikleri görülmektedir. Kavramsal bilginin oluşturulması noktasında etkinlik temelli öğretim geleneksel öğretime göre daha başarılı bulunmuştur.

Yıldırım (2016), etkinliklerle denklem öğretimi konu edindiği araştırmasında çalışma grubu 7.sınıf öğrencileridir. Deney ve kontrol gruplu olarak gerçekleştirilen çalışma sonucunda öğrencilerin Cebirsel düşünme düzeyi ve matematik kaygı puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Deney grubu öğrencileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin etkinliklerle öğretimi sevdikleri ve kullanılmasını arzu ettikleri belirlenirken akademik olarak zayıf öğrencilerin matematik kaygısı hissettikleri ifade edilmiştir.

Mert Cüce (2012), 8.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmasında üçgenler ve cebir öğrenme alanında 16 ders saati boyunca etkinliklerle öğretim gerçekleştirmiştir. Etkinliklerin öğrencilerin matematik dersine olan tutumlarını, ilgi ve algılarını olumlu olarak etkilediğini, akademik başarılarını artırdığını ve öğrencilerin özgüvenlerini geliştirici etki gösterdiği görülmüştür.

Doluzengin (2019), 3 haftada 18 ders boyunca gerçekçi matematik eğitimini esas alan çalışmasında deney grubunda 2 adet etkinlik kullanmış, kontrol grubunda ise ders kitabını esas alarak öğretim gerçekleştirilmiştir. İstatistik öğrenme alanıyla ilgili çalışma 6.sınıf düzeyindedir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde başarı güdüsü ve istatistiksel düşünme düzeyi açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlemlenmezken yapılan betimsel analiz



sonucunda deney grubunda istatistiksel düşünme düzeyinin daha fazla arttığı belirlenmiştir. Ayrıca kalıcılık testinde de deney grubu lehine fark bulunmuştur.

Aslan (2018), 9.sınıflarla yaptığı üslü sayı öğretimini konu edinen çalışma sonucunda etkinliklerle öğretimin öğrenci başarısını arttırdığını, matematiğe karşı olan kaygının azalmasını sağladığını, matematik dersine karşı olan tutuma ise etkisi olmadığını belirlemiş, diğer konularda da kullanılmasını tavsiye etmiştir. Koçyiğit Gürbüz (2018), araştırmasında nitel bir desen olan öğretim deneyi yöntemini kullanmış, 8 öğrenciyle yürüttüğü çalışmasının sonucunda oran orantı konusunun öğretiminde otantik etkinliklerin kullanıldığı öğrenme ortamının etkililiğine dikkat çekmiştir.

**2.1.3. Açık eğitim kaynakları ile ilgili çalışmalar.** Açık Eğitim Kaynakları ile ilgili yapılan çalışmalar ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmalar olarak iki başlık altında tanıtılacaktır.

**2.1.3.1. Açık eğitim kaynakları ile ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalar.** Alan taraması sonucunda ülkemizde açık eğitim kaynakları ile ilgili olarak sadece 2 adet doktora tezi çalışması tespit edilmişken bu alanda yüksek lisans tezi bulunamamıştır. Tezlerden bir tanesi eğitim-öğretim ile ilgili iken diğeri bilgi-belge yönetimi başlığı altında gösterilmektedir.

Tısoğlu (2017), çalışmasını AEK'nın kimya laboratuvar derslerinde kullanımını sağlayacak bir anlayış geliştirmek üzere yapmıştır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde öğrenci, öğretim elemanları ve asistanların katılımıyla AEK'nın kullanımı ve entegrasyonuna etki eden faktörlerin ve AEK kullanımının kişilerin algılanan performanslarına etkileri incelenen araştırmada kullanıcıların duygusal ve psikomotor deneyimlerinin daha olumlu sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte sadece AEK oluşturmanın yeterli olmadığı sürdürülebilir bir AEK kullanımı için politik, bireysel, dersle ve materyalle ilgili konuların dikkate alınıp düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Kursun (2011), yaptığı çalışmada AEK'nın faydalarını ve önündeki engelleri öğretim üyelerinin gözünden inceleyerek AEK'nın yaygınlaşması konusunda bir harita çizmeyi hedeflemiştir. Öğretim üyelerinin ders kaynaklarını paylaşma konusunda istekli olduğu belirlenen çalışmada yasal engellerden çekinen öğretim üyelerinin ise söylenenin aksine Türkiye'de uygulamaya çalışılan 3 çalışmada paylaşım konusunda çekindikleri vurgulanmıştır. Uygulayıcıların tecrübelerine göre AEK'nın üniversitenin işleyişi içerisine entegre edilmesi ve bu konuya özel bir birim oluşturulması önerilmiştir.

### ***2.1.3.2. Açık Eğitim Kaynakları ile ilgili olarak yurtdışında yapılan çalışmalar.***

Yurtdışı alan yazın incelendiğinde açık eğitim kaynaklarıyla alakalı olarak birçok çalışma yapıldığı görülmektedir. AEK'nın yaygınlaştırma çabalarını, yüksek öğretimde kullanımını, öğretmen eğitiminde ve gelişiminde yararlanılmasını konu edinen çalışmalardan bazıları şu şekildedir:

Perryman, Hemmings-Buckler & Seal (2014) çalışmalarında tezin konusu içinde yer alan Tess-India projesinin yerelleştirme çabalarını konu edinmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada AEK'nın eğitimciler ve öğrenciler için gerçekten yararlı olabilmesi için çalıştıkları bağlamlara uyacak şekilde uyarlanmaları gerektiğinden bahsetmekte ve doğrudan bilgi akışına karşı çıkmaktadırlar. Ancak açık eğitim kaynaklarının kullanımı konusunda en büyük zorluklardan birinin de yerelleştirme yani uyarlama olduğunu ifade etmektedirler. İyi planlanan bir uyarlamayla AEK'nın hem uluslararası hem de yerel bir yanı olduğundan bahseden araştırmacılar AEK'nın eğitim konusundaki önemine vurgu yapmışlardır.

Wolfenden (2015) de çalışmasının ana temasını yine Tess-India projesi oluşturmuştur. Yazar çok dilli bir öğretmen eğitim aracı olarak gördüğü projenin yenilikçi ve pedagojik bir yaklaşım olduğundan bahseder. Projenin çok katılımcı yapısı, ulaşılabilir kaynakların önemi ve kaynakların yerelleştirilmesi yazarın Tess-India projesinde dikkat çektiği başlıklar olarak makaledeki yerini almaktadır. Projenin işlerliğinin sağlanabilmesi ve geliştirilebilmesi için

kaynakların uyarlanması ve yerleştirilmesinin önemini vurgulandığı çalışmada bu durumun özellikle desteklendiği ifade edilmektedir.

Öğretmen eğitimi ve gelişimi ile ilgili olarak Tess-India projesine benzer şekilde yine Open University UK tarafından koordine edilen ve AEK'nın kullanımını esas alan Sahra Altı Afrika ülkeleri için gerçekleştirilen bir başka proje Tessa projesidir. Tessa konsorsiyumu (9 ülkede öğretmen eğitimi veren 13 Afrika kurumu ve 5 uluslararası kuruluş), öğretmenlerin okul temelli öğretmen eğitimindeki sınıf uygulamalarına rehberlik etmek için bir açık eğitim kaynakları bankası tasarlamış ve üretmiştir. Thakrar, Wolfenden ve Zinn (2009) çalışmasında bu projeyi konu edinmişlerdir. Tessa konsorsiyumundan ve Güney Afrika'daki Fort Hare Üniversitesi'nden örnekler üzerine çalışan yazarlar, Tessa AEK entegrasyon biçimlerini yüksek yapılandırılmış, gevşek yapılandırılmış veya yönlendirilmiş kullanım olarak sınıflandırmışlardır. Yapılan çalışmada AEK'nın istenen başarıya ulaşabilmesi için erişilebilirlik, yeterli miktarda kaynağın oluşturulabilmesi, öğretmenlere destek olunması, yerel uygulamaların yerleştirilebilmesi ve sürdürülebilir finansmanın öneminden bahsetmektedir.

Buckler, Perryman, Seal ve Musafir (2014) hem Tessa hem de Tess-India projelerini inceledikleri çalışmada AEK'nın günümüz eğitimindeki rolünden bahsetmektedir. Ayrıca bu kaynakların kullanımında yerleştirmenin önemine vurgu yapıldıktan sonra her iki projede de bu yerleştirmenin nasıl desteklendiği ve bunun kaliteli bilgi arayışındaki öğreticilere katkısı açıklanmaktadır.

AEK kullanımını konu edinen bir başka proje olan ROER4D (The Research on Open Educational Resources for Development- Kalkınma İçin Açık Eğitim Kaynakları Araştırması)'dır. Hodgkinson-Williams ve Arinto (2017) çalışmalarında bu projeyi konu edinmiş ve Küresel Güney olarak tabir edilen bölgede AEK kullanımının uygulamada benimsenmesini ve etkisini incelemişlerdir.

**2.1.4. Matematik kaygısı ile ilgili çalışmalar.** Scarpello (2007) matematik kaygısının öğrencilerin matematik konusunda başarılı olmalarında büyük bir engel olduğunu ve bunun meslek seçimine bile etki yapabileceğini söyler. Matematik kaygısının öğrencilerinde bulunduğunu fark eden bir öğretmenin bunu azaltmak için mutlaka etkili öğretim yöntemleri kullanması ve öğrencileri cesaretlendirmesi gerektiğinden bahseder. Öğretmen burada kilit bir rol verir.

Metin (2019), çalışmasında lise öğrencilerinin matematik kaygılarını ve tutumlarını çeşitli değişkenlerle ilişkilendirmiştir. 358'i kız 230'u erkek olmak üzere toplam 588 öğrenci üzerinde ilişkiisel tarama modeliyle yapılan çalışma sonucunda kız öğrencilerin daha çok matematik kaygısına sahip olduğu, ebeveyn eğitimi arttıkça akademik stresin azaldığı ve matematik notu yükseldikçe matematik kaygısının azaldığı tespit edilmiştir.

Küçük (2019), yazma etkinliklerinin matematik kaygısına etkisini incelediği çalışmasında ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel eşleştirilmiş desen kullanmış, veri toplama süreci 8 hafta sürmüş ve deney grubunda matematik kaygısının düştüğünü, kontrol grubunda ise ön test ve son test arasında anlamlı fark olmadığını tespit etmiştir. Böylece yazma etkinliklerinin matematik kaygısını azaltma yönünde etki ettiği belirtilmiştir.

Aslan (2018), 9.sınıflarda üslü sayıların öğretiminde 2 hafta boyunca toplamda 12 ders saatinde etkinliklerle öğretim gerçekleştirmiş, öğrencilerin matematik başarılarının bu süre zarfında arttığını ve matematik kaygı endişelerinin azalırken tutumlarının değişmediğini tespit etmiştir.

Tol (2018), 9.sınıf konularının öğretimini senaryo tabanlı olarak üçgenler konusunun tarihi gelişimlerini dikkate alarak gerçekleştirmiştir. Yedi hafta süren çalışması neticesinde öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinde anlamlı bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Ancak çalışmanın öğrencilerde matematiğe karşı öz yeterlik algısı ile matematik başarıları noktasında anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür.

Tuzer Ünsal (2018), 10.sınıflara Geogebra programı ile öğretim gerçekleştirmiştir. 6 hafta süren çalışması neticesinde deney grubunda öğrencilerin matematik kaygı puanlarının anlamlı olarak azaldığı tespit edilirken benzer farkın kontrol grubunda da oluşması neticesinde deney ve kontrol grubunun kaygı puanlarının değişimi arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Hangün (2019), yaptığı çalışmada 6.sınıf öğrencilerinde robot programlama eğitimi uygulamıştır. Yaklaşık 10 hafta süren çalışma sürecinin ardından öğrencilerin matematik kaygı puanlarının 5 alt boyutunda da deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Ayrıca STEM tutumlarında da anlamlı fark bulunurken öğrencilerin matematik başarılarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Üner (2009), 7.sınıf düzeyinde cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun karikatürle işlemiştir. Çalışmasında bu yöntemin öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına, öğrencilerin matematik tutumlarına ve matematik kaygılarına etkileri ortaya çıkarmaya çalışmıştır. 8 hafta süren çalışma neticesinde kullanılan öğretim yönteminin matematik başarısını, bilgilerin kalıcılığını ve matematik tutumunu olumlu olarak etkilediğini belirlemiş, ayrıca öğrencilerin matematik kaygı düzeylerinde de azalma tespit edilmiştir.

Yapılan literatür taraması neticesinde farklı sınıf düzeylerinde etkinliklerle cebir öğretimi gerçekleştirildiği ve bu öğretimin etkisi üzerine çalışmalar yapıldığı belirlenmiştir. Ancak farklı bir ülkede cebir öğretimi için uygulanan etkinliklerin ülkemize uyarlanmasına yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca EBA haricinde herhangi bir AEK'dan faydalanılarak oluşturulmuş ders öğretimi de belirlenememiştir. Bununla birlikte matematik kaygısı ile ilgili yapılan çalışmaların uygulanan yöntemin matematik kaygısına etkisini test ettiği görülmüş, farklı yöntemlerin etkisinin karşılaştırıldığı tespit edilmemiştir. Yapılan bu tez çalışmasının belirlenen bu eksik noktalara katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

## 2.2.Kuramsal Çerçeve

Tezin bu kısmında teze yön veren yapılandırmacı yaklaşım, etkinlik temelli öğretim modeli, işbirlikli öğrenme yöntemi, akran destekli öğretim tekniği başlıklarında kuramsal çerçeve tanıtılacaktır.

**2.2.1. Yapılandırmacı yaklaşım.** Yapılandırmacılık öğrenme sürecinde temelde öğrenenin aktif bir rol üstlendiği ve odak noktası olduğu bir yaklaşımdır. Vygotsky (1997), öğrenenin süreç içinde nesne boyutundan çıkıp özne olarak ele alınması gerektiğini savunarak öğrenen ve öğreten rollerine atıfta bulunmuştur. Bu yaklaşıma göre öğrenen bilgileri tecrübeleri vasıtasıyla çeşitli bilgi, beceri ve yaşantıları ile ilişkilendirip yorumlayarak öğrenmektedir. Öğrenme sürecinde öğreten ise rehber görevini üstlenmekte, hazır bilgi vermekten kaçınmaktadır. Bu süreçte öğreten öğrenciler için bilgilerin yapılandırılacağı uygun ortamları hazırlamakta ve öğrencileri bilgi oluşturma konusunda teşvik etmektedir (Koç, 2002; Akınoğlu, 2011; Demirel, 2010).

Yapılandırmacı yaklaşımın öncüsü olarak bilinen Piaget (1977) öğrenen için aktif katılıma vurgu yaparak yaşayarak süreç içinde gerçekleşen bir öğrenmeden bahseder. Şaşan (2002) için aktif katılım öğrencilerin tartışma, mukayese etme, deneme yanılma, değerlendirme, bilgi beceri paylaşımında bulunma gibi uygulamalarda bulunması anlamına gelirken öğrencinin pasif kaldığı dinleme ve okuma gibi uygulamaları bu anlamda değerlendirmeye almamıştır. Yapılandırmacı yaklaşımı temele alan yöntemlerin en başında gelenlerden birisi etkinlik temelli öğretimdir.

**2.2.2. Etkinlik temelli öğretim.** Matematik öğretimini daha etkili hale getirmek amacıyla uzun süredir matematik eğitimcilerinin kullandığı araçlardan olan etkinlikler, öğrenme ortamlarında bulunan soyut kavramların somutlaştırılmasına yardımcı olmaktadır (Gürbüz ve diğerleri, 2010). Piaget (1952) bilişsel gelişim kuramı doğrultusunda öğrencilerin soyut işlemler dönemine ulaşmadığı durumlarda, zihinsel olarak yeterli olgunluk

gösteremedikleri için bu öğrencilerin soyut kavramları anlamakta zorluk yaşayacağından bahseder. Bu sıkıntının çözümü olarak da Piaget soyut kavramların somutlaştırılması esasına dayalı etkinlikleri önermektedir. Piaget'e göre öğrenen bireyi merkeze alan bu etkinlikler öğrenciye çeşitli yaşantılar sağlayacak ve bunun sonucu olarak da özellikle zihinsel yeterli olgunluğa ulaşmamış, soyut düşünmekte zorlanan bireylerin öğrenmesine ciddi katkılar sağlayacaktır.

Etkinlik temelli matematik öğretiminde oluşturulacak öğrenme ortamları ile öğrencilerin problem çözme çabası içine girmeleri sağlanmalıdır. Bu etkinliklerle özellikle kavramsal bilginin oluşturulması ve geliştirilmesi hedeflenmektedir (Toluk ve Olkun, 2004). Ayrıca kullanılacak etkinlikler matematiksel yapıların bağlanmasını ve bilginin inşasını sağlayarak matematiksel gücü arttırmalıdır (Moyer, Bolyard & Spikell, 2002). Etkinlik temelli öğretimin en önemli özelliklerinden birisi öğrenciyi merkeze alıp aktif katılımını teşvik etmesi, öğretmenin ise anlatıcı rolünden sıyrılıp rehber olarak görev yapmasıdır (Doyle, 1988). Bu tez çalışmasında etkinlik temelli öğretimi desteklemek amacıyla işbirlikli öğrenmeden ve akran öğretiminden de faydalanılmıştır.

**2.2.3. İşbirlikli öğrenme.** Vygotsky (1997), öğrenenlerin işbirliği yaparak öğretmene çok fazla ihtiyaç hissetmeden herkesin aktif katılım sağlayarak bilgiye ulaşmaları gerektiğini ifade ederek sosyal çevre ve grup çalışmasının önemine vurgu yapmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın sosyal boyutuna dikkat çeken Vygotsky toplumsal çevrede doğal olarak yer bulan öğrenenin çevresinin tecrübelerinden faydalanarak daha iyi bir öğrenme gerçekleştireceğini savunur (Fleer, 1992).

İşbirlikli öğrenme farklı yetenek seviyelerindeki öğrenenlerin birbirleriyle etkileşim kurdukları küçük gruplar halinde çalışmasını öngörmektedir. Çalışmada oluşturulan grupların heterojen olması sağlanarak öğrencilerin birbirine ihtiyaç duymaları hedeflenir. Öğreten gruplar arasında dolanarak zorlanan gruplara rehberlik yaparak öğretim sürecine dahil

olmaktadır. Öğrenenler kendi öğrenmesinin yanında gruptaki diğer bireylerin öğrenmelerinden de sorumludur (Slavin, 1987; Açıköz, 2005; Efe, Hevedanlı, Ketani, Çakmak & Aslan Efe, 2008). Yapılan işbirlikli uygulamalar sayesinde öğrencilerin başarılarında artış, olumlu tutum oluşturma, özsaygı geliştirme gibi katkılar elde edilebilir (Ekinci, 2007).

**2.2.4. Akran destekli öğretim.** 2 ya da daha çok kişinin ortak bir amaç için bir araya gelerek davranış değişikliği sağladığı süreci ifade eder. Bahsi geçen kişiler yaklaşık aynı yaşlarda ve gelişim düzeylerinde olmalıdırlar. Gerçekleşen öğretim sürecinde bireyler arasında öğrenen ve öğretici rolleri sabit kalabileceği gibi zaman zaman yer de değiştirebilir. Öğrenen ve öğretici bireylerin birbirini tamamlayıcı özelliklere sahip olması öğretimden alınacak verimi de arttıracaktır. Akran destekli öğretim sürecine öğrenen ya da öğretici olarak katılan her bireyin öğrenmesine katkı sağlanacaktır. Ayrıca öğrencilerin etkinliklere zevkle katılması ve sosyalleşmesi akran destekli öğretimin bir başka artısıdır. (Fuchs, Fuchs, Mathes & Simmons, 1997; Jacobson, Thrope, Fisher, Lapp, Frey & Flood, 2001; Roscoe ve Chi, 2007, Topping & Ehly, 2001; Mathes, Howard *vd.* 1998).

Öğrencilerin bireysel göstereceği performans işbirlikçi uygulamalar neticesinde göstereceği performanstan aşağıdadır. Çünkü bireyler birbirinin bilişsel, duyuşsal ve motor alanlardaki eksikliklerini tamamlayarak gelişimlerine yardımcı olmaktadır (Slavin, 1996). Öğretici başlangıçta daha çok bilişsel destek verirken öğrenen eksiklerini tamamladıkça bilişsel destek azalmaktadır. Bu durumda öğreticinin motivasyonu, kullanacağı dil, iletişim becerisi, öğretim yöntemi, motivasyonu ve işbirliğine açıklığı gibi faktörler de akran destekli öğretimden alınacak verimi ciddi şekilde etkileyecektir (Wood, Bruner & Ross, 1976 ).



### 3. Bölüm

#### Yöntem

Bu kısımda araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin analizi ve deney grubunda uygulanan etkinliklerin kısaca tanıtımı anlatılacaktır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışma bir eylem araştırması olarak tasarlanmıştır. Eylem araştırması öğretmenin ya da eğitim ortamındaki başka bir kişinin öğretim sürecindeki değişme ve gelişmeleri incelemek için nitel veya nicel verileri topladığı sistematik bir işlemler bütünüdür (Mills, 2011). Eylem araştırması ifadesindeki eylemin karşılığı öğretim ortamını tasarlamak, ders planı oluşturmak, öğrenciyle etkileşimde bulunmak gibi öğretim faaliyetlerinin neredeyse tamamını karşılayabilir (Pelton, 2010: 10). Eylem araştırmalarında amaç eylemi yani öğretim faaliyetlerini iyileştirmek ve eğitimcileri bu konuda bilgilendirmektir (Calhoun,2002). Eylem araştırmalarını diğer araştırmalardan ayıran temel özelliklerden en başta geleni bir hipotezden yola çıkmamasıdır. Eylem araştırmalarında bir problem durumu belirlenerek o durumu daha iyi bir hale getirecek çözüm yolları aranmaktadır (Tomal, 2003).

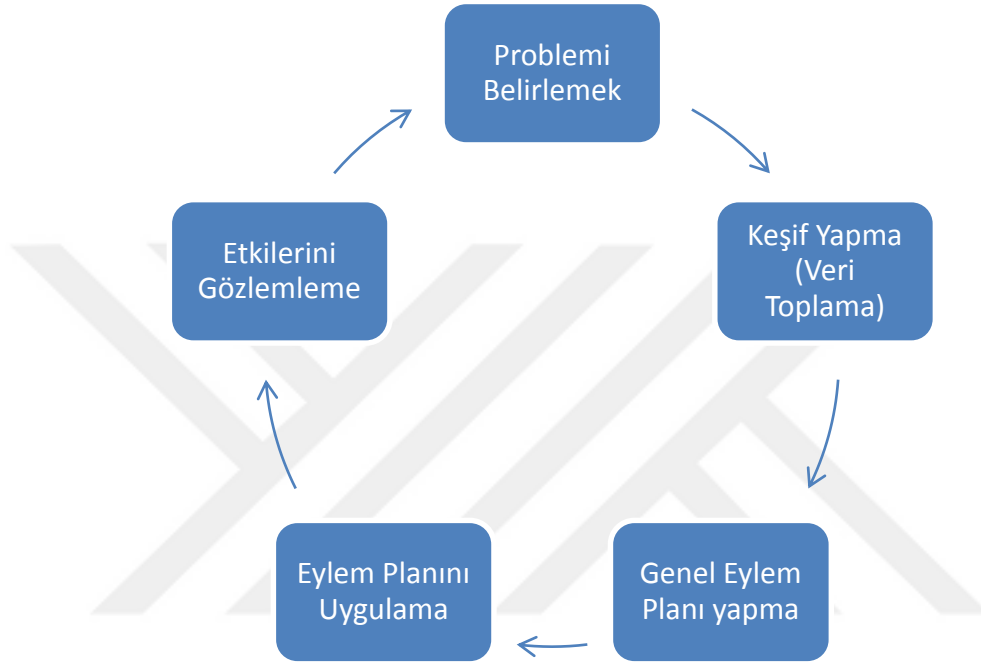
Eylem araştırmaları belirli bir plan dahilinde oluşturulup uygulamaya konulurken bu planın aşamaları kesinlikle değişmez değildir, araştırmanın özelliklerine göre farklı aşamalar kullanılabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011: 283). Aksoy (2003)'a göre aşamalar şu şekilde olabilir:

- ❖ Problemi Belirlemek
- ❖ Keşif Yapma (Veri Toplama)
- ❖ Genel Eylem Planı Yapma
- ❖ Eylem Planını Uygulama Ve Etkilerini Gözleme (Problemi Belirleme-Veri Toplama)

- ❖ İyileştirilmiş Eylem Planı Hazırlama
- ❖ Eylem Planını Uygulamak Ve Uygulamanın Etkilerini Belirlemek

Şekil 2

*Eylem Araştırması Döngüsü*



Şekil 2'de görüldüğü üzere eylem araştırmaları döngüsel yapıya sahip olabilmektedir.

Bu da bize eğitim uygulamalarının eylem araştırmalarıyla sürekli daha iyi hale getirilmeye çalışıldığını ifade etmektedir. Her bir döngünün tamamlanmasıyla uygulamanın eksikleri belirlenecek bir sonraki aşamada eksikler giderilmeye çalışılacaktır. Amaç her zaman daha iyisini oluşturmaya çalışmaktır.

Çalışmada uygulanan eylem araştırmasını uygulama aşamaları şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

**3.1.1. Problemi belirlemek (Çalışma Konusunun Belirlenmesi).** Araştırmacı kendisi öğretmen olarak öğretim ortamı içinde bulunduğundan dolayı problemi belirlerken öncelikle gözlemlerine başvurmuştur. Araştırmacı öğretmenlik mesleğini yaparken

öğrencilerin anlamlandırmakta en çok zorluk çektikleri konuların başında cebir öğrenme alanında yer alan konular olduğunu gözlemlemiştir. Özellikle 7 ve 8.sınıfa giden öğrencilerin bir çoğunun hala "Hocam matematikte harfin ne işi var? Matematik sayıların olduğu ders değil mi?", " Öğretmenin bu x ne işe yarıyor?" gibi söylemlerde bulunması buradaki problemin açık bir şekilde karşımızda durduğunu göstermektedir.

**3.1.2. Keşif yapma (Konu ile İlgili Veri Toplama).** Bu kısımda cebir öğretimi ve cebir ile matematik kaygısının ilişkisi üzerine gerçekleştirilen alan tarama sonucunda elde edilen veriler ışığındaki keşif paylaşılacaktır.

**3.1.2.1. Cebir öğretimi ile ilgili keşif.** Cebir öğretiminde yaşanan sorunlar ile alakalı olarak alan yazın incelendiğinde problemin genelde alt sınıflara dayandığı belirlenmiştir. Örneğin Şimşek (2017), 7.sınıf düzeyinde yapmış olduğu çalışmasında cebirsel ifadeler konusunda öğrencilerin yaptıkları hataları ve nedenleri incelemiştir. Elde ettiği sonuçlara göre en çok problem değişkenin yok sayılması, cebirsel ifadelerin denklem gibi düşünülmesi, verilen değişkenlerde kullanılan harflerin yerine x kullanılması gibi sorunlar olduğunu belirlemiştir. Bu da 6. sınıfta öğretimi gerçekleştiren kazanımlarda yeterli başarıya ulaşamadığını göstermektedir. Benzer şekilde Akarsu (2013)'nun 7. Sınıf öğrencileriyle ve Bağdat (2013)'in 8.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmalarda öğrencilerin cebirsel ve sözel ifadeleri ilişkilendirmekte zorlandıklarını ifade etmesi, sembol kullanımının yeterli seviyede anlamlandırılmadığını belirtmesi cebir kavramının temellerinin atılması sırasında yaşanan problemleri göstermektedir.

**3.1.2.2. Cebir ve matematik kaygısı ilişkisi ile ilgili keşif.** Ashcraft (2002), basit aritmetik işlemlerin matematik kaygısı üzerine minimal etkiler gösterirken, cebir gibi daha yüksek seviyeli matematik konularının matematik kaygısı üzerine daha ciddi etkilere sahip olabileceğinden bahseder ve burada kaygının konunun zorluğundan mı kaynaklı yoksa öğrencinin matematiksel yetersizliklerinden mi kaynaklı olduğunun belirlenmesinin oldukça

zor olduğunu da ekler. Araştırmada cebirle karşılaşan öğrencilerin matematik kaygılarında değişim olup olmadığı ve bu durumun farklı öğretim yöntemleriyle ilişkisinin incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple kontrol grubu kullanılarak, kontrol grubunda farklı bir yöntemle ders işlenmesine, deney ve kontrol gruplarında cebir öğretimi öncesinde ve sonrasında matematik kaygı ölçeği yardımıyla öğrencilerdeki matematik kaygı puanlarının belirlenmesine karar verilmiştir.

**3.1.3. Genel eylem planı yapma (Öğretim yönteminin belirlenmesi ve hazırlanması).** 6.sınıflarda cebir öğrenme alanına ait kazanımlarda yaşanan sorunlara çözüm bulmak amacıyla bu sınıf düzeyindeki cebir öğretim yöntemlerini gözden geçirme ihtiyacı doğmuştur. Bu sebeple yapılan araştırma neticesinde kavram öğretimi noktasında etkinliklerle öğretim yönteminin ön plana çıktığı belirlenmiştir. Örneğin Simon ve Tzur (2004) kavramların öğretimi için matematiksel etkinliklerin çok önemli olduğunu ve Amerika'da niteliği yükseltmek için kullanıldığını belirtmişlerdir. Ülkemizde yapılan bir çok çalışmada da etkinliklerle öğretim başarıya ulaşmış ve önemli sonuçlar elde etmesi olması (Erdem, 2017; Çelikkol, 2016; Sarı, 2012; Toprak, 2011; Mert Cüce, 2012; Doluzengin, 2019) etkinliklerle öğretimin cebir kavramının oluşturulması noktasında etkili olabileceğini düşündürmüştür.

Etkinliklerle öğretim yöntemini desteklemek için, öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılmalarına destek olmak ve birbirlerinin öğrenmelerinden faydalanmalarını sağlamak amacıyla öğrencilerin akademik başarılarının artırılmasına ve üst düzey beceri geliştirmelerine olanak sağlayan işbirlikli öğretim modelinin etkinliklerle öğretimi destekleyeceği ve cebir öğretimine katkı sağlayacağı düşünüldüğü için işbirlikli öğrenme ortamından da faydalanılmak istenmiştir (Slavin 1987, Ekinci 2007).

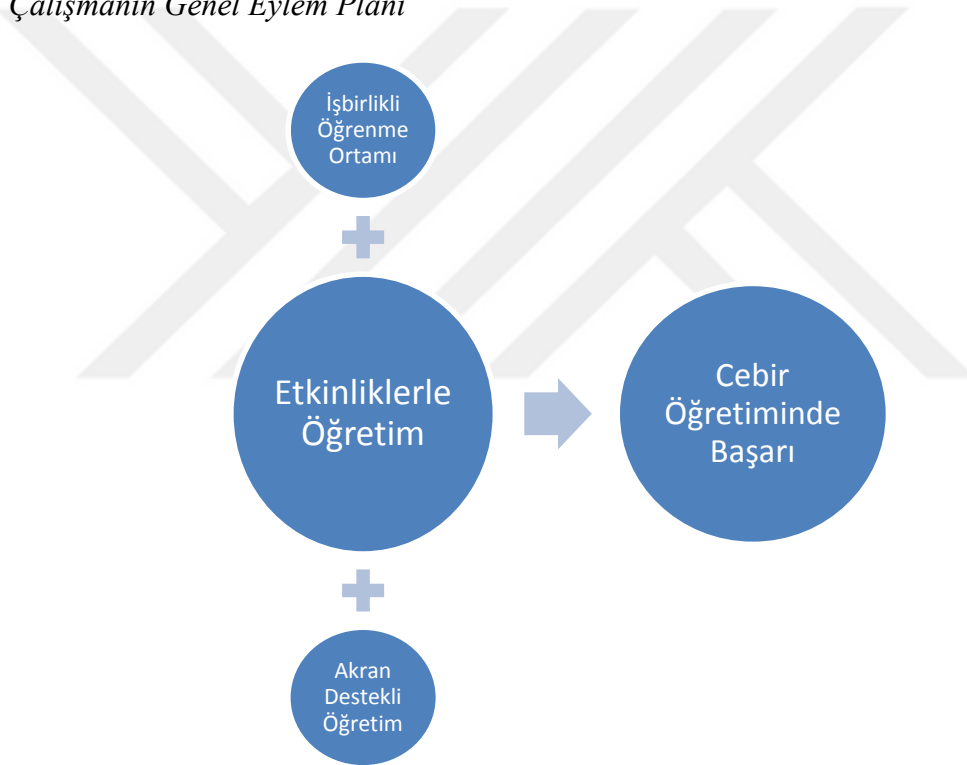
Çalışmada etkinliklerle öğretime katkı sağlamak için akran destekli öğretimden de faydalanılmıştır. Akran destekli öğretimin en büyük artısı, alt seviyedeki öğrencilerin sorduğu sorulara daha başarılı olan öğrencilerin kendi uyarladıkları bir dil kullanarak destek olması ve

böylece kavram yanlışlarının önüne geçmeye yardımcı olmalıdır. Bu sayede matematiksel işlemlerin ezberlenmesinin önüne geçilip kavram oluşturulmasına katkı sağlanmaktadır (D. Fuchs ve diğerleri, 1997). Akran destekli öğretim kullanılarak, etkinliklerle öğretim yoluyla öğrenen öğrencilerin kendi yapılandıracakları bilgilerde oluşan kavram yanlışlarının azaltılması da hedeflenmektedir.

Şekil 3'te cebir öğretiminde başarıyı yakalamak için uygulanacak yöntemler bir arada gösterilerek oluşturulan genel eylem planı verilmiştir.

Şekil 3

*Çalışmanın Genel Eylem Planı*



**3.1.4. Eylem planını uygulama (Etkinliklerin hazırlanması).** Etkinliklerle öğretim yönteminin tercih edilmesinin ardından uygulanacak etkinliklerin belirlenmesi için ihtiyaç doğmuştur. Bunun için özellikle yurt dışı kaynaklarda yapılan araştırmalar sonucunda Hindistan'daki öğretmen ihtiyacını karşılamak ve öğretim kalitesini yükseltmek için Hindistan-İngiltere işbirliği ile oluşturulan Tess-India projesiyle karşılaşmıştır. Bu projede açık olarak kullanıma sunulan Açık Eğitim Kaynakları arasında "Learning from

misconceptions: algebraic expressions (Kavram yanlışlarından öğrenme: cebirsel ifadeler)" başlığında cebirsel ifadelere ait etkinlikler ve örnek olay incelemelerinin bulunduğu belirlenmiştir. Bu etkinliklerin giriş kısmında "bu bölümde neler öğreneceğiz?" başlığı altında;

- Öğrencilerin değişkenler ve sabitler arasındaki ilişkileri tanımlamasına nasıl yardımcı olunur?
- Öğrencilerin cebirsel ifadelerin amaçlarını görmesine yardımcı olmak için bağlamları kullanmaya ve geliştirmeye dair bazı fikirler.
- Yanılgılarımızı ortaya çıkarma ve öğrenme aracı olarak kullanma konusundaki bazı fikirler

ifadeleri yer almaktadır. (TESS-India, 2019)

2017-2018 eğitim öğretim yılında ülkemizde kullanılan matematik öğretim programında 6.sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanında yer alan kazanımlar ve bu kazanımlara dair öğretmenlerin dikkat etmesi istenen noktalar da Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

*2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı 6.Sınıf Cebir Kazanımları*

**6.2.1.1. Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.**

- Bu tür durumlarda değişken kullanımının önemi ve gerekliliği vurgulanır. Aritmetik diziler ile sınırlı kalınır, aritmetik dizi kavramına girilmez.
- Aritmetik diziler incelenerek dizinin kuralını bir değişken ile (örneğin  $n$  cinsinden) yazmaya yönelik çalışmalar yapılır. Örneğin, bir aritmetik dizinin ilk dört terimi 3, 9, 15 ve 21 ise bu dizinin kuralı  $6n-3$  olarak ifade edilir.
- Günlük yaşam durumlarında veya şekil örüntülerindeki ilişkileri aritmetik diziyeye dönüştürerek kuralı bulmaya yönelik çalışmalara da yer verilir

**6.2.1.2. Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.**

- Cebirsel ifadelerde kullanılan harflerin sayıları temsil ettiği ve "değişken" olarak adlandırıldığı belirtilir. En az bir değişken ve işlem içeren ifadelerin "cebirsel ifadeler" olduğu vurgulanır.

**6.2.1.3. Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.**

#### 6.2.1.4. Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.

• Bu düzeyde,  $4a$ ;  $\frac{a}{5}$ ;  $\frac{2 \mp a}{5}$  biçimindeki cebirsel ifadelerin anlaşılmasına yönelik çalışmalara yer verilir.

#### 6.2.1.5. Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.

• *Terim, sabit terim ve katsayı kavramları ele alınır. Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işleminde uygun modeller kullanılır.*

#### 6.2.1.6. Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.

• Örneğin,  $5(x + 3) = 5x + 15$

Tablo 1'de yer alan kazanımlar ile Tess-India projesinin cebirsel ifadelerin öğretimi için hazırladığı "Learning from misconceptions: algebraic expressions (Kavram yanlışlarından öğrenme: cebirsel ifadeler)" bölümünde yer alan etkinliklerin öğretim hedefleri birebir uyuşmamaktadır. Ancak Tess-India'da yer alan ilgili etkinliklerdeki "değişkenler ve sabitler arasındaki ilişkileri tanımlaması", "öğrencilerin cebirsel ifadelerin amaçlarını görmesine yardımcı olmak" ifadelerinin cebir kavramının öğretimi için etkili olabileceğini ve cebire geçişi kolaylaştıracağını düşündürmesiyle etkinliklerin incelenmesi sonucunda etkinliklerin kazanımlarla örtüşebileceği düşüncesiyle Tess-India etkinliklerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bazı kazanımlara uygun etkinlikler Tess-India projesinde tespit edilemediği için etkinliklerle öğretim modelini bozmamak adına bu kazanımlara uygun etkinliklerin de araştırmacı tarafından hazırlanmasına karar verilmiştir. Tablo 1'de 2017-2018 eğitim öğretim yılında matematik öğretim programında 6.sınıf düzeyinde cebir öğrenme alanında yer alan kazanımlar ve bu kazanımların öğretimi için kullanılacak etkinliklerin kaynakları gösterilmektedir.

Tablo 2

*Kazanımlar ve Kullanılacak Etkinliklerin Kaynakları*

<b>Kazanım No</b>	<b>Kazanım</b>	<b>Kullanılacak Etkinliği Kaynağı</b>
<b>6.2.1.1.</b>	Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur.	Araştırmacı
<b>6.2.1.2.</b>	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.	Tess-India,Araştırmacı
<b>6.2.1.3.</b>	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.	Tess-India, Araştırmacı
<b>6.2.1.4.</b>	Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar.	Tess-India
<b>6.2.1.5.</b>	Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapar.	Araştırmacı
<b>6.2.1.6.</b>	Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.	Araştırmacı

Tabloda görüldüğü gibi bazı kazanımlara ait etkinlikler Tess-India'dan alınmış, bazı kazanımlar için hem Tess-India etkinlikleri hem de araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikler kullanılırken bazı kazanımlara ise sadece araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerin kullanıldığı belirtilmiştir. Ancak kazanımların birbiriyle derin bir ilişki içinde olduğu düşünüldüğünde kullanılan etkinliklerde farklı kazanımlar için de altyapı oluşturulduğu düşünülebilir. Örneğin basit cebirsel ifadeleri anlayamayan bir öğrenci elbette cebirsel ifadeleri toplamakta zorlanacak ya da ezberle bir kural şeklinde öğrenim sağlayacaktır. Burada en önemli kısım cebirsel ifadelerin kavramsal boyutunun iyi anlaşılmasını sağlamak olduğu düşünülmüştür. Bu doğrultuda öğrencilerin değişken, bilinmeyen, sabit kavramlarını ve bunların anlamlarını iyi bir şekilde sezebilmeleri ile cebirsel ifadelerin kullanım ihtiyacını hissedebilmeleri doğrultusunda etkinlikler düzenlenmiş ve kullanılmıştır. Tess-India'da yer alan etkinlikler kavramsal boyutun oluşturulması aşamasında önemli pay sahibi olacaktır.



Tess-India etkinliklerinin 6.sınıf cebir öğretimi için uygun olduğunun düşünülmesine rağmen direkt kullanılamayacağı düşünülmüştür. Bu düşüncenin sebebi etkinliklerde yer alan bazı kavramların ve özellikle yer adlarının Hindistan'a özgü olmasıdır (Delhi'deki Nehru Bölgesi gibi...). Bu durum dikkate alınarak etkinlikler öğrencilerin yaşadığı bölgedeki yer adları ve özellikle iç içe oldukları kavramlarla tekrardan düzenlenmiştir. Örneğin Tess-India'da Delhi'deki Nehru Bölgesi üzerine dizayn edilen etkinlik, öğrencilerin aşına olduğu Büyükorhan Pazar Yeri üzerinde yeniden düzenlemiştir. Bu düzenleme esnasında etkinliklerin genel yapısının değişmemesine de dikkat edilmiştir. Böylece hem öğretim ilkelerinden yakından uzağa ilkesi dikkate alınmış; hem öğrencilerin tanıdıkları ifadeler, kavramlar ve yer adları kullanılarak onların güdülenmelerine katkı sağlanmış; hem de etkinliklerin öğretim hedeflerinden vazgeçilmemiştir.

Araştırmacı diğer etkinlikleri oluştururken alan yazında yer alan etkinlik tanımlarını ve etkinliklerin sahip olması gereken özellikleri de dikkate almıştır. Etkinliklerin sahip olması gereken özellikler literatürde genel olarak şöyle sıralanmaktadır:

- Öğrencinin amaç ve ihtiyaçlarına uygunluğu
- Öğrencinin isteyerek katıldığı
- Gerçek hayat durumları içerebilen
- Öğrencinin öğrenmeye sahiplik ettiği, kendi uğraşıyla öğrenmeyi gerçekleştirdiği
- Öğrencinin çevresiyle etkileşim halinde olduğu
- Farkındalık yaratan
- Dikkat çekici
- Somutlaştıran
- Kavram öğretimi sağlayabilen
- Bir ya da daha çok problem durumu içerebilen
- Soru ve varsayımların açık olduğu

- Farklı şekillerde yorumlanıp çözülebilen
- Öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak çözüm yolları geliştirebildiği
- Matematiğin sürekliliğini öğrencilere gösteren (Tural, 2005; Simon ve Tzur 2004; Elbers, 2003; NCTM, 2000; Stein ve diğerleri, 1996; Herbst, 2006; Sierpinska, 2004; Watson ve Mason, 2007; Uğurel ve Bukova-Güzel, 2010).

Araştırmacı kendisinin hazırladığı her etkinlikte yukarıda verilen özelliklerin bulunup bulunmadığını kendisine sormuş ve bu konuda uzman görüşüne de başvurmuştur. Tess-India etkinliklerinin düzenlenme aşamasında olduğu gibi yine etkinlikler öğrencilerin aşına olduğu durumlar, kavramlar ve yapılar üzerine oluşturulmaya gayret edilmiştir.

**3.1.5. Etkilerini gözleme (Hazırlanan etkinliklerin ve uygulamanın gözlemlenmesi).** Etkinliklerin hazırlanmasının ardından yansız olarak bir deney grubu, bir de kontrol grubu belirlenmiştir. Hazırlanan etkinliklerdeki ve uygulanacak öğretim metodundaki aksaklıkları belirlemek amacıyla başka bir altıncı sınıfta pilot uygulama yapılmasına karar verilmiştir. Öğretim işbirlikli ve akran destekli olarak yapılacağı için pilot çalışma grubunda öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Gruplara ayrılırken öğrencilerin özellikle akademik açıdan farklı düzeylerde, birbirlerini destekleyecek özellikte, birbiriyle iyi iletişime sahip kişiler olmalarına dikkat edilmiştir. Gruplara bu şekilde ayrılmasının sebebi öğrencilerin;

- Birbirlerine ihtiyaç duymalarını,
- Birbirlerine yardım etmeye motive durumda olmasını
- Birbirlerinin dilinden en iyi şekilde anlayabilmelerini sağlamak olmuştur (Efe, Hevedanlı, Ketani, Çakmak & Aslan Efe, 2008; Slavin 1987).

Gruplardaki öğrenci sayısı 4 olarak belirlenmiştir. Ancak çalışma grubu 19 kişi olduğu için gruplardan bir tanesi 3 kişi olarak kalmıştır. Fotoğrafta deney grubunda işbirlikli öğrenme ortamında çalışan öğrencilerin çalışma ortamından bir kare gösterilmektedir. Bu fotoğraf öğrencilerin yüzlerinin gözümediği için tercih edilmiştir.

## Fotoğraf 1

### *İşbirlikli Öğrenme Uygulaması*



Grupların ayarlanmasının ardından etkinlikler uygulamaya konulmuştur. Sierpinski (2004) etkinliklerde soruların ve varsayımların açık olarak ortaya konulması gerektiğinden bahseder. Buradan hareketle pilot uygulamada hazırlanan etkinliklerdeki soru ya da varsayımlarda anlaşılması zor olan kısımlar belirlenmiş ve pilot uygulama sınıfında yer alan öğrencilerin de katkıları ile bu kısımlar düzeltilmesi için not edilmiştir. Düzeltilen kısımlar matematik öğretmenleri ve pilot uygulama sınıfındaki öğrenciler ile paylaşıldığında etkinliklerin varsayımlarının ve sorularının daha anlaşılır hale geldiği belirlenmiştir.

Elbers (2003), etkinliklerin öğrencilerin ilgisini çekmesi gerektiğinden bahsetmiştir. İlgili öğrencilerin derse katılımı artacağından dolayı pilot uygulamada dikkat edilen bir başka nokta ise öğrencilerin katılımları olmuştur. Öğrenciler genel olarak ilk defa etkinliklerle ders işledikleri için ilk etkinliklerde öğretmenden konu anlatımı beklentisine girmişlerdir. Özellikle akademik olarak zayıf öğrenciler eski yöntemde konu anlatımı sırasında aktif olmadıkları için etkinliklerle öğretim yönteminde de aynı tutumu sergilemeye çalışmışlardır. Bu da etkinliklerin öğrenci ilgisini çekip çekmediği konusunda soru işareti oluşturmuştur. Bu durum da araştırmacı tarafından not edilmiştir. Ancak etkinlikler ilerledikçe akademik olarak zayıf öğrenciler de dahil olmak üzere öğrencilerin ilgisi ve katılımı artmıştır. Bu da etkinliklerin dikkat çekici yapısı, merak uyandırması ve etkinliklerde tanıdık yer ve kavramların bulunması ön plana çıktığı için öğrencilerin motivasyonunda artış olduğu

düşündürmüştür. Ayrıca öğrenciler de etkinliklerle öğretim yöntemine etkinlikler ilerledikçe daha fazla aşına olduğu ve bu yönteme uyum sağladığı fark edilmiştir.

Elbers (2003)'in değindiği bir başka nokta ise etkinliklerde çözüm için öğrencilerin kendine has yollar geliştirebilmeleri gerektiğidir. Bir çok öğrenciden etkinliklerde farklı cevaplar ve fikirler gelmesi, cevaplar ve çözümler üzerine tartışmalar olması etkinliklerin öğrencilerin kendine has düşünme stilleriyle farklı cevaplar üretmesine katkı sağladığının belirlenmesini sağlamıştır.

Pilot uygulamanın, çalışmadaki eksiklerin düzeltilmesine katkı sağladığı son konu işbirlikli öğrenme ortamıdır. Pilot uygulama sınıfında ilk etkinliklerde işbirlikli öğrenme ortamında gözlemlenen sorunlar şu şekilde belirlenmiştir:

- Gruplardaki akademik olarak zayıf öğrencilerden bazıları diğer öğrencilerden cevapları kopyalama yolunu seçmişlerdir.
- Akademik olarak başarılı olan öğrencilerin bazıları ise arkadaşlarının öğrenme süreçlerine destek olmak yerine kolayca kaçarak direkt olarak cevapları vermeyi tercih etmişlerdir.
- İşbirlikli öğrenme ortamında oluşturulan gruplar arasında cevap bulmak bir yarış olarak algılanmıştır. Öğrenciler şimdiye kadar olan grup çalışmalarında genel olarak yarışma havasında ders işledikleri için ilk cevabı bulanın kazanacağı düşüncesine girmişlerdir.

Bu durumla alakalı olarak da araştırmacı gerekli notları aldıktan sonra pilot uygulama sınıfındaki öğrencilere bu noktalarda uyarılarda bulunmuş, gerekli telkinlerden sonra etkinliklerle öğretim yönteminin ve işbirlikli öğrenme ortamının anlaşılmasından sonra öğretim istenilene yakın bir şekil almıştır.

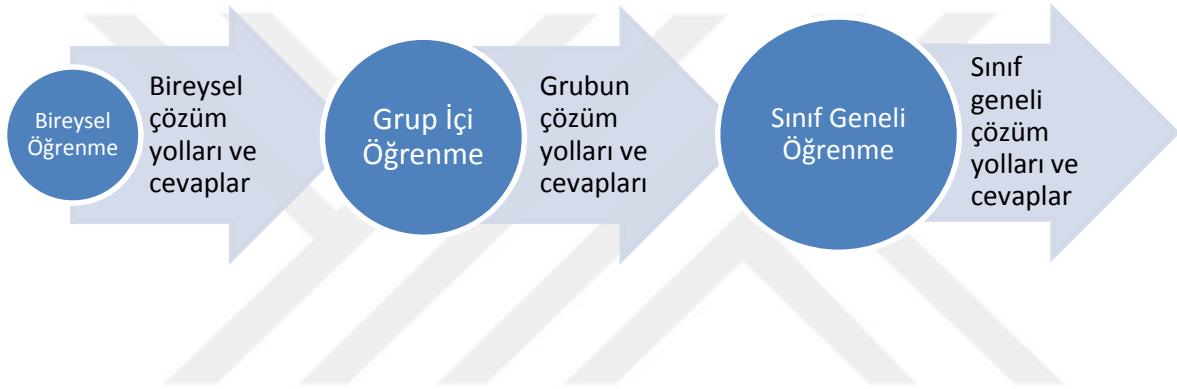
**3.1.6. İyileştirilmiş eylem planı hazırlama (Etkinliklerin ve öğretim yönteminin gözden geçirilmesi).** İyileştirilmiş eylem planını hazırlamak ve belirlenen aksaklıkları gidermek için;

- Etkinliklerde açık olmadığı belirlenen kısımlarda gerekli düzeltmeler yapılarak etkinliklerdeki varsayım ve soruların daha kolay anlaşılmasına katkı sağlanmıştır.
- Deneysel gruba uygulama başlamadan önce cebir öğretiminde etkinliklerle öğretim yöntemiyle ders işleneceği aktarılmıştır. Etkinliklerle öğretim yönteminde kendisinin konuyu anlatmayacağı, öğrencilerin böyle bir beklenti içine girmemeleri gerektiği ifade edilmiştir. Her öğrencinin yanlış yapma korkusu olmadan istediği cevapları verebileceği farklı yollar deneyebileceği ve her etkinlikte istenilen cevapların ya da çözüm yollarının tartışma ortamı içinde bulabilecekleri, böylece konuyu hep birlikte öğrenecekleri ifade edilmiştir.
- Uygulama başlamadan önce işbirlikli öğrenme ile ilgili de bilgi verilmiştir. Yapılacak olan grup etkinliklerinde öğrencilerin önce kendi cevaplarını bulması (doğru ya da yanlış), daha sonra grup içinde cevapların ve çözümlerin tartışılması, son olarak da sınıf genelinde bir tartışma ortamı oluşturulmasının hedeflendiği öğrencilere anlatılmıştır. Her öğrencinin hem kendi öğrenmesinden hem de grubun öğrenmelerinden sorumlu olduğu hatırlatılmış, bu çalışmanın gruplar arası bir yarışma olmadığına altı çizilmiştir. Çalışmadaki işbirlikli öğrenmeyle hedeflenen, önce kişilerin cevapları oluşturma çabalarını gruba yansıtmaları, grubun cevapları ve çözüm yollarını tartışmaları, daha sonra ise grupların fikirlerinin bir araya getirilerek uygun bir tartışma ortamı çerçevesinde beklenen cevaplara, çözüm yollarına ve bilgilere tüm

sınıfın ulaşmasıdır. Şekil 4 'de deney grubunda uygulanan işbirlikli öğrenme ortamında gerçekleşmesi beklenen öğrenme türlerinin, cevapların ve çözüm yollarının bir başka ifadeyle öğrenme ortamında oluşturulan bilginin akış şeması ve sırası verilmiştir.

Şekil 4

*İşbirlikli Öğrenme Ortamında Bilgi Akışı*



Etkinliklerde anlaşılması zor olan kısımlarda ve gözlemlenen eksikliklerde düzeltmeye gidilerek uygulamadaki aksaklıklara da dikkat edilerek iyileştirilmiş eylem planı hazırlanmıştır. Böylece deney grubunda öğretime geçilmiştir. Deney grubunda gerçekleştirilen öğretim ile ilgili detaylı bilgi veri toplama süreci kısmında verilecektir.

**3.1.7. İyileştirilmiş eylem planının etkilerini belirleme (Veri toplama).** Uygulanan etkinliklerin ve öğretim yönteminin etkilerini belirlemek amacıyla nicel yöntem tercih edilmiştir. Eylem araştırmaları genel olarak nitel çalışmalar olarak görülse de Kock (1997) ile Bogdan ve Biklen (1992) bu duruma karşı çıkararak araştırma konusuna ve araştırmacının tercihinine göre nicel ya da nitel yöntemlerden uygun olanın kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Çalışma da ön test-son test-kalıcılık testi kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Bu modelde rastgele seçilen iki gruptan biri deney, diğeri ise kontrol grubu

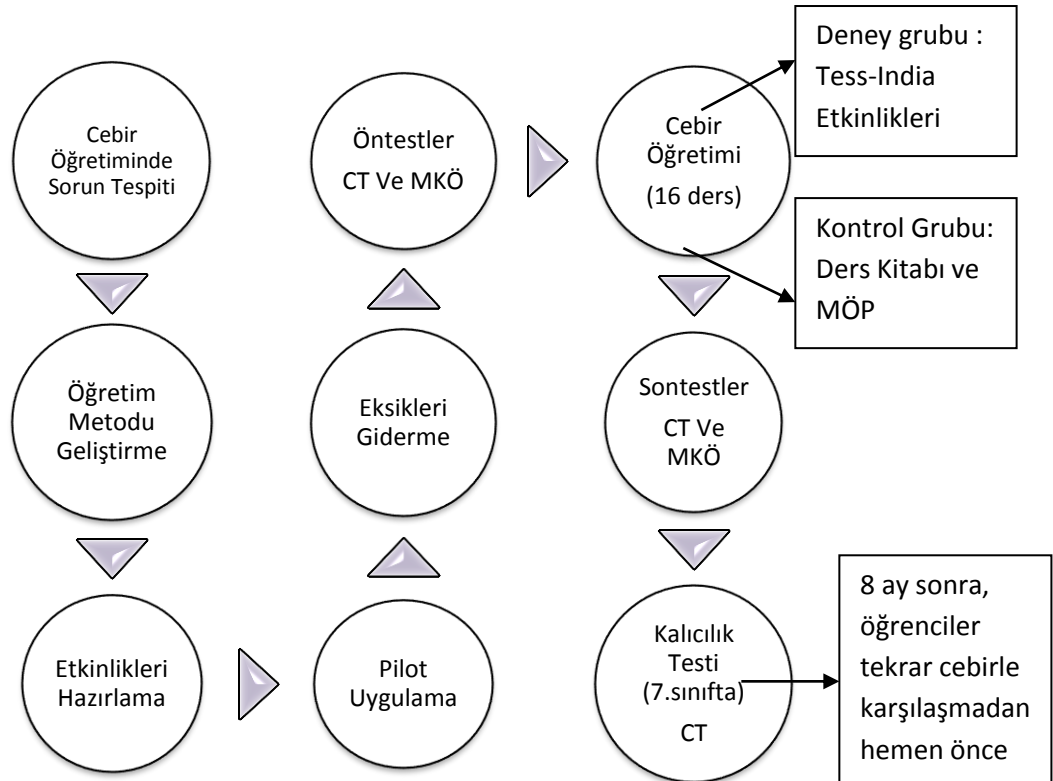
olur. Her iki gruba da hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında ölçme yapılmalıdır (Karasar, 2013).

Veri toplamak için hem Tess-India etkinliklerinin uygulandığı deney grubuna; hem de bu etkinliklerin kullanılmadığı, ders kitabına ve matematik öğretim programına bağlı olarak öğretimin gerçekleştiği kontrol grubuna öntest, sontest ve kalıcılık testi uygulaması yapılmıştır. Ayrıca cebir konusunun öğrencilerdeki matematik kaygısına etkisini belirlemek amacıyla Matematik Kaygı Ölçeği kullanılarak öntest ve son test uygulaması yapılmıştır. Deney grubunda uygulanan etkinliklerin ve öğretim yönteminin etkileri bulgular, sonuç ve tartışma kısımlarında detaylıca görülebilmektedir.

Şekil 5'te yapılan çalışmanın süreci gösterilmiştir. Ön test uygulamasından itibaren deney ve kontrol gruplarında süreç eş zamanlı olarak ilerlemiş, testler aynı gün içerisinde uygulanmıştır.

Şekil 5

*Çalışma Süreci*



### 3.2. Çalışma Grubu

Eylem araştırmaları bir ya da bir kaç kişinin bir problem ya da sorun belirleyip bu problemin çözümü için adım atması, iyileştirici yollar aramasıyla başlar (O'Brien, 2003). Çalışma bir eylem araştırması olduğu için bu çalışmanın çıkış noktası öğretmen (araştırmacının) sınıf veya okul ortamında karşılaştığı sorunlardır. Araştırmacı okul ortamında cebir öğretimi konusunda yaşanan sorunlardan yola çıkmıştır. Bu sebeple çalışma grubu aslında çalışmanın başlangıç noktası olarak kabul edilebilir. Bir başka ifadeyle araştırmaya göre çalışma grubu seçilmemiş, çalışma grubundan araştırma ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma grubundaki öğrenciler 2017-2018 eğitim öğretim yılında Bursa ili Büyükorhan ilçesinde yer alan iki farklı ortaokulun 6.sınıfındaki öğrenciler oluşturmaktadır. İlçe bulunduğu şartlar gereği Bursa ilinin akademik açıdan en geri kalmış ilçelerinden birisidir. Yerel halkın çoğu hayvancılık ve tarımla uğraştığı için öğrencilerin bir çoğu okul dışı zamanlarında bu tarz işlerde çalışmakta ve ailelerine yardımcı olmaktadır. Çalışma grubunun bu bölgeden tercih edilme sebebi araştırmacının o bölgede görev yapmasıdır.

Araştırmacı çalıştığı okulun 6.sınıfında öğrenim gören iki sınıftan birisini rastgele seçerek uygulamadan önce pilot çalışma yapmış, diğer sınıfı da deney grubu olarak belirlemiş ve uygulamayı gerçekleştirmiştir. Kontrol grubu olarak ise okulda başka 6.sınıf olmadığı için başka bir okuldan rastgele belirlenen bir 6.sınıf şubesi tercih edilmiştir. Deney grubundaki öğretimi araştırmacı kendisi, kontrol grubunun öğretimini ise farklı bir öğretmen gerçekleştirmiştir. Deney grubunda 19, kontrol grubunda 19 olmak üzere çalışmada toplam 38 öğrenci yer almaktadır.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin cebir konusundaki başarı durumlarını belirlemek için Altun (2014)'un ortaokullarda matematik öğretimi adlı kitabında yer alan cebir sorularının düzenlenmesiyle Sezer (2019) tarafından öğrencilerin zihinsel cebir alışkanlıklarını tespit



etmek üzere 6.sınıf düzeyindeki kazanımlara uygun olarak hazırlanan sorulardan oluşan "Cebir Testi" kullanılmıştır."Cebir Testi"ndeki sorular değiştirilmeden ön test, son test ve kalıcılık testinde kullanılmıştır. Testte 13 adet soru yer alırken bu soruların ikisi çoktan seçmeli, geriye kalanlar açık uçlu sorulardır. Bazı soruların alt maddeleri sebebiyle soru sayısı 28 e çıkmaktadır. 2017-2018 yılındaki matematik öğretim programında yer alan cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel ifadeler alt öğrenme alanındaki kazanımları inceleyen araştırmacı "Cebir Testi"nde yer alan her bir sorunun hangi kazanımı ölçmeye yönelik olduğunu belirlemiş ve bu konuda başka uzman görüşüne de başvurmuştur.

2017-2018 yılındaki matematik öğretim programında yer alan cebir öğrenme alanında 6 adet kazanım bulunmaktadır. Her bir kazanımı eşit ağırlıkta değerlendirmek amacıyla her kazanıma ait sorulara toplamda 20 puan veren araştırmacı, testin toplam puanını 120 olarak belirlemiştir. Her bir kazanıma ait 20 puan kazanım ile ilgili sorulara sorunun zorluk derecesine göre paylaştırılmıştır.

Öğrencilerin matematik kaygı puanlarını belirlemek amacıyla Bindak (2005) tarafından hazırlanan "Matematik Kaygı Ölçeği" kullanılmıştır. 5'li likert tipinde olan ölçeğin 10 maddesinden 1 tanesi kaygı için negatif anlam ifade etmektedir. Bu madde dışındaki 9 madde puanlanırken kaygı durumunu ifade eden durum her zaman yaşanıyorsa 5, hiç bir zaman yaşanmıyorsa 1 puan olacak şekilde öğrencinin tercihinine göre 5'ten 1'e doğru puanlanmış, kaygı durumu için negatif anlam taşıyan maddede ise ters puanlama yapılmıştır. Böylece testten alınabilecek en yüksek puan 50 iken, en düşük puan ise 10 olarak belirlenmiştir. Bu durumda öğrenci testin sonucunda ne kadar fazla puan alırsa öğrencide o kadar yüksek matematik kaygısı olduğu tespit edilmiş olmaktadır. Ölçeğin belirlenen iç tutarlılık Cronbach Alfa katsayısı 0,84 olarak bulunmuştur. Test yarılama yöntemi ile belirlenen güvenilirlik katsayısı ise Sperman-Brown düzeltmesi sonucunda 0,83 olarak hesaplanmıştır. Geçerliliği ve güvenilirliği ispatlanmış bu ölçek yardımıyla öğrencilerin cebir

konusuyla karşılaşmadan önceki ve cebir öğretiminden sonraki matematik kaygı puanları belirlenmiş ve cebir konusunun iki farklı öğretim tarzında öğrencilerin matematik kaygısına etkisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

Sürecin değerlendirilmesi aşamasında ise veri toplama aracı olarak araştırmacının gözlemlerinden faydalanılmıştır. Araştırmacı öğretmen olarak sürecin içinde yer aldığı için deney grubunda etkinliklerin uygulanması sırasında yaşanan zorlukları ve öğretimin etkililiğini aldığı notlarla ortaya koymaya çalışmıştır.

### **3.4. Verilerin Toplanması**

Her iki gruba da ön-test uygulaması yapılmadan önce araştırmacının çalışması, çalışmanın amacı ve onlardan istenen katkı hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca çalışma çerçevesinde elde edecekleri hiç bir kötü sonucun onları etkilemeyeceği belirtilerek öğrencilerin bu yöndeki kaygıları giderilmeye çalışılmış, etkinliklere katılımlarının öğretmenleri tarafından gözlemleneceği ve etkinliklere katılımlarına göre kendilerine ek puan getirebileceği söylenip bu noktada motive olmalarına katkı sağlanmıştır. Gruplara Cebir Testi sorularından oluşan ön test uygulanmış, testin çözümü için öğrencilere 40 dakikalık bir süre verilmiştir. Cebir öğretimine geçilmeden önce öğrencilere "Matematik Kaygı Ölçeği" ön test uygulaması da yapılmıştır. "Matematik Kaygı Ölçeği" uygulamasının öncesinde ise öğrencilerin sorulara samimi cevaplar vermeleri istenmiş, bunun sadece araştırma kapsamında bir test olduğu belirtilmiştir.

Ön-test uygulamalarının hemen sonrasında deney grubunda işbirlikli öğrenme ortamına uygun olarak ve akran desteğinden yararlanmak amacıyla öğrenciler gruplara ayrılmıştır. Her bir grup akademik başarı olarak heterojen iken birbiriyle iletişimi iyi olan öğrencilerden oluşturulmuştur. Her bir grupta 4 öğrenci yer alırken, deney grubu 19 kişi olduğu için gruplardan birisi 3 kişi olarak belirlenmiştir. Deney grubunda Tess-India Projesindeki Açık Eğitim kaynaklarından faydalanılarak oluşturulan etkinliklerle işbirlikli öğrenme ortamında akran desteği kullanılarak bir öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubunda ise etkinlik temelli olmayan

matematik öğretim programı ve ders kitabı çerçevesinde cebir öğretimi gerçekleştirilmiştir. Her iki grupta da cebir öğretimi süresi öğretim programında yer aldığı şekilde 16 ders saati olarak belirlenmiştir.

16 ders saati süren cebir öğretiminin hemen ardından ön-test soruları ile aynı sorulardan oluşan son test soruları her iki gruba da sorulmuş ve yine 40 dakika içinde cevaplamaları istenmiştir. Ön test uygulaması öncesinde yapıldığı gibi öğrencilere bu testin sadece araştırma çerçevesinde yapıldığı hatırlatılarak alacakları kötü sonuçların onları etkilemeyecekleri hatırlatılarak kaygıları azaltılmaya çalışılırken, alacakları güzel sonuçların ise puan olarak onlara döneceği öğrencilere hatırlatılarak öğrenciler motive edilmeye çalışılmıştır.

Cebir testindeki son test uygulamasının ardından öğrencilere yine "Matematik Kaygı Ölçeği" uygulanarak kaygı durumları ile alakalı son test değerleri de elde edilmiştir. Kaygı ölçeği uygulamalarında herhangi bir zaman kısıtlamasına gidilmemiştir. Öğrenciler ortalama 5-10 dakika arası sürelerde testi tamamlamışlardır.

Bu sürecin sonunda öğrenciler uzunca bir süre cebir konusundan uzak kalmıştır. Araya giren yaz tatili ve yedinci sınıfın ilk aylarında cebir konusunun yer almaması sebebiyle yaklaşık 8 ay cebir ile alakalı hiç bir çalışma yapılmamıştır. Çalışma grubunun yer aldığı bölgede akademik kaygıları olan öğrencilerin ve velilerin çok az sayıda olması öğrencilerin bu süreçte bireysel olarak çalışma yapmış olma ihtimallerini de oldukça azaltmaktadır. Bu durumda kalıcılık testi sonuçlarının tamamen yapılan öğretimin sonucunu yansıttığını düşündürmektedir. Kalıcılık testi için 7.sınıf düzeyindeki cebir öğrenme alanındaki ilk kazanımlara geçilmeden hemen önce de ön test ve son test sorularıyla aynı sorulardan oluşan cebir testi uygulanmış ve yine test çözümü için 40 dakikalık bir süre verilmiştir.

### 3.5.Verilerin Analizi

Araştırmada deney ve kontrol gruplarından veri toplama araçlarında detaylı olarak bahsedilen Cebir Testi ve Matematik Kaygı Ölçeği yardımıyla elde edilen tüm verilerin analizi için "SPSS 13.0 paket programı" kullanılarak elde edilen veriler analiz edilmiştir.

### 3.6. Deney Grubunda Uygulanan Etkinliklerin Kısaca Tanıtılması

#### 1.Etkinlik: Koyundaki İlginç Noktalar



Peki 4.gün koyunumuzda kaç siyah nokta olacaktır?

Cevap:

Ya 10.gün koyunumuzun üzerindeki noktalar kaç adet olacaktır?

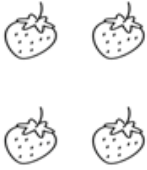
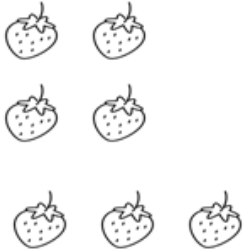
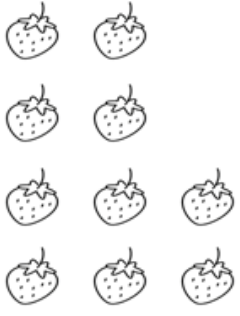
Cevap:

Aynı şekilde devam edersek 100.gün kaç siyah nokta bizleri bekler acaba?

Cevap:

6.sınıf cebir öğrenme alanındaki ilk kazanım olan " Aritmetik dizilerin kuralını harfle ifade eder; kuralı harfle ifade edilen dizinin istenilen terimini bulur." kazanımına yönelik olarak hazırlanmıştır. Önceki yıllardan örüntüler konusuyla belirli bir temel üzerine oturtulmuş olduğu için bu bilgiden hareketle öğrencilerden önce yakın adımların bulunması, daha sonra çok daha uzak adımların belirlenmesi istenmiştir. Son aşamada ise öğrencilerden aritmetik diziyi genellemeye yönelik adımlar beklenmektedir

## 2.Etkinlik: Çilek Yetiştiriyoruz

		
1.gün: 4 çilek	2.gün: 7 çilek	3.gün: 10 çilek

➤ Böyle devam ederse yarın(4.gün) kaç çileğim olur acaba?

**Cevap:**

➤ Peki 10. Günde kaç çileğimiz olur?

**Cevap:**

➤ 120.günde elde edeceğim çilek sayısını bulabilir miyiz acaba?

**Cevap:**

1.etkinlikle aynı kazanım için benzer senaryo ile hazırlanmıştır. Öğrencilerin 1. etkinlikte belirli bir aşamaya getirdikleri fikirlerini bir üst aşamaya çıkarmaları beklenmiştir. Yine cebir öğrenme alanındaki 1.kazanıma yönelik bir etkinliktir.

### 3.Etkinlik: Pazar Yeri



Sayısı sürekli değişenler: DEĞİŞKENLER

Sayısı sabit olanlar: SABİTLER

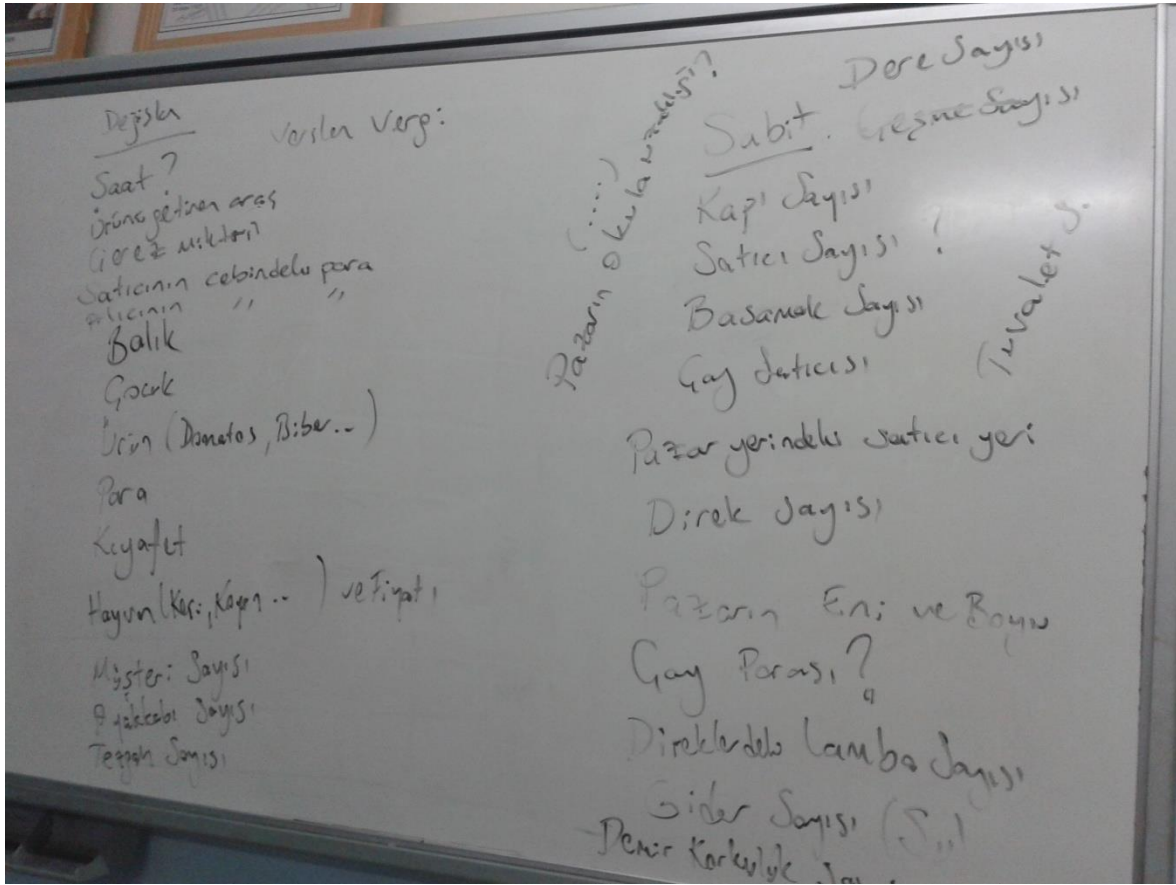
Haydi bunlar için beraber bir liste yapalım:

DEĞİŞKENLER	SABİTLER

Etkinlik cebir öğrenme alanındaki 2.kazanım olan "Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar." ifadesini tam olarak karşılamamaktadır. Ancak değişken ve sabit kavramlarının manası üzerinden gerçekleştirilen bir etkinlik olduğu için sözel ifadelerle cebirsel ifadelerin ilişkilendirilmesi , hatta 6.sınıf cebir kazanımlarının tamamı için bir altyapı oluşturduğu düşünülebilir. Etkinlikte öğrencilerin en çok gittikleri yerlerden birisi olan Büyükorhan Pazar Yeri'ndeki sayısı sürekli değişenler ve hiç değişmeyenler (sabitler) ile ilgili bir liste yapmaları beklenmektedir. İşbirlikli öğretim ortamında belirlenen plan çerçevesinde öğrenciler önce kendileri liste yapmış, daha sonra grup içinde sabit ve değişkenler tartışılmış, son olarak da sınıf genelinde cevaplar tahtaya yazılmıştır. Tahtaya yazılanların bir kısmı Fotoğraf 2'de gösterilmektedir.

## Fotoğraf 2

## Sabitler Ve Değişkenler



Sabit ve değişkenlerin listelendiği Fotoğraf 2'de bazı ifadelerin yanında soru işareti olduğu görülmektedir. Yanında soru işareti bulunan ifadeler sabit ya da değişken olduğu konusunda itirazların olduğunu ifade etmektedir. Öğrenci ilk fikri söylediğinde ilgili gruba (sabit ya da değişken) eklenen ifadeye başka bir öğrenciden itiraz gelince yanına soru işareti konulmuştur. Sınıf genelinde tartışılan yanına soru işareti konulan bu ifadelerde genel olarak fikir birliğine varılamamıştır. Örneğin satıcı sayısının sabit olduğu söylenmiş, her hafta aynı satıcıların geldiği için sayının değişmediği ifade edilmiştir. Bu açıdan bakınca satıcı sayısı sabit olarak düşünülmüştür. Ancak başka bir öğrenci bu duruma ya birisi hasta olup gelmezse diye itiraz etmiş, başka bir öğrenci ise o hafta işler çok diye satıcı yanına yardımcı getirirse diyerek itiraza katılmıştır. Örnekte olduğu gibi bazı ifadelerin sabit mi değişken mi olduğu noktasında ortak noktada buluşulmasa da etkinlik tam da istediğine ulaşmıştır.

#### 4.Etkinlik: Çiftlik (Ödev)



Bu etkinlik "Pazar Yeri" etkinliğinin benzeri olarak tasarlanmıştır. Öğrencilerin birçoğunun hayvancılıkla uğraşması sebebiyle tercih edilen bu etkinlikte amaç çiftlik ortamındaki sayısı değişen ve değişmeyenleri (sabit ve değişken) tespit etmektir. Her öğrenci kendi hayal gücünde tasarladığı çiftlik üzerinde kendi sabit ve değişkenlerini oluşturmaya çalışmıştır. Ödev olarak verilen bu etkinlik sonucunda öğrencilerin bir önceki etkinlikte oluşturduğu sabit ve değişken kavramlarını farklı bir etkinlikte evde bireysel olarak gözden geçirmeleri beklenmiştir. Sonraki derste öğrencilerin cevapları yine tahtaya yazılmış ve sınıf genelinde tartışılmıştır.



## 5.Etkinlik: Pazar Yerindeki İlişkiler

**İlişkili olanları çizgilerle birleştirip bunların sayıları arasındaki ilişkinin nasıl olabileceğini düşünelim.**

**Unutmayın burada yanlış cevap yok! Bu tamamen sizin eseriniz olan bir pazar yeri olacak.**

**Pazar yerindeki düzeni kendimiz oluşturalım. Örneğin belediye başkanı pazar yerine polis görevlendirmek istiyorsa polis sayısını neye göre belirleyebilir? Müşteri sayısı,satıcı sayısı...**



**Polis sayısını hesaplamak için seçtiğiniz yolu da matematiksel işlemlerle aşağıya belirtin:**

Pazar Yeri etkinliğinin devamı niteliğindeki bu etkinlikte amaç birbirleriyle ilişki değişkenler ya da sabitler bularak bu ilişkiyi açıklamaktır. Öğrencilerin yine kendilerine özgü cevaplar bulması olasıdır. Bu cevapların doğruluğu tartışılmamaktadır. Örneğin öğrenciler pazar yerinde güvenliği sağlamak için müşteri sayısının yarısı kadar polis yerleştirebilir. Öğrenciden bu durumu "polis sayısı müşteri sayısı ikiye bölünerek elde edilir." gibi cevaplar beklenmektedir. Öğrenci gruplarının her birinin kendi pazar yerindeki ilişkileri belirlemesinin ardından cevaplar tahtaya yazılmış, bu ilişkiler uzun uzun ifade edilmiş ve tahtaya yazılmıştır.

Bu etkinliğe kadar (aritmetik dizi için oluşturulan etkinlikler hariç) hiç bir şekilde cebirde harf kullanımına dair bir çalışma yapılmamıştır. Bu etkinliğin son kısmında değişkenlerin uzun uzun yazılması yerine sayısını bilmediğimiz için bir harfle ifade edilmesinin işimizi kolaylaştıracağı ifade edilerek oluşturulan ilişkilerin daha kısa şekilde yazılabileceği ifade edilmiştir. Sabitlerin sayısı belli olduğu için ise ilişkinin içinde sabit varsa o sabitin yerine adedi yazılmıştır. Örneğin polis sayısı müşteri sayısının yarısı kadar ise  $\frac{m}{2}$ ,

müşteri sayısının yarısı kadar ve bunlara ek her kapıya bir polis (kapı sayısı sabit ve 2tane)

var ise 2 kapı için 2 eklenerek polis sayısı  $\frac{m}{2} + 2$  şeklinde olabilmektedir.

### 5.Etkinlik: Çiftlikteki İlişkiler (Ödev)

Öğrencilere daha önce ödev olarak verilen "Çiftlik" etkinliğinin devamı olarak düzenlenmiştir "Çiftlik" etkinliğindeki bulmuş oldukları değişken ve sabitleri kullanarak okulda grup çalışmasında gerçekleştirdikleri "Pazar Yerindeki İlişkiler" etkinliğindeki öğrenimlerini bireysel olarak bu etkinliğe yansıtılmaları beklenmiştir.

### 6.Etkinlik: Değişkenlerin Değerini Tahmin Edelim

**Pazar Yerindeki İlişkiler etkinliğinde grubunuzla oluşturmuş olduğunuz cebirsel ifadelerden 3 tanesini aşağıya yazınız.**

- 
- 
- 

**Yazdığınız cebirsel ifadelerde geçen değişkenler yerine gelebilecek sayıları düşünün. Her bir cebirsel ifade için üçer farklı değer düşünüp bu sayılar için hesaplamaları yapınız.**

**1.cebirsel ifadeye değişken ..... olursa sonuç..... olur.**

**Çözüm:**

**1.cebirsel ifadeye değişken ..... olursa sonuç..... olur.**

**Çözüm:**

Öğrencilere bir önceki etkinlikte değişkenleri kullanarak oluşturdukları ve harf kullandıkları bu ifadelere cebirsel ifade denildiği söylendikten sonra "Pazar Yerindeki İlişkiler" etkinliğinde kurdukları ilişkileri yazarak bu ilişkilerdeki değişkenlerin sayısını tahmin etmeleri istenmiştir. Tahminleri ile değişkene değer veren öğrenciler sonuçların nasıl değiştiğini fark etmiş olmaktadır. Örneğin müşteri sayısı değişken ise polis sayısını müşteri sayısının yarısı şeklinde ifade eden bir öğrenci 50 müşteri için 25 polis gerekli olduğunu, 60 müşteri için polis sayısının 30 olması gerektiğini görmüş olur. Böylece 2017-2018 eğitim öğretim yılında 6.sınıf cebir öğrenme alanındaki 3. kazanım olan "Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar." kazanımına tam olarak karşılık gelen bir etkinlik gerçekleştirilmiş olmaktadır.

## 7.Etkinlik: Okul Birincisi

Bir okuldaki öğrenciler arasından en başarılı öğrenciyi belirlemek isteyen öğretmenler en başarılı öğrenciyi bulmak için aşağıdaki formülü kullanıyor.

$$\text{Sayısal Puan} = \frac{m + f}{2}$$

$$\text{Sözel Puan} = \frac{s + t + d}{3}$$

m: matematik notu

s: Sosyal Bilgiler Notu

f: fen bilimleri notu

t:Türkçe Notu

d:Din K. ve Ahl. B. Notu

**Okul birincisini bulmak için ise aşağıdaki formül kullanılmaktadır.**

$$\text{Başarı Puanı: } 2x + y - g$$

X:sayısal puan

Y:sözel puan

G:gelmediği gün sayısı

Değişkene farklı değer verme üzerine tasarlanan diğer bir etkinlik olan "Okul Birincisi" etkinliğinde öğrenciler farklı öğrencilerin notlarını ilgili değişken yerine koyarak okul birincisini hesaplamaktadır. Öğrencilerden öncelikle etkinlikteki okul birincisini bulmaları istenmiştir. Daha sonra bulunan sonuçlar karşılaştırılarak hataların kaynakları tespit edilmeye çalışılmıştır.

### 8.Etkinlik: Hikayesi Ne?

Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun birer hikaye/durum oluşturunuz.Grubunuzdaki arkadaşlarınızla cebirsel ifadenin hikayeye/duruma uygunluğunu tartışınız.

2x

X+1

2x-1

Etkinlikte verilen cebirsel ifadeye uygun sözel durumlar oluşturulması beklenmektedir. Öncelikle bireysel olarak oluşturulan sözel hikayeler ya da durumların uygunluğu önce grup içinde değerlendirilmiş, sonra seçilen örnekler sınıf geneli tartışılarak her cebirsel ifadeye uygun farklı sözel durumlar elde edilmiştir. Ayrıca "Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar." ve "Verilen cebirsel ifadeye uygun sözel bir idurum yazar." kazanımlarına yönelik bir etkinliktir.

### 9.Etkinlik: Cebirsel İfade Oluşturalım



- İki buket çiçek ve yanında bir tane çiçek daha:.....



Bu etkinlikte öğrencilerin verilen görsel ve sözel durumlardan faydalanarak cebirsel ifade oluşturmaları beklenmektedir. "Sözel ifadeye uygun cebirsel ifade yazar" ve "Basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklar." kazanımlarına yönelik olduğu söylenebilir. Değişken ve

sabit kavramlarının karşılığı görselleştirilerek öğrencilerin zihninde değişken ve sabit kavramlarına karşılık gelebilecek yapılara örnekler oluşturulmaya çalışılmıştır.

### 10.Etkinlik: Bilmeden Toplayalım

1)Manav Ali'nin bir kasa mandalinası vardı.Aynı miktarda mandalina içeren üç kasa daha mandalina aldı. Toplam ne kadar mandalinası oldu?



..... + ..... = .....

Cebirsel ifadelerde toplama işlemine yönelik olarak bu etkinlikte görsel öğelerden ve bir problem durumundan faydalanılmıştır. Öğrenciler kendilerine dağıtılan etkinlik kağıtlarındaki durumlara uygun cebirsel ifadeleri uygun yerlere yazarak toplama işlemini gerçekleştirmişlerdir. Etkinlikte farklı değişkenlerin ve sabitlerin toplanmasına yönelik sorular da mevcuttur.

### 11.Etkinlik: Bilmeden Çıkaralım

2)3 paket ve 2 tane şekeri olan Kıymet 2 paket şekerini yer ise ne kadar şekeri kalır?



..... - ..... = .....

Cebirsel ifadelerde çıkarma işlemine yönelik olan bu etkinlik yine görsel öğelerden ve çıkarma işlemi gerektiren problem durumlarından faydalanılarak oluşturulmuştur.

## 12.Etkinlik: Problem Var!!!

Aşağıda verilen ifadelerin sonuçlarını bularak bu ifadelere uygun sözel problemler yazınız.

$$3x+x=$$

$$(2x+3)+(4x)=$$

Önceki iki etkinlikte cebirsel ifadelerde toplama-çıkarma yapmayı öğrenen öğrenciler bu etkinlikte hem öğrendikleri işlemleri pekiştirmekte hem de verilen cebirsel ifadeye uygun sözel durumlar oluşturmaktadır. Ayrıca öğrenciler toplama ve çıkarma işlemlerinin nerelerde yapıldığını tekrar gözden geçirme imkanı bulmaktadır.

## 13.Etkinlik: Aynısından Bir Kaç Tane

1)Ali, Mehmet, Emir ve Nurettin'in her birinde birbirinin aynısı 3'er paket şeker ve bunların yanında 2 şer tane şeker bulunmaktadır. Dört arkadaşta toplam ne kadar şeker vardır?



**1 kişinin şekerleri:**



**4 kişinin şekerleri:**

Çarpmanın ardışık toplama anlamından yola çıkarak hazırlanan bu etkinlikte de görsel öğelerden ve problem durumlarından faydalanılmıştır. Bu etkinlikte de yine eski kazanımlara gönderme yapılarak basit cebirsel ifadelerin anlamı, sözel duruma uygun cebirsel ifade yazma kazanımlarına katkı sağlanmaktadır. Öğrencilerin bazıları çarpma yerine toplama işlemi yapmayı tercih etseler de ilerleyen sorularda toplanacak ifadelerin artması çarpma işlemi

kullanma ihtiyacını doğurmuş ve bir doğal sayı ile cebirsel ifadenin nasıl çarpılacağını keşfetmelerine olanak sağlamıştır.

#### 14.Etkinlik: Canlandırılm

Bu etkinlikte öğrencilerden sınıfa getirdikleri nesnelerle cebirsel ifadeleri ve çeşitli problem durumlarını canlandırmaları istenmiştir. Her bir grup hazırladığı çalışmasını ve problemini sınıfa tanıtmış, görsel olarak sunmuş ve sonuç kısmında sınıf genelinde grubun hazırladığı cebirsel ifadenin oluşturulan görsele uygunluğu ile yapılan cebirsel işlem tartışılmıştır. Fotoğraf 3'te yapılan çalışmada öğrencilerin hazırladığı çalışmalardan bir kare görülmektedir.

Fotoğraf 3

#### *Canlandırılm Etkinliği*



Fotoğraf 3'te görüldüğü üzere sabitleri sayısı belli olacak şekilde kutunun dışında göstermiş, değişkenleri ya da bilinmeyenleri ise içindeki nesne sayısı belli olmayacak şekilde kutularla ifade etmiştir. Soldaki öğrencinin elindeki nesneler  $x+2$  cebirsel ifadesini, sağdaki öğrencinin elindeki nesneler ise  $x+6$  cebirsel ifadesinin temsili gösterimidir.

## 4.Bölüm

### Bulgular

Bu kısımda deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerden elde edilen bulgular anlatılacak ve her bulgunun sonrasında ilgili bulgunun yorumu yapılacaktır. 4 bölüme ayrılan bu kısımda öncelikle deney ve kontrol gruplarının cebir başarı durumlarına, sonra her iki grupta gerçekleşen öğrenmenin kalıcılığına ve cebir öğretimi neticesinde gruptaki öğrencilerde görülen matematik kaygısındaki değişime değinilecektir. Son aşamada ise araştırmacı gözlemlerine dayanan süreç değerlendirmesine ait bulgulardan bahsedilecektir.

#### 4.1. Cebir Başarısıyla İlgili Bulgular

Deney ve kontrol gruplarında öğrenciler farklı yöntemlerle cebir öğretimi görmüşlerdir. Uygulanan yöntemlerin başarılı olup olmadığını belirlemek, ardından da hangi yöntemin daha başarılı olduğunu ortaya koymak adına önce grupların başlangıç düzeylerine bakılmış, ardından gruplarda öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği değerlendirilmiş ve son olarak da grupların gelişim düzeyleri karşılaştırılmıştır.

**4.1.1. Deney ile kontrol grubunun ön test puanlarıyla ilgili bulgular.** Deney grubu öğrencileri ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesindeki başarı düzeylerini belirlemek için iki gruba da ön test uygulanmıştır. Ön testten elde edilen veriler incelenmiş ve verilerin normal dağıldığı belirlenmiştir. Bunun üzerine grupların başarı düzeyleri arasında anlamlı fark olup olmadığını incelemek amacıyla verilere SPSS'te ilişkisiz örneklem için t testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 3 te gösterilmektedir.

Tablo 3

*Deney Grubunun ve Kontrol Grubunun Ön Test Puanlarının t-Testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Deney	19	12,73	8,72	36	1,34	0,191
Kontrol	19	18,63	17,03			



Tablo 3'te görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{deney}}=12,73$ ) ile kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{kontrol}}=18,63$ ) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir [ $t_{(36)}=1,34, p>0,05$ ]. Bu durumda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde bilgi düzeylerinin arasındaki farkın anlamlı olmadığı ve grupların benzer düzeylerde oldukları söylenebilir. Grupların yansız bir şekilde seçilmesi, benzer ortamlarda yetişmiş olmaları, aynı sınıf düzeyinde yer almaları ve her iki grubun cebir öğretimi görmeden bu teste tabi tutulmaları sebebiyle grupların arasında herhangi bir fark olmaması tamamen doğal bir durumdur. Her ne kadar anlamlı olmasa da kontrol grubunun ortalamasının ( $\bar{X}_{\text{kontrol}}=18,63$ ), deney grubunun ortalamasından ( $\bar{X}_{\text{deney}}=12,73$ ) daha yüksek olduğu da göze çarpmaktadır.

**4.1.2. Deney grubunun ön test ve son test puanlarıyla ilgili bulgular.** Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı düzeylerinin karşılaştırmak için uygulama öncesinde ön test, uygulamanın hemen sonrasında ise son test yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerinden uygulama öncesinde elde edilen ön test verileri ile uygulama sonrasında elde edilen son test verilerinin arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla verilerin normalliği incelenmiştir. Yapılan normallik testleri neticesinde dağılımların normal olduğu ( $p>0,05$ ) görülmüş ve ilişkili örneklem için t testinin uygulanmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4

*Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları*

ÖLÇÜM	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	19	12,73	8,72	18	-9,519	0,000
Son test	19	71,47	30,79			

Tablo 4'te görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{öntest}}=12,73$ ) ile son test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{son test}}=71,47$ ) arasında anlamlı bir fark görülmektedir [ $t_{(18)}=-9,519$ ,  $p<0,05$ ]. Bu farkın son test lehine olması sebebiyle 6 sınıf düzeyi için Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerin ve uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ve 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kazanımlarda kendilerini geliştirmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

**4.1.3. Kontrol grubunun ön test ve son test puanlarıyla ilgili bulgular.** Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasındaki başarı düzeylerinin karşılaştırmak için uygulama öncesinde ön test, uygulamanın hemen sonrasında ise son test yapılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde elde edilen ön test verileri ile uygulama sonrasında elde edilen son test verilerinin arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla öncelikle verilerin normalliği incelenmiştir. Yapılan normallik testleri neticesinde dağılımların normal olduğu ( $p>0,05$ ) görülmüş ve ilişkili örneklem için t testinin uygulanmasının uygun olacağı belirlenmiştir. Elde edilen veriler Tablo 5'te gösterilmektedir.

Tablo 5

*Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları*

ÖLÇÜM	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	19	18,63	17,03	18	-6,114	0,000
Son test	19	48,94	36,52			

Tablo 5'te görüldüğü üzere kontrol grubu öğrencilerinin ön test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{Ön test}}=12,73$ ) ile son test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{Son test}}=71,47$ ) arasında anlamlı bir fark görülmektedir [ $t_{(18)}= -6,114$ ,  $p<0,01$ ]. Bu farkın son test lehine olması matematik öğretim programı ve ders kitabı çerçevesinde gerçekleştirilen cebir öğretiminin de 6.sınıf öğrencilerinin cebir başarıları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ve öğrencilerin cebir öğrenme alanında yer alan kazanımları öğrenmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

**4.1.4. Deney ve kontrol grubunun fark puanlarıyla ilgili bulgular.** Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin farklı öğretim şekillerinin sonucunda gösterdikleri gelişimi belirlemek amacıyla ön test ve son test uygulaması yapılmıştır. Yapılan veri analizleri sonucunda her iki grubun da gelişim gösterdikleri görülmüştür. Öğrencilerin gelişimlerinde hangi öğretim yönteminin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla ön test ve son test puanlarının farkları alınıp bu fark puanlarının normalliği incelenmiştir. Fark puanlarının her iki grupta da normal olduğu görülmüş ve ilişkisiz örneklem için t testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 6’da görülmektedir.

Tablo 6

*Deney ve Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Sonuçlarının Fark Puanlarının t-Testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Deney	19	58,74	26,90	36	-3,59	0,001
Kontrol	19	30,32	21,61			

Tablo 6’da görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin fark puan ortalamaları ( $\bar{X}_{Deney}=58,74$ ) ile kontrol grubu öğrencilerinin fark puan ortalamaları ( $\bar{X}_{Kontrol}=30,32$ ) arasında anlamlı bir fark görülmektedir [ $t_{(36)}=-3,59, p<0,05$ ]. Ön test ve son test fark puanlarının arasında deney grubu lehine bir fark olması Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerle gerçekleştirilen cebir öğretiminin matematik öğretim programı ve ders kitabı çerçevesinde gerçekleştirilen cebir öğretiminden daha etkili olduğu, cebirsel ifadeler alt öğrenme alanında yer alan kazanımlarda öğrencileri anlamlı bir şekilde daha çok geliştirdiği söylenebilir.

## 4.2. Kalıcı Öğrenmeyle İlgili Bulgular

Bu kısımda her iki grupta da gerçekleşen öğrenmelerin kalıcılığı değerlendirilecektir. Bunun için önce deney grubunun sonra kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi sonuçları karşılaştırılmıştır. Son bölümde ise deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi sonuçları

karşılaştırılarak aradan geçen uzun bir süreç sonunda (8 ay) öğrencilerin arasında hala fark olup olmadığı belirlenmek istenmiştir.

**4.2.1. Deney grubunun kalıcılık testi puanıyla ilgili bulgular.** Cebir konusunun etkinliklerle öğretim sonucunda deney grubu öğrencilerinin etkinliklerin uygulanmadığı kontrol grubuna göre daha etkili bir öğrenme gerçekleştirmiş olduklarının tespitinin ardından bu öğrenmenin kalıcı olup olmadığını belirlemek için ilişkili örneklem için t testi uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerinin son test puanları ile kalıcılık testi puanlarının karşılaştırıldığı t testinin sonuçları Tablo 7’de görülmektedir.

Tablo 7

*Deney Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının t-Testi Sonuçları*

ÖLÇÜM	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Son test	19	71,47	30,79	18	5,25	0,000
Kalıcılık	19	54,73	29,12			

Tablo 7’de görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin etkinlikler öğretimin hemen sonrasında elde edilen son test ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{Son test}}=71,47$ ) ile kalıcılık testi ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{Kalıcılık}}=54,73$ ) arasında anlamlı bir fark görülmektedir [ $t_{(18)}=5,25, p<0,05$ ]. Bu durumda altıncı sınıf düzeyinde araştırma çerçevesinde uygulanan öğretim sürecinin ve etkinliklerin sonucunda elde edilen öğrenmelerin son test ile kalıcılık testi arasında geçen sürede yeterince kalıcılık göstermediği söylenebilir.

Kalıcılık testinin etkililiğini ölçmek için mümkün olduğunca uzun bir süre geçmesini bekleyen araştırmacı uygulanan etkinliklerin ve öğretim yönteminin gösterdiği kalıcılığın anlamlı olmadığını belirlemiştir. Kalıcılık testinin öğrenciler bir üst sınıfta tekrar cebir ile karşılaşmadan hemen önce uygulanması tercih edildiği için son test ile kalıcılık testi arasında geçen 8 ay gibi uzun bir sürenin ortaya çıkan sonuçta etkili olduğu düşünülmektedir. Yaz tatili ve sonrasında cebir öğrenme alanıyla öğrencilerin tekrar karşılaştığı sürenin çok uzun olması,

öğrencilerin süreçten kopmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca çalışma grubunun akademik olarak oldukça geri kalmış bir bölgede yer alması bu süreçte bireysel çalışmaların ve tekrarların yapılma olasılığını oldukça azaltmaktadır. Elbette bu durum da kalıcılığı olumsuz olarak etkileyen faktörlerdir.

**4.2.2.Kontrol grubunun kalıcılık testi puanıyla ilgili bulgular.** Cebir konusunu ders kitabı ve matematik öğretim programı çerçevesinde işleyen kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test fark puanlarına göre deney grubu öğrencileri kadar başarılı olmamalarına rağmen, gerçekleştirilen öğrenmenin kalıcı olup olmadığı araştırmacı tarafından belirlenmek istenmiştir. Kontrol grubuna uygulanan kalıcılık testi verilerinin normal dağılmaması sebebiyle nonparametrik bir test olan aynı gruba ait tekrarlı ölçümler için kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 8’de görülmektedir.

Tablo 8

*Kontrol Grubunun Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Son test-Kalıcılık	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıralar	15	9,87	148	-2,724	0,006
Pozitif Sıralar	3	7,67	23		
Fark Olmayan	1				

Tablo 8’e göre kalıcılık testi puanlarında son test puanlarına göre kontrol grubundan 15 öğrencinin puanında düşüş yaşanırken, 3 öğrencinin puanı yükselmiş, 1 öğrencinin puanında ise değişim olmamıştır. Veriler incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur [ $z = - 2,724, p < 0,05$ ]. Bu farkın son test lehine olması gerçekleşen öğrenmenin son test ile kalıcılık testi arasında geçen sürede yeterince kalıcılık göstermediğinin bir ifadesi olarak değerlendirilebilir. Deney grubunda da kalıcılık testi için 8 ay gibi uzun bir sürenin geçmesi

ve deney grubuyla benzer bir çalışma grubunun olması (akademik olarak geri kalmış), kontrol grubunda da aynı sebeplerin kalıcılığı etkilemiş olabileceğini düşündürmüştür.

**4.2.3. Deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanıyla ilgili bulgular.** Deney grubu öğrencileri son test puanlarına göre kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha başarılı olmalarına rağmen her iki grupta da son test ile kalıcılık testi arasında geçen sekiz aylık süreç sonunda elde edilen öğrenmelerde yeterince kalıcılık sağlanamadığı görülmüştür. Ancak bu uzun sürecin sonunda iki grup arasındaki farkın kapanıp kapanmadığı araştırmacı tarafından merak edilmiş ve her iki grubun kalıcılık testi verileri karşılaştırmak istenmiştir. Deney grubu verileri normal dağılırken kontrol grubu verileri normal dağılım göstermediği için nonparametrik bir test olan Mann Whitney U testi yardımıyla veriler karşılaştırılmıştır. Elde edilen veriler Tablo 9’da görülmektedir.

Tablo 9

*Deney ile Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kalıcılık Testi Puanlarının Mann Whitney U Testi Sonuçları*

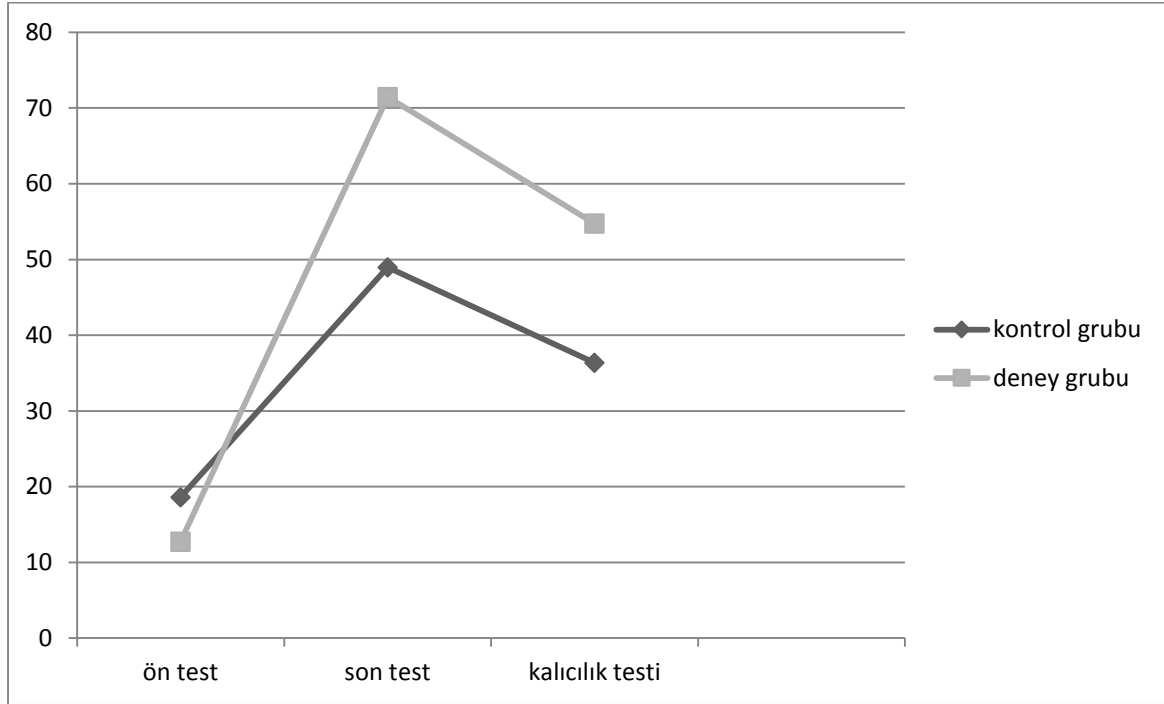
Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	19	23,16	440	111	0,042
Kontrol	19	15,84	301		

Tablo 9'da yer alan sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları (Ortanca:51) ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları (Ortanca:27) arasında deney grubu öğrencileri lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmiştir (  $U=111$ ,  $p<0,05$ ). Verilere göre son test puanlarında kontrol grubuna göre daha başarılı olan deney grubu öğrencileri sekiz ay sonunda uygulanan kalıcılık testi puanlarında da istatistiksel olarak daha başarılı olmuşlardır. Böylece araştırma çerçevesinde uygulanan etkinliklerin ve öğretim yönteminin yeterli kalıcılığı göstermemesine rağmen sekiz ay sonunda hala etkinliklerle öğretim metodunu kullanmayan gruba göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Grafik 1'de

deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test, son test ve kalıcılık testinden aldıkları ortalama puanlarının değişimi ve karşılaştırılması verilmiştir.

Grafik 1

*Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ortalama Puanları*



Grafik 1'de görüldüğü ve bulgularda da değinildiği gibi her iki grubun da ortalama puanları son testte yükselmiş, kalıcılık testinde düşüşe geçmiştir. Bu grafik öğretimin gerçekleştiğinin ancak kalıcılığın olmadığına görsel olarak ifadesi olarak düşünülebilir. Kontrol grubu sadece ön test puan ortalamasında önde iken deney grubu son test ve kalıcılık testi ortalama puanlarında üstte yer almıştır. Bu durumda deney grubundaki öğretim hem öğretimin hemen sonrasında hem de 8 ay sonunda kontrol grubundaki öğretimin önünde yer almaktadır.

#### 4.3. Matematik Kaygısıyla İlgili Bulgular

Bu bölümde cebir öğretiminin öğrencilerde görülen matematik kaygısına etkisi konu edilmiştir. Öğrencilerin ilk defa altıncı sınıfta karşılaşılan ve birçok öğrenci tarafından anlamlandırılmakta zorluk yaşanan cebir konusunun matematik dersine karşı duydukları kaygıya nasıl etki ettiğini belirlemek amacıyla uygulama öncesinde ve uygulamanın hemen

sonrasında matematiksel kaygı ölçeği uygulanmıştır. Her iki grubun da uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki kaygı puanları belirlenerek anlamlı bir fark olup olmadığı araştırmacı tarafından belirlenmeye çalışılmıştır. İlk bölümde deney grubundaki öğrencilerdeki matematik kaygı puanlarındaki değişim, sonraki bölümde ise kontrol grubundaki matematik kaygı puanlarındaki değişim gösterilecektir. Böylece iki farklı yöntemle cebir ile tanışan öğrencilerin bu durumlara verdikleri tepkiler ortaya konmaya çalışılacaktır.

**4.3.1. Deney grubunun matematik kaygı puanlarıyla ilgili bulgular.** Deney grubu öğrencilerinin matematiksel kaygı puanlarının uygulama öncesindeki ve uygulama sonrasındaki değerlerini karşılaştırmak amacıyla grubun verilerinin normal dağılmaması sebebiyle parametrik olmayan ve aynı gruba ait tekrarlı ölçümler için kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Uygulanan testin sonuçları Tablo 10'da görülmektedir.

Tablo 10

*Deney Grubunun Matematiksel Kaygı Puanlarının Uygulama Öncesi Ve Sonrasındaki Değerlerini Karşılaştıran Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları*

Ön test- Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	8	8,06	64,50	-0,182	0,856
Pozitif Sıralar	8	8,94	71,50		
Fark Olmayan	3				

Tablo 10'a göre cebir konusuyla araştırma sürecindeki etkinliklerle tanışan 8 öğrencinin matematiksel kaygı düzeyinde azalma belirlenirken, 8 öğrencinin matematiksel kaygı düzeyinde ise artış görülmüştür, 3 öğrencinin kaygı düzeyinde ise herhangi bir değişim olmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin verileri incelendiğinde matematiksel kaygı puanlarındaki değişimin anlamlı olmadığı görülmektedir [ $z = - 1,85$ ,  $p > 0,05$ ]. Bu sebeple çalışma çerçevesinde Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerle gerçekleştirilen



cebir öğretiminin ve uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerde bulunan matematik kaygısı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı ifade edilebilir.

**4.3.2. Kontrol grubunun matematik kaygı puanlarıyla ilgili bulgular.** Kontrol grubundaki öğrencilerin cebir ile karşılaşmadan önceki ve 6.sınıf müfredatı dahilinde cebir öğretimi gördükten sonraki matematiksel kaygı puanları belirlenmiş, veriler normal dağılmadığı için bu değerler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi uygulanmıştır. Uygulanan testin sonuçları Tablo 11'de görülmektedir.

Tablo 11

*Kontrol Grubunun Matematiksel Kaygı Puanlarının Uygulama Öncesi Ve Sonrasındaki Değerlerini Karşılaştıran Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları*

Ön test- Son test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	P
Negatif Sıralar	8	8,50	68	-0,980	0,327
Pozitif Sıralar	6	6,17	37		
Fark Olmayan	5				

Tablo 11'e göre 8 kontrol grubu öğrencisinin matematik kaygı puanında düşüş gözlemlenirken, 6 öğrencinin kaygı puanları yükselmiş, 5 öğrencide ise kaygı puanında bir değişim yaşanmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin verileri incelendiğinde matematik kaygı puanlarının cebir konusundan işlenmeden önceki değerleri ile cebir konusu işlendikten sonraki değerleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [ $z = -0,980$ ,  $p > 0,05$ ]. Böylece matematik öğretim programı ve ders kitabı çerçevesinde gerçekleştirilen cebir öğretimi 6.sınıf düzeyinde matematik kaygısını değiştirecek düzeyde anlamlı bir etki yapmadığı ifade edilebilir.

Her iki grubun da cebir konusuyla karşılaşmadan önceki ve altıncı sınıf düzeyinde farklı öğretim yöntemleri ile cebir öğretimi gördükten sonraki matematik kaygı puanları

arasında anlamlı bir fark bulunmaması cebir konusunun kısa vadede öğrencilerin matematik kaygı düzeyine anlamlı bir etki yapmadığını göstermektedir. Öğrenciler bu sınıf düzeyinde 16 ders saati süren bir cebir öğretimi ile karşılaşmışlardır. Bu kadar kısa sürede öğrencilerin uzun bir süreç sonucunda oluşturdukları matematik kaygı düzeylerinde anlamlı bir değişim olmaması normal olmakla birlikte cebirin uzun vadede öğrencilerin kaygı düzeylerine etkisinin araştırılması gerekliliği ise göz ardı edilmemelidir.

#### 4.4. Süreç Değerlendirme İle İlgili Bulgular

Cebir öğrenme alanındaki ilk kazanımı gerçekleştirmek üzere aritmetik dizilerle ilgili olarak hazırlanan "Koyundaki İlginç Noktalar" etkinliğinde öğrencilerin aritmetik diziyi kolaylıkla devam ettirebildikleri görülmüştür. Ancak öğrencilerin büyük çoğunluğunun 100. gündeki nokta sayısını bulurken bile gün gün yazma yoluna gittikleri ve bu yüzden de zamanı etkili kullanamadıkları belirlenmiştir. Yazma konusundan yorulacak öğrencilerin bu işi kısa yoldan nasıl bulacaklarını düşünmelerinin yolunu açacağı beklenmiştir. Ancak 100. gündeki nokta sayısını kısa yoldan bulma konusunda sınıf genelinde sıkıntı yaşanmıştır. Dersin son 10 dakikası grupların cevapları ve çözüm yolları tahtada ortak olarak verilmiş, bazı öğrencilerin cevabı bulmaya yakın oldukları görülmüştür. Ancak öğrencilerin istenilen genellemeyi tam olarak yapmadığı belirlendiği için öğrencilerden bu konuda evde düşünmeleri istenmiştir.

"Çilek Yetiştiriyoruz" etkinliğinde öğrencilerin bir kısmı sorulan 120.günü (120.adımı) bulmak için yine tek tek yazma yoluna gitmişlerdir. Ancak kısa yolu bulmak için daha çok öğrencinin çaba sarf ettiği belirlenmiş ve bir kaç öğrencinin kısa yolu bulduğu belirlenmiştir. Tahtada öğrencilerin cevaplarının sınıf genelinde tartışıldığı sırada doğru çözüm yolunu bulan öğrencilerin katkısı ve öğretmenin rehberliği ile 1.kazanım gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bu sırada 1.etkinliğe de değinilerek orada cevaplanamayan kısımlar öğrenciler tarafından yanıtlanmıştır. Ancak harf kullanımına alışık olmadıkları için öğrencilerin bu durumu yadırgadıkları ve kavramakta zorlandıkları gözlemlenmiştir.

"Pazar Yeri" etkinliğinde öğrenciler buldukları sabit ve değişkenleri sınıf içinde tartışırken kafalarında değişken ve sabit kavramları hiç bir anlatıma gerek kalmadan tam anlamıyla yer edinmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu etkinliğin öğrencilerin farklı açılardan bakabildikleri ve farklı cevaplar üretebildikleri bir etkinlik olduğu görülmüştür. "Pazar Yerindeki İlişkiler" etkinliğinde ise değişkenlerin isimlerinin uzun uzun yazılmak yerine sayısı bilinmediği için bir harfle gösterilmesi öğrencilerin harf kullanımına geçişini oldukça kolaylaştırmıştır. Öğrenciler kendilerinin kurdukları ilişkilerde değişkenlerin harfle, sabitleri sayı ile gösterdikleri için değişken ve sabit ifadelerinin kavramsal boyutunu daha iyi anlamıştır.

Değişken ve sabit kavramlarını daha önceki etkinliklerde iyi bir şekilde öğrenen öğrenciler özellikle cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini kavrama konusunda hiç bir sıkıntı yaşamamıştır. Özellikle farklı değişkenlerin toplanması, sabit ve değişkenin toplanması gibi kavram yanlışlarına daha önceki yıllardaki öğretim sürecinde çokça tanık olan araştırmacı, bu durumlarla çalışmadaki etkinliklerle öğretim sürecinde çok az karşılaşmıştır.

## 5. Bölüm

### Tartışma ve Öneriler

Bu kısımda araştırmanın verilerinin analiziyle elde edilen sonuçlar ile literatürde araştırmanın konusu ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları karşılaştırılacaktır. İkinci bölümde ise araştırma çerçevesinde oluşturulan önerilere değinilecektir.

#### 5.1. Tartışma

Tartışma bölümünde araştırma kapsamında uygulanan Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerin ve uygulanan öğretim yönteminin deney grubunda oluşturduğu verilerden elde edilen sonuçlar aşağıdaki başlıklarda incelenecektir:

- Cebir başarısına etkisi
- Öğrenmenin kalıcılığına etkisi
- Öğrencilerin matematik kaygısına etkisi

Her başlığın altında önce araştırma çerçevesinde elde edilen sonuçlar ortaya konulacak, sonra başlıkla ilgili olarak literatürde yapılan çalışmalara değinilecektir. Son olarak ise çalışmanın ve literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçları karşılaştırılarak ilgili başlığa katkı verilmeye çalışılacaktır.

**5.1.1. Cebir başarısına etkisi.** Araştırma çerçevesinde deney grubunda uygulanan etkinliklerle öğretim yöntemi işbirlikli öğrenmenin ve akran destekli öğretimin de katkısı ile öğrencilerin 6.sınıf düzeyindeki cebir kazanımlarında ciddi ilerleme göstermelerini sağlamıştır. Kontrol grubunda matematik öğretim programı ve ders kitabı çerçevesinde işlenen öğretim yöntemi ile de öğrencilerin cebir kazanımlarında gelişme kaydetmeleri sağlanmış olsa da grupların gelişim düzeyleri karşılaştırıldığında Tess-India etkinlikleri uygulanan deney grubundaki öğrencilerin gelişimlerinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde önde olduğunu görülmektedir. Bu durum bize uygulanan etkinliklerin ve öğretim yönteminin 6.sınıf düzeyindeki öğrencilerin cebir başarısı üzerinde ciddi bir etki yaptığını göstermektedir.

Ülkemizde yer alan çalışmalar incelendiğinde Tess-India açık eğitim kaynaklarının kullanıldığı bir çalışmaya rastlanılmadığı gibi farklı açık eğitim kaynaklarından faydalanılarak hazırlanmış etkinliklerle ya da öğretim uygulamalarıyla da karşılaşılmamıştır. Literatürde öğrencilerin cebir öğretiminde yaşanan zorlukları ve farklı yöntemlerle cebir öğretimini konu edinen çalışmalar ise mevcuttur. Farklı yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda da cebir öğretiminde başarı elde edenler, kısmen başarı gösterenler ve herhangi bir fark elde edemeyenler bulunmaktadır. Bunlarla ilgili detaylı tartışmalar aşağıda verilmiştir.

**5.1.1.1. Cebir öğretiminde yaşanan zorluklar.** Akkan (2009), çalışmasında 5,6,7 ve 8.sınıflarla gerçekleştirdiği çalışmasında aritmetikten cebire geçişi konu edinmiştir. Sınıf seviyeleri arttıkça olumlu yönde bir değişim tespit edilen çalışmada sınıf seviyeleri arasındaki bu farkın ise çok belirgin ve yeterli olmadığını belirtmiştir. Şimşek (2017), 7.sınıf düzeyinde yaptığı çalışması neticesinde öğrencilerin kavram yanlışlarının temelinde 6.sınıf düzeyindeki başlıkları belirlemiştir. Benzer şekilde Akarsu (2013), çalışmasını 7.sınıf düzeyinde gerçekleştirmiş ve elde edilen veriler ışığında temelleri 6.sınıf düzeyinde atılan sözel ifadelerin cebirsel ifadeye dönüştürülmesi ya da cebirsel ifadelerin sözel olarak ifadesi noktalarında ciddi sıkıntılar tespit etmiştir. Kocakaya Baysal (2010), 4.- 8.sınıf düzeylerinde yaptığı çalışmasında kavram yanlışları noktasında değişken kavramına ve özelliklerine vurgu yapmıştır.

Cebir öğretimi ile ilgili yukarıdaki çalışmalar bize cebir öğretiminin temelinde yaşanan sorunlara ışık tutmaktadır. Burada özellikle cebir konusunun temelini atıldığı 6.sınıf düzeyi, değişken kavramının anlamlandırılması ön plana çıkmaktadır. Bu sınıf düzeyinde tam olarak anlamlandırılmayan değişken kavramının öğrenciler için ilerleyen yıllarda içinden çıkılmaz bir hal aldığı ortadadır. Yapılan bu tez çalışması bu noktadan hareketle ortaya çıkmış ve 6.sınıf düzeyinde uygulanmış bir çalışmadır. Çalışma süresince uygulanan Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerde değişken ve sabit kavramlarının anlamlandırılması esas

alınmış, cebirsel ifadelerde hiç bir şekilde direkt olarak harf kullanımına geçilmemiştir. Değişkenlerin kullanım ihtiyacı ve nerelerde kullanılacağı öğrencilere hissettirilmeye çalışılmıştır. Bunun neticesi olarak öğrencilerde "Bu harf nereden çıktı?", " Bu harfi niye kullandık şimdi?" gibi sorularla genel olarak karşılaşılmamıştır. Bu da yukarıda özetlenen çalışmalardaki cebir öğretiminde yaşanan zorlukların bu çalışmada yaşanmadığını göstermektedir.

Yapılan süreç değerlendirmesi neticesinde akademik olarak zayıf öğrencilerin diğer konulara cevap verme yönünde çok istekli olmadıkları halde, içinde özellikle cebirsel ifade bulunan ve harf kullanılan durumlarda katılımlarının arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmacının dersine girdiği ancak 6.sınıftaki cebir öğretimini araştırma çerçevesindeki etkinliklere bağlı olmadan gerçekleştirdiği üst sınıf öğrencilerinde bile "Yine mi x?", "Kurtulamadık şu harflerden!" gibi yakınmalar gözlemlenmiştir, Bu da bize özellikle alt sınıf düzeyinde değişken kavramının anlamlandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunun için de doğru planlanmış etkinlikler yapılmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Bu tez çalışmasında uygulanan etkinliklerin sıralaması belirlenirken matematik öğretim programında kazanımlara verilen sıra dikkate alınmıştır. Bu sebeple ilk olarak aritmetik dizi ile ilgili kazanım yer almıştır. Ancak bu kazanım gerçekleştirilmeye çalışılırken genel terimi ifade etmek için mecburen harflerin kullanımı ile ilgili ihtiyaç öğrenciye tam olarak hissettirilmeden harf kullanımına değinilmiştir. Bu da öğrencilerin durumu yadırgamasına ve zorlanmasına yol açmıştır. Ancak daha sonraki etkinliklerde önce değişken ve sabit kavramları kavratılmış, değişken ve sabit kavramlarının kullanımı öğrenci için ihtiyaç haline getirilmiş ve son aşamada harf kullanımını bir yazım kolaylığı olarak öğrencinin karşısına çıkarılmıştır. Bu aşamadan sonra öğrencilerin harf kullanımında zorlanmadıkları, bunun bir gereklilik olduğunu benimsedikleri gözlemlenmiştir. Bu aşamadan sonraki

etkinliklerin uygulanmasında ve kazanımların gerçekleştirilmesinde çok fazla sıkıntı yaşanmamıştır.

**5.1.1.2. Cebir öğretiminde başarı tespit edilen çalışmalar.** Akkaya (2006), 6.sınıf düzeyinde etkinliklerle öğretim gerçekleştirerek öğrencilerin kavram yanlışlarını azaltmaya çalışmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretim gerçekleştirilen çalışmada cebir öğretiminde etkinliklerle öğretim gerçekleştirilen deney grubu daha başarılı olmuştur. Çağdaşer (2008)'in çalışması da Akkaya' nın tezini destekler niteliktedir. Bu tezde yer alan etkinlikler ve uygulanan öğretim yöntemi de yapılandırmacı yaklaşımı esas almaktadır. Çağdaşer de çalışmasında yapılandırmacı yaklaşımı esas almış ve öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinde aşama kaydetmiştir. Ayrıca bu durum tutuma da yansımış, öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ilerleme sağlandığı kaydedilmiştir.

Kaf (2007), hem 6. hem de 7.sınıf düzeyinde cebir öğretimini somutlaştırarak gerçekleştirmek için model kullanmış ve öğrencilerin cebir erişimlerinde anlamlı bir fark elde etmiştir. Kaş (2010), 8.sınıf düzeyinde cebir öğretimi için çalışma yapraklarını kullanmış, bu durumun öğrencilerin cebir problemi çözmelerine ve cebirsel düşünme düzeylerine olumlu katkı sağladığını ifade etmiştir. Erdem (2017), Çelikkol (2016), Sarı (2012), Toprak (2011), Mert Cüce (2012) de çalışmalarında cebir öğretiminde etkinliklerle öğretimi kullanmış ve başarı elde etmişlerdir. Bu çalışmada da Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinlikler ve uygulanan öğretim yöntemi ile öğrencilerin cebir başarısında anlamlı bir artış olduğu tespit edilmiştir.

**5.1.1.3. Cebir Öğretiminde kısmen başarı elde edilen çalışmalar.** Çaylan (2018), cebirin soyut yapısının oluşturduğu zorluğu azaltmak için cebir karoları kullanarak cebir öğretimini somutlaştırma yoluna gitmiştir. Bu çalışma da tezin çalışma grubunda olduğu gibi 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Ön test son test kontrol gruplu gerçekleşen bu çalışmada deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir fark görülmesi de öğrencilerin cevapları

incelendiğinde cebir karosu kullanılan grubun daha çok soruya doğru yanıt verdiği ifade edilmiştir. Bu noktada cebir karosu kullanımı tam olarak istenilen etkiyi göstermese de cebir öğrenimine pozitif etki yapmıştır. Palabıyık (2010) yaptığı çalışmasında örüntü temelli cebir öğretimi gerçekleştirmiş ve geleneksel yöntemle gerçekleştirilen cebir öğretimini kendi yöntemiyle karşılaştırmıştır. Bunun neticesinde kavramsal cebir testinde başarı tespit ederken, işlemsel cebir testinde bir fark bulamamıştır. Bu çalışmada ise Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinlikler kullanılarak yapılan cebir öğretimi ile öğrencilerin cebir başarısında anlamlı bir fark gözlemlenmiştir.

**5.1.1.4. Cebir öğretiminde herhangi bir fark bulunamayan çalışmalar.** Öner (2009), 7.sınıf düzeyinde cebir öğretimi için teknoloji desteğinden faydalanmış, ancak cebir konusunda öğrencilerde erişim anlamında bir fark elde edememiştir. Eski (2011), cebirsel ifade ve denklemlerin öğretimi için probleme dayalı öğretim yöntemini tercih etmiş, ancak geleneksel öğretim ile herhangi bir fark elde edememiştir. Yıldırım (2016) ise denklemlerin öğretimi için etkinlikleri kullanmıştır. Etkinlikler öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerinde fark oluşturmaya da öğrenciler etkinlikleri kullandıkları için memnun olmuşlardır. Ancak yapılan bu tez çalışmasında Tess-India etkinliklerinden faydalanılarak oluşturulan etkinlikler kullanılarak yapılan cebir öğretiminde başarı elde edilmiştir.

Yapılan çalışmanın ve literatürde cebir ile ilgili olarak yapılan diğer çalışmaların sonuçları incelendiğinde cebir öğretiminde somutlaştırma ilk olarak başvurulması gereken yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak Çaylan (2018) ve Palabıyık (2010)'ın çalışmalarında olduğu gibi cebir öğretiminde somutlaştırma olumlu etki yapsa da bazı durumlarda yeterli olmamaktadır. Bu durum da bize cebir öğretiminde somutlaştırmaya ek olarak öğrencilerin kavramsal bilgiyi oluşturmalarına ve anlamlandırmalarına katkı sağlayacak etkinlikler oluşturmanın önemini bir kez daha göstermektedir. Yapılandırmacı yaklaşımı ve Tess- India etkinliklerini temele alan bu çalışmanın cebir öğretiminde genel



olarak başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle Tess-India gibi yapılandırmacı yaklaşımı temel alan AEK kullanılarak oluşturulan etkinliklerle cebir öğretiminin etkisi ve öğretmenlerin etkinliği arttırılabileceği söylenebilir.

Doluzengin (2019), Aslan (2018), Koçyiğit Gürbüz (2018) ise etkinliklerle öğretimi matematik dersinin farklı konularının öğretimi için kullanarak öğrencilerin başarı düzeylerinde olumlu yönde fark oluşturmuşlardır. Bu da bize cebir konularının öğretiminin yanı sıra, diğer matematik konularında da etkinliklerle öğretimin etkili ve başarı olabildiğini göstermektedir.

**5.1.2. Öğrenmenin kalıcılığına etkisi.** Tess-India AEK kullanılarak oluşturulan etkinlikler ve uygulanan öğretim yöntemi, deney grubunda öğretimden yaklaşık 8 ay sonra uygulanan kalıcılık testinde gerekli başarıyı gösterememiş ve öğrencilerin son test ile kalıcılık testi puanları arasında son test lehine anlamlı fark tespit edilmiştir. Benzer şekilde kontrol grubunda da 8 ay sonunda uygulanan kalıcılık testi puanları ile son test puanları arasında son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu da gerçekleşen öğrenmelerin 8 ay sonunda kalıcılık göstermediğinin bir ifadesidir. Ancak deney grubu 8 ay sonunda öğrenilen bilgiler açısından hala kontrol grubunun önünde yer almaktadır. Literatürde ortaokul düzeyinde cebir öğretimini ve bu öğretimin kalıcılığını konu edinen çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Üner (2009), 7.sınıf düzeyinde cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun karikatürle işlediği çalışmasında öğrencilere 8 hafta (yaklaşık 2 ay) sonunda kalıcılık testi uygulamış ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olduğunu tespit etmiştir. Pirici (2018) yaptığı çalışmasında 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğretiminde 5E öğretim modeline uygun etkinlikler kullanmış ve 6 hafta sonra yapılan kalıcılık testi neticesinde öğrenmenin kalıcı olduğunu, ancak bu durumun MEB tarafından onaylı kitap çerçevesinde öğretim gerçekleştirilen kontrol grubundan anlamlı bir fark oluşturulmadığını belirlemiştir. Şahin (2012), 6.sınıf düzeyinde cebir öğretimi için somut, yarı somut ve soyut tekniğini kullanmış ve bilgilerin kalıcı olup olmadığını belirlemek

için 3 ay sonunda kalıcılık testi uygulamış, ancak öğrenilen bilgilerin kalıcı olmadığını tespit etmiştir.

Cebirin ortaokul düzeyinde öğretimini ve öğrenmenin kalıcılığını inceleyen yukarıdaki çalışmalarda kalıcılık elde edilen çalışmalarda görsel öğeler (karikatür) ve etkinlikler kullanılmıştır. Elbette somutlaştırmaya yönelik olarak yapılan bu çalışmaların kalıcılığa etkisi oldukça önemlidir. Ancak kalıcılığın elde edildiği bu çalışmalarda kalıcılık testi için geçen süre birisinde 6 hafta iken diğerinde 8 hafta olarak görülmektedir. Şahin de somut-yarı somut ve soyut tekniği ile somutlaştırma konusunda çalışmalar yapmış, ancak 3 ay (yaklaşık 12 hafta) sonra kalıcılık testi uyguladığı çalışmasında öğrencilerin öğrendikleri bilgilerde kalıcılık tespit edememiştir.

Somutlaştırarak ve etkinlik kullanarak ortaokul düzeyinde cebir öğretiminin gerçekleştiği şu ana kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrenmenin gerçekleştiği andan itibaren 2 ay (yaklaşık 8 hafta) kadar sonra yapılan kalıcılık testlerinde öğrenilen bilgilerde kalıcılık tespit edilirken, kalıcılık testi için daha uzun bir süre (3 ay ve daha fazlası) geçen çalışmalarda etkinlikler ve somutlaştırma kullanılsa da öğrenmenin yeterli kalıcılığı göstermediği görülmektedir. Yapılan bu tez çalışmasında kalıcılık testi için oldukça uzun bir süre (8 ay) geçtiği için şu ana kadar literatürde yapılan çalışmalarla benzer bir sonuç elde edilmiştir. Ortaokul düzeyinde cebir öğretimi için somutlaştırma ve etkinlik kullanımını elbette öğrenmenin kalıcılığı noktasında önemli katkı göstermektedir. Ancak geçen süre arttıkça unutulmuş bilgilerin de aynı oranda artacağı da bir gerçektir. Ortaokul düzeyindeki cebir öğretiminde somutlaştırma ve etkinlik kullanımının öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağlamada ne kadar bir süreçte etkili olduğunu bulmak için hem aynı çalışma içinde farklı zamanlarda yapılacak kalıcılık testlerine hem de bu konuyla alakalı yapılacak çok fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

**5.1.3. Öğrencilerin matematik kaygısına etkisi.** Tezde kullanılmak Tess-India AEK kullanılarak hazırlanan etkinlikler ve uygulanan öğretim yöntemiyle 6.sınıf düzeyinde gerçekleştirilen cebir öğretimi öğrencilerin matematik kaygısı üzerinde anlamlı bir etki yapmamıştır. Kontrol grubunda ise matematik öğretim programı ilkeleri ve ders kitabı çerçevesinde, genel olarak öğretmenin anlatımına dayalı gerçekleştirilen cebir öğretimi gerçekleştirilmiş olup bu durumun da öğrencilerin matematik kaygılarında anlamlı bir etki oluşturmadığı görülmektedir. Literatürde yapılan çalışmalar matematik kaygısına etki eden ve matematik kaygısını etkilemeyen çalışmalar olarak iki başlık altında incelenmiştir

**5.1.3.1. Matematik kaygısına etki eden çalışmalar.** Hangün (2019), yaklaşık 10 hafta süren çalışma süreci ile 6.sınıf öğrencilerinde robot programlama eğitimi uygulamış ve deney grubunda matematik kaygı puanlarının düştüğünü tespit etmiştir. Üner (2009), 7.sınıf düzeyinde cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun karikatürle işlediği çalışması 8 hafta sürmüştür ve matematik kaygı puanlarında düşüş sağlanmıştır. Küçük (2019), 7.sınıf düzeyinde yaptığı ve veri toplama süreci 8 hafta süren ve yazma etkinliklerinin matematik kaygısına etkisini incelediği çalışmasında yapılan çalışmanın matematik kaygısını azalttığını belirlemiştir. Aslan (2018), 2 hafta boyunca üslü sayıların öğretimi için 9.sınıf düzeyinde etkinlikleri kullanmış ve bu etkinliklerin matematik kaygısını azalttığını tespit etmiştir.

**5.1.3.2. Matematik kaygısına etki etmeyen çalışmalar.** Yıldırım (2016), 7.sınıf düzeyinde etkinliklerle cebir öğretimi gerçekleştirmiş, 16 ders saati (3-4 hafta) süren çalışması neticesinde öğrencilerin matematik kaygı puanlarında herhangi bir etki oluşmadığı tespit edilmiştir. Tol (2018), 9.sınıf düzeyinde üçgenler konusunu senaryo tabanlı olarak işlemiş, ancak öğrencilerin matematik kaygı puanlarında anlamlı bir fark elde edememiştir. Tüzer (2018), 10.sınıflara Geogebra programını kullanarak 6 hafta süren çalışması neticesinde deney grubunda öğrencilerin matematik kaygı puanlarının anlamlı olarak azaldığı tespit etmesine rağmen, Geogebra programını kullanmadığı kontrol grubunda da matematik kaygı

puanlarında düşüş yaşanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında oluşan farkın anlamlı olmaması neticesinde matematik kaygısındaki düşüşün uygulanan öğretim yöntemine bağlı olmadığını düşündürmüştür.

Yapılan literatür çalışması neticesinde özellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik kaygı puanlarına etki eden çalışmaların uzun soluklu çalışmalar olduğu ve genel olarak en az 8 hafta sürdüğü tespit edilmiştir. Matematik kaygı puanlarının konuların zorluğu ve derinliği ile doğru orantılı olarak artacağı düşünüldüğünde alt sınıflarda matematik kaygısının çok yüksek olmayacağı düşünülebilir. Çok yüksek olmayan bu kaygıyı azaltmak için daha uzun bir süreç gerekmesi normal bir durumdur. Lise düzeyinde yapılan çalışmalar incelendiğinde ise daha kısa sürede öğrencilerin matematik kaygı puanlarına etki eden çalışmalar olduğu görülmektedir. Lise konularının zorluğuyla doğru orantılı olarak matematik kaygı puanlarının daha yüksek olabileceği düşünüldüğünde öğrencilerin matematik kaygı puanlarını düşürmek için iyi planlanmış çalışmaların daha kısa sürede etkili olabileceğini düşünebiliriz. Yapılan bu tez çalışması 6.sınıf düzeyinde olup 16 ders saati (3-4 hafta) süren bir çalışma olduğu için herhangi bir etki belirlenememesi literatürle uyumludur.

## 5.2. Öneriler

Araştırmanın bu kısmında elde edilen sonuçlardan ve yapılan literatür taramasından yola çıkılarak araştırmacılara ve öğretime yönelik önerilere yer verilecektir.

Öğretime yönelik öneriler; özellikle yapılan literatür taraması ve yapılan bu çalışma neticesinde öğretime yönelik belirlenen öneriler şöyledir:

1. Ortaokul düzeyinde cebir öğretimindeki temel kavramların öğretiminde zorluklar yaşandığı belirten çalışmalar incelenmiş ve öğrencilerin cebirin temel kavramlarını anlamlandıramadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu tez çalışmasında Tess-India etkinliklerinden faydalanarak oluşturulan etkinlikler ile öğrencilerin değişken ve sabit kavramlarını anlamlandırmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin

temel kavramları anlamlandırmaları cebir öğretiminde yeterli olmayacağından Tess-India etkinliklerinden faydalanarak denklem öğretimi de yapılabilir.

2. Bu tez çalışmasında 6. sınıf düzeyinde etkinlikler planlanırken değişken ve sabit kavramlarının öğretiminde öğrencilerin kendi yaşadıkları çevrelerden örnekler verilmiştir. Öğrencilerin cebirin temel kavramlarını anlamlandırmalarında günlük hayatla ilişkili örnek seçiminin cebir başarısına katkısı olduğu yapılan tez çalışmasında belirlenmiştir. Yapılacak matematik öğretimi çalışmalarında öğretim sürecinde kullanılacak soru ve etkinliklerde öğrencilerin günlük hayatıyla ilişkilendirebilecekleri bağlamlara yer verilmelidir.
3. Tess-India etkinliklerinden faydalanarak oluşturulan etkinliklerle öğrencilerde öğrenme ihtiyacı oluşturarak cebir öğretiminde başarı elde edilmiştir. Yapılacak etkinliklerle matematik öğretimi çalışmalarında öğrencilere öğrenme ihtiyacı oluşturacak etkinlikler hazırlanarak çalışmalıdır.
4. Dünya genelinde AEK kullanımı ön plana çıkmakta, bu kaynakların kullanımı için çok ciddi yatırımlar ve projeler gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde de bu tarz çalışmaların artırılması için AEK kullanımına yönelik öğretmen adaylarına seminer çalışmaları yapılabilir.
5. AEK kullanımı özellikle öğretim yöntemlerinin ve uygulamalarının geliştirilmesi için oldukça faydalı bir ortam oluşturmaktadır. Tess- India'dan faydalanarak yapılan cebir öğretim çalışmasında başarılı sonuç elde edilmiştir. Bu sebeple Tess-India gibi açık eğitim kaynakları kullanımı hakkında öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmelidir.

Araştırmacılara yönelik öneriler; yapılan bu tez çalışmasından yola çıkılarak araştırmacılara yönelik hazırlanan öneriler şöyledir:

1. AEK kullanımı ile ilgili araştırmalar ¼lkemizde olduk¼a azdır. Araştırmacılar benzer kaynakları kullanarak kendi ¼ğretim y¼ntemlerini tasarlayıp farklı alan, konu veya derslerde ¼alıřmalar yapabilirler.
2. Tez ¼alıřmasında 6.sınıf d¼zeyinde cebir ¼ğretimi planlanırken etkinliklerin, işbirlikli ve akran destekli ¼ğrenme ortamının ¼ğrencilerin başarılarında katkısı olduğu tespit edilmiştir. Bu y¼ntem ve teknikler kullanılarak farklı sınıf d¼zeyleri ve matematik konularında ¼alıřılabilir.
1. Tez ¼alıřmasında Tess-India etkinliklerinden faydalanarak yapılan 4 haftalık cebir ¼ğretiminin ¼ğrencilerin matematik kaygılarını azaltmadığı g¼r¼lmektedir. ¼ğrencilerin matematik kaygılarını değiştirebilmek i¼in 4 haftadan daha uzun s¼ren ¼alıřmalar yapılabilir.
2. Yapılan tez ¼alıřmasında kalıcılık testi 8 ay sonra uygulandığında kalıcı ¼ğrenme ger¼ekleřmediėi tespit edilmiştir. Cebir ¼ğretiminde yapılacak ¼alıřmalarda en az 3 ay ge¼tikten sonra kalıcılık testi uygulanmalı ve belirli aralıklarla eşdeğer kalıcılık testleri tekrar edilerek incelenmelidir.
3. Tess-India etkinliklerinden faydalanarak oluşturulan etkinliklerle yapılan cebir ¼ğretiminin kalıcılık s¼resini incelemek i¼in bu ¼alıřmaya benzer bir ¼alıřma yapılıp farklı s¼relerde kalıcılık testi uygulanabilir.

## 6. Bölüm

### Kaynakça

- Açıkgöz, K. Ü. (2005). *Aktif öğrenme* (7. baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Akarsu, E. (2013). *7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akın, M.F. (2007). *Özdeşlik Konusunun Öğretiminde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenme Ürünlerine Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır
- Akınoğlu, O. (2011). *Öğretim kuram ve modelleri*. Pegem Yayıncılık (Ed.), Öğretim İlke ve Yöntemleri (s. 149-202). Ankara
- Aksoy, N. (2003). Eylem Arastırması: Egitimsel Uygulamaları İyileştirme Ve Degistirmede Kullanılacak Bir Yöntem. *Eğitim Yönetimi*, (36), 474-489.
- Akkan, Y. (2009). İlköğretim Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim İkinci Kademedeki Matematik Öğretimi*. Aktüel Yayıncılık, Bursa.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5, 6, 7 Ve 8.Sınıflarda) Matematik Öğretimi* (10.Baskı). Aktüel Yayıncılık, Bursa.
- Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational, and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Aslan, N.(2018). *Üslü İfadelerle İlgili Etkinlik Temelli Öğretimin Matematik Akademik Başarısına, Tutumuna Ve Kaygı-Endişe Düzeyine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, Harf Eğitim Yayıncılık, 4. Basım, Ankara.
- Bağdat, O. (2013). *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerinin Solo Taksonomisi İle İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

- Baysal, A.Ş., Çakır, H., Toplu, M. (2015). Açık Eğitim Kaynaklarının Gelişimi ve Türkiye’de Uygulama Alanları. *Türk Kütüphaneciliği* 29, 3 (2015), 461-498  
<http://www.tk.org.tr/index.php/TK/article/view/2565> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi, Öğretmen El Kitabı: Modül 6*, Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. (1992). *Qualitative Reseach for Education. An Introduction to Theory and Methods (2th Ed)*. Allyn and Bacon.
- Buckler, A., Perryman, L., Seal, T., Musafir, S. (2014). The Role Of OER Localisation İn Building A Knowledge Partnership For Development: İnsights From The TESSA And TESS-India Teacher Education Projects. *Open Praxis*, vol. 6 issue 3 July–September 2014, pp. 221–233.
- Büyüköztürk, Ş. Kılıç Çakmak, E. Akgün, Ö. E. Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A.
- Calhoun, E. F. (2002). Actian Research for School Improvement. *Educational Leadership*, Vol. 59, NO.6, March, p. 18-24.
- Çakan Özbayar, N. (2017). *Altıncı Sınıf Matematik Öğretim Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çağdeşer, B.T. (2008). *Cebir Öğrenme Alanının Yapılandırmacı Yaklaşımla Öğretiminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri Üzerindeki Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çaylan, B. (2018). *The Effects Of Using Algebra Tiles On Sixth Grade Students’ Algebra Achievement, Algebraic Thinking And Views About Using Algebra Tiles*. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Bilimleri, İstanbul.
- Çelikkol, Ö. (2016). *7. Sınıf Öğrencilerine Cebirsel Sözel Problemlerde Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Uygulanması: Bir Eylem Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Dede, Y. & Argün, Z. (2003). Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24, 180-185.
- Demirel, Ö. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri (16. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Doluzengin, B. (2019). *Gerçekçi Matematik Eğitiminin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin İstatistiksel Düşünme Becerilerine, Başarı Güdülerine Ve Bilgilerinin Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist*, 23, 167-180.



- Efe, R., Hevedanlı, M., Ketani, Ş., Çakmak, Ö., & Aslan Efe, H. (2008). *İşbirlikli öğrenme teori ve uygulama* (1. Basım). Ankara: Eflatun Yayınevi.
- Ekinci, N. (2007). İşbirliğine dayalı öğrenme. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler* içinde, (2. baskı, ss. 93-108). Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Elbers, E. (2003). Classroom Interaction As Reflection: Learning And Teaching Mathematics In Acommunity Of Inquiry. *Educational Studies in Mathematics*, 54: p. 77-99.
- Erdem, Ö. (2017). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Yaşadıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Öğretimin Kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
- Ersoy, Y. (1997). Okullardaki Matematik Eğitimi: Matematikte Okur-Yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 107-112.
- Ersoy, Y. & Erbaş, K. (2005). Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. *İlköğretim Online*, 4 (1), 18-39.
- Eski, M. (2011). İlköğretim 7. Sınıflarda Cebirsel İfadeler Ve Denklemlerin Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Fillooy, E. & Rojano, T. (1989). Solving Eguations: The Transition From Arithmetic To Algebra. *For The Learning Of Mathematics*, 9(2), 19-25.
- Fleer, M. (1992), Identifying Teacher-Child Interaction Which Scaffolds Scientific Thinking In Young Children. *Sci. Ed.*, 76: 373-397. Doi:[10.1002/Sce.3730760404](https://doi.org/10.1002/Sce.3730760404)
- Fuchs, D., Fuchs, L. S., Mathes, P. G., & Simmons, D. C. (1997). Peer-assisted learning strategies: Making classrooms more responsive to diversity. *American Education Research Journal*, 34(1), 174–206. doi:10.3102/00028312034001174
- Graham, a. & Thomas, J. (2000). “Building Versatile Understanding Og Algebraic Variables With A Graphic Calculator”. *Educational Studies In Mathematics*, 41, 265-282.
- Gürbüz, R., Çatlıoğlu, H., Birgin, O., Erdem E. (2010). Etkinlik Temelli Öğretimin 5.Sınıf Öğrencilerinin Bazı Olasılık Kavramlarındaki Gelişimlerine Etkisi: Yarı Deneysel Bir Çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice* 10 (2) • Bahar / Spring 2010 • 1021-1069
- Gürbüz, R. ve 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.
- Hangün, M.H. (2019). *Robot programlama eğitiminin öğrencilerin matematik başarısına, matematik kaygısına, programlama özyeterliliğine ve stem tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Herbest, P. G. (2006). Teaching Geometry With Problems: Negotiating Instructional Situations And Mathematical Tasks. *Journal For Research In Mathematics Education*, 37(4), 313-347.
- Herscovics, N. & Linchevski, L. (1994). Cognitive Gap Between Arithmetic And Algebra. *Educational Studies In Mathematics*, 27, 59-78.
- Hewlett. (2014). Ağustos 2019 tarihinde <https://hewlett.org/strategy/open-educational-resources/> adresinden erişildi.
- Hodgkinson-Williams, C. & Arinto, P. B. (2017). *Adoption and impact of OER in the Global South*. Cape Town & Ottawa: African Minds, International Development Research Centre & Research on Open Educational Resources. DOI: 10.5281/zenodo.1005330
- Jacobson, J., Thrope, L., Fisher, D., Lapp, D., Frey, N., & Flood, J. (2001). Cross-age tutoring: A literacy improvement approach for struggling adolescent readers. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 46(6), 528-536.
- Kaf, Y. (2007). *Matematikte Model Kullanımının 6. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Erişilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi* (25. basım). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Kaş, S. (2010). *Sekizinci Sınıflarda Çalışma Yaprakları İle Öğretimin Cebirsel Düşünme Ve Problem Çözme Becerisine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kieran, C. (1992). *The Learning And Teaching Of School Algebra*. In: Grouws DA (ed). *Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Kieran, C. (1996). The Changing Face Of School Algebra. *7th International Congress On Mathematical Education*.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Knuth ve diğerleri. (2016). Build an Early Foundation for Algebra Success. <https://doi.org/10.1177/0031721716636877>
- Kocakaya Baysal, F. (2010). *İlköğretim Öğrencilerinin (4-8. Sınıf) Cebir Öğrenme Alanında Oluşturdukları Kavram Yanılgıları*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.

- Koçyiğit Gürbüz, M. (2018). *Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımı Altında Oran-Orantı Kavramlarını Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi: APOS Teorisi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kock, N. F., Jr. (1997). Myths in Organizational Action Research: Reflections on a Study of Computer-Supported Process Redesign Groups. *Organizations & Society*, Vol. 4, No. 9, p. 65-91.
- Kurşun, E. (2011). *An Investigation Of Incentives, Barriers And Values About The OER Movement İn Turkish Universities: Implications For Policy Framework*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurşun, E., ve Çağıltay, K. (2011). Open educational resources: Opportunities and challenges for Turkish higher educational institutions. *Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelişler ve Sorunlar (UYK-2011) Bildiri Kitabı*, c. 2/ Bölüm XI içinde (ss. 1405-1410). İstanbul: T.C. Yükseköğretim Kurulu
- Küçük, M. (2019). *Yazma Etkinliklerinin Matematik Öğretiminde Problem Çözme Becerisine, Tutum Ve Kaygıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Lacampagne, C. (1995). *Conceptual Framework For The Algebra Initiative Of The National Institute On Student Achievement, Curriculum And Assesment*. (Eds. Lacampagne, C., Blair, W. and Kaput, J.). *The Algebra Initiative Colloquium*. 2, 237-242.
- Lee, L. (Ed.). (1996). *An İtiation İnto Algebraic Culture Through Generalization Activities. Approaches To Algebra*. Kluwer Academic Pub., Netherlands, 87- 106. N. Bernardz.
- Macgregor, M. & Stacey, K. (1997a). Students' Understanding Of Algebraic Notation. 11-15. *Educational Studies İn Mathematics*, 33, 1-19.
- Mathes, P. G., Howard, J. K., Allen, S. H. and Fuchs, D. (1998), Peer-Assisted Learning Strategies for First-Grade Readers: Responding to the Needs of Diverse Learners. *Reading Research Quarterly*, 33: 62-94. doi:[10.1598/RRQ.33.1.4](https://doi.org/10.1598/RRQ.33.1.4)
- Mert Cüce, A.P. (2012). *Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi Yapılan Sınıf Ortamından Yansımalar: Aksiyon Araştırması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). *Pisa 2015 Ulusal Raporu*  
[http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015\\_Ulusal\\_Rapor.pdf](http://odsgm.meb.gov.tr/test/analizler/docs/PISA/PISA2015_Ulusal_Rapor.pdf)  
adresinden alınmıştır.
- Mills, G. E. (2011). *Action research: A guide for the teacher researcher* (4th ed.). Boston: Pearson

- MEB (2018). Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Öğretim Programı. Temmuz 2019 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Metin, Ö. F. (2019). *Lise Öğrencilerinin Akademik Streslerinin, Matematik Kaygılarının Ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Moyer, P. S., Bolyard, J. J., & Spikell, M. A. (2002). What are virtual manipulatives? *Teaching Children Mathematics*, 8(6), 372-377.
- National Council for Teachers of Mathematics. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Reston, VA: Author.
- O'Brien, R. (2003). An Overview of the Methodological Approach of Action Resaerch. (Online). <http://www.wb.neVrobrien/papers/artinal.hUm>.
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2014). İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Eğitim Kitap Yayıncılık, 6. Baskı, Ankara.
- Öner, A.T. (2009). *İlköğretim 7. Sınıf Cebir Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretimin Öğrencilerin Erişi Düzeyine, Tutumlarına Ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Palabıyık, U. (2010). *Örüntü Temelli Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Becerileri Ve Matematiğe Karşı Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Pelton, R. P. (2010). Action Research for Teacher Candidates : Using Classroom Data to Enhance Instruction. Lanham, Md: R&L Education. 11 gubat 2017, <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edshlc&AN=edshlc.012602004.3&lang=tr&site=eds-live&authtype=ip,uid>.
- Perryman, L., Buckler, A. ve Seal, T. (2014). Learning From TESS-India's Approach Toor Localisation Across Multiple Indian States. *Journal of Interactive Media in Education*, 2(7). <http://dx.doi.org/10.5334/jime.af>
- Piaget, J. (1952). The Origins of Intelligence in Children. New York, NY: W.W. Norton & Co. <https://doi.org/10.1037/11494-000>
- Piaget, J. (1977). The Development of Thought ( A.Rosin, Çev.). NewYork: The Viking Press. (Kitabın orijinali 1975 yılında basıldı).
- Pirci, H.A. (2018). *Cebirsel İfadeler Konusunun Öğretiminde 5E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Roscoe, R. , & Chi, M. (2007). Öğretmen öğrenmesini anlama: Akran öğretmenlerinin açıklama ve sorularında bilgi oluşturma ve bilgi edinme . *Eğitim Araştırmalarının Gözden Geçirilmesi* , 77 (4), 534-574. <https://doi.org/10.3102/0034654307309920>

- Sarı, S. (2012). *7. Sınıf Cebirsel İfadeler Ve Denklemler Konusunun Üstbilişin Desteklendiği Bir Yöntemle Öğretiminin Kavramsal Ve İşlemsel Öğrenmeye Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü , Ankara.
- Sadovsky, P., & Sessa, C. (2005). The Adidactic Interaction with the Procedures of Peers in the Transition from Arithmetic to Algebra: A Milieu for the Emergence of New Questions. *Educational Studies in Mathematics*, 59, 85-112.  
http://dx.doi.org/10.1007/s10649-005-5886-2.
- Scarpello,G. (2007). Helping Students Get Past Math Anxiety. www.acteonline.org adresinden alınmıştır.
- Sezer, N. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreç Ve Becerilerinin Boylamsal İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Sierpinska, A. (2004). Research İn Mathematics Education Through A Keyhole: Task Problematization. *For The Learning Of Mathematics*, 24(2), 7-15.
- Simon, M. A. & Tzur, R. (2004). Explicating The Role Of Mathematical Tasks İn Conceptual Learning: An Elaboration Of The Hypothetical Learning Trajectory. *Mathematical Thinking And Learning*, 6(2), 91-104.
- Slavin, R. E. (1987). Cooperative learning and the cooperative school. *Educational Leadership*, 45, 7-13.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), 43-69. doi: 10.1006/ceps.1996.0004
- Smith, M. ve Casserly, C. (2006). The Promise of open educational resources. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 38(5), 8-17
- Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building Student Capacity For Mathematical Thinking And Reasoning: An Analysis Of Mathematical Tasks Used İn Reform Classrooms. *American Educational Research Journal*, 33, 455–488.
- Şahin, Ö. (2012). *Cebir Öğretiminde Somut-Yarı Somut-Soyut Öğretim Tekniğinin Öğrencilerin Başarılarına, Tutumlarına Ve Kalıcılığına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Şimşek, B. (2017). *Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeler Konusunda Yaptıkları Hatalar Ve Hataların Nedenlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Erzurum.
- Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. Yaşadıkça Eğitim Dergisi. Sayı 74: 49- 52

- Tess-India. (2019). Temmuz 2019 tarihinde <http://tess-india.edu.in/about-tess-india> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Thakrar, J., Zinn, D., Wolfeden, F. (2009). *Harnessing Open Educational Resources to the Challenges of Teacher Education in Sub-Saharan Africa*. International Review of Research in Open and Distance Learning Volume 10, Number 4.
- Tısoğlu, S. (2017). *Exploring the use of open educational resources in chemistry laboratory course context: A case study*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tomal, D. R. (2003). Action Research for Educators. Usa: The Scarecrow Press, Inc.
- Toluk, Z., & Olkun, S. (2004). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik düşünme düzeyleri. Eğitim ve Bilim Dergisi, 29 (134)
- Trends in International Mathematics and Science Study (2019). Temmuz 2019 tarihinde <http://timss.meb.gov.tr/www/raporlar/icerik/3> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Türk Dil Kurumu. (2019). Temmuz 2019 tarihinde <http://sozluk.gov.tr/> adresinden erişim sağlanmıştır.
- Tol, H.Y. (2018). *Matematik Konularının Tarihsel Gelişimlerinin Senaryo Tabanlı Öğrenme Yöntemi İle Anlatılmasının Öğrenciler Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Topping, K.J. and Ehly, S.W. (2001) Peer Assisted Learning: A Framework for Consultation. Journal of Educational and Psychological Consultation, 12, 113-132. [http://dx.doi.org/10.1207/S1532768XJEPC1202\\_03](http://dx.doi.org/10.1207/S1532768XJEPC1202_03)
- Toprak, Z. (2011). *Aritmetikten Cebire Geçişi Sağlayacak Etkinliklerin Tasarlanması, Uygulanması ve Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Oyun Ve Etkinliklerle Öğretimin Erişi Ve Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Tuzer Ünsal, G.(2018). *Matematik Dersinde Geogebra Programı Kullanımının 10.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına, Matematik Kaygısına Ve Öğretim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarına Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Uğurel, I., Bukova-Güzel, E. (2010). Matematiksel Öğrenme Etkinlikleri Üzerine Bir Tartışma Ve Kavramsal Bir Çerçeve Önerisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 39: 333-347
- Unesco.(2019). Ağustos 2019 tarihinde <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oeer> adresinden erişildi.

- Üner, İ. (2009). *İlköğretim Okullarında Karikatürle Öğrenmenin Öğrencilerin Başarı Ve Tutum Düzeylerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wang, X. (2015). The Literature Review Of Algebra Learning: Focusing On The Contributions To Students' Difficulties. *Creative Education*, 6, 144-153. [Http://Dx.Doi.Org/10.4236/Ce.2015.62013](http://dx.doi.org/10.4236/ce.2015.62013)
- Watson, A., & Mason, J. (2007). Taken-As-Shared: A Review Of Common Assumptions About Mathematical Tasks In Teacher Education. *Journal Of Mathematics Teacher Education*, 10(4), 205-215.
- Wolfenden, Freda (2015). TESS-India OER: Collaborative Practices To Improve Teacher Education. *Indian Journal Of Teacher Education*, 01(03), 33-48.
- Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 17, 89-100
- Vygotsky, Lev S. (1997). *Educational Psychology*. New York: St. Luce Pres
- Yıldırım, K. (2016). *Denklemler Konusunun Etkinliklerle Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Becerilerine Ve Matematik Kaygılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.



**Ekler**



## Ek 1

## CEBİR TESTİ

Değerli Öğrencilerim,

Aşağıda bulunan sorular yüksek lisans tezi araştırması için kullanılacaktır. Soruların her birisini özenle ve dikkatle çözmeniz ve cevabınızı açıklamalı olarak yazmanız araştırma sürecine büyük katkı sağlayacaktır. Hiçbir şekilde not ile değerlendirilmeye tabi tutulmayacaksınız. Bu yüzden soruları rahatlıkla çözebilirsiniz. Araştırmaya vermiş olduğunuz katkıdan dolayı teşekkür ederim.

Murtaza KARAKAŞ  
Matematik Öğretmeni

Adı Soyadı:

Sınıfı:

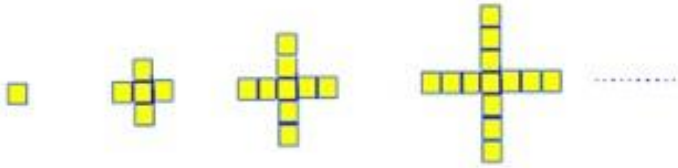
1-) Ali, lego oyuncakları ile aşağıdaki şekildeki gibi modeller yapmaktadır.

1.Şekil

2. Şekil

3.Şekil

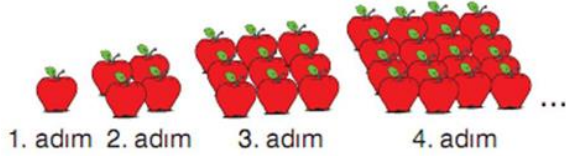
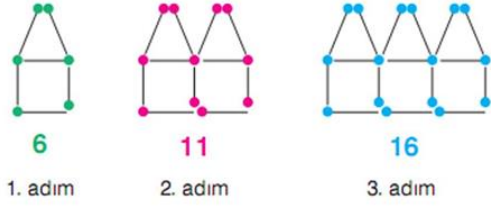
4.Şekil



a) Bir sonraki adımda kaç tane lego kullanılır?

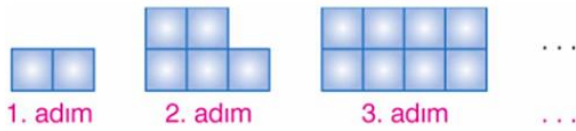
b) Şekilleri dizerken kullanılan lego sayısını veren genel kural nedir?

2-) Aşağıda şekil ve sayı örüntüleri verilmiştir. Bu örüntülerden genel kuralı  $2n + 1$  olanları belirleyiniz.



3 5 7 9 .....

1.Adım 2.Adım 3.Adım 4.Adım ....



3-)Birbirini takip ederek oluşturulan aşağıdaki sayıları göz önüne alalım.

Pembe Sayılar : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37,...

Mavi Sayılar : 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024,...

Turuncu Sayılar : 3, 5, 9, 11, 12, 14, 19, 23, 27, 32, 48, 72, 80, 89, ....

Yeşil Sayılar : 1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000, 1331,...

Kırmızı Sayılar : 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 121, 144, 169,...

Yukarıda verilen bu sayı dizilerinin hangisinde belirli bir kural yoktur?

4-)



Hümeýra'nın yandaki kibrit resminde bulunan kibritlerden 5 kutu almıştır. Almış olduğu kibrit kutularının bir tanesinde bulunan kibrit çöpü sayısı  $x$  tane'dir. Buna göre,

- a) 5 kibrit kutusundaki çöp sayısı
- b) Hümeýra bu kibritlerin 5 tanesini yaktıysa kibrit çöpü sayısı
- c) Özlem bu kutuların her birinden 3 kibrit çıkardıysa kibrit çöpü sayısı kaçtır?

5-) Aşağıda verilen matematiksel ifadeler yerine uygun olan sözel cümleleri yazınız.

- a)  $(x - 4)$
- b)  $2y + 5$
- c)  $3(x + 5)$
- d)  $3k$
- e)  $4z - 5$

6) Bir öğrencinin bir dersinin başarı notunun ( $M$ ) hesaplanmasında girdiği üç sınavdan aldığı notlar  $A, B, C$  ise,

$$M = \frac{A+B}{2} + C \text{ formülü kullanılıyor.}$$

Buna göre;

- a)  $A=80, B=40, C=20$  ise  $M = ?$
- b)  $A= 20, B=40, C=80$  ise başarı notu değişir mi?

7) Ali ve Veli beraber elma toplamaya gitmişlerdir. Akşam olduğunda toplamış oldukları kasa sayıları sırasıyla 3k ve 5k'dır.

a) Ali ve Veli birlikte toplam kaç kasa elma toplamışlardır?

b) Veli, Ali'den kaç kasa fazla elma toplamıştır?

c) Bir kasada 10 elma var ise toplam kaç elma toplanmıştır?

8)



Bir araba dergisi, yeni arabaları değerlendirmek için bir puanlama sistemi kullanmakta ve "Yılın Arabası" ödülünü toplam puanı en yüksek olan arabaya vermektedir. Üç yeni araba değerlendirilmiş ve aldıkları puanlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (MEB,2012).

Araba	Emniyet Özellikleri (E)	Yakıt Verimliliği (Y)	Dış Görünüş (D)	İç Bağlantılar (İ)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
FE	3	1	3	2

Puanlar şu şekilde yorumlanmaktadır: 3 Puan=Mükemmel, 2 Puan= İyi ve 1 Puan = Orta

a) Toplam Puan = 3.E + Y + D + İ olarak hesaplanmaktadır. Ca arabası için toplam puanı hesaplayınız.

b) Yılın arabası ödülünü hangi arabanın kazanması gerekir?

9) Faruk'un  $10x$  tane, Müjdat'ın  $5x + 4$  tane ve Sezgin'in  $12x + 7$  tane bilyesi vardır. Buna göre,

a) Bu üç arkadaşın toplam kaç bilyesi vardır?

b) Sezgin'in Müjdat'tan kaç fazla bilyesi vardır?

10) Bir dolmuş  $a$  sayıda kişi almaktadır. Gün içerisinde tüm koltuklar dolu olarak 10 kez sefer yapmıştır.

a) Dolmuşun yaptığı seferlerde toplam kaç yolcu taşıdığını yazınız.

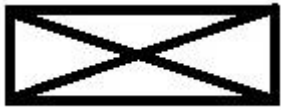
b)  $a = 5$  ise kaç yolcu taşınmıştır?

c)  $a = 5$  ise ve dolmuş sahibi bir kişiyi 2 TL'den taşıdıysa dolmuş sahibi toplam kaç TL kazanmıştır?

12) Bir salyangoz demir bir direk üzerinde gündüzleri  $x$  metre yukarıya çıkmakta geceleri 3 metre geriye kaymaktadır. Buna göre salyangoz 4 gün boyunca aynı şekilde devam ederse ne kadar yol alır?



13) Ali mutfaklarının duvarında bulunan fayanslara farklı semboller yazmış ve bunları modellemiştir. Aşağıdaki resimde her bir fayansa yazdığı semboller vardır.



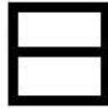
→ + x



→ - x

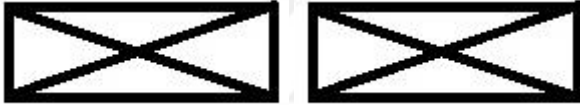


→ + 1



→ -1

Buna göre aşağıdaki şekilde sıralanan fayans değerlerini Ali'nin yazdığı şekliyle yazınız.



Ek 2

## MATEMATİK KAYGI ÖLÇEĞİ

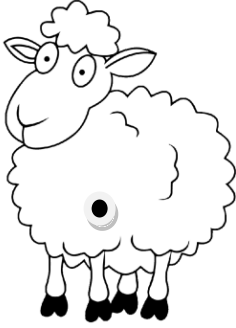
		HER ZAMAN	ÇOĞU ZAMAN	ARA SIRA	HEMEN HEMEN HİÇ	HİÇ BİR ZAMAN
1.	MATEMATİK DENİNCE AKLIMA KARMAŞIK, ANLAŞILMAZ ŞEYLER GELİR					
2.	MATEMATİK DERSLERİNDE TAHTAYA KALKMAK BANA ZOR GELİYOR					
3.	MATEMATİK DERSLERİNDE BANA DAİMA SORU SORULACAĞINDAN ENDİŞELENİYORUM					
4.	ŞİMDİ MATEMATİK ANLIYORUM FAKAT GİDEREK ZOR OLACAĞINDAN ENDİŞE DUYUYORUM					
5.	MATEMATİK SINAVLARINDAN KORKTUĞUM KADAR DİĞER HİÇ BİR ŞEYDEN KORKMAM					
6.	MATEMATİK YÜZÜNDEN SINIFIMI GEÇEMEYECEĞİMDEN KORKUYORUM					
7.	MATEMATİK DERSİNE GİRDİĞİMDE KENDİMİ KORKUDAN BÜZÜLMÜŞ HİSSEDERİM					
8.	MATEMATİK SINAVLARINA NASIL ÇALIŞACAĞIMI BİLMİYORUM					
9.	BENİM İÇİN MATEMATİK ÇOK EĞLENCELİDİR					
10.	MATEMATİK DERSİNDE SORU SORMAKTAN KORKUYORUM					

## Ek 3

## DENEY GRUBUNDA KULLANILAN ETKİNLİKLER

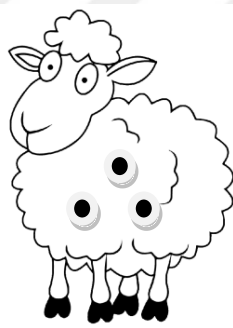
## KOYUNDAKİ İLGİNÇ NOKTALAR

Bir çiftliğiniz ve çiftlikte gözünüz gibi bakmakta olduğunuz koyunlarınız var. Koyunlarınıza çok iyi baktığınız için koyunlarındaki en küçük değişikliklerin bile farkındasınız. Her şey yolundayken bir gün koyunlarınızdan birinde bir siyah nokta fark ediyorsunuz. İlk önce çok önemsemiyorsunuz. Fakat ertesi gün koyundaki noktaların 3 tane olduğunu ertesi güne 5 siyah noktanın olduğunu fark ediyorsunuz ve endişelenmeye ve düşünmeye başlıyorsunuz. 1.gün 1 siyah nokta, 2. Gün 3 siyah nokta, 3.gün 5 siyah nokta ...



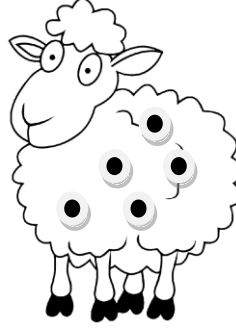
1.gün

1 siyah nokta



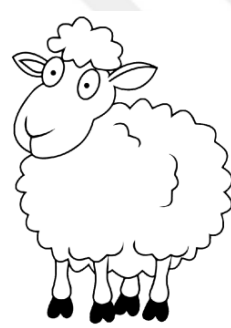
2. Gün

3 siyah nokta



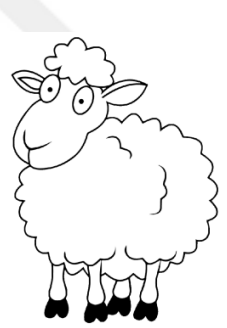
3.gün

5 siyah nokta



4.gün

.....



5.gün

.....

Peki 4.gün koyunumuzda kaç siyah nokta olacaktır?

Cevap:

Ya 10.gün koyunumuzun üzerindeki noktalar kaç adet olacaktır?

Cevap:



Aynı şekilde devam edersek 100.gün kaç siyah nokta bizleri bekler acaba?

Cevap:

Peki 100.gündeki nokta sayısını tek tek yazmadan da bulabilir miyim?Cevabınız evet ise bunu nasıl yapacağınızı kısaca açıklayınız.

Cevap:

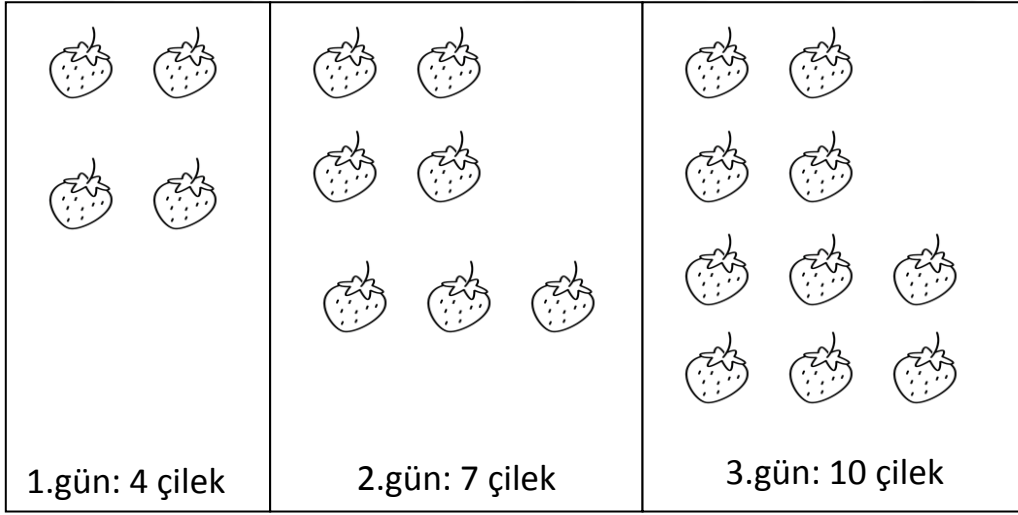
Bu durumu araştırdığınızda bunun bir hastalık olduğunu ve 121 siyah noktaya ulaştığında bir iğne yapılması gerektiğini öğreniyorsunuz. Kaçınıcı günde iğne yapılmalı?

Cevap:

## ÇİLEK YETİŞTİRİYORUZ

İlk defa çilek yetiştiriyorsunuz ve anne-babanızdan öğrendiğiniz her şeyi uygulayıp çileklerinizin bir an önce ortaya çıkmasını heyecanla bekliyorsunuz. Çilekleriniz çiçek açtıktan sonra beklenen gün geliyor ve yavaş yavaş meyvelerini vermeye başlıyor.

İlk gün 4 çilek aynı anda ortaya çıkıyor. 2.gün çilek sayısı 7 oluyor. 3.gün ise 10 çilek sizleri bekliyor. Siz de bir an önce çileklerinizin artmasını bekliyorsunuz ve düşünmeye başlıyorsunuz.



➤ Böyle devam ederse yarın(4.gün) kaç çileğim olur acaba?

**Cevap:**

- Peki 10. Günde kaç çileğimiz olur?

**Cevap:**

- 120.günde elde edeceğim çilek sayısını bulabilir miyiz acaba?

**Cevap:**

- 120.günde elde edeceğim çilek sayısını daha kısa bir yoldan bulabilir miyiz?

**Cevap:**

- Reçel yapmak 142 çileğe ihtiyacınız var, bu iş için kaç gün beklemelisiniz?

**Cevap:**

## PAZAR YERİ

**Büyükorhan Belediye Başkanı pazaryerini yeniden dizayn etmek istiyor ve çok iyi matematik bilen sizlerden yardım istiyor. Bu iş için düşünmeye başladığınızda ilk olarak pazar yerinde sayısı sürekli değişen ve sayısı sabit olan neler olduğunu bulmanın işinize yarayacağını düşünüyorsunuz. (Canlı-cansız her şeyi düşünebilirsiniz.)Pazar yerini zihninizde canlandırmaya başlıyorsunuz:**





Sayısı sürekli değişenler: DEğİŞKENLER

Sayısı sabit olanlar: SABİTLER

Haydi bunlar için beraber bir liste yapalım:

**DEğİŞKENLER**

**SABİTLER**

## ÇİFTLİK

Yıllar geçti, okulu bitirdiniz ve size en uygun hayatın yine Büyükorhan'da olduğunu fark ettiniz. Kendinize çok güzel bir arsa satın aldınız. Bu arsaya bir çiftlik kurarak hayatınızı tam da istediğiniz gibi devam ettirebileceğinizi düşünüyorsunuz. Ama bu çiftliği kurarken yıllarca aldığınız matematik eğitiminden de faydalanarak bütün her şeyi düşünmeli ve eksiksizce her şeyi planlamalısınız. Bunun için öncelikle bir çiftlikte sayısı hiç değişmeyen (sabitler) ve sayısı sürekli değişebilecek (değişkenler) nelerin olabileceğini düşünmeye başlıyorsunuz.



Resim sadece görsel amaçlı kullanılmıştır. Çiftliğin nasıl olacağı tamamen sizin hayal gücünüze kalmıştır.

**DEĞİŞKENLER**

**SABİTLER**

## ÇİFTLİKTEKİ İLİŞKİLER

Kurduğunuz çiftlikte sayıları değişebilenler(değişkenler) ile sayıları değişmeyecek (sabitler) nelerin olduğunu belirlemiştik. Şimdi bunlardan birbirleriyle alakalı olanları belirleyip oklarla bunları birleştirelim.

DEĞİŞKEN	SABİT

Bunların sayıları arasında nasıl ilişkiler olduğunu kendi hayal dünyamızda oluşturalım.(Örneğin tavuk sayısı ile elde edeceğimiz yumurta sayısı arasında bir ilişki var mıdır?)



Hayal dünyanızdaki değişkenler ile diğer değişkenlerin ve sabitlerin sayısı arasındaki ilişkilerden en az 10 tanesini bizimle paylaşır mısın?

## PAZAR YERİNDEKİ İLİŞKİLER

Pazar yeri etkinliğimizde pazar yerini düzenlemek ve daha iyi bir hale getirmek için çalışmaya başlamış, sabitleri ve değişkenleri belirlemiştik. Şimdi belirlediğimiz bu değişkenlerden birbiriyle alakalı olduğunu düşündüğünüz 5 tanesini belirleyin. İlişki içinde rol oynadıklarını düşünüyorsanız bazı sabitler de ekleyin.

İlişkili olanları çizgilerle birleştirip bunların sayıları arasındaki ilişkinin nasıl olabileceğini düşünelim.

Unutmayın burada yanlış cevap yok! Bu tamamen sizin eseriniz olan bir pazar yeri olacak.

Pazar yerindeki düzeni kendimiz oluşturalım. Örneğin belediye başkanı pazar yerine polis görevlendirmek istiyorsa polis sayısını neye göre belirleyebilir? Müşteri sayısı,satıcı sayısı...



Polis sayısını hesaplamak için seçtiğiniz yolu da matematiksel işlemlerle aşağıya belirtin:

Siz de örnekte olduğu gibi kendi ilişkilerinizi kurup bunların nasıl hesaplanacağını grubunuzdaki arkadaşlarınızla beraber belirleyin.

**Not:** Belirtilen sürenin sonunda grubunuzdan bir temsilci sizin pazar yerinizdeki değişkenler ile sabitlerin ilişkilerini tahtada bütün sınıfa açıklayacak.



## DEĞİŞKENLERİN DEĞERLERİNİ TAHMİN EDELİM

Pazar yeri etkinliğinde grubunuzla oluşturmuş olduğunuz cebirsel ifadelerden 3 tanesini aşağıya yazınız.



Yazdığınız cebirsel ifadelerde geçen değişkenler yerine gelebilecek sayıları düşünün. Her bir cebirsel ifade için üçer farklı değer düşünüp bu sayılar için hesaplamaları yapınız.

1.cebirsel ifadeye değişken ..... olursa sonuç..... olur.

**Çözüm:**

1.cebirsel ifadeye değişken ..... olursa sonuç..... olur.

**Çözüm:**

1.cebirsel ifadeye değişken ..... olursa sonuç..... olur.

**Çözüm:**

2.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

2.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

2.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

3.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

3.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

3.cebirsel ifadede değişken ..... olursa sonuç..... olur.

Çözüm:

**DEĞİŞKENLERDEN HİKAYE OLUŞTURALIM**

Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun birer hikaye/durum oluşturunuz. Grubunuzdaki arkadaşlarınızla cebirsel ifadenin hikayeye/duruma uygunluğunu tartışınız.

**2x**

**X+1**

**2x-1**

**X:2**

**4.(X+2)**

## OKUL BİRİNCİSİ

Bir okuldaki öğrenciler arasından en başarılı öğrenciyi belirlemek isteyen öğretmenler en başarılı öğrenciyi bulmak için aşağıdaki formülü kullanıyor.

$$\text{Sayısal Puan} = \frac{m + f}{2}$$

$$\text{Sözel Puan} = \frac{s + t + d}{3}$$

m: matematik notu

s: Sosyal Bilgiler Notu

f: fen bilimleri notu

t:Türkçe Notu

d:Din K. ve Ahl. B. Notu

Aşağıda verilen öğrencilerin sayısal ve sözel puanlarını hesaplayarak birinciyi belirleyiniz.

	TÜRKÇE	MATEMATİK	FEN	SOSYAL	DİN	g
Elif	75	60	80	66	72	2
Hatice	80	76	68	90	60	3
Ali	90	84	72	69	75	1
Kaan	60	70	80	45	99	4
Can	70	90	80	80	60	8

Tabloya göre sayısal puanı en yüksek öğrenci:.....

Tabloya göre sözel puanı en yüksek öğrenci:.....

Okul birincisini bulmak için ise aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

**Başarı Puanı:  $2x+y-g$**

X:sayısal puan

Y:sözel puan

G:gelmediği gün sayısı

Okul birincisini bulunuz.



## CEBİRSEL İFADE OLUŞTURALIM

Aşağıda verilen görsellere ve sözel ifadelere uygun cebirsel ifadeler yazınız.



- Bir buket çiçek:.....



- İki buket çiçek:.....



- İki buket çiçek ve yanında bir tane çiçek daha:.....



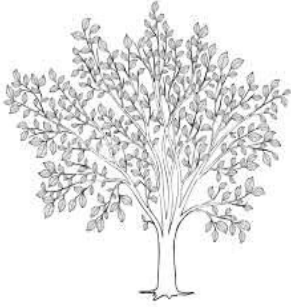
- İki buket çiçek ve yanında 3 tane çiçek daha:.....



- İki buket çiçeğimiz var. 1 tane çiçek eksilirse ne olur?.....



- Bir çuval pirincin yarısı döküldü. Kalan pirinç:.....
- 3 kutu kalem ucu olan Ali. Her kutudan 1 er uç kullanmıştır. Ali'nin kalan uç sayısı:



- Bir ağaçtaki yaprakların 5 tanesi döküldü kalan yaprak sayısı:.....
- Ali'nin okuduğu kitap sayısı Veli'nin okuduğu kitapların 3 katından 4 eksiktir.  
Veli'nin okuduğu kitap sayısı:.....  
Ali'nin okuduğu kitap sayısı:.....
- Fatma'nın kalemleri Ayşe'nin kalemlerinin 3 fazlasının 2 katı kadardır.

### Bilmeden Toplayalım

Aşağıdaki problemlerin sonuçlarını cebirsel olarak ifade ediniz.

1)Manav Ali'nin bir kasa mandalinası vardı.Aynı miktarda mandalina içeren üç kasa daha mandalina aldı. Toplam ne kadar mandalinası oldu?



..... + ..... = .....

2)Osman'ın 2 kutu bilyesi vardır.Hasan'ın ise aynı kutudan 3 kutu bilyesi vardır. İkinin bilyeleri toplam kaç tanedir?



..... + ..... = .....

3)Ali'nin içinde aynı miktarda çikolata olan 2 kutusu vardır. Babası aynı kutudan 1 kutu daha almıştır. Annesi ise Ali'ye 5 tane çikolata vermiştir. Son durumda Ali'nin ne kadar çikolatası olmuştur?



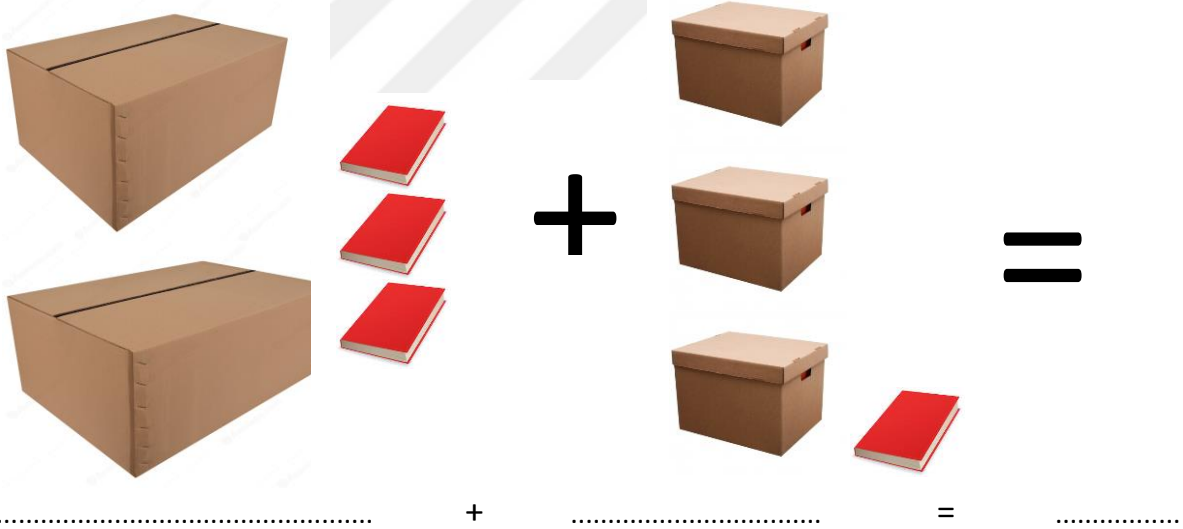
..... + ..... + ..... = .....



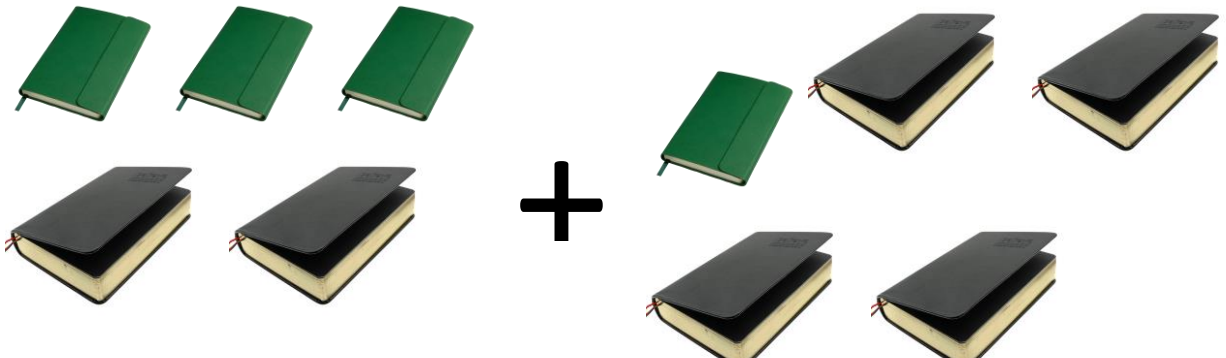
4)Fatma'nın aynı büyüklükte 3 bidonda ve 2 litre sütü vardır. Hatice'nin ise aynı bidonlardan 2 bidonda ve bunların yanında 1 litre sütü vardır. İkisinin toplam ne kadar sütü vardır?



5)İbrahim'in aynı sayıda kitap içeren 2 adet kitap kolisi ve 3 tane kitabı vardır. Halil'in ise İbrahim'in kolisinden daha küçük 3 kitap kolisi ve bir tane kitabı vardır. Bu iki arkadaşın toplam ne kadar kitabı vardır?



6)Emir'in 3 tane az yapraklı ve 2 tane çok yapraklı defteri vardır. Mehmet'in ise 1 tane az yapraklı, 4 tane de çok yapraklı defteri vardır. Buna göre Emir ile Mehmet'in defterinde toplam kaç yaprak vardır?



## BİLME DEN ÇIKARALIM

1) 5 çuval pirincin 2 çuvalı satıldı. Ne kadar pirinç kaldı?



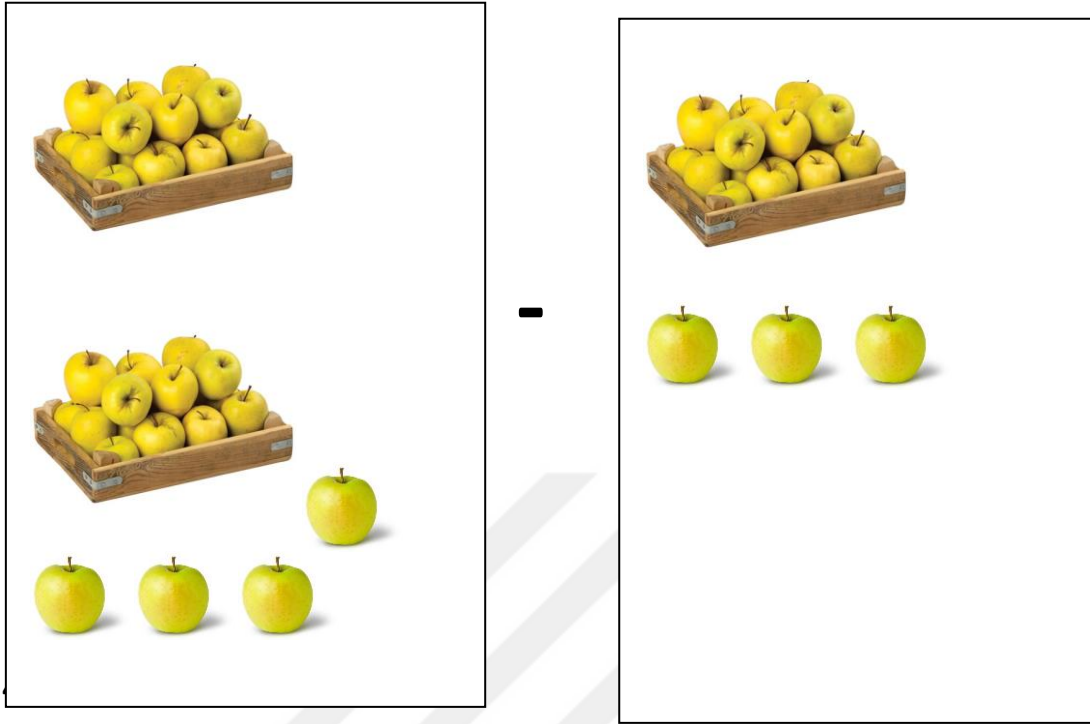
..... - ..... = .....

2) 3 paket ve 2 tane şekeri olan Kıymet 2 paket şekerini yer ise ne kadar şekeri kalır?



..... = .....

3) Ramazan ve Ertan ağaçtan elma toplamaktadır. Ramazan 2 kasa elmanın yanında 4 tane daha elma toplamıştır. Ertan ise 1 kasa elmanın yanında 3 elma toplayabilmiştir. Ramazan'ın topladığı elmalar Ertan'dan ne kadar fazladır?



4) Halil'in annesi 3 tepsi kurabiye yapmıştır. Halil bu kurabiyelerden 1 tepsinin tamamını ve bunun yanında 3 kurabiye daha yemiştir. Son durumda ne kadar kurabiye kalmıştır?

5) 4 kutu şeker, 3 paket cipsi olan Nurettin okulda 1 paket şeker, 2 paket cips yemiştir. Son durumda Nurettin'in ne kadar şeker ve cipsi kaldığını cebirsel olarak ifade ediniz.

6) Meryem'in yaşı Çiğdem'in yaşının 3 katının 5 fazlası kadardır. Meryem Çiğdem'den ne kadar büyüktür?

**PROBLEM VAR!!!**

Aşağıda verilen ifadelerin sonuçlarını bularak bu ifadelere uygun sözel problemler yazınız.

$$3x+x=$$

$$(2x+3)+(4x)=$$

$$(3a+5)+(2a+1)=$$

$$(2x+3y)+(4y+x)=$$

$$5a+2a+a=$$

$$5x-3x=$$

$$2a-a-a=$$

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

$$(4x+3)-(2x+5)=$$

## AYNISINDAN BİR KAÇ TANE

Aşağıda verilen durumlara uygun cebirsel ifadeler yazınız.

1)Ali, Mehmet, Emir ve Nurettin'in her birinde birbirinin aynısı 3 er paket şeker ve bunların yanında 2 şer tane şeker bulunmaktadır. Dört arkadaşta toplam ne kadar şeker vardır?



1 kişinin şekerleri:

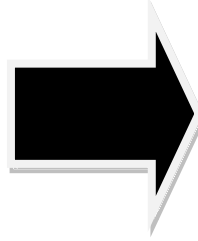


4 kişinin şekerleri:

2)Pastaneci Abdullah her gün 2 tepsi simit hazırlamakta ancak hazırladığı 2 tepsi simitten 3 tanesi satılmadan kalmaktadır. Her gün aynı miktarda simit satan Abdullah 20 günde kaç simit satmış olur?



HAZIRLANAN




KALAN

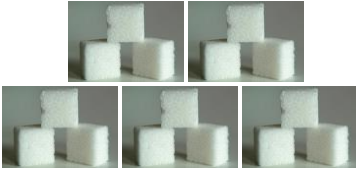
1 günde satılan simit:

20 günde satılan simit:

3)Her ay çay içerirken 2 tam paket ve 15 tane Şeker tüketen üretmenler 5 ayda ne kadar Şeker tükettirler?



**1 aylık Şeker tüketimi:**



**5 aylık Şeker tüketimi:**

4)Ali her gün 1 paket kraker almakta ve her gün aldığı krakerlerden 6 tanesini arkadaşlarına vermektedir. Buna göre Ali 10 günde ne kadar kraker yemiştir?



Ali'nin 1 günde yediği kraker

Ali'nin 10 günde yediği kraker

**CANLANDIRALIM**

Bu etkinlikte öğrencilerden cebirsel ifade içeren problem durumlarını günlük hayatta kullandıkları eşyalarla canlandırmaları ve arkadaşlarına anlatmaları istenmiştir.



## Ek 4

## TESS-INDIA PROJESİNDE YER ALAN ETKİNLİKLER

## Learning from misconceptions: algebraic expressions

## What you can learn in this unit

- How to help students to identify relations between variables and constants.
- Some ideas on using and developing contexts to help students see the purpose in algebraic expressions.
- Some ideas on eliciting misconceptions and using them as a learning tool.

The learning in this unit links to the NCF (2005) and NCFTE (2009) teaching requirements in Resource 1.

## 1 Variables and constants in a real-life context

Nehru Place in Delhi, Asia's largest market for computers and peripherals, can always become crowded. During business hours there is an extremely dynamic atmosphere. Everything from a hawker to the car park or the number of staff required in a shop is affected by how fast the environment changes from morning to evening (Figure 1). This change in an environment is called dynamics.



Figure 1 Dynamics in real life: Nehru Place, Delhi, when it is quiet (left) and busy (right).

Professional mathematicians develop models to predict and describe these dynamics. In doing so they make it possible for urban planners, local policy makers and law enforcers to foresee what might be needed at different times in terms of labour, provisions, support structures, and so on.

This mathematical modelling relies on deciding what the variables (the numerical quantities that will vary) and the constants are (the quantities that will stay the same) in this setting. Activity 1 introduces a way to teach this with your students using an example from city life. (If your students are unfamiliar with Nehru Place or a similar environment, you could amend this example for a context they know.) The next step is to decide which variables are connected and in what way, and Activity 2 gives you an idea for how to do this with your students.

---



In Activities 1 and 2, you and your students will think about how to make a simplified version of such a model; note that there is no single right or wrong answer. These tasks work particularly well for students working in pairs or small groups, because this allows more ideas to be generated and students can offer mutual support when stuck.

Before attempting to use the activities in this unit with your students, it would be a good idea to complete all (or at least part) of the activities yourself. It would be even better if you could try them out with a colleague, as that will help you when you reflect on the experience. Trying the activities yourself will mean that you get insights into learners' experiences that can in turn influence your teaching and your experiences as a teacher. When you are ready, use the activities with your students. After the lesson, think about the way that the activity went and the learning that happened. This will help you to develop a more learner-focused teaching environment.

### Activity 1: Identifying constants and variables

Tell your students the following:

- Imagine you are a professional mathematician and you are working on developing a mathematical model to describe the dynamics of Nehru Place in Delhi. You first have to identify all the variables (quantities that vary) and constants (quantities that stay the same) playing a role in Nehru Place.
- Make a list of all the 'players' or 'elements' in this setting. Some examples could be the car park, the hawkers or the number of shops on the first floor.

When your students have generated some ideas write the list below on the board:

The number of:

- police men and women who work at the police department in charge of security at the complex
- car parks
- people employed by the municipal corporation that is in charge of civic maintenance of the complex
- parking lot attendants
- hawkers
- escalators
- shop owners whose shop is on the first floor
- restaurant owners on the ground floor
- electricity supply companies
- visitors wanting to purchase a laptop.

Then tell your students:

On this list are some more examples of 'players' or 'elements' in this context. Between this list and your own examples, decide which are variables (with quantities that vary) and which are constants (with quantities that stay the same). Will any of these be both? If so, what would this depend on?

## Activity 2: Developing algebraic expressions

With your students, imagine again that you are professional mathematicians working on developing a mathematical model to describe the dynamics of Nehru Place in Delhi. You have already identified the variables (with quantities that vary) and constants (with quantities that stay the same) that play a role in Nehru Place.

The next step is to identify how the variables relate to each other and to the constants. To keep it manageable, each group of students should decide which four variables they will focus on. Now tell your students the following:

- Make a mind map of these variables and write on the lines connecting the ideas how you think they might relate. Add some constants to the mind map if you think they play a role in the relationship. Remember there are no right or wrong answers for this! For example, you could think that the number of police officers should vary depending on how many visitors (buyers) there are at any given time, or on the number of shops or cars.
- Now decide which quantifiers you would use in the relationships your group described above. Write these as a mathematical expression. For example, you could state that you would need one police

officer for a combination of every ten shops, 100 visitors or 50 cars; in which case you could write a model of the number of police officers like this:  $s/10 + v/100 + c/50$ . Remember there is no right or wrong answer!

When the students have generated some mathematical expressions, move them into thinking out possible outcomes for their modelling. Tell them to do the following:

- Predict the range of values for each variable. In cases where you are having difficulty predicting a range, identify the reasons for the difficulty. For example, the number of escalators cannot be less than one, because you cannot have half of an escalator. You also cannot have an unlimited number of escalators, because they take up space. Deciding on the maximum number of escalators is harder to do because it will depend on several factors.
- Decide which of the variables you think can be controlled easily? Controlling a variable could mean either that its range can be restricted or that its value can be fixed without affecting the situation very much.
- At the end of the activity, ask the whole class to discuss this point: in reality, the quantifiers used in modelling will be based on data. If you had to organise this, how could you collect the information?

## Activity 3: What could it mean?

Tell your students the following.

Below are some algebraic expressions adapted from textbooks:

- $30u + 44v$
- $3x + 1$
- $3\sqrt{4}$
- $\frac{18(3x + 1)}{6}$
- $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$

Use your imagination and make up a story for what each expression could be about. What situation could the expression be modelling? What else could it be about?

### Activity 4: Substituting the specific with the generalised form

Tell your students the following:

- Below are expressions and equations that are arithmetic examples of a generalised form that algebraic expressions and equations can take. Some of these are equations, not just expressions – make sure you know the difference.

1.  $2(3 - 8)$

2.  $12 + (13 + 81) = (12 + 13) + 81$

3.  $2 + 2 = 2 \times 2$

4.  $1 / (\frac{1}{4}) = 4$

5.  $(-7) = 7$

6.  $42 + 0 = 42$

7.  $23 \times 1 = 23$

8. 5 per cent of 120

9.  $(12 + 51) / (12 \times 51)$

10.  $2 + 3 = 3 + 2$

11.  $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6}$

- Write down general algebraic expressions or equations for these. There is more than one solution for some of them, so be inventive!
- Will these always hold true? Can you say that they will be valid for any number?



## Ek 5

## TESS-INDIA ETKİNLİKLERİNİ KULLANIM İZİNİ

**Claire.Furlong** <claire.furlong@open.ac.uk>

21 Ağustos Çar 13:11 (8 gün önce) ☆ ↶ ⋮

Alıcı: ben ▾

İngilizce ▾ &gt; Türkçe ▾ İletiyi çevir

İngilizce için kapat x

Dear Murtaza Karakaş

Many thanks for your email which Hannah has passed on to me. Thank you also for your interest in the Tess-India resources. It is perfectly fine for you to cite and re-use the Tess-India resources. If you can share any new OER you create from the Tess-India resources under a Creative Commons licence and put the words:

'Shared under Creative Commons license CC-BY-SA originally created by/adapted from the TESS-India project [www.tess-india.edu.in](http://www.tess-india.edu.in)'

If you are citing the resources in your thesis you can put the direct web link to that resource in your thesis.

Best wishes for your studies,

Claire

Claire Furlong





**Özgeçmiş**

## Özgeçmiş

**Doğum Yeri ve Yılı** : Denizli-1987

<b>Öğr. Gördüğü Kurumlar</b>	<b>: Başlama Yılı</b>	<b>Bitirme Yılı</b>	<b>Kurum Adı</b>
<b>Lise :</b>	2002	2006	Denizli Anadolu Lisesi
<b>Lisans</b>	2007	2011	Atatürk Üniversitesi
<b>Yüksek Lisans(Tezli):</b>	2014	2019	Uludağ Üniversitesi

**Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi** : İngilizce- Orta

<b>Çalıştığı Kurumlar : Başlama ve Ayrılma Tarihleri</b>	<b>Kurum Adı</b>
1. 2011- 2013	Sarıkamış Kazım Karabekir Ortaokulu
2.2013- 2014(1.dönem)	Büyükorhan Merkez Ortaokulu
3.2013-2014 (2.dönem)	Kınık Ortaokulu
4.2014-2019	Şehit İsa Özkan İmam Hatip Ortaokulu
5.2019-.....	Salih Şeremet Ortaokulu

**Yurt Dışı Görevleri :**

**Kullandığı Burslar :**

**Aldığı Ödüller :**

**Üye Olduğu Bilimsel ve**

**Mesleki Topluluklar :**

**Editör veya Yayın Kurulu**

**Üyeliği :**

**Yurt İçi ve Yurt Dışında**

**Katıldığı Projeler :**

**Katıldığı Yurt içi ve Yurt**

**Dışı Bilimsel Toplantılar :**

16.09.2019  
Murtaza KARAKAŞ

## ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Murtaza KARAKAŞ
Tez Adı	Tess-India Açık Eğitim Kaynaklarından Faydalanılarak Oluşturulan Etkinliklerin Cebir Öğretimine Etkisi
Enstitü	Eğitim Bilimleri
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 16/09/2019

İmza: 