

**T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ**



**8. SINIF CEBİRSEL İFADELER VE ÖZDEŞLİKLER KONUSUNUN**  
**7E ÖĞRENME MODELİ İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN**  
**AKADEMİK BAŞARILARINA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

**İbrahim KAHYAOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman**

**Dr. Öğr. Üyesi Gülten TORUN**

**TEMMUZ - 2020**

**KASTAMONU**



## TAAHHÜTNAME

*Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.*

  
İbrahim KAHYAOGLU

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### 8. SINIF CEBİRSEL İFADELER VE ÖZDEŞLİKLER KONUSUNUN 7E ÖĞRENME MODELİ İLE ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ

**İBRAHİM KAHYAOĞLU**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**  
**DANIŞMAN: DR. ÖGR. ÜYESİ GÜLTEN TORUN**

Bu çalışmada, “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeline göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi araştırılmış ve ayrıca öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Çalışma 2018-2019 eğitim öğretim yılı güz yarısında Kastamonu ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan 50 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Rastgele örneklem seçimi yöntemiyle 25 er öğrenciden oluşturulan deney ve kontrol gruplarındaki dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmada, 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders planı ile öğretim yapılırken, kontrol grubuna mevcut öğretim programına bağlı kalınarak öğretim yapılmıştır. Çalışma sonunda deney ve kontrol gruplarına “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Başarı Testi” uygulanmış olup, deney grubu öğrencileri ile “Yarı Yapılandırılmış Görüşme” gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen nicel verilerin analizinde bağımsız örneklemler Mann Whitney U-testi kullanılarak elde edilen bulgular 0,05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmış ve nitel verilerin analizinde ise içerik analizinden faydalanılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmaların sonuçlarına göre “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun öğretiminde 7E öğrenme modeline göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı, öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu yönde etki ettiği gözlemlenmiştir. Ayrıca 7E öğrenme modeline göre işlenen derslerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, derslerde daha aktif oldukları, dersleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** *Cebir, Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, Yapılandırmacı Öğrenme yaklaşımı, 7E öğrenme modeli, Yarı yapılandırılmış görüşme*

**2020, Sayfa 132**

**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

### MSc THESIS

#### THE EFFECT OF TEACHING 8TH GRADE ALGEBRAIC EXPRESSIONS AND IDENTITIES WITH 7E LEARNING MODEL ON THE STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT AND PERMANENCE OF LEARNING

**İBRAHİM KAHYAOĞLU**  
**KASTAMONU UNIVERSITY**  
**GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**  
**DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**  
**SUPERVISOR: ASSIST. PROF. DR. GÜLTEN TORUN**

In this study, the effect on the academic achievement of students and the permanence of learning of teaching according to 7E learning model based on the constructivist approach of "Algebraic Expressions and Identities" was investigated, and the students' opinions were also included. The study was carried out with 50 students in 8th grade of a public school under the Ministry of National Education in Kastamonu province in the fall semester of 2018-2019 academic year. The lessons in the experimental and control groups formed from 25 students by random sample selection method, were conducted by the researcher. In the study, while teaching was the lesson plan prepared in accordance with 7E learning model, the control group was taught according to the current curriculum. At the end of the study, "Algebraic Expressions and Identities Achievement Test" was applied to the experimental and control groups and "Semi-Structured interview" was conducted with the experimental group students. In the analysis of the quantitative data obtained from the study, the findings obtained by using independent samples Mann Whitney U-test were interpreted at 0.05 significance level and content analysis was used in the analysis of qualitative data. According to the results of statistical studies, it was observed that the teaching of "Algebraic Expressions and Identities" according to the 7E learning model made a significant contribution to the academic achievement of the students, the permanence of the learning had a positive effect. In addition, the results of the 7E learning model was increased the motivation of the students, they were more active in the lessons, the lessons were found to be fun and interesting results.

**KEYWORDS:** *Algebra, Algebraic expressions and identities, Constructivist learning approach, 7E learning model, semi-structured interview*

**2020, Pages 132**  
**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığımı üstlenerek, araştırmamı tamamlama sürecinde bilgilerinden ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Gülten TORUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın istatistiksel analizlerinin yapılmasında desteklerini esirgemeyen ve bu zorlu süreçte tecrübelerinden yararlandığım değerli arkadaşım Dr. Samet KORKMAZ'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmamı uyguladığım ve görev yaptığım Vali Aydın Arslan Ortaokulu idarecilerine, öğretmen arkadaşlarıma, zümre arkadaşlarıma ve öğrencilerime teşekkür ederim.

Son olarak çalışmam süresince manevi desteğiyle beni yalnız bırakmayan ve hayatımdaki her aşamada yanımda olan sevgili eşim Deren TAHMAS KAHYAOĞLU'na çok teşekkür ederim.

İbrahim KAHYAOĞLU

Kastamonu, 2020

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>TEZ ONAYI</b> .....	<b>ii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>FOTOĞRAFLAR DİZİNİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problem Durumu .....	2
1.2 Problem Cümlesi.....	2
1.3 Alt Problemler .....	3
1.4 Araştırmanın Amacı .....	3
1.5 Araştırmanın Önemi .....	3
1.6 Araştırmanın Varsayımları.....	5
1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları .....	5
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR</b> .....	<b>6</b>
2.1 Cebir ve Cebirsel Düşünmenin Önemi .....	6
2.2 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	7
2.2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Türleri.....	8
2.2.1.1 Bilişsel yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı .....	8
2.2.1.2 Sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı.....	9
2.2.1.3 Radikal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı .....	10
2.2.2 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Temel İlkeleri.....	11
2.2.3 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenci Rollerini.....	12
2.2.4 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen Rollerini.....	13
2.2.5 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Ölçme ve Değerlendirme .....	14
2.2.6 Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğrenme Ortamının Özellikleri .....	16
2.3 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenme Halkası Modelleri .....	17
2.3.1 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 3E Öğrenme Modeli .....	18
2.3.2 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 4E Öğrenme Modeli .....	18
2.3.3 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 5E Öğrenme Modeli .....	19
2.3.4 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 7E Öğrenme Modeli .....	19
2.3.4.1 Merak uyandırma aşaması (Engage phase).....	22

2.3.4.2 Keşfetme aşaması (Explore phase) .....	22
2.3.4.3 Açıklama aşaması (Explain phase) .....	22
2.3.4.4 Genişletme-derinleştirme aşaması (Elaborate phase) .....	23
2.3.4.5 İlişkilendirme-kapsamına alma aşaması (Extend phase) .....	23
2.3.4.6 Paylaşma-fikir alışverişi-değiştirme aşaması (Exchange phase) .....	24
2.3.4.7 Değerlendirme aşaması (Evaluate phase) .....	24
2.4 7E Öğrenme Modeliyle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	24
<b>3. YÖNTEM.....</b>	<b>31</b>
3.1 Araştırmanın Modeli .....	31
3.2 Araştırmanın Deseni.....	32
3.3 Çalışma Grubu .....	33
3.4 Verilerin Toplanması .....	33
3.5 Uygulama Süreci .....	36
3.5.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi.....	36
3.5.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi.....	40
3.5.2.1 7E öğrenme modeline uygun ders planı I. hafta .....	40
3.5.2.2 7E öğrenme modeline uygun ders planı II. hafta .....	49
3.6 Verilerin Analizi.....	61
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>62</b>
4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	63
4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	63
4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	64
4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	65
<b>5. SONUÇ VE YORUMLAR .....</b>	<b>70</b>
5.1 Sonuçlar.....	70
5.2 Öneriler .....	71
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>74</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>83</b>
EK A Hazırbulunuşluk Testi (Ön Test) .....	84
EK B Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Başarı Testi (Son Test-Kalıcılık Testi) ....	89
EK C Çalışma Yaprağı-1 .....	93
EK D Çalışma Yaprağı-2 .....	95
EK E Çalışma Yaprağı-3.....	97
EK F Çalışma Yaprağı-4.....	99
EK G Çalışma Kağıtları Öğrenci Cevapları Örnek Sayfalar .....	101
EK H Son Test ve Kalıcılık Testi Öğrenci kağıtlarından Örnekler .....	109
EK I Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri.....	113
EK J Görüşme Sorularında Öğrenci Cevaplarından Örnekler .....	114

EK K Ön Test (Hazırbulunuşluk) Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri.....	115
EK L Son Test (Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler) Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri.....	116
EK M Deney-Kontrol grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları .....	117
EK N Tez Onay Yazısı.....	118
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>119</b>



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 2.1 Bybee'e göre 7E öğrenme modeli basamakları .	20
Şekil 2.2 Eisenkraft'a göre 7E öğrenme modeli basamakları	21
Şekil 3.1 ABC Eşkenar üçgeni	37
Şekil 3.2 ABCD paralelkenarı	37
Şekil 3.3 ABCD Dikdörtgeni	38
Şekil 3.4 İki terimin farkının karesi özdeşliği	38
Şekil 3.5 İki kare farkı özdeşliği	39
Şekil 3.6 ABCD Karesi	39
Şekil 3.7 Keşfetme aşaması etkinliği	42
Şekil 3.8 Cebirsel ifadelerde değişken, katsayı ve terim etkinliği	44
Şekil 3.9 Dikdörtgensel bölge	45
Şekil 3.10 Cebir karoları ile alan hesaplama	46
Şekil 3.11 Paylaşma ve fikir alışverişi etkinliği-1	47
Şekil 3.12 Değerlendirme-inceleme etkinliği	48
Şekil 3.13 Küp modeli	50
Şekil 3.14 Tam kare özdeşliğinin modellenmesi	53
Şekil 3.15 İki terimin farkının karesi özdeşliğinin modellenmesi	54
Şekil 3.16 İki kare farkı özdeşliğinin modellenmesi-1	55
Şekil 3.17 İki kare farkı özdeşliğinin modellenmesi-2	56
Şekil 3.18 Spor salonu	57
Şekil 3.19 Kare karton	57
Şekil 3.20 Yüzme havuzu	58
Şekil 3.21 Piknik alanı	59
Şekil 3.22 Otomobil yarışı	60

## TABLolar DİZİNİ

### Sayfa

Tablo 3.1 Araştırmanın deneysel modeli .....	32
Tablo 3.2 Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri .....	33
Tablo 3.3 Son Test kazanımlarına göre soru dağılımı .....	35
Tablo 3.4 Uygulama I. hafta ve II. hafta .....	40
Tablo 3.5 Paylaşma ve fikir alışverişi etkinliği-2 .....	47
Tablo 3.6 8/E sınıfı Matematik dersi yazılı notları .....	52
Tablo 4.1 Deney ve Kontrol gruplarının Ön test, Son test ve Kalıcılık testi .....	62
Tablo 4.2 Deney ve Kontrol grubunun Ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları.....	63
Tablo 4.3 Deney ve Kontrol grubunun Son test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları .....	64
Tablo 4.4 Deney ve Kontrol grubu Kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları .....	64
Tablo 4.5 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-1 .....	65
Tablo 4.6 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-2.....	66
Tablo 4.7 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-3.....	67
Tablo 4.8 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-4.....	68
Tablo 4.9 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-5.....	68

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

<b>f</b>	Frekans
<b>N</b>	Çalışma grubu eleman sayısı
<b>p</b>	İstatistiki anlamlılık değeri
<b>t</b>	t değeri
<b>U</b>	U değeri
<b>z</b>	z değeri
<b>%</b>	Yüzde
<b><math>\bar{X}</math></b>	Aritmetik ortalama
<b>SO</b>	Sıra ortalaması
<b>SS</b>	Standart sapma
<b>ST</b>	Sıra toplamı

### Kısaltmalar

<b>EBA</b>	Eğitim Bilişim Ağı
<b>MEB</b>	Milli Eğitim Bakanlığı
<b>TDK</b>	Türk Dil Kurumu
<b>TTKB</b>	Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
<b>LGS</b>	Liselere Giriş Sınavı

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

### Sayfa

Fotoğraf 3.1 MEB Ders kitabı, tam kare ve iki kare farkı özdeşliği tanımlar.....	38
Fotoğraf 3.2 7E Merak uyandırma etkinliği (Fayans ustası örneği) .....	41
Fotoğraf 3.3 Cebirsel ifadelerde değişken, katsayı ve terim .....	43
Fotoğraf 3.4 Fabrikadaki işçiler .....	44
Fotoğraf 3.5 Akvaryum modeli.....	45
Fotoğraf 3.6 Bahçe modeli .....	45
Fotoğraf 3.7 Buzdolabı.....	46
Fotoğraf 3.8 Merak uyandırma aşaması etkinliği .....	50
Fotoğraf 3.9 Keşfetme aşaması etkinliği ( Parkur yolu ) .....	51

## 1. GİRİŞ

Hızla değişen ve gelişen dünyamıza uyum sağlamak toplumların asıl hedefidir. Toplumların bu hedefe ulaşabilmesi çağın gerekliliklerine uygun, analitik düşünen, çevresine ve toplumun ihtiyaçlarına ilgili olan, sorgulayan ve araştıran nitelikli bireylerin yetiştirilmesiyle mümkün olacaktır (Aksu, 1997). Bireylerin yetiştirilmesi ise bilgi toplumu olmaktan geçmektedir. Bilgi toplumu olma yolunda planlı olarak yapılan eğitimin önemi büyüktür (Demirel, 2010). Bu sebeple eğitim, bireyin hem kendisine hem de yaşantısına yarar sağlayacak biçimde planlanmalıdır.

Gelişmiş toplumlar etkili iletişimi, genelleme yapabilmeyi, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmeyi bireylere kazandırma yolunda eğitime oldukça önem vermişlerdir. Yetişmiş bireylerin topluma kazandırılması iyi bir eğitim ve öğretim ile mümkün olacaktır. Bu nedenle bu davranışları bireye kazandıran matematiğin öğrenilmesi kaçınılmazdır (Akkaya, 2006). Matematik bir çocuğun okul yaşantısında ve bir bireyin hayatının her evresinde ihtiyaç duyacağı kazanımlarının elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır (Muller ve Burkhardt, 2007). Matematik yeni bilginin açığa çıkarılıp, çıkarılan bilginin sunulması, doğruluğunun kontrol edilmesi ve diğer nesillere aktarılmasında güvenli bir araçtır (Ergöz, 2000).

Matematik, diğer alanlara göre soyut ve sembolik olduğu için öğrencilerin öğrenmekte güçlük çektikleri bir alan olmuştur. Matematik dersinin soyut bilgiler içermesi öğrencilerin matematiksel ifadeyi algılamalarında, yorumlamalarında ve kavradıklarını uygulamalarında zorluklar yaşamalarına neden olmaktadır (Akarsu, 2013).

Altun (2006)'a göre matematik gündelik yaşamın soyutlanmış şeklidir. Bu soyutlama cebir ile gerçekleşir. Cebir, öğrenciye soyut düşünme ve analiz yapma olanağı sağlar (MacGregor ve Stacey, 1997). Bu sebeple cebir öğretimi, öğrencilerin matematik dersindeki başarıları ve başarılarının devamlılığı açısından önemli bir yere sahiptir.

Araştırmamızın bu bölümünde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

### **1.1 Problem Durumu**

MEB (2018) matematik eğitim programında cebir öğrenme alanına ait kazanımlar ilk olarak 6. sınıfta yer almaktadır. 6.sınıfta cebirsel ifadeler konusunda öğrencilerin örüntülerin terimleri arasındaki ilişkileri belirlemeleri ve örüntünün kuralını ortaya çıkarmaları amaçlanmaktadır. 7. sınıfta cebirsel ifadeler konusu iki alt öğrenme alanında verilmektedir. Bu sınıfta öğrencilerden cebirsel ifadelerde toplama ve çıkarma işlemleri yapmaları istenmektedir. Ayrıca öğrencilerden eşitlik kavramını, bir bilinmeyenli denklemler ve cebirsel ifadelerle ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. 8.sınıf seviyesinde ise cebirsel ifadeler konusu diğer sınıflara göre daha ayrıntılı yer almaktadır. Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler konuları işlenmekte olup öğrencilerin cebirsel ifadeleri anlamaları ve farklı biçimde yazmaları, önemli cebirsel ifadeler ve özdeşlikleri modelleri ile açıklamaları, iki cebirsel ifadeyi çarpmaları ve tam kare olan bir cebirsel ifadeyi çarpanlarına ayırmaları istenmektedir.

Matematik dersinde öğrencilerin cebir öğrenmeye başladıklarında zorlandıkları görülmektedir (Ersoy ve Erbaş, 1998). Sınıflar arası konular birbirine bağlı olsa bile derse karşı ilgileri kalmamaktadır (Dede, 2004). Ayrıca işlem yeteneği ve kavram bilgisi düşük olan öğrenciler, cebir konularını daha zor öğrenmektedirler. Bu nedenle cebirsel ifadeler konusunda yer alan kavramların öğrencilere iyi kavratılması ve bu konuda karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesi önem arz etmektedir (Erbaş ve Ersoy, 2003).

### **1.2 Problem Cümlesi**

Bu çalışmanın problemi “ 8. sınıf Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusunun 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi var mıdır? ” sorusu oluşturmaktadır.

### 1.3 Alt Problemler

1. Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin hazırbulunuşluk testi (ön test) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Uygulama sonrasında deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi (son test) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin 7E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri nelerdir?

### 1.4 Araştırmanın Amacı

Matematik dersinin öğrenciler tarafından en iyi şekilde öğrenilebilmesi için eğitimcilere düşen görev, öğrencilerin cebiri kavrama ve akıllarında yer etme düzeyini maksimum seviyeye çıkarmaktır (Leitze ve Kitt, 2000). Cebir çok önemli bir öğrenme alanı olmasına rağmen, öğretmenler tarafından kullanılan mevcut öğretim yöntemleri öğrencilerin cebiri ezberleyerek öğrenmelerine yol açmaktadır. Oysa cebir dersi günlük yaşamla ilişkilendirilerek farklı yöntemlerle öğrenilebilir. Bu nedenle, öğrenciler için yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli ile cebir öğretimi daha anlamlı olacaktır. Bundan dolayı bu çalışmanın amacı, 8.sınıf matematik dersi programında yer alan “‘cebirsal ifadeler ve özdeşlikler’” konusunun yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli ile hazırlanan ders planına göre öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemek ve 7E öğrenme modeli hakkında öğrencilerin görüşlerine yer vermektir.

### 1.5 Araştırmanın Önemi

Matematik öğretiminde çoğu derste olduğu gibi mevcut öğretim metodu kullanılır. Mevcut öğretim metodu, dersin akış sürecine göre öğrencilerin nasıl yönlendirilmesi gerektiğine ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına öğretmenin karar verdiği, ders

sonunda öğrencilerin kazanımları kazanıp-kazanmadığını öğretmenin belirlediği öğretmen merkezli bir yöntemdir. Mevcut öğretim metodunu kullanan bir eğitimci öğrenciyi boş bir kâğıda benzetir. Bu nedenle öğretmen, ders boyunca bilgiyi aktaran konumundadır. Aktarılan bilgi öğrenci tarafından değiştirilmeden kullanılır. Bu metotta düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi yöntemler kullanılır.

Mevcut öğretim metodunun kullanıldığı matematik öğretiminde öğrenci işlem yaparak ve alıştırmaya çözerek sadece bilgiyi ezberlemeye yöneltilir. Ezberlenen bilgi yapılandırılmadan direkt öğrenildiği için öğrenciye fayda sağlamamakta olup, öğrencinin matematiğe olan ilgisini azaltmakta ve derse olan başarısının gerilemesine neden olmaktadır. Öğrenci hazır bilgiye alıştığı ve bilgiyi direkt ezberlediği için analiz ve sentez yapma ihtiyacı azalmakta ve bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirememektedir (Kaput ve Romberg, 1999).

Mevcut öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanıldığı eğitim sistemi ile çağın gerekliliklerine uygun bilgi ve becerilerin öğrencilere nasıl aktarılacağı düşündürücüdür. Toplumlar eğitim sisteminde köklü değişiklikler yapıp, kaliteli bireylerin yetişmesi için çaba sarf etmektedirler. Bu nedenle; günümüz koşulları bilgiye ulaşan, edindiği bilgiyi kullanan ve sorgulayan bireylerin yetişmesini gerekli kılar (URL-1). Yapılandırmacı yaklaşımda tam bu noktada ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımda öğrenci öğrenme sürecinde yeni bilgileri zihninde yapılandırırken eski bilgilerini gözden geçirir. Eğitimci, öğrencinin öğrendiği konu hakkında neyi bilip-bilmediğini tespit eder ve yeni bilgiler elde etme aşamasında gözlem, deney, uygulama, araştırma ve inceleme şeklinde sıralanan öğretim etkinlikleri ile birlikte öğrencinin öğrenmesini sürekli olarak yapılandırır. Bu süreçte öğrencinin dersle ilgili kaynak ve bilgilere ulaşmasında rehberlik eder. Yapılan araştırmalarda, yapılandırmacı ortamdaki öğrencilerin dersten zevk aldıkları, dersi daha eğlenceli ve ilginç buldukları, daha fazla sorumluluk aldıkları, büyük bir enerji ve istekle çalıştıkları, daha cesaretli ve azimli oldukları ortaya çıkmıştır (Koç ve Demirel, 2004).

Cebir konularının öğretiminde seçilen metotlar cebirsel düşünmenin anlamlı olmasını ve yaşam boyu gelişimini sağlayabilir. Bu nedenle yapılan bu çalışmada cebirsel

ifadeler ve özdeşlikler konusu yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmıştır. Bu araştırmanın 7E öğrenme modelinin akademik başarıya ne yönde etki ettiği hususunda ilgili literatüre katkı sağlaması ve modele yönelik öğrenci görüşlerinin bu konuda yapılacak olan çalışmalara yol göstermesi beklenmektedir.

### **1.6 Araştırmanın Varsayımları**

1. Seçilen grubun evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.
2. Öğrenciler, araştırmada kullanılan yöntemleri uygulama sürecinde hemen hemen aynı ölçüde güdülenmişlerdir.
3. Araştırma sürecinde kontrol edilmeyen değişkenlerin tüm öğrencileri aynı oranda etkilediği kabul edilmiştir.

### **1.7 Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma,

1. Ortaokul 8. sınıf matematik müfredat programında yer alan “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun 1. 2. ve 3. kazanımları ile,
2. 2018-2019 eğitim-öğretim yılının güz döneminde ülkemizin Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilimizin ortaokulunda 8.sınıfında öğrenim gören 50 öğrenci ile,
3. Uygulama dersleri, 8. sınıf matematik ders planında önerilen süre ile,
4. 7E öğrenme modeline ve MEB (2018) matematik dersi öğretim programına dayalı olarak yapılan öğretim ile,
5. Araştırmaya katılan öğrencilerin başarı testlerine ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplar ile

sınırlıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

Araştırmanın bu bölümünde, cebirin matematikteki önemi ve cebirsel düşünme hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ve 7E öğrenme modelinden bahsedilmiştir. Son olarak, konu ile ilgili literatür incelemesi hakkında bilgi verilmiştir.

### 2.1 Cebir ve Cebirsel Düşünmenin Önemi

Matematik öğretiminde önemli bir yere sahip olan cebir, matematiksel ifadeleri veya başka disiplinlerin düşüncelerini ortaya çıkarmak için kullanılan bir dil olup matematiksel işlemler ve semboller kullanılarak problemlere sade çözümler sunma alanıdır (Dede ve Peker, 2007). Cebir, sembolleri kullanarak soyut kavramlarla aritmetik işlemler yapmayı ve bu kavramları günlük problemlere aktarabilmeyi gerektirir (Kieran, 1992). Soyut bir bilim olan matematik, cebir öğrenme ile birlikte somut bir anlam kazanmış olur (Altun, 2005).

Cebir ve cebirsel ifadelerin temelini değişken kavramı oluşturur. Değişken kavramının öğrenilmesi ile birlikte öğrenciler için matematiksel formüller, cebirsel ifadeler, denklemler, özdeşlikler ve diğer benzeri durumlar anlam kazanır (TTKB, 2009). Değişken kavramını öğrenen birey cebirsel düşünmeye ilk adımını atar. Cebirsel düşünme, problemlere uygun cebirsel ifadeleri değişkenler kullanarak oluşturma ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarabilme kapasitesidir (Driscoll, 1999).

Kimyagerler, ekonomistler, doktorlar ve mühendisler aktif olarak hesap yaparken cebirden yararlanırlar. Ayrıca bir formül oluşturulurken de cebirden yararlanılır. Cebir, bugün çok farklı işlevleri üstlenmektedir. Cebirin işlevlerinden birkaçını şu şekilde sıralayabiliriz; cebir bir dildir, cebir bir problem çözme aracıdır, cebir bir düşünme aracıdır ve cebir bir okul dersidir (Dede ve Argün, 2003).

Cebir dersinde öğrenci denklemleri sınıflandırır ve çözüm yollarını kontrol eder, bunları yaparken cebirsel işlemler (dört işlem, kök alma, kuvvet alma vb) kullanır.

Matematik eğitiminde cebiri öğrenmeden başarılı olmak öğrenciler açısından oldukça zordur. İyi bir cebir eğitimi öğrencilerin problem çözme, sorgulama, karar verme, mantık ve ilişki kurma, öğrendiklerini analiz edip gerekli yerlerde kullanabilme kabiliyetlerini geliştirir. Bu nedenle eğitim kurumlarında cebir öğretiminde farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması matematik eğitimi açısından önemli bir yere sahiptir.

## **2.2 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı**

Mevcut öğretim yönteminde, öğretmen bilginin kaynağı olup, öğrenciye ihtiyacı olan bilgiyi aktarır. Öğrenci ise, bilgiyi sadece algılar ve kendi dünyasında yapılandırmaz. Yapılandırılmayan bilgi ezberden öteye gitmeyecektir (Hart ve Kritsonis, 2006). Bu yöntemle öğrencinin öğrendiği bilgiyi günlük hayata aktaramaması ve karşılaştığı problemleri çözüme kavuşturmada yetersiz olması yapılandırmacı yaklaşımın doğmasına imkân sağlamıştır (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

Kant felsefesi ve İtalyan filozof Giambattista Vico'un fikirleri yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının gelişimine katkı sağlamıştır (Şirin, 2008). Vico “Bir şeyi bilen onu anlayabilenlerdir” cümlesi ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını özetlemiştir (Yager, 1991). Kant felsefesine göre öğrenme zihinde meydana gelir ve birey öğrenirken aktiftir (Erişirgil, 1997).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı öğretimle ilgili değil, bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır ve bilgiyi temelden inşa etmeye önem verir (Demirel, 2005). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında iki husus önem arz etmektedir. Birincisi kişinin önceden öğrendiği bilgileri üzerine öğrenmenin inşa edilmesi; diğeri ise bireyin öğrenme ortamında aktif rol almasıdır (Mvududu, 2005). Bireyin bilgiyi öğrenme şeklini araştırmayla başlayan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, ilerleyen yıllarda bireyin öğrendiklerini zihinde nasıl ilişkilendirdiğini araştıran bir kuram olmuştur. Öğrenmek ezberleme ile değil, bireyin öğrendiklerini eski bilgileri ile tekrar analiz edip yeni bilgiye dönüştürmesi ile mümkün olacaktır. Birey, bilgiyi değişik kaynaklardan elde eder ve kendince yorumlar. Bireyin elde ettiklerini günlük yaşamla ilişkilendirmesi ve yeni bilgiler ortaya çıkarması bilgiyi yapılandırması için önemlidir (Bulut, 2006). Böylece birey eski bilgileri ile yeni öğrendiği bilgileri bir

araya getirip yapılandırarak günlük hayat problemlerini çözüme kavuşturur (Perkins, 1999).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında bilginin alınıp direkt ezberlenmesi değil, kavrayarak analiz edilmesi daha çok önem arz eder. Bu nedenle yapılandırmacı öğrenmede kesin doğru bilgi yoktur, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılarak pasif bir biçimde alınmadığı savunulur (Koç ve Demirel, 2004). Bilgi kullanıldığı ve bireyi amacına ulaştırdığı ölçüde önem kazanır. Bilgi öğrenenin geçmiş tecrübeleri ve yaşantısı sonucunda meydana gelir. Bu sebeple bilgi, deneme yolu ile kişiden kişiye farklı şekilde öğrenilir (Kaptan ve Korkmaz, 2000).

### **2.2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Türleri**

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı etrafında birçok farklı anlayış ortaya çıkmıştır. Bu sebeple yaklaşım, homojen ve kalıplaşmış bir yapıya sahip değildir. Yapılandırmacı öğrenme karşımıza radikal, bilişsel, sosyal, eleştirel, evrimsel, fiziksel, post-modern gibi farklı isimlerde karşımıza çıkmaktadır (Fer ve Cırık, 2007). Bilginin ne şekilde elde edildiği konusunda farklı fikirler ortaya atılsa da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını üç ana başlık altında incelemek mümkündür. Bu yaklaşımlar günümüzde bilişsel, radikal ve sosyal yapılandırmacı yaklaşım olarak kabul görmektedir (Koç ve Demirel, 2004).

#### **2.2.1.1 Bilişsel yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı**

Bilişsel yapılandırmacılığa göre öğrenme; Piaget'in özümleme, uyma ve denge kavramları ile açıklanır (Özden, 2003). Özümleme, zihindeki yaşantıları dönüştürmeyi içerir. Uyum ise, yeni yaşantılar için zihni değiştirmeyi gerektirir (Von Glasersfeld, 1995). Piaget, bilişsel gelişimin bireyin olgunlaşması ve çevreye uyumu sonucunda oluştuğunu savunur (Bilgin vd., 2008). Piaget öğrenmenin bireyin çevreyle etkileşimi ile gerçekleştiğini ve bireyin bu süreçte aktif olarak bilgiyi yapılandırdığını belirtmiştir (Titiz, 2005). Bilişsel yapılar, çevrenin etkisiyle sürekli gelişmekte, değişmekte ve bireyin etkinliklerini yapılandırarak zihinsel şemalar yoluyla ilerlemektedir (Koç ve Demirel, 2004). Zihindeki bilişsel şemalar genelde denge durumundadır. Birey yeni bir bilgiyle karşılaştığında bilgiyi bilişsel

şemalardan geçirerek zihinde yapılandırır. Yeni bilgi ile eski bilgiler çelişmiyorsa zihin, bilişsel dengeye ulaşır. Ancak yeni bilgi bireyin bilişsel şeması ile uyuşmuyor ise denge durumu ortadan kalkar. Birey, bu dengesizliği ortadan kaldırmak için çaba sarf eder ve zihin, yeni bilişsel yapılar oluşturarak yeniden denge durumunu kavuşur (Bağcı ve Kılıç, 2001; Delil ve Güleş, 2007).

Piaget'in yapılandırmacı yaklaşımı bilişsel olarak tek bir yönden değerlendirmesinden dolayı öğrenmenin gerçekleşmediğini savunan Vygotsky, Piaget'in görüşlerini eleştirerek farklı bir yorum katmış ve sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını ortaya atmıştır (Vygotsky, 1978).

### **2.2.1.2 Sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı**

Sosyal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temeli Vygotsky'nin görüşlerine dayandırılmaktadır. Vygotsky'e göre öğrenmede bilişsel süreçlerin yanında dil gelişimi ve sosyal çevrenin önemini vurgulamıştır. Kişinin öğrenme potansiyeli ve dil gelişimi, sosyal çevresi ile etkileşimi sonucunda gelişir. Bireyin çevresi ile etkileşimi sonucu öğrenilen kavramlar ve ilişkiler, sosyal ortamlarda birinden diğerine aktarılır ve kazanılır (Philips ve Durmuş, 2005). Sosyal yapılandırmacıların kullandığı Vygotsky'ye ait üç teori şunlardır:

**Anlamlandırma:** Bireyin yaşantısı ve sahip olduğu kültür, bilgiyi yapılandırmasında oldukça etkilidir. Yaşadığımız toplum, etrafımızda meydana gelen olaylara bakış açımızı ve yüklediğimiz anlamları etkiler. Bu etkileşim sonucunda yeni bilgi meydana gelir.

**Bilişsel Gelişim Araçları:** Bilişsel gelişimi sağlayan araçlar bireyin kültürü, kullandığı dili ve çevresindeki kişilerdir. Bu araçların şekil ve kapasitesi, bilişsel gelişimi biçimlendirir ve hızını etkiler.

**Yakınsal Gelişim Alanı:** Vygotsky, bireyin zihinsel değişimini sınırsız bir silindire benzetir. Bu silindirde, bireyin problem çözme yeteneği ilerledikçe yukarı yönlü yakınsal gelişim alanı vardır. Silindirin tabanında kişinin kendi becerileri ile yardımsız çözebileceği problemler yer alırken, tepe kısmında bireyin yardım alarak

dahi çözüme ulaştıramayacağı problemler yer alır. Ortada kalan bölgede ise kişinin yardım olarak çözebileceği problemler vardır. Sosyal yapılandırmacılar için öğrenme ve gelişim, toplumsal bir etkileşimdir. Bu toplumsal etkileşim, bireyin öğrenmesinde oldukça önemlidir (Bağcı ve Kılıç, 2001).

Özden (2003), “Başkalarıyla birlikte olduğumuzda, tek başımıza başarabileceklerimizden çok daha fazlasını yapabiliriz. İnsanoğlunun başarısının arkasında, başkalarıyla gerçekleştirdiği bu çabanın payı büyüktür” sözüyle toplumsal etkileşimin önemini vurgulamıştır.

### **2.2.1.3 Radikal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı**

Radikal yapılandırmacı yaklaşımın fikir babası Glasersfeld'dir. Radikal yapılandırmacılığın merkezinde birey ve algı yer almaktadır. Bilginin birey tarafından algılanması ile öğrenme oluşur ve birey kendi dünyasını algılamayla yeniden inşa eder (Orhan ve Bozkurt, 2005). Her birey, bilgiyi deneyimleri ve düşünceleri ile zihinde yoğurur ve kendi doğrularını yine kendisi oluşturur. Bu nedenle bireylerin yaşantıları, duygu ve düşünceleri birbirinden bağımsız olduğu için bilgileri kendilerine göre yapılandırır. Dolayısıyla her bireyin zihin dünyasında oluşturduğu gerçekler birbirinden farklı ve dış dünyadan bağımsızdır (Aydın, 2002). Bireyin bilgiyi pasif olarak öğrenmesinin aksine, bilgi birey tarafından oluşturulur. Bireyler arasındaki sosyal ilişkiler, bilginin yapılandırılmasında etkin rol oynar. "Bilgi; tecrübe ve deneyimdir" (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Kısaca; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarının ortak noktaları bilginin bireyin zihninde yapılandırılması olmakla beraber bilginin yapılandırılması sürecinde zihindeki bilişsel oluşum, dil gelişimi, bireyin toplumla etkileşimi ve bilgiyi kavrama noktalarına farklı önem vermesidir. Bilgiyi oluşturma aşamasında bilişsel yapılandırmacılık; bireyin zihnindeki bilişsel sürecine, sosyal yapılandırmacılık; bireyin dil gelişimine ve sosyal ilişkilerine, radikal yapılandırmacılık ise; bireyin tecrübelerine ve bilgiyi kavraması üzerine yoğunlaşmaktadır (Çelebi, 2006).

## 2.2.2 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Temel İlkeleri

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenmenin tam olarak gerçekleşmesi için dikkat edilmesi gereken bir takım ilkeler vardır. Bu ilkeler şunlardır:

Öğrenme etkin bir süreçtir. Dış dünyada var olan bilgiyi edilgen olarak kabul etmesi değil, öğrenenin dünyayla etkileşime geçmesidir.

İnsanlar öğrenirken öğrenmeyi de öğrenirler. Oluşturulan her anlam, benzer örneğe uyacak diğer olguları da daha iyi anlamayı sağlar.

Anlam oluşturma etkinliği zihinseldir, zihinde gerçekleşir. Fiziksel etkinliğin yanı sıra zihinsel becerileri harekete geçirecek etkinlikler sağlamak gerekmektedir.

Öğrenme dili içerir, dil öğrenmeyi etkiler. Araştırmacılar, insanların öğrenirken kendi kendilerine konuştuğunu vurgulamışlardır

Öğrenme toplumsal bir etkinliktir. Bireylerin birbiri ile etkileşimi ve bilginin paylaşımı öğrenmenin bir parçasıdır.

Öğrenme bağlamsaldır. Öğrenme etkin ve toplumsal bir kavram olduğu için, günlük yaşamın bir parçasıdır.

Öğrenmek için bilgiye gereksinim vardır. Üzerine inşa edilebilecek eski bilgi olmadan yeni bilgiyi özümsemek olası değildir. Öğrendikçe daha da fazla bilgi öğrenilebilir.

Öğrenmek için zamana gereksinim vardır, öğrenme anlık değildir

Güdüleme, öğrenmede anahtar kavramlardan biridir. Öğrenmeye yardımcı olmakla kalmaz, öğrenmek için temeldir.

Bu ilkeler, bireyin bilgiyi öğrenirken kendi dünyasında şekillendirdiği düşüncesi ile ortaya çıkmıştır (Arslan, 2007).

### 2.2.3 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenci Roller

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının amacı; bilginin hazır bir şekilde öğrenciye sunulması yerine, çeşitli etkinliklerle öğrenci tarafından zihinde yapılandırılmasına imkan sağlamaktır. Bu süreçte problem çözümlerine öğrenci aktif bir şekilde katılır ve görüşlerini bildirir (Şişman, 2007).

Adıgüzel (1997), öğrencilerin öğrenme ortamında bilgilerini yapılandırmaları için öğrenci rollerini aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

- Öğrencilerin iletişim kurma, girişimci olma, kendini ifade etme, plan yapabilme, öğrendiklerini gerçek yaşamda kullanabilme ve olaylara eleştirel gözle bakabilme becerisine sahip olmaları gerekir.
- Bilgi, zihinlerde öğrenci tarafından araştırılarak, keşfedilerek, yorumlanarak ve çevre ile etkileşim kurarak yapılandırılır.
- Öğrenci, zihninde bilgi ile ilgili bir anlam oluşturur ve bunu benimsemeye çalışır.
- Öğrenci, öğrenme ortamında sorduğu öğretici sorularla arkadaşlarının gelişimine de katkı sağlar
- Öğrenme sorumluluğu öğrencinin kendisine aittir.
- Öğrenci, öğrenme sürecinde uygulanan etkinliklerde yapıcı, seçici ve aktiftir. Bu süreçte yapıcı sorular sorarak, çevresiyle iletişim kurarak ve ortaya atılan fikirleri tartışarak etkin bir rol alır.
- Öğrencilerin önceki yaşantıları, durumlara bakış açıları, hazır bulunuşluk düzeyleri ve öğrenme stilleri öğrenmelerine yön verir.

## 2.2.4 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen Rollerini

Öğretmenler, öğrenme etkinliklerini bütün öğrencilerin aynı zamanda ve aynı şekilde öğrenmeleri için planlasalar da, her öğrenci kendi bilişsel yapısına uygun olarak kendi benzersiz anlamını oluşturarak öğrenecektir (Brooks ve Brooks, 1999). Bu durumda öğrenenler, öğretmenin anlatmak istediklerinin hepsini değil, kendi zihinsel yapıları çerçevesinde anlamlandırabildikleri kadarını öğrenirler. Dolayısıyla yapılandırmacı sınıflarda öğretmenlerin görevi, bilgi dağıtmak değil, öğrencilerine yaşantı zenginliği sağlayarak bilgiyi etkin bir şekilde yapılandırmalarını kolaylaştırmak olmalıdır. Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrencilerine bilgileri anlamlandırma sürecinde rehberlik ve danışmanlık yapar. Gerekliğinde öğrencilerin isteklerini göz önünde bulundurarak dersin işleyişine onlarla birlikte karar verir. Öğrencinin konuya hazır olmasını sağlamak, ön bilgilerini düzenlemek, alternatif düşünme becerilerini geliştirmek için öğretmenin rehberlik rolünün yanında konuya hâkim bir uzman olması da gerekir (Eskici, 2013).

Yapılandırmacı anlayışı benimseyen eğitimciler, öğrencilere konuyla ilgili dikkat çekici sorular sorarak öğrenmeyi temel kavramlar etrafında yapılandırmalı ve bu konudaki öğrenci görüşlerini açığa çıkarmalıdır. Ayrıca öğrencilerin görüşleri doğrultusunda öğretim programları düzenlenmeli ve öğretme sürecinde öğrencilerinin bilgiyi öğrenmeleri de değerlendirilmelidir (Demirel, 2010). Bu nedenle öğrenme sürecinde öğretmen, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık görevini üstlenir (Açıkgöz, 2003).

Brooks (1999)'a göre yapılandırmacı öğrenme yaklaşımda öğretmen rollerini aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

Öğretmen,

- Öğrenci özerkliğini tanır ve süreç içinde bunu destekler.
- Birincil kaynakları, fiziksel materyalleri ve özellikle etkileşimi organize bir şekilde kullanır.

- Yapılan çalışmalara yön verirken yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı terminolojisinden yararlanır.
- Öğrencilerin ders akışını yürütmelerine ve ders içinde strateji değiştirmelerine müsaade eder.
- Öğrencilerin anlama biçimleri üzerinde araştırma yaptıktan sonra kavramları öğrencilerle paylaşır.
- Öğrencileri kendisi ile işbirliği ve diyalog halinde olmaya teşvik eder.
- Açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin görüşlerini derinleştirmesine yardımcı olur.
- Problemleri öğrencilere yönelttikten sonra düşünmeleri için bekleme süresi verir.
- Öğrencilerden gelen cevapları birleştirir, öğrenci hatasını belirler ve yeniden değerlendirerek yapılandırmaya çalışır.

Ayrıca öğretmen, öğrencilerin özgün çalışmalarını tespit ederken ve bu çalışmalarını takdir ederken çok titiz davranır. Öğrencilerin yaptıkları yanlışları veya düştükleri çelişkileri kendilerinin görmesine ve düzeltilmesine olanak sağlayacak etkinlikler düzenler. Öğrencilerin yapılan yanlışları ve hataları görmeleri öğrenmede bir fırsat olarak kabul edilir. Öğretmen, öğrenmenin ölçme ve değerlendirilmesinde ölçütleri öğrencilerle beraber belirleyerek daha çok süreci değerlendirmeye önem verir (Şaşan, 2002).

### **2.2.5 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Ölçme ve Değerlendirme**

“Ölçme” ve “değerlendirme” kavramları hakkında kaynaklarda genelde şu ifadelere yer verilmektedir. Genel anlamıyla ölçme, “Varlıkların en, boy, hacim, süre gibi niteliklerini, kendi cinsinden seçilmiş bir birim ile karşılaştırıp, kaç birim geldiklerini karşılaştırma işidir.” (TDK, 2006). Ölçme, bir betimleme işlemidir. Belli bir

nesnenin ya da nesnelerin belli bir özelliğe sahip olup olmadığının, sahipse sahip oluş derecesinin gözlenip, gözlem sonuçlarının sembollerle ve özellikle sayı sembolleriyle ifade edilmesidir (Tekin, 2004). Değerlendirme ise, öğrenenin söz sahibi olduğu ve her aşamanın değerlendirme kapsamına alındığı bir süreçtir. Bu sebeple değerlendirme süresince kullanılacak teknikler ve materyaller amaca uygun bir şekilde seçilmelidir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında en önem verilen öğelerden birisi de ölçme-değerlendirmedir. Zira yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak geliştirilen öğretim programlarında, ölçme-değerlendirme öğrenme süreci boyunca uygulanmaktadır. Mevcut öğretim yaklaşımındaki ölçme-değerlendirme ise, genellikle öğretim sürecinden ayrı ve daha çok ürüne ağırlık verecek bir şekilde ele alınmaktadır. Bu amaçla daha çok seçmeli ve kısa cevaplı testlerin, yazılı ve sözlü yoklamaların ölçme aracı olarak kullanıldığı söylenebilir (Gelbal ve Kelecioğlu, 2007). Manning ve Manning (1995) tarafından mevcut ölçme-değerlendirme teknikleri, öğrencinin belirli bir zaman dilimindeki bilgisini ölçmesi ve dolayısıyla öğrencinin başarı durumunu tam olarak yansıtamaması yönüyle eleştirilmektedir. Anıl ve Acar (2008)'ın belirttiği gibi mevcut öğretim yaklaşımında yapılan ölçme-değerlendirmenin sonuç odaklı olduğu ve öğrencinin yapılan sınavdan almış olduğu notun, bireyi tanımaya ve değerlendirmeye yetmediğini söylemek mümkündür.

Yukarıda belirtilen nedenlerle çağdaş eğitim sistemlerini hedefleyen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel alındığı öğretim programlarında öğrencinin aktif katılımını destekleyen, bilişsel-duyusal ve devinişsel alanlara yönelik becerilerinin ölçülmesine olanak sağlayan ölçme araçlarına yer verildiği görülmektedir.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmen öğrencilerin öğrenmesini, sınıf içerisindeki etkinlikler kapsamında gösterdikleri günlük bilgilerle değerlendirir. Yani öğrencilerin performansları, düşünme süreçleri, gerçek durumlara yönelik problem çözme becerileri ve bilgilerin öğrenciler tarafından nasıl kavrandığı, yeni fikirleri yapılandırma sürecindeki öğrenme-öğretme etkinlikleri sırasında görüşme, gözlem, performans değerlendirme, tartışma ve problem çözme gibi çoklu değerlendirme

teknikleri ile değerlendirilir. Değerlendirme sadece öğrenme sonrasında ayrı bir test, kalem, kâğıt vb. araçlar yardımıyla yapılmaz (Koç ve Demirel, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre ölçme ve değerlendirme yapılırken süreç bir bütün olarak ele alınmalıdır. Öğrencinin sadece akademik başarısı değil; arkadaşlarıyla etkileşimi, grup etkinliklerine katılımı, grup çalışmalarında gösterdiği azim ve başarı, kendini ifade etme becerisi, istekli olma, eleştirel düşünme, zamanı iyi kullanabilme ve paylaşımcı olma gibi davranışları da önemlidir. Bu yüzden süreç öğretmen tarafından iyi bir şekilde yönetilmeli ve gözlenmelidir.

### **2.2.6 Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenme Ortamının Özellikleri**

Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi durağan değildir. Yaşam sürekli değiştiği için bir saniye önce geçerli olan bilgi, bir saniye sonra geçerliliğini yitirebilmektedir. Bilginin değişkenliği bireyin öğrenme sürecinde aktif olmasını gerektirmektedir. Aynı zamanda bireyler, gerek fiziksel gerekse psikolojik özellikleri bakımından birbirlerinden farklı olduğu için öğrenme yöntemleri de birbirlerinden farklıdır. Bu bağlamda yapılandırmacı bir sınıf ortamı öğrenenleri aktif kılacak, öğrenenlerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulunduracak ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Erdem ve Demirel (2002)'e göre yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi olan öğrenenler, öğrenme içeriği ile etkileşimde bulunarak anlamlı bilgiyi meydana getirirler. Buradaki önemli hususlardan biri, öğrenenlerin ne öğreneceğinden ziyade neden ve nasıl öğreneceğidir. Öğrenilenlerin verimli olması ise öğrenenlere uygun öğrenme ortamlarının sağlanmasına, bireysel farklılıkların dikkate alınmasına ve öğrenenlerin ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlıdır.

Öğrenen merkezli olarak düzenlenen yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrenenler, girişimci olma, kendini ifade etme, iletişim kurma, eleştirel düşünme, plan yapma ve öğrendiklerini günlük yaşamlarına uygulama gibi özelliklere sahiptir. Ayrıca bu tür ortamlarda öğrenenlerin sorgulama ve araştırma yaptıkları, problemleri geliştirip çözüme kavuşturdukları görülmektedir (Brooks ve Brooks, 1999; Marlowe ve Page, 2005). Geleneksel sınıflardaki bilgiyi ezberleyen öğrenci rollerinden farklı

olarak yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenenler aktif, sosyal ve yaratıcı roller üstlenirler. Öğrenenler bilgi ve anlayışı, aktif olarak elde ediyorlarsa aktif öğrenen, sosyal olarak elde ediyorlarsa sosyal öğrenen, yeniden oluşturuyorlarsa yaratıcı öğrenen rollerindedirler (Perkins, 1999). Öğrenme sürecinin başlangıcından sonuna kadar aktif olan öğrenenler, öğrenme etkinliklerinde ve değerlendirme sürecinde de bizzat yer alırlar (Selly, 2000). Bu sayede öğrenenler, önceki öğrenmelerini test etme, hatalarını düzeltme ve bilgiyi yeniden oluşturma fırsatını elde ederler.

Yapılandırmacı sınıflarda öğretmen yerine öğrenci bilgiyi organize eder, öğrenme etkinliklerini yönetir ve kendi gelişimini izler (Iran-Nejad, 1995). Yani öğrenme, öğrencinin kontrolindedir. Yapılandırmacı bir sınıf ortamı demokratik olduğundan öğrenciler kendilerini güvende ve huzurlu hissederler. Bu ise, öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini bütünüyle yansıtarak öğrenme süreçlerinin daha kolay ilerlemesini sağlar (Brooks ve Brooks, 1999).

### **2.3 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğrenme Halkası Modelleri**

Öğrenme kuramları, genellikle bilginin zihinde oluşma ve öğrenmenin gerçekleşme süreçlerini açıklar. Bu nedenle bu kuramları uygularken sınıf ortamında bazı değişiklikler yapmak gerekebilir. Öğrenme kuramlarının, sınıf ortamında uygulanacak forma dönüştürülmesine öğrenme modeli denilmektedir (Özmen, 2004). Eski bilgiler ile yeni öğrenilen bilgilerin ilişkilendirildiği yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme döngüsü modeli, bireyin öğrendiklerini kavraması, özümsemesi ve bilimsel olarak uygulamaya dönüştürmesinde etkili bir öğrenme yöntemidir (Wilder ve Shuttleworth, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı esas alınarak öğrenme ortamlarında kullanılmak üzere öğrenme modeli, probleme dayalı öğrenme, yaratıcı drama, işbirlikçi öğrenme, proje tabanlı model gibi birçok öğretim modeli ortaya atılmıştır (Duit, 1996). Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme modelleri 3E, 4E, 5E ve 7E olarak karşımıza çıkmaktadır.

### **2.3.1 Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı 3E Öğrenme Modeli**

3E öğrenme modeli öğrenme halkası modelinin ilki olarak bilinmektedir. 3E öğrenme modeli; Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation) ve Kavram Uygulaması (Expansion) olmak üzere birbirini izleyen üç aşamadan oluşmaktadır. Modeldeki her bir E harfi; aşamaların İngilizce yazılışındaki kelimelerin baş harfini temsil etmektedir (Lawson vd., 1989). Bu model, insanların kendiliğinden bilgiyi oluşturmaları temeline dayanan ve yapılandırmacılık üzerine inşa edilmiş bir yöntemdir. Öğrenme modelinin en belirgin temelleri 1960'larda atılmıştır. Zamanla öğrenme modelinin basamakları, değişikliğe uğrayarak Keşfetme (Exploration), Kavram Tanıtımı (Concept introduction) ve Kavram Uygulama (Concept Application) olarak düzenlenmiştir (Lawson vd., 1989; Kanlı, 2007).

3E öğrenme modelinde basamakların içerikleri değiştirilmeden çeşitli oynamalar yapılabilir. Ancak, basamakların sırasında herhangi bir değişiklik yapılmamalıdır. Aksi takdirde, öğrenme modeli değiştirilmiş olacaktır. Bu modeldeki asıl amaç; öğrencilerin öğrenme ortamında eski bilgilerini kontrol ederek yeni bilgileri ile ilişki kurmalarını sağlamak ve edindikleri tecrübelerini yeni durumlara uygulama imkânı sunmaktır. Bu nedenle, öğrencilerin ön bilgilerinin karşılaştıkları yeni durumlarla uyummadığı birçok durum ortaya çıkabilir. Bu uyumsuzlukların üzerine gidildikçe öğrencilerin kavram oluşturma sürecinde gerekli adımları kullanma becerileri artar (Renner vd., 1988).

### **2.3.2 Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı 4E Öğrenme Modeli**

Araştırmacılar 3E öğrenme modelini genişleterek Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Genişletme (Elaboration) ve Değerlendirme (Evaluation) basamaklarından oluşan 4E öğrenme modelini ortaya koymuşlardır. 4E öğrenme modelinin adımları sayesinde öğretmenler yapılandırmacı yaklaşımı öğrenme ortamına kolayca transfer edebilmektedirler (Bybee, 1997).

4E öğrenme modelinde öğretmen, öğrencilerin ilk olarak derse karşı ilgi ve motivasyonunu en üst seviyeye çıkarır. Daha sonra öğrencilerden karşılaşılan problem veya kavram hakkında farklı fikirler ortaya atmalarını bekler. Bu sayede

öğrencilerin süreç içerisinde aktif rol almalarını sağlar. Öğretmen, 4E öğrenme modelinin tüm adımlarında hedeflenen davranış veya kavramların kazandırılmasında öğrencilere rehberlik eden kişi konumundadır (Tuna, 2011).

### **2.3.3 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 5E Öğrenme Modeli**

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan ve öğrencinin merkezde olduğu eğitimin önem kazanmasıyla birlikte, yeni modeller ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu modellerden biri de 5E öğrenme modelidir. Yapılandırmacı yaklaşım modeli olan 5E, Biyolojik Bilimler Öğretim Programı Çalışması (*The Biological Science Curriculum Study-BSCS*)' nda proje yürütücüsü olan Roger Bybee tarafından oluşturulmuştur (Bybee vd., 2006). Bu model; öğrencilerin yaşantılarından, fikir ve düşüncelerinden kendi bilgilerini yapılandırdıkları yapılandırmacı öğrenme kuramını desteklemekte ve yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen eğitimciler tarafından sıkça kullanılmaktadır.

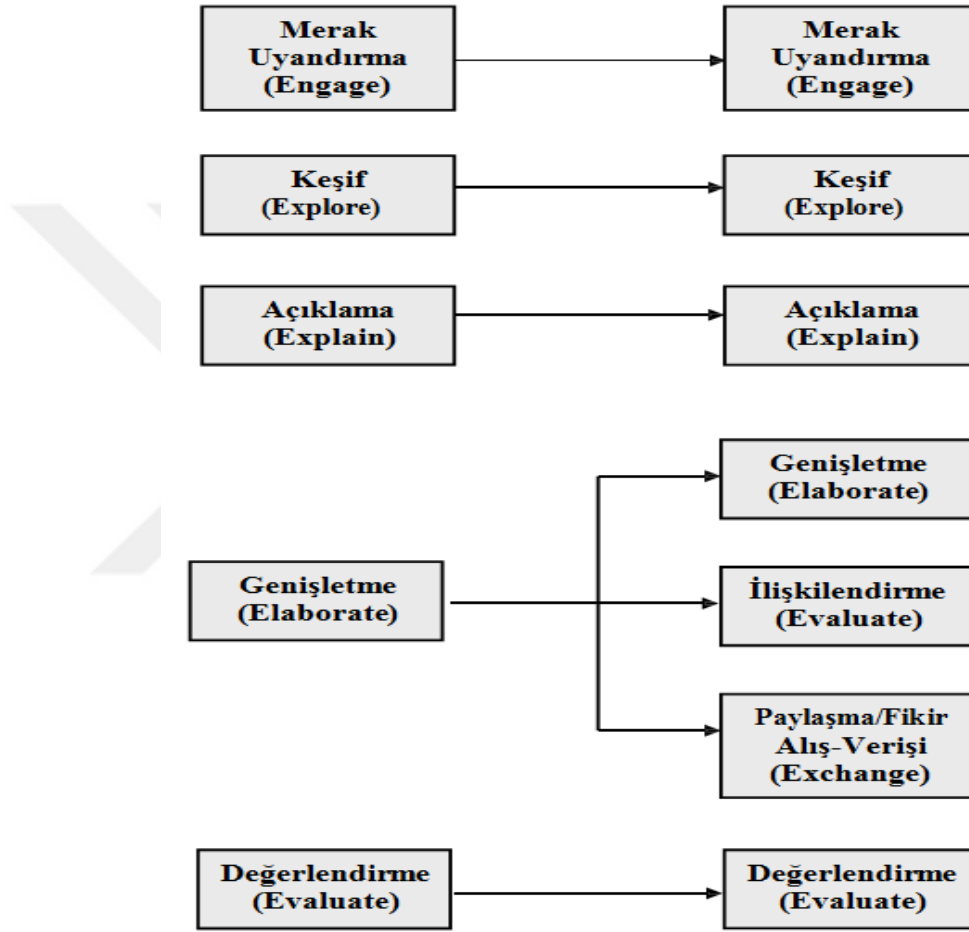
5E öğrenme modeli öğrencinin derse karşı ilgisini artıran, bilgi ve becerilerini geliştiren, uygulama yapmasına imkân sunan, öğrenme sürecinin içerisinde aktif rol oynamasını sağlayan bir modeldir. Bu öğrenme modeli; Giriş (Engage), Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explanation), Genişletme (Elaboration) ve Değerlendirme (Evaluation) olmak üzere 5 aşamadan oluşur (Tuna, 2011). 3E öğrenme modelinde bulunan keşfetme, açıklama ve genişletme aşamaları 5E öğrenme modelinde de yer alır. 5E öğrenme modelinin ilk aşaması olan giriş basamağında, öğrencilerin derse karşı güdülenmeleri sağlanırken öğretmenin yönelttiği sorulara göre öğrencilerin yanlış öğrenme ve kavram yanılgıları da belirlenir. 5E öğrenme modelinin son aşamada ise, öğrenmenin gerçekleşip-gerçekleşmediği ve öğrenci davranışları değerlendirilir (Carin vd., 2005).

### **2.3.4 Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 7E Öğrenme Modeli**

Araştırmacılara göre, eğitim-öğretimde sürekli bir yenilenme ve değişim söz konusudur. Bu nedenle, yeni bilgi veya yöntem ortaya atıldıktan sonra bilginin değerini korumak için mevcut modelde değişiklik yapılması gerekebilir. Öğrenme modelleri arasında son derece başarılı olan 5E öğrenme modeli için de aynı durum geçerlidir (Bybee, 1997). Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003) yapılandırmacı

yaklaşımın 5E öğrenme modelini geliştirerek, 7E öğrenme modelini ortaya çıkarmışlardır. Araştırmacıların her ikisi de 7E modelini meydana getirirken benzer fikirlerden hareket etmişlerse de modelin bazı aşamalarında farklı düşünmüşlerdir (Kanlı, 2007).

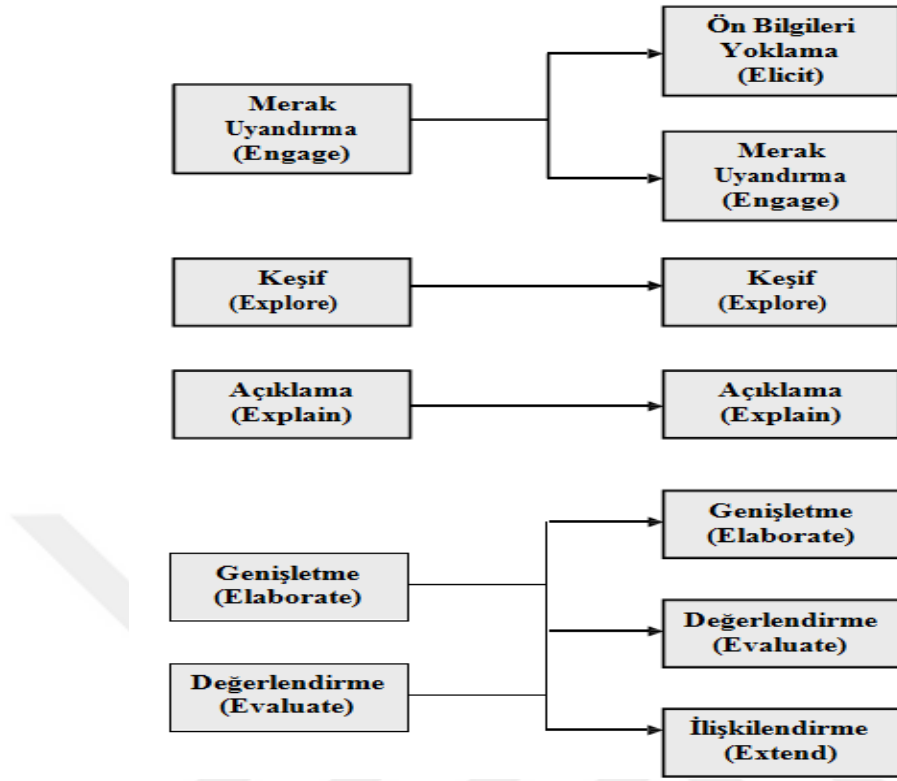
Bybee (2003) 7E öğrenme modelini aşağıdaki şekilde oluşturmuştur (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Bybee'e göre 7E öğrenme modeli basamakları (Kanlı, 2007).

Bybee (2003), “Genişletme” aşamasını “İlişkilendirme” aşamasıyla destekleyip, yeni bilgilerin öğrenilen konularla ilişkilendirilmesi ve yeni kavramlarla alakalı bol alıştırmaya ve soru çözümü yapılması gerektiğini belirtmiştir. İlişkilendirme aşamasından sonra “Paylaşma” aşamasını ekleyerek “Değerlendirme” aşamasını son aşama olarak ele almıştır.

Eisenkraft (2003) 7E öğrenme modelini aşağıdaki şekilde oluşturmuştur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Eisenkraft'a göre 7E öğrenme modeli basamakları (Gürbüz, 2012)

Eisenkraft (2003)'e göre yeni bilgi, eski bilgiler üzerine yapılandırılır. Öğretmenin ön bilgileri yoklamadan derse giriş yapabileceğini ve ancak bunun sonucunda öğrencinin hedeflenenden farklı yönlere kayabileceğini belirten Eisenkraft, 5E öğrenme modelindeki “Merak Uyandırma” aşamasından önce “Ön Bilgileri Yoklama” aşamasını modele eklemiştir. Ayrıca “İlişkilendirme” aşamasına “Değerlendirme” aşamasından sonra yer vermekle birlikte 7E öğrenme modelini biraz daha esnek tutup, bu aşamanın Değerlendirme aşamasından önce veya içinde yer alabileceğini savunmuştur.

Bu çalışmada Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusunun öğretiminde kullanılacak olan ders planı ve etkinlikler, Bybee (2003) tarafından oluşturulan 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmıştır. Bu nedenle, 7E öğrenme modelinin aşamaları Bybee' nin açıkladığı şekilde aşağıda verilmiştir.

#### **2.3.4.1 Merak uyandırma aşaması (Engage phase)**

Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin derse dikkatini çeker ve öğrencilere merak uyandırıcı sorular sorarak ön bilgilerini test eder. Bu sayede eski bilgiler tekrar edilerek yeni öğrenilecek bilgiler ile bağ kurulması sağlanır. Öğretmen öğrencileri motive ederek, derse ilgilerini toplamaya çalışır ve öğrencileri öğrenmeye hazır hale getirir. Öğrenciler ise konuyla alakalı zihinlerinde “Neler öğrenebilirim?”, “Niçin böyle oldu?”, “Konu ile alakalı neler biliyorum?” gibi sorular sormaya başlar. Bu basamak sayesinde öğrencilerin konuya olan ilgi ve merakları artırılabilir (Demirezen, 2010).

#### **2.3.4.2 Keşfetme aşaması (Explore phase)**

Öğrenme modelinin keşfetme aşamasında öğretmen, öğrencilere sorular yönelterek konu hakkında fikirlerinin oluşmasına yardımcı olur (Eisenkraft, 2003). Öğretmen, öğrencilerin karşılaşmış oldukları durum karşısında sorgulayıcı bir tutum sergilemelerini bekler. Öğrenciden konu dışına çıkmadan tahminlerde bulunması sağlar. Öğretmen sorular yönlendirerek, fikirler ortaya atarak ve geri bildirim sağlayarak verilmek istenen öğrenciye kavratmaya çalışır (Bülbül, 2010). Bu aşama öğrencinin oldukça aktif, öğretmenin ise bu aşamada geri planda etkinlikleri yöneten konumunda olduğu bir basamaktır (Çepni vd., 2001).

Öğretmen öğrencilerin mevcut bilgilerden yeni bilgi elde ettiğini bilerek öğrencilerinin sahip oldukları mevcut bilgileri bulmalarını sağlamalıdır. Bu yapılmadığı takdirde öğrenciler, öğretmenin hedeflediğinden çok farklı kavramlara yönelebilirler (Bransford vd., 2000).

#### **2.3.4.3 Açıklama aşaması (Explain phase)**

Öğrencilerden şimdiye kadar elde ettikleri kavram veya bilgileri kendi cümleleriyle yorumlayarak açıklanması istenir, öğretmen bu aşamada öğrencileri motive ederek cesaretlendirir. Öğrenciler öğrenme halkasının bu aşamasında modeller, yasalar ve teoriler ile tanıştırılır. Öğretmen diğer aşamalara göre bu süreçte daha aktif rol oynar. Öğretmen, öğrencileri tutarlı genellemeler konusunda yönlendirir, doğru veya yanlış

şekilde yorum yapmadan öğrencilerden gelen açıklamaları dikkatlice dinler. Konu ile ilgili sorular yönelterek yorum yapmaları sağlar. Öğretmen öğrencilerin zorlandıkları kavram veya bilgide öğrencilere bilimsel olarak yardımcı olur ve öğrencilerin keşfettikleri bilginin açıklamasını yapar. Daha sonra öğretmen öğrencilere yeni bilgi ve kavramları özetler (Eisenkraft, 2003; Bybee vd., 2006).

Öğretmen, öğrencileri motive ederek ve öğrencilere gerekli olan bilgiyi elde ettiklerini hissettirerek “Daha önce elde etmiş olduğunuz bilgilerinizle neler yapabilirsiniz?”, “Bu durum hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” gibi sorular yöneltir. Buradaki amaç, öğrencilerin var olan bilgileri ile yeni edindikleri bilgiler arasında ilişki kurmalarını ve karşılaştığı olaylara yeni bilgileri transfer etmelerini sağlamaktır (Gürbüz vd., 2013).

#### **2.3.4.4 Genişletme-derinleştirme aşaması (Elaborate phase)**

Bu aşamada, öğrenciler elde ettikleri yeni bilgi ve kazanımları farklı durumlara ve günlük hayata transfer etme imkanı yakalarlar. Bu nedenle kazanımların günlük hayatla ilişkisi oldukça önemlidir. Bu aşama, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni alanlara uygulayabilmelerine olanak sağlar. Öğrenilen konuları içeren alıştırmalar ve etkinlikler yapılarak konuyla ilgili bilgiler pekiştirilir. Öğrencilerin güncel hayatla ilişkili karşılaştıkları durumlar karşısında karar verme, sorunları tartışma, eleştirel düşünme ve problem çözme gibi kazanımları test edilir (Sünbül, 2010).

Genişletme aşaması, “öğrenmenin transferi” olarak adlandırılan psikolojik yapı ile doğrudan ilişkilidir. Öğrenme; bir kavramdan diğer kavrama, bir konudan diğer konuya, bir seneden diğer seneye ve okul içi etkinliklerden okul dışı etkinliklere aktarılabilir (Eisenkraft, 2003).

#### **2.3.4.5 İlişkilendirme-kapsamına alma aşaması (Extend phase)**

Öğretmen kavramları ayrıntılı olarak öğrencilere sunar, öğrenciler de bu kavramların farklı disiplinlerdeki anlamlarını yeni öğrenilenlerle karşılaştırarak bilgiyi gündelik hayatla ilişkilendirirler (Eisenkraft, 2003). Eski bilgiler ile yeni bilgilerin ilişkilendirildiği ve özümsemenin gerçekleştiği bu aşamada öğrencilerden var olan

bilgileri ile yeni edindikleri bilgileri ilişkilendirmeleri ve öğrendikleri bilgilerin farkında olmaları beklenir. Öğrenciler bildiklerinin farkına varır ve eski bilgiler ile yeni bilgileri harmanlayarak bilişsel farkındalığa ulaşırlar (Köksal, 2014).

#### **2.3.4.6 Paylaşma-fikir alışverişi-değiştirme aşaması (Exchange phase)**

Öğretmen, öğrencileri gruplara ayırarak kavramlar üzerine tartışma ortamı hazırlar. Grup içerisinde tartışmaya katılan öğrenciler işbirliği içerisinde fikirlerini ortaya koyarlar. Grup tartışması sayesinde öğrenciler kavramlarla alakalı bilgi paylaşımında bulunurlar. Kavramların bu sayede grup içerisinde öğrenciler tarafından özümsemesi sağlanır. Konu ile ilgili etkinlikler grup içerisinde tartışılırken öğrencilerin konu ile ilgili düşünceleri değişebilir. Gerekli görüldüğü durumlarda farklı etkinlikler tasarlayarak, yeni fikirler doğrultusunda çalışmalar yapılabilir (Avcıoğlu, 2008).

#### **2.3.4.7 Değerlendirme aşaması (Evaluate phase)**

7E öğrenme modelinin son aşamasında öğretmen, yeni kavramların ve becerilerin öğrenciler tarafından kavranıp kavranmadığını kontrol eder. Önceki aşamalarda yöneltilen birçok soru, bu aşamada tekrar sorularak öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği değerlendirilir. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerdeki bilgi ve becerileri kavrama düzeyini belirlemeye ve öğrencilerin davranış değişikliklerinin nedenlerini bulmaya çalışır. Öğretmen öğrencilerin kavramları öğrenip öğrenmediğini belirlemek amacıyla öğrencilere “Niye böyle düşünüyorsun?”, “Bu düşüncene delil getirebilir misin?”, “Bu mevzu ile alakalı neler biliyorsun?”, “Bu durumu nasıl açıklayabilirsin?” gibi sorular yöneltilir. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar, hem öğretmen tarafından hemde sınıf arkadaşları tarafından değerlendirilir (Gürbüz vd., 2013).

### **2.4 7E Öğrenme Modeliyle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Bu bölümde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 7E öğrenme modeli ile ilgili yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

Eisenkraft (2003) çalışmasında, 7E modeli ile 5E modelinin benzer ve farklı yönlerini incelemiştir. 5E öğrenme modeline göre 7E öğrenme modelinin bireyin eski bilgilerini ortaya çıkarmada daha etkili olduğunu ileri sürmüştür. Araştırmacı bu çalışmasında daha etkili bir öğrenme için 5E modelinde yer alan bazı adımlarda değişiklikler yaparak 7E modelini oluşturmuştur. Eisenkraft'ın yaptığı bu çalışmada 5E modelinden 7E modeline geçişin bu yaklaşıma katkılarını da araştırmıştır (Gürbüz, 2012).

Avcıoğlu (2008)'nin yapmış olduğu yüksel lisans tez çalışmasında, 10. sınıf Fizik dersinde “Newton Yasaları”nın 7E öğrenme halkasına göre hazırlanan çalışma sayfalarının ve ders esnasında yapılan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. İstatiksel analiz verilerine göre, 7E öğrenme halkası modelinin geleneksel öğretim yöntemine göre Newton Yasaları'nın öğretiminde daha etkili olduğu görülmüştür.

Huang vd. (2008) Tayvan eğitim sisteminde oldukça önemli bir yere sahip olan doğa eğitimi üzerine çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada öğrencilerin doğa bilimi dersinde “Çevre Eğitimi” konusunda 7E öğrenme modeli kullanılarak mobil teknolojinin de yardımıyla öğrencilere öğretim yapılarak öğrencilerin dersteki öğrenmelerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda geleneksel öğretim modeline göre 7E öğretim modeli ile gerçekleştirilen öğrenmenin daha etkili bir yöntem olduğu görülmüştür.

Piraksa vd. (2009) yaptıkları çalışmada, lise 2. sınıf fizik dersinde 7E öğrenme modeli ve Polya'nın problem çözüm tekniklerini kullanarak kuvvet ve hareket problemlerinin öğretiminin öğrencilerin fizik dersindeki problem çözme yeteneklerine katkısını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda, 7E öğrenme modeli ve Polya'nın problem çözüm tekniklerine uygun öğretim yapılan öğrencilerin derse karşı ilgilerinin arttığını ve problem çözme yeteneklerinin geliştiğini tespit etmişlerdir.

Siribunnam ve Tayraukham (2009) yaptıkları çalışmada, kimya dersinde “Asit ve Bazlar” konusunun 7E ve KWL öğrenme metotlarının kullanılması ile öğretiminin

öğrencilerin analitik düşünme becerilerine, akademik başarılarına ve derse karşı tutumlarına etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, 7E modeli ile öğrenim gören öğrencilerin KWL öğrenme metodu ve mevcut yöntem kullanılarak öğrenim gören öğrencilere göre analitik düşünme becerilerinin, dersteki akademik başarılarının ve derse karşı tutumlarının olumlu yönde değiştiğini ifade etmişlerdir.

Bülbül (2010) tarafından yapılan doktora tezinde, bilgisayarda tasarlanmış animasyonlar yardımıyla 7E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretimin 9. sınıf öğrencilerinin biyoloji dersindeki “Difüzyon ve Osmoz” konularındaki kavramları kavrayışlarının başarı ve derse karşı tutumlarına etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, bilgisayar animasyonları ile birlikte 7E öğrenme döngüsü modeline dayanan öğretimin, difüzyon ve osmoz kavramları ile ilgili bilimsel kavramların mevcut öğretim yöntemine göre daha iyi kavrandığını belirtmişlerdir. Ayrıca, bilgisayar animasyonları eşliğinde 7E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretimin öğrencilerin biyoloji dersine karşı tutumlarına olumlu katkı sağladığını, ancak cinsiyet farkının öğrencilerin biyoloji dersindeki kavrama, başarı ve derse karşı tutumları üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir.

Yılmaz vd. (2010) çalışmalarında, 7E öğrenme modeline uygun hazırlanan materyallerin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin “Kesir Kavramı” üzerine anlama becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda 7E modelinde eğitim gören deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduklarını tespit etmişler ve bu nedenle 7E modelinin etkili bir öğretim yöntemi olduğunu söylemişlerdir.

Çekiç Toroslu (2011) doktora tezinde, 7E öğrenme modelinin öğrencilerin “Enerji” konusundaki başarı, kavram yanılığası ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda elde edilen veriler incelendiğinde, yaşam temelli öğrenmeyle desteklenen 7E öğrenme modelinin kullanıldığı grubun mevcut yöntemle öğrenim gören gruba göre kavramsal başarılarının ve bilimsel süreç becerilerinin gelişiminde olumlu etki ettiği, ancak kavram yanılığalarının giderilmesi konusunda etkisi olmadığını belirtmiştir.

Polyiem vd. (2011), “Kalıtım” konusundaki öğrencilerin başarılarını, bilimsel süreç becerilerini 7E öğrenme döngüsüne ve sosyo-bilimsel konu tabanlı öğrenme yaklaşımı göre öğretimin etkinliğini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre, kalıtım konusunda 7E öğrenme modeli ile öğrenim gören öğrencilerin başarı ve bilim süreç becerilerinin önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir.

Balım vd. (2012) yaptıkları çalışmada, Fizik dersinde “Elektromanyetizma” konusu için 7E öğrenme modeline uygun hazırladıkları çalışma sayfalarının hazırlanma sürecinden ve öğrenci görüşlerinden bahsetmişlerdir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin başarı puanlarına göre 7E modeline uygun hazırlanan etkinliklerin elektromanyetizma konusunda öğrencilerin kavramsal gelişimlerini desteklediğini belirtmişlerdir.

Gürbüz (2012) tarafından yapılan doktora tezinde, 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yaşamımızdaki elektrik konusunun 7E öğrenme modeli ile yapılan öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde; 7E öğrenme modelinin öğrencilerinin akademik başarılarını artırdığı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu etki ettiği gözlemlenmiştir. Son olarak çalışmaya katılan öğrencilerin 7E öğrenme modeli ile ilgili olumlu görüş ve düşüncelerine yer verilmiştir.

Naluan vd. (2013), Fen Bilimleri dersinde “Su, Gökyüzü ve Yıldızlar” konusunun sorgulama tekniği ve 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin analitik düşünme ve akademik başarılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda veriler incelendiğinde, sorgulama tekniği ile desteklenmiş 7E öğrenme modeline uygun öğrenim gören öğrencilerin analitik düşünme becerileri ve akademik başarılarının arttığını, öğrencilerin sorgulama tekniği ve 7E modeli ile Fen konusunu

Çelik ve Özbek (2013) çalışmalarında, sorgulama temelli öğrenmeye bağlı 7E öğrenme halkası modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerisi üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme halkası modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerisi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Taş (2013) araştırmasında, “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde, 7E öğrenme modeli temelli karikatür destekli fen öğretiminin ilköğretim seviyesindeki öğrencilerde başarıya, bilginin kalıcılığına ve öğrenci görüşlerine etkisini incelemiş olup, veri analizi sonucunda öğrencilerin başarılı olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeye göre, bu modelin bilginin kalıcılığını sağladığını ve öğrenilen bilgilerin tekrarını kolaylaştırarak ders içi katılımı artırdığını tespit etmiştir.

Yerdelen Damar (2013) doktora çalışmasında, 7E öğrenme modelinin 10. sınıf öğrencilerinin fizik dersindeki başarılarına ve epistemolojik anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda, her iki gruptaki öğrencilerin epistemolojik anlayış puanlarının ortalamaları arasında deney grubunun lehinde anlamlı bir farkın olduğunu görmüştür. Ayrıca mevcut olan yöntemin çok düşük epistemolojik anlayış gösteren çocukların fizik başarılarını artırmada daha etkili olduğunu, diğer taraftan epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme halkası modelinin diğer öğrenciler için daha yararlı olduğunu göstermiştir.

Çekilmez (2014) yüksek lisans çalışmasında, 10. sınıf “Elektrik” ünitesinde yapılandırmacı öğretim yönteminin 7E öğrenme modelini kullanarak yapılan öğretim ile 5E öğrenme modelini kullanarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme halkası modelinin akademik başarıyı artırdığı, fakat öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığını tespit etmiştir.

Çolak (2014) doktora çalışmasında, ortaöğretim 11. sınıf Fizik dersi “Elektromanyetizma” ünitesinde 7E öğrenme modeline yönelik geliştirilen ders materyalleri uygulamalarının öğrencilerdeki kavramsal başarıya olan etkisini incelemiştir. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme modeline göre uygulanan etkinlik ve materyallerin, öğrencilerin kavramsal gelişimlerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, fizik dersinin 7E öğrenme halkası modeline göre işlenişine yönelik yapılan görüşmelerde de öğrenciler olumlu görüş bildirmişlerdir.

Paliç Şadoğlu (2014) yaptığı çalışmada 11. sınıf Fizik dersinin “Kara Cisim Işıması, Fotoelektrik Olay ve Compton Olayı” konularında 7E ğrenme modeline uygun etkinliklerin hazırlanması ve bu etkinlikler ile öğretimin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, 7E ğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin kavrama becerileri ve işlem yeteneklerini pozitif yönde artırdığını belirtmiştir.

Yenice (2014) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında, 8. sınıf fen bilimleri dersindeki mitoz ve mayoz bölünme nitesinin 7E ğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, mitoz ve mayoz bölünme konusunun 7E ğrenme modeline uygun hazırlanan materyaller ve etkinlikler ile öğretiminin öğrencinin akademik başarısına ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu etki ettiğini belirtmiştir.

Khalil Shaheen ve Kayani (2015) tarafından yapılan çalışmada, 9. sınıf biyoloji dersinin ğretiminde 7E ğretim modeli ve mevcut ğretim modeline dayanan ğretim yöntemleri kullanılarak öğrencilerin başarılarına etkisi incelenmiştir. 7E ğretim modelinin, öğrencilerin başarıları açısından mevcut öğretimden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Köksal ve Ercan Demirel (2017) yaptıkları çalışmada, 11. sınıf İngilizce dersinde 7E ğrenme modeline uygun hazırlanan etkinlikler ile öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonunda 7E ğrenme modelinin, öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı açısından mevcut öğretimden daha etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Kayhan (2017) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, “Kesirler” konusunun ğretiminde 7E ğrenme modelinin akademik başarı, öğrenmenin kalıcılığı ve öğrencilerin matematik dersine karşı tutumları üzerine etkisini araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre, 7E ğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerin 5. sınıf kesirler konusunda öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına ve ders karşı tutumları üzerinde pozitif bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

Jati vd. (2017) yaptıkları çalışmada, 8. sınıf Matematik dersinde “Geometrik Cisimler” konusunun öğretiminde 7E öğrenme modelini kullanmanın mevcut öğretim yöntemine göre öğrencilerin matematiksel iletişim becerilerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda, 7E öğrenme döngüsüyle eğitim gören öğrencilerin mevcut öğretim yöntemiyle öğrenim gören öğrencilere göre matematiksel iletişim becerilerinin daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun nedeni olarak; 7E öğrenme döngüsünde ortaya çıkarmak, ilgilenmek, araştırmak, açıklamak, ayrıntılandırmak, değerlendirmek ve genişletmek gibi matematiksel iletişim yeteneğini geliştirmek için kullanılabilen adımların olduğunu belirtmişlerdir.

Çetinkaya ve Biber (2017) yaptıkları çalışmada, 6. sınıf “Çarpanlar ve Katlar” konusunun yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme modelini uygun hazırlanan çalışma yaprakları ve ders planı kullanılarak yapılan öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini araştırmışlardır. Elde edilen verilerin sonuçlarına göre, 7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planı ve çalışma yapraklarının çarpanlar ve katlar konusundaki öğrencilerin başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığını önemli ölçüde değiştirmediğini saptamışlardır.

Miadi vd. (2018) yaptıkları çalışmada, Fizik dersinde “Statik Akışkan” kavramının öğretiminde teknoloji tabanlı yapılandırmacı öğretim ile 7E öğrenme döngüsünün uygulanması sonucunda öğrencilerin bilişsel yeteneklerinin gelişimini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Analiz sonuçlarına göre, teknoloji tabanlı yapılandırmacı öğretim ile 7E öğrenme döngüsünün uygulanması sonucunda, statik sıvı kavramı üzerindeki öğrencilerin bilişsel yeteneklerini önemli ölçüde geliştirebileceğini belirtmişlerdir.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde 7E öğrenme modeli ile ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun Fen bilimleri alanında yapıldığı görülmektedir. Son yıllarda ise Matematik alanında çalışmalar göze çarpmaktadır. Matematik alanında yapılan çalışmaların geometrik cisimler, kesirler, çarpan ve katlar konularının öğretimi ile sınırlı sayıda olduğu görülmüştür.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde, yapılan araştırmanın modeli, araştırmanın deseni, çalışma grubu, verilerin toplanması, uygulama süreci ve verilerin analizinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler yer almaktadır.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, yapılan çalışmanın amacına uygun biçimde ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve elde edilen verilerin analiz edilebilmesi için gerekli olan şartların düzenlenmesidir (Karasar, 2006). Yapılan çalışmanın problemine uygun olarak hem nicel, hem de nitel yöntemler birlikte kullanılarak veriler elde edilmiştir.

Deneysel çalışmalarda, nicel olarak ölçülebilen değişkenler arası ilişkileri incelemek için genellikle deneysel yöntem kullanılır. Deneysel araştırmalar, parametreler arasındaki ilişkileri tam olarak saptanması sonucu kuramların geliştirildiği bir araştırma modeli olup, kontrollü ve ulaşılan sonuçların kesin olması sebebiyle en güvenilir araştırmalardır (Ural ve Kılıç, 2006). Deneysel desen literatürde tam deneysel desen, yarı deneysel desen ve deneme öncesi desen olmak üzere üçe ayrılır. Genel olarak eğitim bilimlerindeki araştırmalarda tam deneysel desen kullanılmaktadır. Kontrol edilemeyen zorluklara karşın sınırların önemle dikkate alınması koşuluyla tam deneysel çalışmalardan sonra en çok tercih edilen yöntem yarı deneysel desendir (Cohen vd., 2007).

Eğitim bilimlerindeki çalışmalarda yarı deneysel desen yönteminin daha çok kullanılmasının nedeni, bu yöntemle yapılan bir çalışmanın test etme, tarih ve araç gibi kaynaklardan meydana gelebilecek hataların veya etkilerin kontrol edilebilir olmasıdır (Kaptan, 1998).

Çalışmada, 8. sınıf “Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler” konusunun 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Deneysel gruba yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeline uygun olarak

hazırlanan ders planına göre öğretim yapılırken, kontrol grubuna ise MEB (2018) öğretim programı esas alınarak dersler işlenmiştir. Her iki grubunun akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığı üzerine aralarında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modeli ve MEB (2018) öğretim programına dayalı öğretimiyle, bağımlı değişken ise her iki grubun akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi açısından anlamlı bir fark olup olmadığıdır. Öğrencilere uygulanan hazır bulunuşluk başarı testi (ön test), cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi (son test ve kalıcılık testi) puanları araştırmanın nicel verilerini, öğrencilerin çalışma sonunda 7E öğrenme modeli hakkındaki yarı yapılandırılmış görüşme sorularına vermiş oldukları cevaplar ise araştırmanın nitel veri yönünü yansıtmaktadır. Araştırmanın deneysel modeli Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1 Araştırmanın deneysel modeli

Gruplar	Ön Test	Uygulama	Son Test	Kalıcılık
Deney grubu	25 soruluk hazır bulunuşluk testi (ön test)	7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planı ve etkinlikler	Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler 25 soruluk başarı testi (son test) 7E öğrenci görüşleri	25 soruluk kalıcılık testi
Kontrol grubu	25 soruluk hazır bulunuşluk testi (ön test)	MEB (2018) Matematik dersi öğretim programı	Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler 25 soruluk başarı testi (son test)	25 soruluk kalıcılık testi

### 3.2 Araştırmanın Deseni

Araştırmada kullanılan desen, ön test-son test kontrol grublu yarı deneysel desendir. Çalışmada deney ve kontrol gruplarına 7. sınıf matematik konularından oluşan 25 soruluk hazır bulunuşluk testi ön test olarak uygulanmıştır. Bu sayede grupların başarı yönünden birbirine eş olup olmadıkları tespit edilmiştir. Ders planları hazırlanırken MEB (2018) matematik öğretim programında yer alan kazanımlar 7E öğrenme modelinin aşamalarının her birine uygun olarak ve uzman görüşleri alınarak oluşturulmuştur. Deney grubuna 7E öğrenme modeline uygun öğretim yapılırken,

kontrol grubuna MEB (2018) tarafından önerilen öğretim programı uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol gruplarına 8. sınıf cebirsel ifadeler ve özdeşliklere yönelik hazırlanan 25 soruluk başarı testi ise son-test olarak uygulanmıştır. Uygulanmadan 8 hafta sonra da her iki gruba son test öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisini belirlemek için kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.

### 3.3 Çalışma Grubu

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz dönemi, Batı Karadeniz bölgesindeki bir ilin devlet okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının ders verdiği aynı okulda öğrenim gören 8. sınıf şubelerinden E şubesi deney grubu ve G şubesi ise kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Araştırma, deney ve kontrol gruplarında bulunan toplam 50 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2 Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri

Grup	Cinsiyet			
	Erkek		Kız	
	N	%	N	%
Deney	12	48	13	52
Kontrol	10	40	15	60
Toplam	22	44	28	56

### 3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmada gerekli olan verileri elde edilebilmek için araştırmacı tarafından MEB (2018) ders kitabı ve çeşitli soru bankaları incelenmiş ve uzman görüşüne başvurularak 7. sınıf matematik konularını içeren 30 soruluk hazır bulunuşluk başarı testi ön test olarak hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan ön test pilot olarak aynı okulda öğrenim gören kontrol ve deney gruplarının dışındaki diğer 8. sınıf şubelerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek, ön testin madde gücü, madde ayırt ediciliği, geçerlilik ve güvenilirlik indekslerine bakılmıştır. Bir sorunun güçlük değeri 0 ile (+1) arasında değişir. Bu durumda bir

maddenin doğru cevaplandırma oranı arttıkça güçlük derecesi (+1)'e doğru, cevaplandırma oranı azaldıkça 0'a doğru yaklaşmaktadır. Zorluk derecesi, sorunun zorluk düzeyi hakkında bilgi verir. Bu değer sifıra yaklaştıkça soru zor, bire yaklaştıkça soru çok kolay demektir (Tuna, 2011). Yapılan pilot uygulama sonucunda ön testteki her bir sorunun 0 ile 1 arasında değerler aldığı görülmüş, 0'a ve 1'e çok yakın değerler alan sorular gözden geçirilmiştir. Bunun sonucunda da zor olarak kabul edilen 10, 13 ve 19 numaralı soruların ön testten çıkarılarak soru sayısının 25'e düşürülmesine karar verilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeksi; bir maddenin başarılı öğrencilerle başarısız öğrencileri ayırt edebilme derecesidir. Bir maddenin ayırt edicilik indeksi, (-1,0) ile (+1,0) arasında değişmektedir. Madde ayırt edicilik indeksi sifıra yaklaşırsa maddenin ayırt ediciliği düşük, (+1,0)'e yaklaşırsa maddenin ayırt ediciliği yüksektir. Bu değer negatif ise, alt gruptaki maddeyi doğru cevaplanma oranı üst gruptaki maddeyi doğru cevaplanma oranına göre daha yüksektir. Böyle bir durumda o madde, testin amacına hizmet etmeyerek testin güvenilirliğini düşürür. Şayet böyle bir durumla karşılaşırsa o maddenin testten çıkarılması gerekir (Çekilmez, 2014). Çalışmada ön testteki her bir soru için madde ayırt edicilik gücü indeksi hesaplanmıştır. Buna göre soru numarası 10, 13, 16 ve 19 olan soruların madde ayırt edicilik indeksleri 0,20 değerine çok yakın olduğundan sorular ön testten çıkarılıp, yerine benzer daha kolay sorular eklenmiştir.

Hazırlanmış olan ön testin güvenilirlik analizi ise SPSS 17.0 paket programında, derecelendirme sistemine göre doğru cevap 1 ve diğer cevaplar 0 şeklinde kodlanarak analiz yapılmıştır. 25 sorudan oluşan ön testin güvenilirlik katsayısının Cronbach's Alpha değeri 0,729 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlik, testin ölçülmek istenen özelliği ne kadar doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır. Güvenirlik test edilirken test tekrar test güvenirligine, paralel (eşdeğer) form güvenirligine, iki yarı test güvenirligine, Kuder Richardson-20 (KR-ve Cronbach alfa) güvenirligine bakılabilir. Güvenirlik katsayısı 0,70 veya daha yüksek ise test puanlarının güvenilir olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2014).

Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testinin hazırlanma sürecinde ders kitapları ve yardımcı diğer kaynaklardan yararlanılıp, uzman görüşlerine de başvurulmuştur. Uzman görüşü tavsiyesiyle sorular özdeşlikler konusunun modelleme yöntemi ve son yıllarda MEB sınavlarında çıkmış sorularla benzer olacak şekilde hazırlanmıştır.

Tablo 3.3 Son Test kazanımlarına göre soru dağılımı

Soru Sayısı	Kazanımlar
3	Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.
14	Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.
8	Özdeşlikleri modellerle açıklar

Hazırlanmış olan 30 soruluk cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi son test olarak 9. sınıfta öğrenim gören 61 öğrenciye pilot olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilerin madde güçlüğü, madde ayırt edicilik indeksi, geçerlik ve güvenilirlik değerleri incelenmiş ve çıkan sonuca göre bazı sorularda değişiklik yapılarak soru sayısı 25'e düşürülmüştür. Elde edilen son testin verileri SPSS 17.0 paket programı ile analiz edilerek madde güvenilirlik analizi, derecelendirme sistemine göre doğru cevap 1 ve diğer cevaplar 0 şeklinde kodlanarak analiz yapılmıştır. Analiz sonucunda son testin güvenilirlik katsayısının Cronbach's Alpha değeri 0,805 olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca, araştırmada elde edilen nicel verileri desteklemek amacıyla kalıcılık testinden sonra deney grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme kâğıtları dağıtılarak 7E öğrenme modeline yönelik görüşleri alınmıştır. Açık uçlu sorularda öğrencilere *7E öğrenme modeli hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleri, matematikteki diğer konuların öğretiminde 7E öğrenme modelinin kullanılmasını isteyip istemedikleri, 7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran farkları, 7E öğrenme modelinin matematik dersine karşı tutumlarını etkileyip etkilemediği* gibi sorular yöneltilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları alanında uzman bir öğretim üyesinden destek alınarak hazırlanmış

olup, maddelerde gerekli düzenlemeler yapılarak deney grubunda bulunan öğrencilere bir ders süresince cevaplamaları için uygulanmıştır.

### 3.5 Uygulama Süreci

Bu bölümde, 8. sınıf cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunun kontrol grubuna MEB (2018) öğretim programı ve mevcut ders kitabı kullanılarak işlenmesi ve deney grubuna 7E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders planı ve etkinliklerin uygulanması hakkında bilgiler yer almaktadır.

Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarına, başarı yönünden denk olup olmadıklarını belirlemek için ön test uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine 7E modeli hakkında bilgilendirme yapıldıktan sonra her iki gruba konu anlatımları gerçekleştirilmiştir. Konu bitiminde her iki gruba cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Bu sayede her iki grupta kazanımlar açısından 7E öğrenme modelinin ve mevcut yöntemin akademik başarıya etkileri araştırılmıştır. Uygulama, deney ve kontrol gruplarında aynı öğretmen tarafından 2 hafta süreyle toplam 10 ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın bitiminden 8 hafta sonra son-test deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar uygulanarak metodun öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi araştırılmıştır.

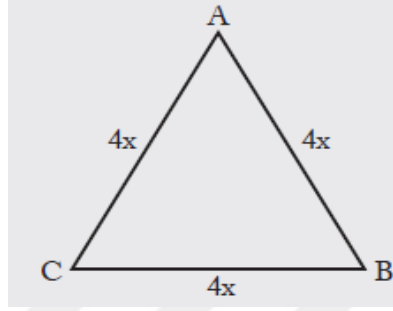
#### 3.5.1 Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler, MEB 8. sınıf ders kitabında yer alan konu anlatım sırasına göre kitaba bağlı kalınarak düz anlatım ve soru-cevap yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Öğrencilere cebirsel ifadeler, değişken ve sabit terim kavramları hakkında bilgi verilerek örneklerle konu anlatımı aşağıdaki şekilde yapılmıştır:

Matematiksel ilişkileri ifade ederken sayıların yerine birtakım harf ve sembollerin kullanıldığı işlem içeren ifadelere **cebirsel ifadeler** denir. Örneğin  $3n$ ,  $x + 2$ ,  $-2y$ ,  $3-5n$ ,  $x + 2y$ , ... biçimindeki ifadeler birer cebirsel ifadedir. Cebirsel ifadelerdeki harf veya sembollere **değişken** denir. Örneğin; "bir sayının beş fazlası" ifadesi cebirsel

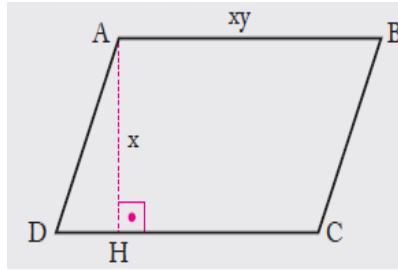
ifade olarak " $x + 5$ " şeklinde ifade edilir. İfadedeki değişken " $x$ " ile gösterilmiştir. Bu tanımlar verildikten sonra aşağıdaki örnekler öğrencilere yaptırıldı.

**Örnek:** Şekil 3.1' de verilen bir kenar uzunluğu  $4x$  cm olan eşkenar üçgenin çevresini cebirsel ifade olarak yazınız.



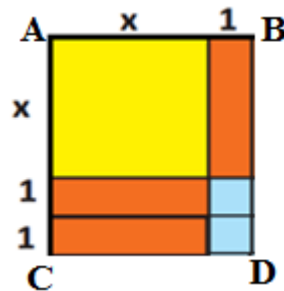
Şekil 3.1 ABC Eşkenar üçgeni

**Örnek:** Şekil 3.2' de verilen paralelkenarın alanını cebirsel olarak ifade ediniz.



Şekil 3. 2 ABCD paralelkenarı

**Örnek:** Şekil 3.3' de verilen kenar uzunlukları  $x + 1$  cm ve  $x + 2$  cm olan dikdörtgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.



### Şekil 3.3 ABCD Dikdörtgeni

Cebirsel ifadeler çarpılırken çarpanlardan birindeki her bir terim ile diğer çarpandaki her bir terimin ayrı ayrı çarpıldığı öğrencilere açıklandı. Elde edilen çarpımların benzer terimleri arasında toplama veya çıkarma işlemleri yapıldığı belirtildi. Daha sonraki aşamada tam kare özdeşliği ve iki kare farkı özdeşliği açıklanarak aşağıdaki eşitlikler ders kitabında verilen sıraya göre anlatıldı.



$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  özdeşliğine **iki terimin toplamının karesi özdeşliği** denir.

$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$  özdeşliğine **iki terimin farkının karesi özdeşliği** denir.

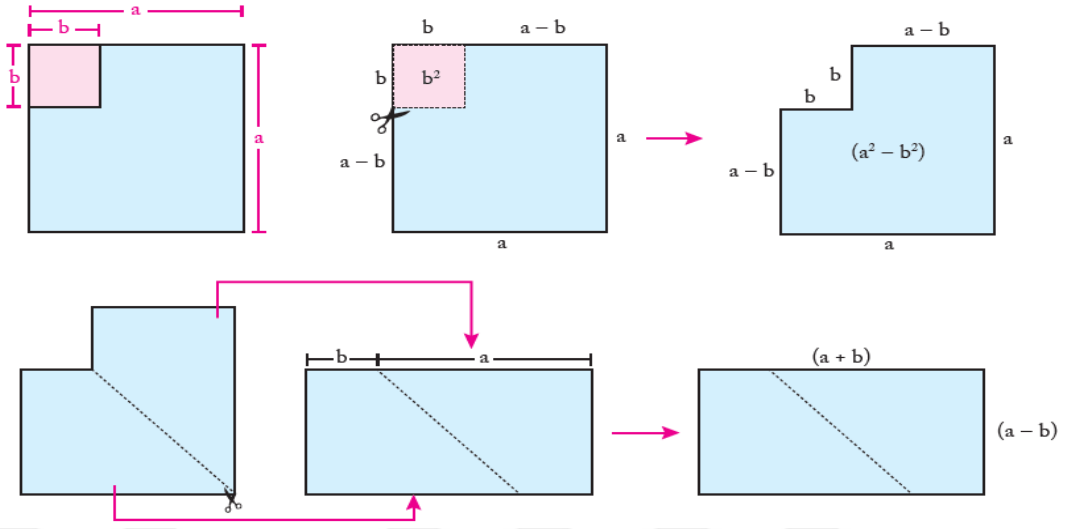
$a^2 - b^2 = (a - b) \cdot (a + b)$  özdeşliğine **iki kare farkı özdeşliği** denir.

Fotoğraf 3.1 MEB Ders kitabı, tam kare ve iki kare farkı özdeşliği tanımlar

Tamkare ve iki kare farkı özdeşliği alan kavramı ile ilişkilendirerek modellendi.

$$\begin{aligned}(a - b)^2 &= (a - b) \cdot (a - b) \\ &= a^2 - ab - ba + b^2 \\ &= a^2 - 2ab + b^2\end{aligned}$$

Şekil 3.4 İki terimin farkının karesi özdeşliği



Şekil 3.5 İki kare farkı özdeşliği

Yukarıdaki iki kare farkı özdeşliği modellemesi anlatılarak aşağıdaki örnekler yapılarak ders bitirildi.

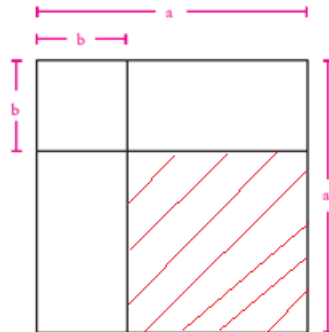
**Örnek:** Aşağıdaki ifadelerin eşitlerini özdeşliklerden faydalanarak bulunuz.

**A)**  $(2x + y)^2$

**B)**  $(3x - 2y)^2$

**C)**  $(x - 5y) \cdot (x + 5y)$

**Örnek:** Şekil 3.6'da verilen bir kenar uzunluğu  $a$  br olan karede taralı bölgenin alanını cebirsel olarak yazınız.



Şekil 3.6 ABCD Karesi

### 3.5.2 Deney Grubunda Derslerin İşlenişi

Deney grubunda cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunun belirtilen kazanımları, MEB (2018) Matematik Öğretim Programına bağlı kalınarak 7E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve materyallerle desteklenerek işlenmiştir. Uygulamanın birinci ve ikinci haftasına ait ders saati ve kazanım dağılımı tablosu Tablo 3.4’de belirtilmiştir.

Tablo 3.4 Uygulama I. hafta ve II. hafta

Ders Saati	Kazanımlar
1	Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.
3	Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.
6	Özdeşlikleri modellerle açıklar.

Deney grubuna 7E öğrenme modeli hakkında kısa bir bilgi verildi ve öğrencilere birinci haftada derslerin 7E öğrenme modeline uygun hazırlanan ders planı ile işleneceği belirtildi. Hazırlanmış olan ders planına uygun sıra ile ilk iki kazanım öğrencilere anlatıldı. Deney grubuna, MEB’in ortaokul 8. sınıf ders kitabında yer alan “Basit cebirsel ifadeleri anlar ve farklı biçimlerde yazar.” ve “Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.” kazanımları dikkate alınarak 7E öğrenme modeline uygun ders planı ve çalışma kâğıtları hazırlanıp, 2 ders saati konu anlatımı 2 ders saati uygulama planı dâhilinde yapılmıştır.

İkinci hafta ise “Özdeşlikleri modellerle açıklar.” kazanımına uygun olarak ders planı ve etkinlikler çerçevesinde 2 ders saati konu anlatımı yapılmış, diğer 4 saatlik sürede ise çalışma kâğıtları uygulanmıştır.

#### 3.5.2.1 7E öğrenme modeline uygun ders planı I. hafta

Deney grubunda derslerin uygulanması sürecinde, 7E öğrenme modeline yönelik yapılan etkinlikler ve I. hafta ders planı işleniş sırasına göre aşağıda verilmiştir.

## 1. Merak uyandırma aşaması (Engage phase)

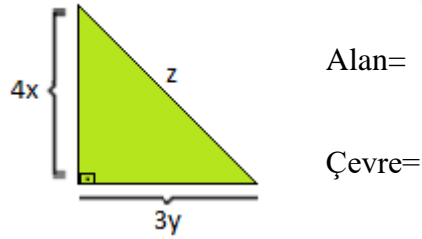
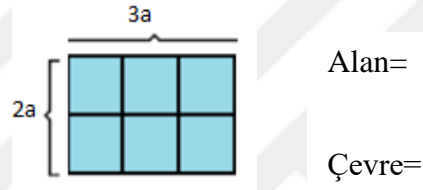
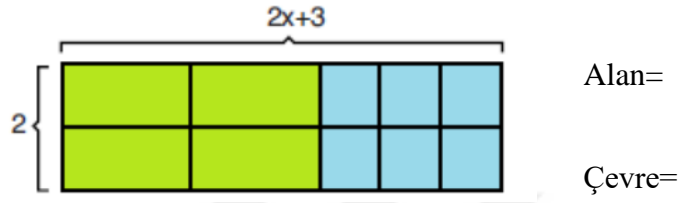
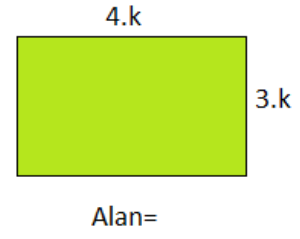
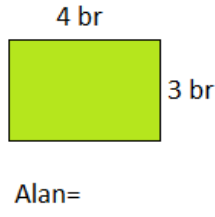
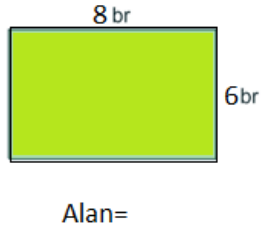


Fotoğraf 3.2 7E Merak uyandırma etkinliği (Fayans ustası örneği)

Konuya ilgiyi çekmek için farklı ölçülerde fayans üretimi yapılan bir fabrikada Emre bey dikdörtgen şeklinde ve kenarları arasında büyük kenar küçük kenarın  $\frac{5}{4}$  katı olacak şekilde fayanslar üretecektir. Bu fayansların alanları kaçar  $\text{cm}^2$  olabilir? Bu fayansların alanları için genel bir kural yazınız sorusu öğrencilere yöneltilerek fikirleri alınmıştır.

## 2. Keşfetme aşaması (Explore phase):

Bu aşamada “Üçgenin alanının cebirsel olarak nasıl ifade edildiği, kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin alanının ve çevresinin cebirsel olarak nasıl ifade edildiği” şeklinde çeşitli sorular yöneltilerek, öğrencilerin konu hakkındaki fikirleri alındı. Daha sonra şekil 3.7’de yer alan geometrik şekillerin alan ve çevrelerini cebirsel olarak ifade etme etkinliği öğrencilere yaptırıldı.



Şekil 3.7 Keşfetme aşaması etkinliği

Daha sonraki adımda cebirsel ifadelerde toplama, çıkarma ve çarpma etkinlikleri yaptırıldı.

$$5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 =$$

$$a + a + a + a + a + a + a =$$

$$3x + 5y + 4x + 7y - 10x =$$

$$3x \cdot 5x =$$

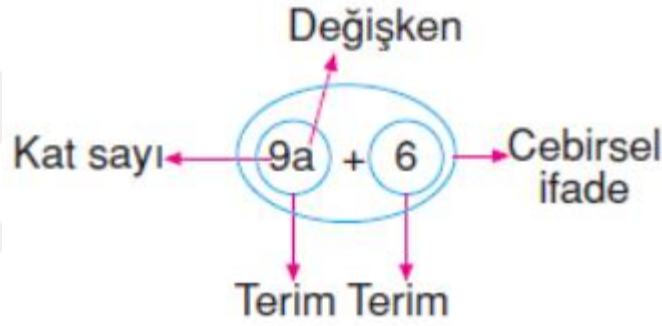
$$2x \cdot 5y =$$

$$2x^2 \cdot 5x^3 =$$

$$5 \cdot (x - 4) =$$

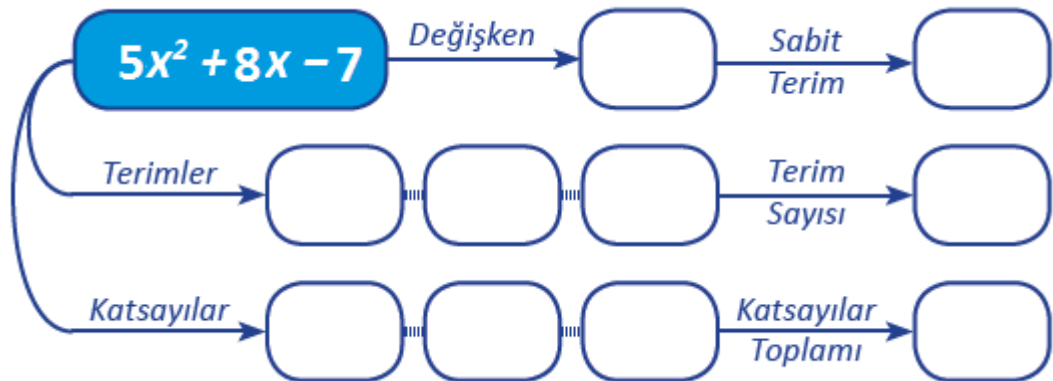
### 3. Açıklama aşaması (Explain phase):

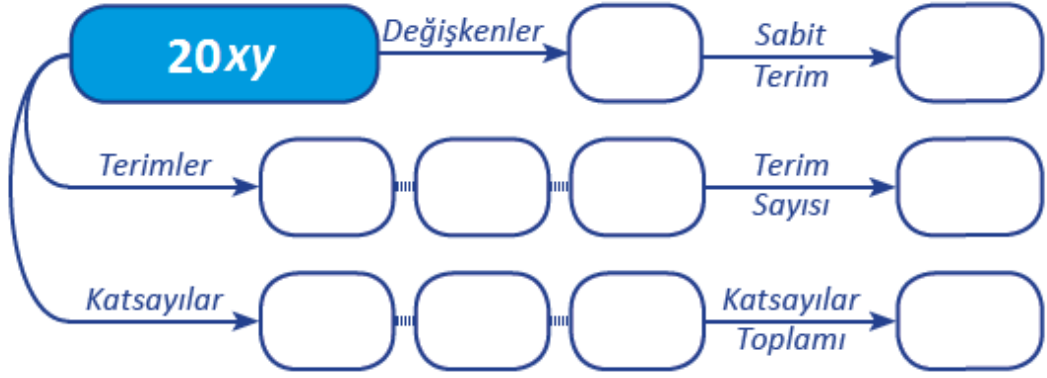
Bu aşamada öğrencilere şimdiye kadar elde ettikleri kavram veya bilgileri kendi cümleleriyle ifade etmeleri istendi. Daha sonra öğrencilere fotoğraf 3.3’de verilen cebirsel ifadelerde **değişken**, **katsayı** ve **terim** kavramları açıklanarak etkinlikler yardımıyla konunun pekiştirilmesi sağlandı.



Fotoğraf 3.3 Cebirsel ifadelerde değişken, katsayı ve terim

### Örnek:





Şekil 3.8 Cebirsel ifadelerde değişken, katsayı ve terim etkinliği

Bu kavramların verilmesinin ardından cebirsel ifadelerle çarpma işlemi alanla ilişkilendirilerek iki terimli cebirsel ifadelerin çarpılmasına modellerle örnekler verildi. Son olarak EK C’de bulunan çalışma yaprağındaki sorular öğrencilere yaptırıldı.

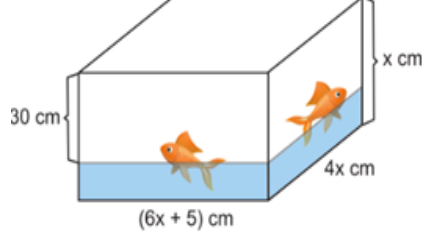
**4. Genişletme aşaması (Elaborate phase):** Seçilen problemlerin ve kazanımların günlük hayatla ilişkisi oldukça önemlidir. Bu bağlam da aşağıdaki güncel hayatla ilişkilendirilmiş problemler öğrencilere yöneltilerek modelin bu basamağı tamamlanmıştır.

**Örnek:** Şekil 3.4’te bir fabrikada çalışan işçiler gösterilmiştir. Bu fabrikada çalışanlar için her yıl yapılacak olan maaş zam miktarı çalışanların hizmet yılına göre  $100x+80$  cebirsel ifadesi kullanılarak hesaplanmaktadır. Cebirsel ifade de  $x$  hizmet yılı olduğuna göre 20 yıllık hizmeti olan bir çalışan 5 yıllık hizmeti olan çalışandan kaç lira fazla zam alır?



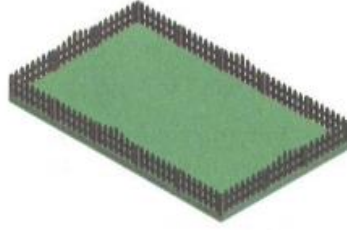
Fotoğraf 3.4 Fabrikadaki işçiler

**Örnek:** Ali'nin fotoğraf 3.5'te gösterilen dikdörtgenler prizması şeklinde ayrıt uzunlukları  $6x+5$  cm ,  $4x$  cm ve  $x$  cm olan bir akvaryumu bulunmaktadır. Akvaryumun yan yüzlerini üst tarafından 30 cm aşağısından mavi şerit bantla kaplamak istemektedir. Buna göre kaç  $\text{cm}^2$  banta ihtiyacı olduğunu cebirsel olarak ifade ediniz.



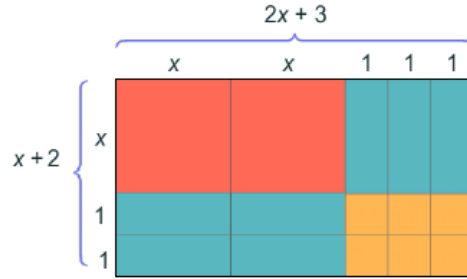
Fotoğraf 3.5 Akvaryum modeli

**Örnek:** Fotoğraf 3.6'da verilen kısa kenar uzunluğu  $x+2$  m ve uzun kenar uzunluğu  $2x+3$  m olan dikdörtgen şeklinde bir bahçenin alanını modelleme yaparak bulunuz.



Fotoğraf 3.6 Bahçe modeli

**Örnek:** Şekil 3.9'da verilen dikdörtgensel bölgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz

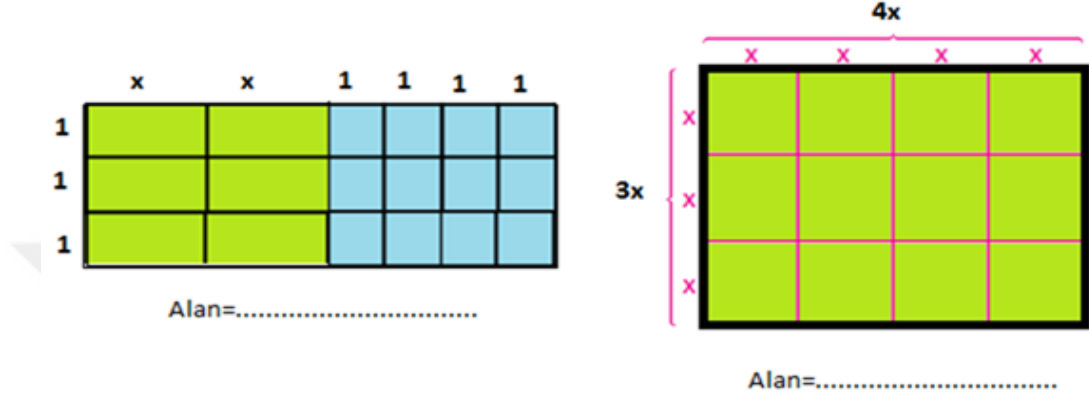


Şekil 3.9 Dikdörtgensel bölge

$$(2x + 3) \cdot (x + 2) = 2x^2 + 7x + 6$$

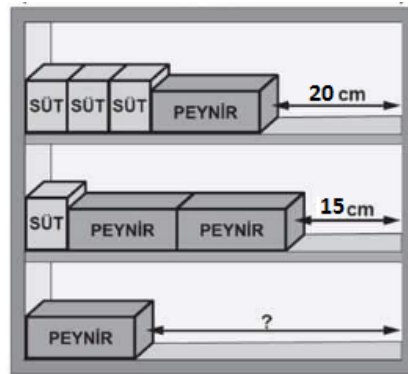
**5. İlişkilendirme aşaması (Extend phase):** Bu aşamada kavramlar ayrıntılı olarak öğrencilere sunuldu ve öğrencilerin bu kavramların anlamlarını yeni öğrenilenlerle karşılaştırarak bilgiyi gündelik hayatla ilişkilendirmeleri istendi.

**Örnek:** Şekil 3.10'da verilen dikdörtgensel bölgelerin alanlarını cebirsel olarak ifade ediniz.



Şekil 3.10 Cebir karoları ile alan hesaplama

**Örnek:** Fotoğraf 3.7'de verilen buzdolabının birbirine özdeş raflarına süt ve peynir paketleri dizilmiştir. Bir peynir kutusunun genişliği, bir süt kutusunun 2 katından 5 cm uzundur. Buna göre bir peynir kutusu en alt rafa bırakıldığında rafta kaç cm boş yer kalır?



Fotoğraf 3.7 Buzdolabı

**6. Paylaşma ve değişim aşaması (Exchange phase):** Bilgi paylaşımında bulunmaları ve kavramlar üzerinde tartışmaları için öğrenciler beşerli gruplara ayrılarak tartışma ortamı hazırlandı. Kazanımların pekiştirilmesi adına aşağıdaki etkinlikler yapıldı.

**Örnek:**

A)  $8a - 2a + 4a - 12a =$

B)  $3(x + 5) =$

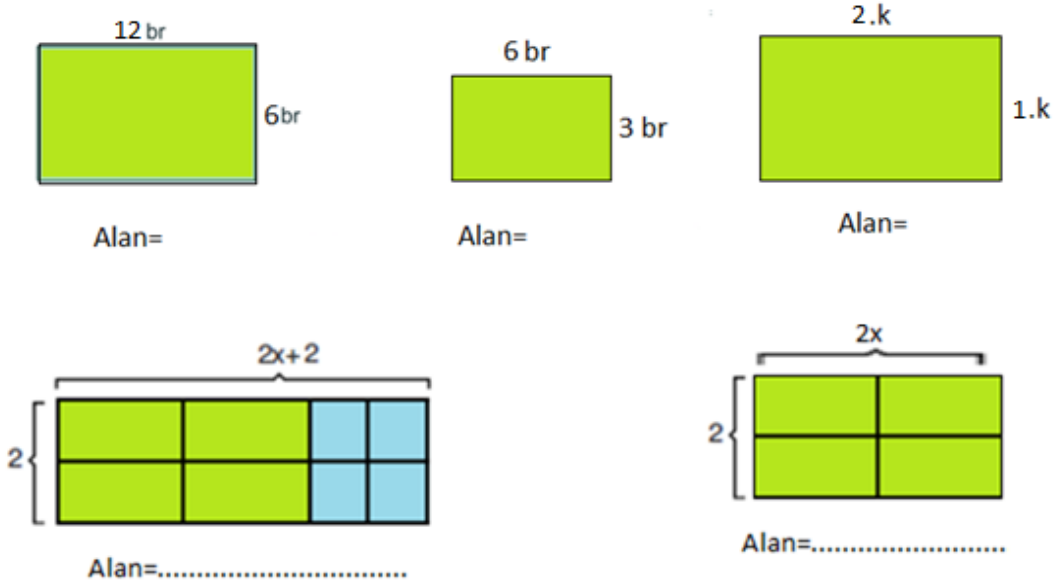
C)  $8x^2 - 12x - 15$  cebirsel ifadesinde sabit terimi yazınız.

D)  $3.(x + 12) - 2.(x - 5) =$

E)  $4x^2 - 12x + m = (2x - 3).(2x - 3)$  eşitliğinde  $m$  sayısını bulunuz.

**Örnek:**

Aşağıdaki geometrik şekillerin alanlarını cebirsel olarak yazınız.



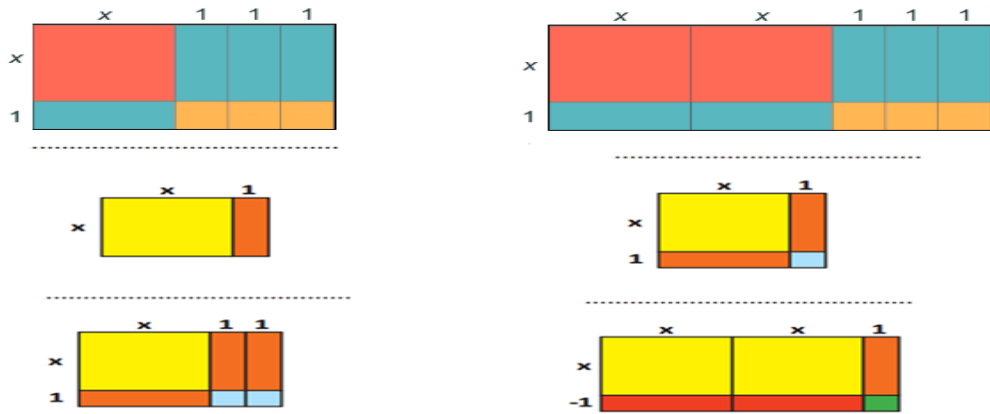
Şekil 3.11 Paylaşma ve fikir alışverişi etkinliği-1

Tablo 3.5 Paylaşma ve fikir alışverişi etkinliği-2

Cebirsel ifade	Terim sayısı	Değişken	Kat sayılar	Sabit terim
$3x^2 + 2x + 3$				
$3xy - 13$				
$3a^2 + 2b$				
$2xy + 2x - 12$				
$3m + 2m - 4m$				

**7. Değerlendirme – inceleme – sınav aşaması (Evaluate phase):** Modelin her basamağında değerlendirme devam eden bir süreçtir. Bu aşamada, öğrencilerin kazandıkları yeni kavram ve becerilerin kavranıp-kavranmadığını belirlemek için aşağıdaki soruları çözmeleri istendi.

**Örnek:** Şekil 3.12’de verilen bölgelerin alanlarını cebirsel olarak ifade ediniz.



Şekil 3.12 Değerlendirme-inceleme etkinliği

**Örnek:** Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D) yanlış olanlarının başına (Y) yazınız. Nedenini açıklayınız.

I.  $5a^2 - 12ab - 18$  cebirsel ifadesinin değişkenleri a ve b, katsayılar toplamı -25 ve sabit terimi 18 dir. (...)

II.  $a^2 + 10a + 25$  Cebirsel ifadesi 2 terimlidir. (...)

III.  $a^2 + b^2$  cebirsel ifadesinde iki değişken vardır. (...)

IV.  $2x - 15$  cebirsel ifadeside sabit terim 15 dir. (...)

### **3.5.2.2 7E öğrenme modeline uygun ders planı II. hafta**

Deney grubunda II. hafta Cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunun “ Özdeşlikleri modellerle açıklar. ” kazanımı çerçevesinde konu anlatımı yapıldı.

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \text{ ve } a^2 - b^2 = (a-b)(a+b)$$

#### **1. Merak uyandırma aşaması (Engage phase)**

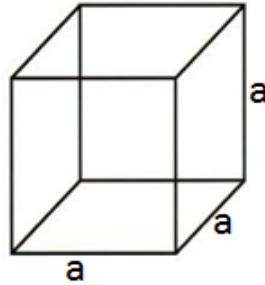
Öğrenme modelinin bu aşamasında konuya karşı öğrencilerde merak uyandırmak için çeşitli sorular yöneltilir. Öğrencileri düşünmeye ve öğrencilerin var olan bilgilerini açığa çıkartılmaya çalışılır. Öğretmen burada öğrencilerin ön bilgilerindeki eksikleri tamamlamak amacı değil, sadece öğrencilerin ne bildiklerini görmelerini amaçlar (Bybee, 2003). Bu amaçla fotoğraf 3.8’de verilen görseller ile öğrencilerin konuya ilgileri çekilmeye çalışıldı.



Fotoğraf 3.8 Merak uyandırma aşaması etkinliği

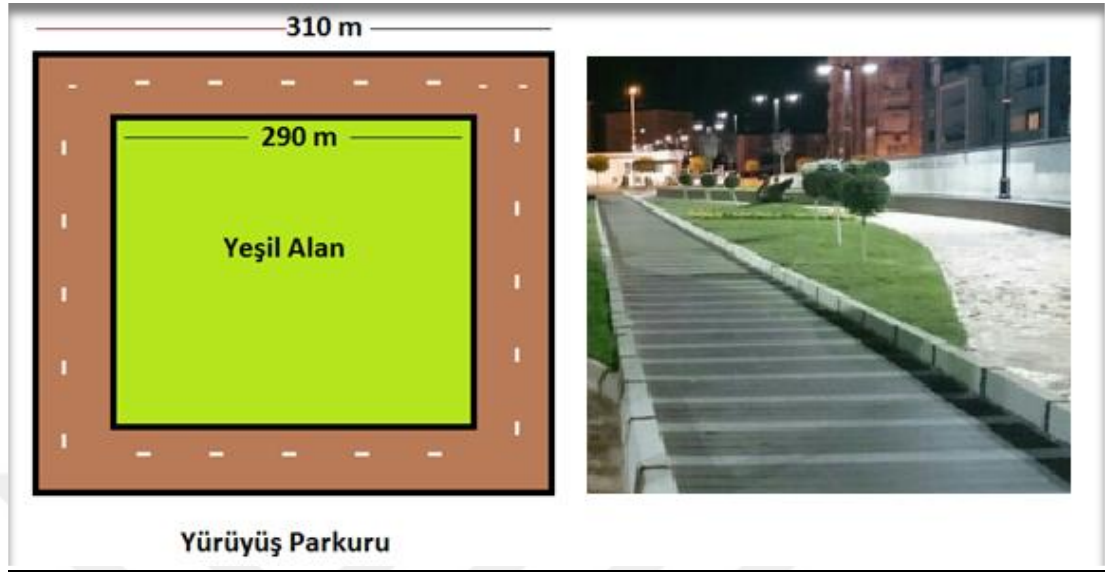
Günlük hayatta bir problemle karşılaştığımızda çözüm ararken en hızlı ve kullanışlı olan çözümü tercih ederiz. Örneğin, bir şehirden başka bir şehire seyahat ettiğimizde daima en kısa ve en kullanışlı yolu tercih ederiz. Zorlu yolları geçmek için köprüler ve tüneller kullanırız. Bir cümleyi ifade ederken anlatmak istediğimizin tamamını kapsayan daha kısa bir cümle yazabiliyorsak onu tercih ederiz. Trafik kurallarını sürücülere daha hızlı iletmek için simgeleri kullanırız. Simgelerin dikkat çekmesi ve anlaşılması kolaydır. Simgeler küçüktür ancak bizlere bir çok şey anlatırlar. Ayrıca simgeler herkes tarafından aynı şekilde algılanırlar. Yaşamızın bir çok alanında karşılaştığımız matematik ve matematiksel ifadeleri aynı şekilde kısaltarak ifade ederiz. Küpün hacim bağıntısı örneği verilerek bir sonraki adıma geçilir.

Örneğin şekil 3.13’de verilen bir ayrıntının uzunluğu  $a$  cm olan küpün hacmini ifade ederken “Hacim = Taban alanı x Yükseklik” yerine “ $V = T_a \times h = a.a.a = a^3$ ” ifadesini kullanırız. Yani bir küpün hacmi bir ayrıntının üç kez çarpımına eşittir.



Şekil 3.13 Küp modeli

## 2. Keşfetme aşaması (Explore phase):



Fotoğraf 3.9 Keşfetme aşaması etkinliği ( Parkur yolu )

Bu aşamada öğrencilere aşağıdaki soru yöneltildi:

Mehmet her sabah evinin yakınındaki yürüyüş parkurunda spor yapmaktadır. Mehmet'in yürüdüğü parkurun alanını nasıl hesaplarız?

Çoğu öğrenci “ Parkurun Alanı = Büyük karenin alanı – Küçük karenin alanı ” cevabını vermişlerdir.

Daha sonra “ Parkurun Alanı =  $310^2 - 290^2$  ise bu işlemi kısa yoldan nasıl yapabiliriz? ” sorusu öğrencilere yöneltildi. Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara göre aşağıdaki etkinliğe geçildi.

### Etkinlik

8/E sınıfı matematik öğretmeni Kenan Bey, öğrencilerinin sınavdan almış oldukları yazılı notlarını cebirsel ifadelerle tahtaya yazmıştır. Öğretmen, öğrencilerine aldıkları notları Tablo 3. 6'da verilen cebirsel ifadelerde, bilinmeyene 8 değerini vererek notlarını hesaplayabileceklerini belirtmiştir. Aynı notu alan öğrencileri

belirlemelerini isteyerek bu öğrencilerin puanları ve bunlara karşılık gelen cebirsel ifadeler arasında nasıl bir ilişki olduğunu tespit etmelerini istemiştir.

Tablo 3.6 8/E sınıfı Matematik dersi yazılı notları

Semih	$x^2 - 2^2$
Kemal	$a^2 - 6a + 9$
Ayşe	$(m + 1)^2$
Leyla	$(a - 3)^2$
Mustafa	$x^2 - 3^2$
Umut	$m^2 + 2m + 1$
Zeynep	$(x - 3)(x + 3)$
Burak	$(x - 2)(x + 2)$

Bu süreçte öğrencilere merak edecekleri sorular sorudu ve bu sorulara cevap bulma yolları gösterildi. Bu aşamada öğrencilerden geri bildirim alınır değerlendirme kaygısı gütmeyen öğrencilere dönütler verilir. Öğrencilere gözlem yapma ve bilgi toplama sürecini organize etme şansı tanınır (Eisenkraft, 2003).

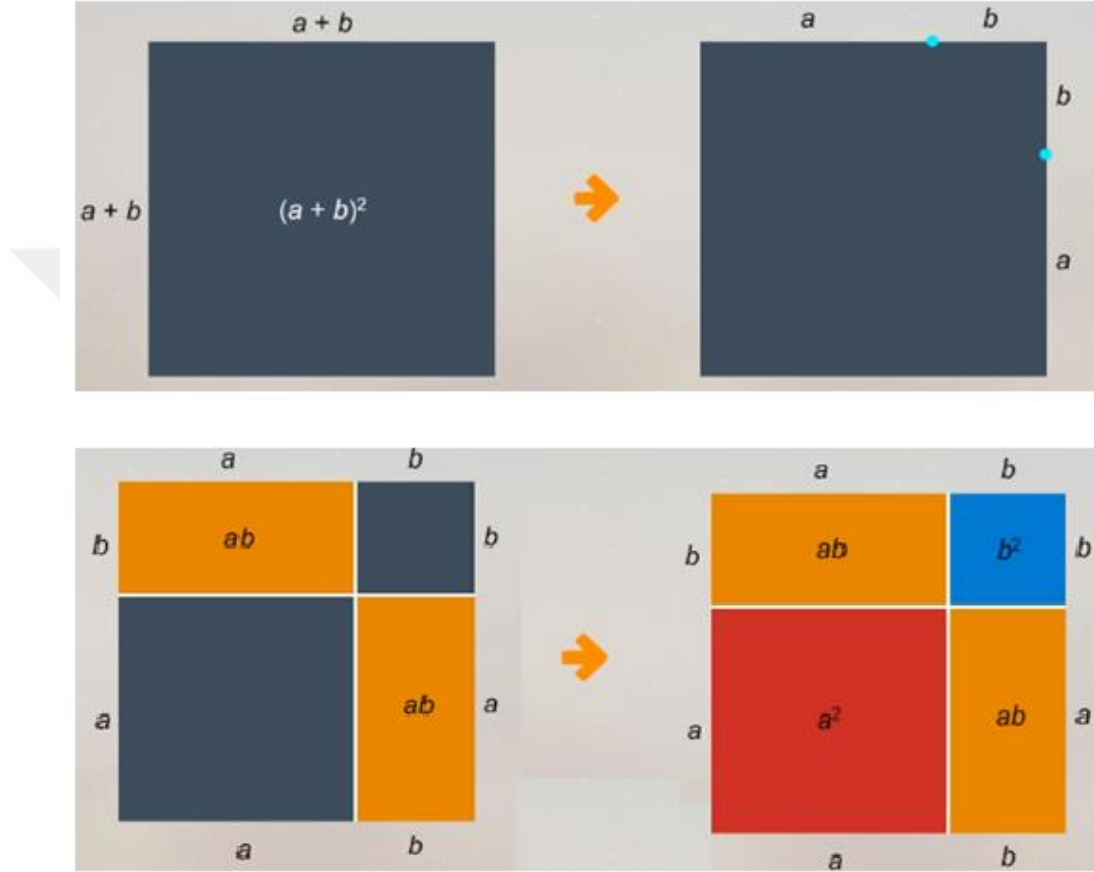
### 3. Açıklama aşaması (Explain phase):

8.sınıf müfredatında yer alan cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusu matematik öğrenmenin her evresinde fonksiyonlardan polinomlara, problem çözmeden integral hesaplamaya kadar birçok konunun işlem basamağını oluşturur. Lise eğitimine bu bilgileri kavramadan gelen bir öğrenci için matematik dersi oldukça çekilmez bir hal alacağı kaçınılmazdır. Ortaokulda bu tür soyut konuların geometrik ispatı veya modellemeler yolu ile öğretimi oldukça önem arz etmektedir. Aksi takdirde özdeşlikler konusu öğrenciler için ezberlenmiş formülden öteye gitmeyecektir. Bu açıdan Şan (2008)'in çalışmasında belirttiği gibi formüllerin geometrik yorumunu yapma ile geometrik şekilleri formülleştirme matematik için önemli bir beceri

düneyidir. Aşağıdaki etiklikler yapılarak özdeşliklerin eşiti olan ifedeleri modelleme yardımıyla öğrencilerin bulmaları sağlandı.

**Etkinlik :** İki terimin toplamının karesinin özdeşliği

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$



Şekil 3.14 Tam kare özdeşliğinin modellenmesi

$$(a + b)^2 = a^2 + a \cdot b + a \cdot b + b^2$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 \cdot a \cdot b + b^2$$

Tam kare özdeşliği olan birinci terim ile ikinci terimin toplamının karesinin, birinci terimin karesi artı birinci ve ikinci terimlerin çarpımının iki katı artı ikinci terimin karesi olduğu öğrenciye kavratıldı.

Diğer bir yol olarak, 7. sınıfta öğrendikleri yöntem olan dağılma özelliğini kullanarak ifadenin en sade şeklini bulmaları istendi.

$$(a + b)^2 = (a + b). (a + b)$$

$$(a + b). (a + b) = a. (a + b) + b. (a + b)$$

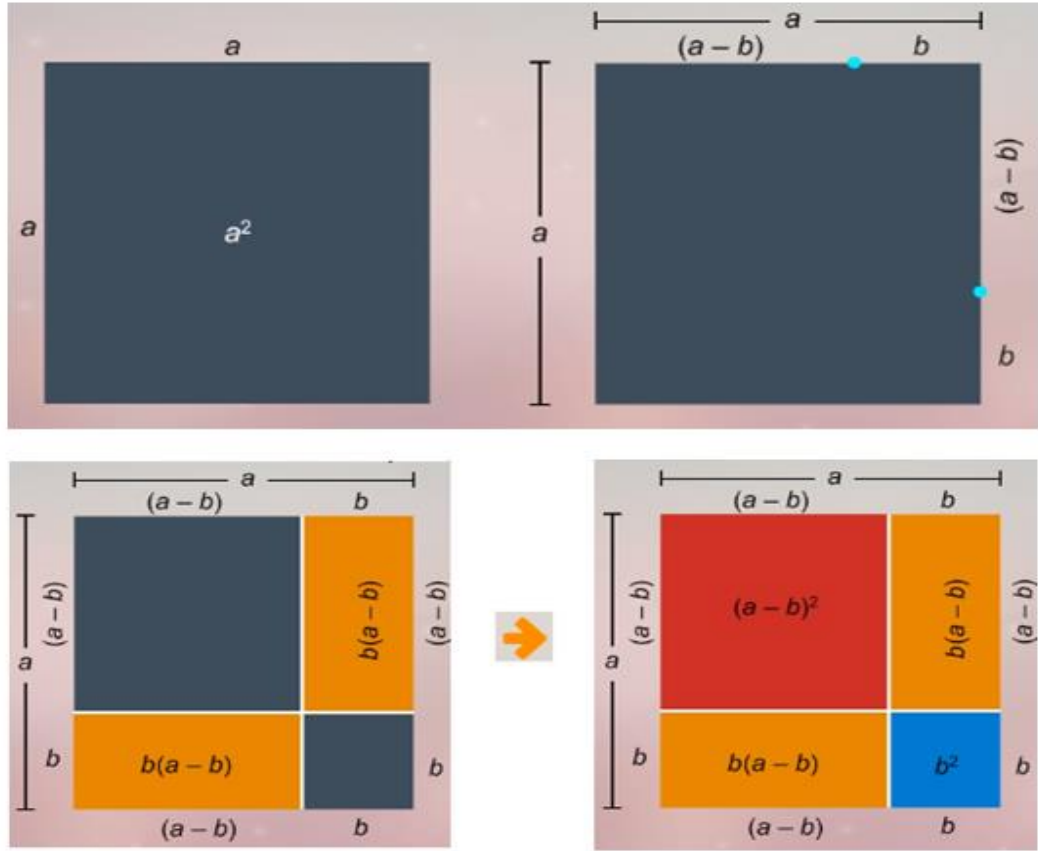
$$(a + b). (a + b) = a^2 + a. b + a. b + b^2$$

$$(a + b). (a + b) = a^2 + 2. a. b + b^2$$

Son olarak EK D'deki çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılarak iki terimin toplamın karesi özdeşliğinin konu anlatımı tamamlandı.

**Etkinlik :** İki Terimin Farkının Karesi Özdeşliği

$$(a - b)^2 = a^2 - 2. a. b + b^2$$



Şekil 3.15 İki terimin farkının karesi özdeşliğinin modellenmesi

$$(a - b)^2 = a^2 - [b \cdot (a - b) + b(a - b) + b^2]$$

$$(a - b)^2 = a^2 - [2b \cdot (a - b) + b^2]$$

$$(a - b)^2 = a^2 - [2ba - 2b^2 + b^2]$$

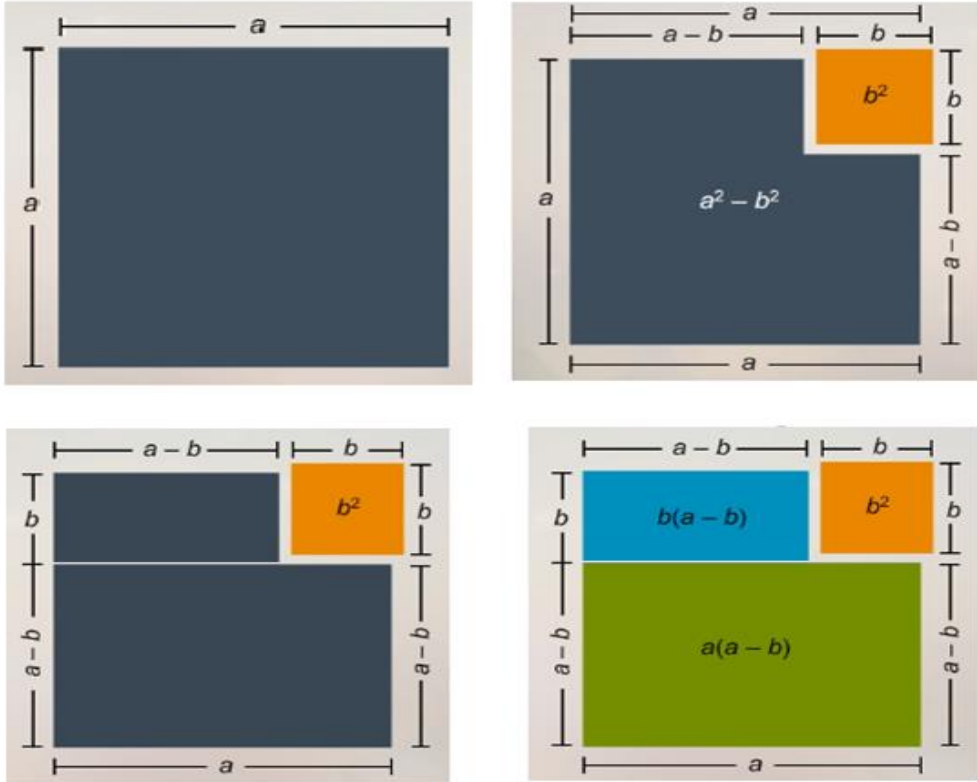
$$(a - b)^2 = a^2 - [2ba - b^2]$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ba + b^2 \text{ eşitliği elde edilmiş olur.}$$

Tam kare özdeşliği olan birinci terim ile ikinci terimin farkının karesinin, birinci terimin karesi eksi birinci ve ikinci terimlerin çarpımının iki katı artı ikinci terimin karesi olduğu öğrenciye kavratıldı. Son olarak öğrencilere EK E'deki çalışma yaprağı dağıtılarak konuyu pekiştirmeleri sağlandı.

**Etkinlik:** İki Kare Farkı Özdeşliği

$$a^2 - b^2 = (a + b) \cdot (a - b)$$

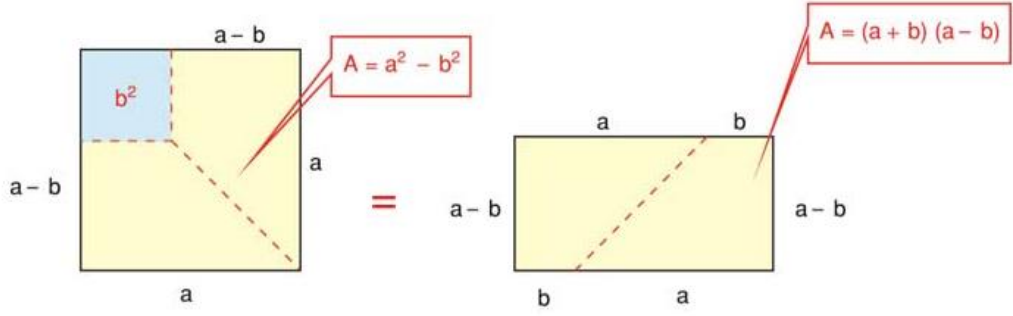


Şekil 3.16 İki kare farkı özdeşliğinin modellenmesi-1

$$a^2 - b^2 = b.(a - b) + a(a - b)$$

$$a^2 - b^2 = (a + b).(a - b)$$

## $a^2 - b^2 = (a - b).(a + b)$ özdeşliği



Şekil 3.17 İki kare farkı özdeşliğinin modellenmesi-2

Yukarıdaki modellemeler verildikten sonra EK-F'deki çalışma yaprağı öğrencilere dağıtılarak iki kare farkı özdeşliği konu anlatımı tamamlandı.

Öğrencilerden aşağıdaki ifadelerin özdeşlerini iki kare farkı özdeşliğini kullanarak örnekte olduğu gibi yazmaları istendi.

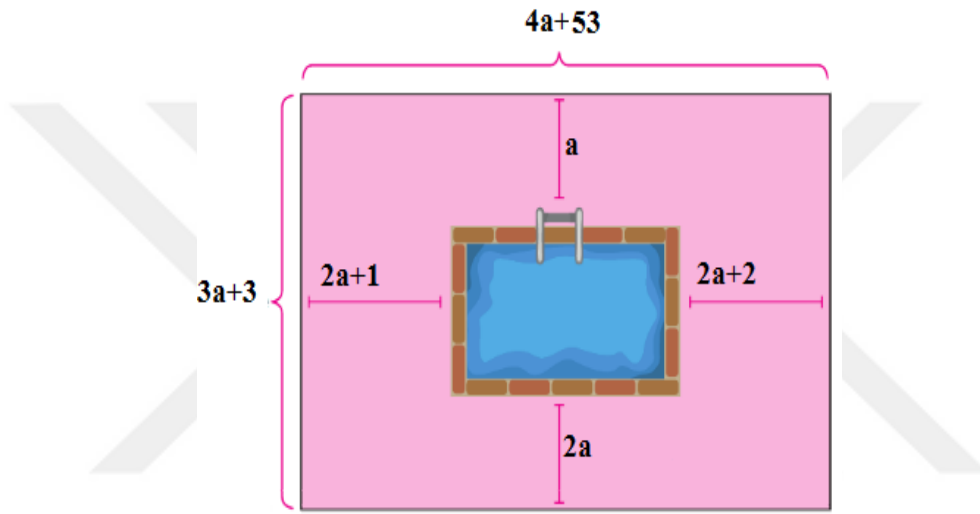
- A)  $x^2 - 25 = x^2 - 5^2 = (x + 5).(x - 5)$
- B)  $x^2 - 100 =$
- C)  $4z^2 - 225 =$
- D)  $36x^2 - 400y^2 =$
- E)  $x^4 - 16y^4 =$

**4. Genişletme aşaması (Elaborate phase):** Öğrencilerden kavramları, tanımları ve açıklamaları araştırarak bunları kullanılmaları istenir. Öğrenciler önceki bilgilerinin yardımıyla yeni soru ve çözüm yolları üretir. Tüm bunları yaparken öğrenci, öğretmenin teşvikine ihtiyaç duyar. Öğrencinin gerekli bilgi ve delillere sahip olduklarının farkına varılması sağlanır.

Bu aşamada öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri transfer etme şansına sahiptirler. Elde ettikleri bilgileri gerçek yaşama uyarlarlar. Bu aşamada öğrenci gerçek

dünyadan kopmamalı, koparılmamalıdır. Dolayısıyla seçilen problemlerin hayata yakınlığı çok önemlidir. Bu süreç araştırma projeleri, problem çözme, karar alma, tartışma ve eleştirel düşünme gibi üst düzey zihinsel becerileri ve yetileri gerektiren yöntemleri içerir. Bu bölümde konularla alakalı alıştırmalar ve etkinlikler düzenlendi. Çünkü konuların belli aralıklarla tekrarı önemlidir (Sünbül, 2010).

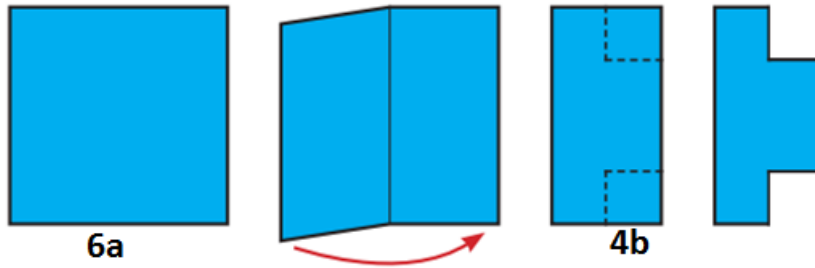
**Örnek:** Şekil 3.18’de uzunluk ölçüleri metre cinsinden verilen spor salonunu krokisinde yer alan yüzme havuzunun alanını hesaplayınız.



Şekil 3.18 Spor salonu

**Örnek:**

Şekil 3.19’da verilen kenar uzunluğu  $6a$  birim olan kare şeklindeki karton aşağıdaki gibi ortadan ikiye katlanıyor. Elde edilen dikdörtğenden, kenar uzunlukları  $4b$  birim olan eş kareler kesilip çıkartılıyor.



Şekil 3.19 Kare karton

Karton geri açıldığında kalan parçanın alanını veren cebirsel ifadeyi bulunuz.

**Örnek:**

Şekil 3.10’da bir kenar uzunluğu  $3x+5$  m olan kare şeklindeki yüzme havuzun alanı

$9x^2 + ax + 25$  ise  $a$  kaçtır?



Şekil 3.20 Yüzme havuzu

**Örnek:**

$$(3x - 5y)^2 = 9x^2 + 20xy + 25y^2 + m$$

Yukarıdaki ifadenin bir özdeşlik olabilmesi için  $m$  yerine hangi cebirsel ifade yazılmalıdır?

**Örnek:**

$2019^2 - 2018^2$  İşleminin sonucu kaçtır?

**5. İlişkilendirme aşaması (Extend phase):** Öğretmen mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da hatırlatır, karşılaştırır ve bu yolla yeni kavramlar oluşturur. Bu yönde öğrencilere aşağıdaki örnek sorular soruldu. Böylece öğrencilerin yeni kavramlarla önceki öğrendikleri kavramlar arasındaki ilişkiyi görmeleri sağlandı.

**Örnek:**

$(4^5 + 16^3)^2 = 2^x + 2^y + 2^z$  olduğuna göre  $x + y + z$  ifadesinin değeri kaçtır?

**Örnek:**

$$x = 8,38$$

$$y = 7,62$$

olduğuna göre  $(x - y)^2 + 4xy$  ifadesinin değeri kaçtır?

**6. Paylaşma ve değişim aşaması (Exchange phase):** Bu aşamada grup tartışması yoluyla öğrencilerin karşılaşılan problemin birlikte üstesinden gelebilmenin yollarını aramaları sağlandı. Öğrenciler birlikte aldıkları kararları soru çözümlerinde uyguladılar. Öğrenciler tartışma ortamına dahil oldukları için sürekli olarak kendini yenileyen bir fikirleşme sürecini yaşarlar. Karşılıklı fikir tartışması yaptıkları için öğrenciler arasında fikir etkileşimi oluşur (Bybee, 2003). Aşağıdaki örnekler öğrencilere çözdürülerek fikir alışverişi yapılmaları sağlandı.

**Örnek:**

$$\frac{1}{a-5} - \frac{1}{a+5} = \frac{2a}{a^2-25}$$
 cebirsel ifadesinin çözüm kümesini bulunuz.

- A) - 5      B) 5      C) R      D) { }

**Örnek:**

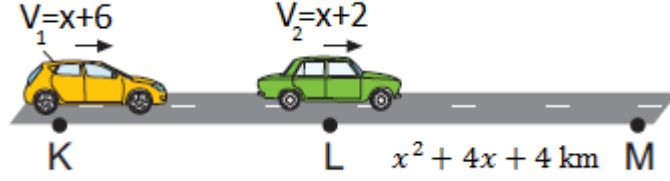
Aşağıdaki şekil 3. 21’de verilen kare şeklindeki piknik alanına kare şeklinde bir oyun parkı yapılıyor. Piknik alanı ile oyun parkının çevre uzunlukları toplamı 900 m ve çevre uzunlukları farkı 700 m ise toplam piknik alanı kaç m<sup>2</sup> dir.



Şekil 3.21 Piknik alanı

- A) 4000      B) 3925      C) 3775      D) 3525

**Örnek:**



Şekil 3.22 Otomobil yarışı

Şekil 3.22’de verilen otomobil yarışında hızı  $V_1$  olan araç K noktasından, hızı  $V_2$  olan araç ise L noktasından aynı yönde ve aynı anda harekete başlıyorlar. K noktasındaki aracın saatteki hızı  $x + 6$  km, L noktasındaki aracın saatteki hızı  $x + 2$  km’dir. K aracı  $x + 2$  saat sonra, L aracını M noktasında yakaladığına göre başlangıçta araçlar arasındaki uzaklığı kilometre cinsinden gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3x + 8$       B)  $6x + 15$       C)  $6x + 12$       D)  $6x + 18$

**7. Değerlendirme-inceleme – sınama aşaması (Evaluate phase):** Bu aşamada öğrenciler tarafından kazanımların kavranıp-kavranmadığını kontrol etmek için öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltildi.

**Örnek:** Aşağıdaki ifadelerin doğru olanlarının başına (D) yanlış olanlarının başına (Y) yazınız. Nedenini açıklayınız.

- a)  $3x^2 - 2x + 5$  cebirsel ifadesinin değişken sayısı 2’dir. (...)
- b)  $a^2 + 10a + 25$  cebirsel ifadesi bir tamkare cebirsel ifadeye örnek verilebilir. (...)
- c)  $a^2 + b^2 = (a+b)(a-b)$  eşitliği bir özdeşliktir. (...)
- d)  $(a + b)^2 = a^2 + b^2$  cebirsel ifadesi iki terimin toplamının karesidir. (...)

### 3.6 Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS / PC (17.0) (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılmış ve sonuçlar  $P=0,05$  anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Öğrencilerin ön-test başarı puanları deney ve kontrol gruplarında normal dağılım göstermediği için her iki grubun akademik başarı düzeylerinin istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla non-parametrik test olan Mann Whitney U-testi uygulanmıştır.

Öğrencilerin son-test puanlarının belirlenmesi için hazırlanan sorulara vermiş oldukları cevaplar doğru ise 1 puan, yanlış veya boş ise 0 puan şeklinde kodlanarak paket programa girilmiştir. Elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U-testi kullanılarak grupların başarı testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir. Mann Whitney U-testi bağımsız ölçümlerin söz konusu olduğu az sayıda örnekleme yapılan çalışmalarda puanların dağılımının normallik varsayımını karşılamadığı durumlarda kullanılır. Non-parametrik testlerden biri olan Mann Whitney U-testi, bağımsız t-testinin alternatifi olarak da bilinir (Büyüköztürk, 2014).

Öğrencilerin kalıcılık testi başarı puanlarının belirlenmesi için son test uygulamadan 8 hafta sonra tekrar uygulanmıştır. Öğrencilerin sorulara vermiş oldukları cevaplar son testte olduğu gibi kodlanarak (doğru cevaplar 1 puan, yanlış cevaplar veya boş bırakılan cevaplar 0 puan olarak) paket programa girilmiştir. Kalıcılık testinden elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U-testi kullanılarak grupların kalıcılık testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir.

Deney grubundaki tüm öğrencilere yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanarak, elde edilen veriler içerik analizine göre incelenmiştir. Elde edilen nitel veriler birbirinden bağımsız iki kodlayıcı tarafından okunmuş olup, bireysel kodlamalar yapılarak ortak temalar oluşturulmuştur. Bu temalara ilişkin frekanslar ve yüzdeler hesaplanmıştır.

#### 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırma süresince alt problemlere ait elde edilen veriler tablolar şeklinde belirtilmiş olup, bu veriler istatistiksel analiz sonuçlarına göre yorumlanmıştır.

Tablo 4. 1 Deney ve Kontrol gruplarının Ön test, Son test ve Kalıcılık testi puanlarına ilişkin normal dağılım analizi için Shapiro-Wilk testi

Grup-Test	Shapiro-Wilk	Çarpıklık Katsayısı
Deney Grubu-Ön Test	0,013 (<0,05)	-0,945
Kontrol Grubu-Ön Test	0,609 (>0,05)	-0,177
Deney Grubu-Son Test	0,044 (<0,05)	-0,090
Kontrol Grubu -Son Test	0,184 (>0,05)	0,581
Deney Grubu -Kalıcılık Testi	0,002 (<0,05)	-1,051
Kontrol Grubu-Kalıcılık Testi	0,129 (>0,05)	0,878

Tablo 4.1.'deki veriler incelendiğinde, deney grubunun ön testi (0,013) ve kontrol grubunun ön testi (0,609) Shapiro-Wilk katsayıları, deney grubu son test (0,044) ve kontrol grubu son test (0,184) Shapiro-Wilk katsayıları, deney grubu kalıcılık testi (0,002) ve kontrol grubu kalıcılık testi (0,129) Shapiro-Wilk katsayılarının herhangi biri 0,05 ten küçük olduğu için gruplar normal dağılım göstermemektedir. Gruplar normal dağılım göstermediği için, tüm verilerinin analizinde non-parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır.

#### 4.1 Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt probleminde “Uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencileri hazırbulunuşluk testi (ön test) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır” sorusuna cevap aranmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere 7.sınıf konularından hazırlanan sorular ön test olarak uygulanmıştır. Elde edilen verilere normallik testi yapılmış olup veriler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Bulgular Tablo 4.2.’de verilmiştir.

Tablo 4.2 Deney ve Kontrol grubunun Ön test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	SO	ST	U	z	p
Deney Grubu	25	28,72	718,00	232,00	-1,567	0,117
Kontrol Grubu	25	22,28	557,00			

Tablo 4.2’de verilen analiz sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır [ $p(50)=0,117$ ,  $p>0,05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu ( $\bar{X}=76,96$ ) ve kontrol grubunun ( $\bar{X}=69,28$ ) ön test puanlarına göre her iki grubun akademik olarak başarı yönünden eş değer gruplar olduğunu göstermektedir.

#### 4.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt probleminde “Uygulama sonrasında deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi (son test) puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son testten elde edilen veriler normal dağılım göstermediğinden non-parametrik test olan Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Bulgular Tablo 4.3.’te verilmiştir.

Tablo 4.3 Deney ve Kontrol grubunun Son test puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	SO	ST	U	z	p
Deney Grubu	25	30,04	751,00	199,00	-2,207	0,027
Kontrol Grubu	25	20,96	524,00			

Tablo 4. 3’de verilen analiz sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerin son test başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $p(50)=0,027$ ,  $p<0,05$ ]. Araştırmaya katılan deney grubu ( $\bar{X}= 66,24$ ) ve kontrol grubunun ( $\bar{X}= 50,56$ ) ortalama puanları arasındaki puan farkı da bu bulgumuzu desteklemektedir. Bu bulgu deney grubunda gerçekleştirilen öğretimin kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

#### 4.3 Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt probleminde “Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencilerine konu bitiminden 8 hafta sonra son test, kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde veriler normal dağılım göstermediği için non-parametrik Mann Whitney-U testi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.4.’te verilmiştir.

Tablo 4.4 Deney ve Kontrol grubu Kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney-U testi sonuçları

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu	25	35,88	897,00	53,000	-5,060	0,000
Kontrol grubu	25	15,12	378,00			

Tablo 4.4’de verilen analiz sonuçlarına göre kalıcılık testi başarı puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $p(50)=0,000$ ,  $p<0,05$ ].

Araştırmaya katılan deney grubu ( $\bar{X}=88,32$ ) ve kontrol grubunun ( $\bar{X}=63,36$ ) ortalama puanları arasındaki yüksek puan farkı da 7E öğrenme modelin öğrenmenin kalıcılığı açısından elde edilen bulgumuzu desteklemektedir.

#### 4.4 Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında ‘‘Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin 7E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri nelerdir?’’ sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla model hakkında 5 tane açık uçlu soru hazırlanıp, öğrencilere cevaplamaları için 40 dk süre verilmiştir.

Tablo 4. 5 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-1

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri	Verilen Cevaplar	f	%
1. 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?	Dersin işlenişi ilgimi çekti.	3	12
	Adım adım ilerlemesi konuyu öğrenmemi kolaylaştırdı.	3	12
	Sevdim ama bazı bölümlerde kafam karıştı.	1	4
	Ders eğlenceli işlendi.	9	36
	Yeni bir öğrenme biçimi farklı buldum.	2	8
	Herhangi bir düşüncem yok.	3	12
	Geleneksel öğretimden daha etkili	1	4
	Keşfetmeyi sağlıyor.	1	4
	Güncel hayatla ilişkilendiriyor.	1	4
	Kolaydan Zora ilerliyor.	1	4
<b>Toplam</b>		<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo 4.5’te öğrencilerin 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşüncelerinin neler olduğuna dair verdikleri cevapların büyük çoğunluğunun (f=21) model hakkında

öğrencilerin olumlu düşünceye sahip olduğu göstermektedir. Genel olarak, öğrenciler 7E öğrenme modelini eğlenceli bulduklarını, konuyu güncel hayatla ilişkilendirmesi ve adım adım ilerlemesinin öğrenmelerinde olumlu katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler (f=1) modeli sevdiklerini ancak ders işlenirken kafalarının karıştığını ve bazı öğrenciler (f=3) ise, model hakkında herhangi bir düşüncesinin olmadığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, genel olarak 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceye sahip oldukları görülmüştür.

Tablo 4. 6 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-2

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri	Verilen Cevaplar	f	%
2.7E Öğrenme modeli hakkında Olumsuz düşünceleriniz var mı? Belirtiniz.	Etkinlikler esnasında çok gürültü oluyor.	8	32
	Çok soru çözülüyor.	6	24
	Konu çok basit anlatıldı. Sınavlarda bu kadar kolay çıkmıyor.	3	12
	Bu metodu beğenmedim.	1	4
	Dersler normalden çok uzun geldi.	1	4
	Çok zaman alıyor.	2	8
	Öğrenmeme katkı sağlamadı. Kafam karıştı.	3	12
	Fikrim yok	1	4
<b>Toplam</b>		<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo 4.6'da öğrencilerin 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşüncelerinin neler olduğuna dair verdikleri cevapların büyük çoğunluğu (f=8) etkinlikler yapılırken sınıfta fazla gürültü olduğu yönünde olmuştur. Kimi öğrenciler (f=6) ders esnasında fazla soru çözemediğini, kimi öğrenciler (f=3) sınavlarda bu kadar kolay soruların karşılıklarına çıkmadığını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, genel olarak 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşüncelerinin ders esnasında yaşanan gürültü ve farklı soru çeşitlerinin fazlaca çözülemediği olması yönünde öne çıkmaktadır.

Tablo 4.7 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-3

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri	Verilen Cevaplar	f	%
	Evet. Günlük hayatla ilişkilendiriyor.	7	28
	İstemiyorum. Çünkü fazla soru çözemiyoruz.	8	32
3. Öğretmeninizin diğer matematik konuları içinde 7E modelini kullanarak ders işlemesini ister misiniz? Düşüncelerini yazınız.	Her konuda kullanılmamalı sınavlara yönelik değil.	4	16
	Evet. Ders daha kalıcı oluyor.	4	16
	Derslerde daha aktif oluyorum	1	4
	Arkadaşlarımla fikir alışverişi yapabiliyorum	1	4
	<b>Toplam</b>		<b>25</b>

Tablo 4.7’de öğrencilere sorulan “Öğretmeninizin diğer konularda da 7E öğrenme modelini kullanmasını ister misiniz?” sorusuna öğrencilerin çoğunluğu (f=13), “evet” cevabı vermişlerdir. 7E öğrenme modelinin konuları günlük hayatla ilişkilendirdiğini, arkadaşları ile fikir alışverişinde bulduklarını, derste daha aktif olduklarını ve daha kalıcı bir öğrenme sağladığını belirtmişlerdir. Diğer öğrenciler ise (f=12), her konuda kullanılmasını istemediklerini sebep olarak sınavlara yönelik olmadığını, çok soru çeşidi olduğunu ve bu yöntemle çözemediklerini belirtmişlerdir.

Öğrencilerin görüşleri incelendiğinde, genel olarak 7E öğrenme modeli ile ders işlenmesi isteyen veya istemeyen öğrencilerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Liselere giriş sınavı kaygısı olmayan 5, 6 ve 7. sınıf öğrencileri için kullanılmasının daha başarılı sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

Tablo 4.8 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-4

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri	Verilen Cevaplar	f	%
4.Sizce 7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır? Belirtiniz.	Fark yok.	4	16
	Daha detaylı anlatılıyor.	1	4
	Günlük hayatla ilişkilendirme	4	16
	Basitten zora ilerliyor.	7	28
	Kalıcı olmasını sağlıyor.	9	36
<b>Toplam</b>		<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo 4.8’de öğrencilere sorulan “7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde büyük çoğunluğunun (f=21), modeli mevcut yönteme göre farklı bulduklarını belirtmişlerdir. Modelin basitten zora adım adım ve detaylı bir şekilde ilerlemesinin kalıcı öğrenmelerine katkı sağladığını, konuların günlük hayatla ilişkilendirmesinin konunun kolay öğrenilmesine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Tablo 4.9 7E öğrenme modeli hakkında öğrenci görüşleri-5

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri	Verilen Cevaplar	f	%
5.7E öğrenme modeline uygun ders işlenmesi ve yapılan etkinlikler matematik dersine karşı tutumunuzu etkiledi mi? Düşüncelerinizi yazınız.	Kolay öğrendim. Dersi daha çok sevdim.	13	48
	Sıkıldım.	8	32
	Etkilemedi.	4	20
<b>Toplam</b>		<b>25</b>	<b>100</b>

Tablo 4.9’da öğrencilerin görüşleri incelendiğinde genel olarak 7E öğrenme modeli ile ders işlenmesi ve etkinlikler yapılması matematik dersine karşı tutum ve

davranışlarını olumlu yönde etkilemiştir. Ancak çoğu öğrenci modelin öğrenme basamaklarının uzunluğu nedeniyle derste zaman zaman sıkıldıklarını belirtmişlerdir. Bunun nedeni olarak; öğrencilerin LGS'ye hazırlanıyor olmaları ve çok soru çözme ve görme istekleri gösterilebilir.



## 5. SONUÇ VE YORUMLAR

### 5.1 Sonuçlar

Bu araştırmada, “8. sınıf Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusunun 7E öğrenme modeli ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi” incelenmiştir. Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulardan faydalanılarak ulaşılan sonuçlar ve literatürle desteklenmesi sırasıyla verilmiştir.

Araştırmanın başında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere hazırbulunuşluk başarı testi ön test olarak uygulanmış her iki grubunda hazırbulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Buna bağlı olarak araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının akademik başarı açısından birbirine denk gruplar oldukları kabul edilmiştir. Uygulama öncesinde, her iki gruba ait öğrenciler eşit seviyededir.

Uygulama sonrası cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunda her iki gruba da son-test olarak uygulanan cebirsel ifadeler ve özdeşlikler başarı testi sonuçlarına bakıldığında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile MEB (2018) tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmektedir. Bu yöntem sayesinde deney grubu öğrencileri, cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusunu gündelik hayatla ilişkilendirerek ve kendi zihinsel süreçlerinde yapılandırarak öğrenme gerçekleştirebilirler. Bu bulguya paralel olarak Matematik eğitiminde Yılmaz vd. (2010), Jati vd. (2017), Kayhan (2017) ve Fen Bilimleri alanında Avcıoğlu (2008), Bülbül (2010), Gürbüz (2012), Taş (2013), Yerdelen Damar (2013), Çekilmez (2014), Yenice (2014) yaptıkları çalışmalarda 7E öğrenme modelinin akademik başarıyı artırmada etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Ancak Çetinkaya ve Biber (2017)’in yaptıkları çalışmada 7E öğrenme modelinin akademik başarıyı artırmada etkili bir yöntem olmadığını söylemişlerdir. 7E öğrenme modeli ile ilgili yapılan çoğu çalışmanın akademik başarıyı artırmada olumlu sonuçlar verdiği ilgili literatür taramasında görülmüştür. Bu nedenle 7E öğrenme

modeli matematik eğitiminde kullanılabilir ve etkili bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Son-testin uygulandığı tarihten 8 hafta sonra deney ve kontrol gruplarına yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanla, MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark vardır. Bu bulguya paralel olarak Fen Bilimleri eğitiminde Gürbüz (2012), Taş (2013), Yenice (2014) ve Matematik eğitiminde Kayhan (2017) yapmış oldukları çalışmalarda 7E öğrenme modelinin öğrenmenin kalıcılığı üzerine olumlu etki ettiğini belirtmişlerdir. Aksine Çetinkaya ve Biber (2017) yaptıkları çalışmada 7E öğrenme modelinin öğrenmenin kalıcılığına etkili bir yöntem olmadığını söylemelerine rağmen, yapılan çalışmaların çoğunda modelin kalıcılık üzerine pozitif etki sağladığı tespit edilmiştir.

Deney grubundaki tüm öğrencilere 7E öğrenme modeli hakkındaki olumlu olumsuz düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde 7E öğrenme modeline göre işlenen derslerin öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, derslerde daha aktif oldukları, dersleri eğlenceli ve ilgi çekici buldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Bu çalışmaya paralel olarak Çolak (2014), Gürbüz (2012), Naluan vd. (2013) 7E öğrenme modeli ile işlenen derslerin daha zevkli, motive edici, ilgi çekici ve öğrencinin tutumunu pozitif yönde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca Evans (2004) ve Sağlam (2005) çalışmalarında, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı derslerde öğrencilerin kendi öğrenmelerinde sorumluluk alarak etkinliklere aktif olarak katıldıklarını, sorumluluk üstlendiklerini ve dersi daha zevkli işlediklerini tespit etmişlerdir.

## **5.2 Öneriler**

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu alanda çalışan ve çalışacak olan araştırmacı ve eğitimcilere aşağıdaki öneriler tavsiye edilebilir:

1. Matematik doğası gereği soyut bir derstir. Soyut kavramları anlatmak ve onları zihinlerde anlamlı hale getirmek zor bir süreçtir. Bu süreçte öğrenenin aktif olması ve somut yaşantılarla öğrenmesi, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılmasını kalıcılığını kolaylaştırır. Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler gibi soyut kavramların yer aldığı konuların 7E modeliyle öğretilmesi daha etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilir.

2. Bu araştırmada 8. sınıf Matematik dersi cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusu ele alınmıştır. Matematik dersinin diğer sınıf düzeylerinde de 7E modeli ile ilgili çalışmalar yapıp, bu yöntemin diğer konularda akademik başarı üzerindeki etkililiği incelenebilir. Böylelikle bu modelin matematik eğitiminin hangi konularında daha verimli sonuçlar verdiği ortaya çıkarılabilir.

3. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme modelinin sınıfta uygulanması sırasında kullanılacak öğretim etkinlikleri ve çalışma yapraklarının öğrenci düzeyine uygun, ilgi çekici ve öğrencilerin bilgiyi kendi başlarına yapılandırmasını sağlayacak nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

4. Matematik dersindeki konuların 7E öğrenme modelinin uygulama aşamaları doğrultusunda planlanması ve uygulanması zaman almaktadır. Bu nedenle uygulama aşamalarında öğrencileri aktif kılacak etkinliklere yer verilmesi ve bilginin öğrenciler tarafından anlamlandırılabilmesi için uygulama süreci içerisindeki zaman öğretmen tarafından iyi bir şekilde değerlendirilmelidir.

5. Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modeli, öğrencilerin matematik dersine yönelik ilgi ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ancak, dersin sonlarına doğru öğrencilerin motivasyonlarında azalma olduğu görüldüğü için modelin basamakları kısa ve öz tutularak kazanımların öğrenilmesine önem verilmelidir.

6. Bu araştırmada öğrencilerin akademik başarıları ve akademik bilgilerindeki kalıcılık analiz edilmiştir. Benzer bir çalışmada 7E öğrenme modeliyle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin kavram yanılgılarına, matematik dersine

yönelik tutumlarına, cebirsel düşünme becerilerinin gelişimine ve problem çözme becerilerine yönelik etkisi incelenebilir.

7. 7E öğrenme modeli ile öğretimin adım adım ilerlemesi başarı düzeyi düşük öğrenciler için öğrenmelerini kolaylaştırıp pozitif etki oluştururken, daha hızlı öğrenen öğrenciler için negatif etki ile dersten sıkılmalarına neden olmuştur. Bu nedenle bu öğrenme modeli başarı yönünden homojen olan sınıf gruplarında daha başarılı sonuçlar ortaya çıkarabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Açıköz, K. Ü. (2003). *Etkili Öğrenme ve Öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adıgüzel, A. (1997). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 77-94.
- Akarsu, E. (2013). 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- 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 Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Aksu, M. (1997). Nasıl Bir İnsan? Nasıl Bir Öğretim?. *Yeni Türkiye Dergisi*, 55(2), 101-105.
- Altun, M. (2005). *Matematik öğretimi*. Bursa: Erkan Matbaacılık.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Anıl, D., & Acar, M. (2008). Sınıf öğretmenlerinin ölçme-değerlendirme sürecinde karşılaştıkları sorunlara ilişkin görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(11), 44-66.
- Arslan, M., (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Avcıoğlu, O. (2008). Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Aydın, İ. E. (2002). Yapıcı Görüşe Göre Ders Kitaplarının Tasarımı: AÖF Uzaktan Öğretim Ders Kitapları Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Eskişehir.
- Bağcı, G., & Kılıç, G. (2001). Yapılandırmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 9-22.
- Balım, A. G., Türkoğuz, S., Aydın, G., & Evrekli, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinin “madde ve ısı” konularında yapılandırmacı yaklaşımın 7E modeline

- dayalı etkinlik planları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 128-139.
- Bilgin, M., İnanç, B. Y., & Atıcı, M. K. (2008). *Gelişim psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Brooks, J. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. Alexandria: ASCD.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). *The courage to be constructivist*. Alexandria: ASCD.
- Bulut, İ. (2006). Yeni İlköğretim Birinci Kademe Programlarının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, *Firat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Elazığ.
- Bülbül, T. (2010). Yenilik yönetimi. Memduhoğlu, H. B. ve Yılmaz, K. (Ed.), *Yönetimde yeni yaklaşımlar içinde* (s.31-51). Ankara: PegemA.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*: ERIC.
- Bybee, R.W. (2003). Why the seven E's? <http://www.miamisci.org/ph/lpintro7e.html>, Erişim Tarihi; 19/08/2009
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5, 88-98.
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Methods for teaching science as inquiry (9th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education (6th ed.)*. New York, NY: Routledge.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Çekilmez, S. (2014). Lise 2 Fizik Dersi Elektrik Konusunun Öğretiminde 7E Modelinin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Konya.

- Çelebi, C. (2006). Yapılandırmacılık Yaklaşımına Dayalı İşbirlikli Öğrenmenin İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Konya.
- Çelik, H., & Özbek, G. (2013). 7e öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 13-23.
- Çepni, S., Şan, H. M., Gökdere, M., & Küçük, M. (2001). Fen bilgisi öğretiminde zihinde yapılanma kuramına uygun 7E modeline göre örnek etkinlik geliştirme. *Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, 183-190, İstanbul.
- Çetinkaya, S., & Biber, Ç. (2017). 7e öğrenme halkası modelinin çarpanlar ve katlar konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi. *İnesjournal*, 4(10), 292-311.
- Çolak, A. (2014). Ortaöğretim 11. Sınıf Elektromanyetizma Ünitesinde 7E Modelinin Öğrencilerin Kavramsal Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185.
- Dede, Y. (2004). The Concept of Variable and Identification its Learning Difficulties. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 4(1), 50-56.
- Dede, Y., & Peker, M. (2007). Öğrencilerin cebire yönelik hata ve yanlış anlamaları: Matematik öğretmen adayları'nın bunları tahmin becerileri ve çözüm önerileri. *İlköğretim Online*, 6(1), 35-49.
- Delil, A., & Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 35-48.
- Demirel, Ö. (2005). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (7. baskı). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirezen, S. (2010). Elektrik Devreleri Konusunda 7E Modelinin Öğrencilerin Başarı, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi, Kavramsal Başarıları ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

- Driscoll, M. (1999). *Fostering algebraic thinking: A guide for teachers, grades 6-10*. Portsmouth: Heinemann.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education-what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências 1*, 40-75.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 70(6), 56-59.
- Ersoy, Y., & Erbaş, K. (1998). İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 75, 27-28.
- Erbaş, A., & Ersoy, Y. (2003). Kassel projesi cebir testinde bir grup Türk öğrencisinin başarısı ve öğrenme güçlükleri. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 18-39.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 81-87.
- Ergöz, N. (2000). Aritmetikten Cebire Kademeli Geçişi Vurgulayan Eğitimin Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Boğaziçi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Erişirgil, M. E. (1997). *Kant ve felsefesi*. İstanbul: İnsan Yayınları.
- Eskici, M. (2013). İlköğretim Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımına İlişkin Öz Yeterlik Algıları İle Tutumları. Doktora Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bolu.
- Evans, C. (2004). Learning with inquiring minds. *The Science Teacher*, 71(1), 27-30.
- Fer, S., & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Gelbal S., & Kelecioğlu H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 135-145.
- Gürbüz, F. (2012). 7E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Gürbüz, F., Turgut Ü., & Salar, R. (2013). 7E modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 80-94.

- Hart, K. E., & Kritsonis, W. A. (2006). A critical analysis of John B. Watson's original writing: "Behaviorism as a behaviorist views it" (1913). *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 19(3), 1-6.
- Huang, K. J., Liu, T. C., Graf, S., & Lin, L. C. (2008). Embedding Mobile Technology to Outdoor Natural Science Learning Based on The 7E Learning Cycle. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology 2082-2086*. Taywan.
- Iran-Nejad, A. (1995). Constructivism as substitute for memorization in learning: Meaning is created by learner, *Education*, 116(1), 16-31.
- Jati, N. H. D., Budiyo, B., & Slamet, I. (2017). Students' mathematical communication ability using learning cycle 7E on junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012040.
- Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar İle Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisinin Karşılaştırılması, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2000) Yapısalcılık (Constructivism) kuramı ve fen eğitimi. *Çağdas Eğitim Dergisi*, 265, 22-27.
- Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: M.E.B. Yayın Evi.
- Kaput, J. J., & Romberg, T. A. (1999). Mathematics worth teaching, mathematics worth understanding. E. Fennema & T. A. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 15-30). New York: Routledge.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayhan, R. (2017). 7E Öğrenme Modeline Uygun Tasarlanan 5. Sınıf Matematik Dersi Kesirler Konusundaki Öğrenci Başarısına, Tutumuna ve Bilgilerin Kalıcılığına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*. Ankara.
- Khalil Shaheen, M. N., & Kayani, M. M. (2015). Improving students' achievement in biology using 7E instructional model: An experimental study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4),471-481.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 390-419). New York: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.

- Köksal, O. (2014). 7E modeline göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarılarına, tutumlarına ve kalıcı öğrenmelerine olan etkisinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 1459-1475.
- Köksal, O., & Ercan Demirel, E. (2017). Examining the impact of English curriculum designed in line with 7e model on academic achievement and retention of 11th grade students. *İnsan Toplum Bilimleri Ve Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 3252-3265.
- Köseoğlu, F., Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırmacı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Köseoğlu, F., & Tümay, H. (2013). *Bilimde yapılandırmacı paradigma: Teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem Akademi,
- Lawson, A. E., Abraham, M. R., & Renner, J. W. (1989). *A theory of instruction, using the learning cycle to teach science concepts and thinking skills*. Manhattan: National Association for Research in Science Teaching.
- Leitze, A. R., & Kitt, N. A. (2000). Using homemade algebra tiles to develop algebra and prealgebra concepts. *The Mathematics Teacher*, 93(6), 462-466.
- Manning, M., & Manning, G. (1995). Portfolios in reading and writing. *Teaching Pre-K-8*, 25(5), 94-95.
- Marlowe, B. A., & Page, M. L. (2005). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. California: Corwin Press.
- MEB (2018). *Matematik Dersi İlkokul Ve Ortaokul Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MacGregor, M., & Stacey, K. (1997). Students' understanding of algebraic notation: 11-15. *Educational studies in mathematics*, 33(1), 1-19.
- Miadi, O., Kaniawati I., & Ramalis, T. R. (2018). Application of learning model (LC) 7E with technology based constructivist teaching (TBCT) and constructivist teaching (CT) approach as efforts to improve student cognitive ability in static fluid concepts. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1108, 012059.
- Muller, E., & Burkhardt, H. (2007). Applications and modelling for mathematics- Overview. W., Blum, P. L. Galbraith, H. W. Henn, & M. Niss (Eds), *Modelling and Applications in Mathematics Education* (pp. 267-274). New York: Springer.
- Mvududu, N. (2005). Constructivism in the statistic classroom: from theory to practice. *Teaching Statistics*, 27(2), 49-54.

- Naluan, N., Phatthalung, N. N., & Kattiyamarn, W. (2013). The results of 7E learning cycle model with questioning technique on analysis thinking abilities and scientific learning achievement of prathomsuksa 5 students. Research for Social Development Thailand, Research presented at four technical conferences, 60-66, London.
- Orhan, A.T., & Bozkurt, O., (2005). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde yapılandırmacılık. *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi* (s. 124-134). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (Constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Paliç Şadoğlu, G. (2014). Lise Modern Fizik Ünitesine Yönelik 7E Öğrenme Halkası Modeline Uygun Tasarlanan Materyalin Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57(2), 354-371.
- Philips, D., & Durmuş, S. (2005). *Öğrenme: perspektifler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Piraksa, C., Sumranwanich, W., & Yuengyong, C. (2009). Grade 10 students physics problem solving ability of force and law of motion using 7E learning cycle and Polya's problem solving technique. *Third International Conference on Science and Mathematics Education*, 95-100, Penang.
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P., & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement, science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7E learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10), 257-564.
- Renner, J. W., Abraham, M. R., & Birnie, H. H. (1988). The necessity of each phase of the learning cycle in teaching high school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 39-58.
- Sağlam, M. (2005). Işık ve Ses Ünitesi Konusunda 5E modeline Uygun Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon
- Selly, N. (2000). *The art of constructivist teaching in the primary school a guide for students and teachers*. London: David Fulton Publishers.

- Siribunnam, R., & Tayraukham, S. (2009). Effects of 7E, KWL and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and attitudes toward chemistry learning. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 279-282.
- Sünbül, A. M. (2010). *Öğretim İlke Ve Yöntemleri*. Konya: Eğitim Akademi.
- Şan, İ. (2008). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Özdeşlik Konusunun Erişilerine Görselleştirmenin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.
- Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.
- Şirin, A. (2008). Oluşturmacılığın kuramsal temelleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 17, 196-207.
- Şişman, M. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretimin Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- TTKB, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara, MEB.
- Taş, M. (2013). Karikatür destekli fen öğretimine ilişkin bir araştırma: İlköğretim 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesi örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 473-500.
- TDK, (2006). Türk Dil Kurumu, Ankara.
- Tekin, H. (2004). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Titiz, O. (2005). *Yeni öğretim sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları.
- Tuna, A. (2011). Trigonometri Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Ural, A., & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi: SPSS 10.0-12.0 for windows*. Ankara: Detay yayıncılık.
- URL-1. Bilim Danışmanlığı Çalıştayları, <http://maycalistaylari.comu.edu.tr/calistaykimya/sunumlar/danisman//AhmetGurses.pdf> Erişim Tarihi; 24/10/2019
- Von Glasersfeld, E. (1995). A constructivist approach to teaching. L. P. Steffe & J. Gale (Eds.) *Constructivism in Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

- Vygotsky, L. S. (1978). Tool and symbol in child development. M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman (Eds.). *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass: Harvard University
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2004). Cell inquiry cycle lesson: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(1), 25-31.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The science teacher*, 58(6), 52-57.
- Yenice, E. (2014). Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modelinin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Mitoz ve Mayoz Bölünme" Konusunda Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kars.*
- Yerdelen Damar, S. (2013). The Effect of The Instruction Based on The Epistemologically and Metacognitively Improved 7E Learning Cycle on Tenth Grade Students' Achievement and Epistemological Understandings in Physics. Ph.D. Thesis, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University. Ankara.*
- Yılmaz, G. K., Ertem, E., & Çepni, S. (2010). The effect of the material based on the 7E model on the fourth grade students' comprehension skill about fraction concepts. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 1405-1409.



# **EKLER**

## 7. EKLER

### EK A Hazırbulunuşluk Testi (Ön Test)

Bu testin amacı matematik dersindeki başarı düzeyinizi belirlemektir. Soruları uygun yerlere çözerak cevaplarınızı işaretleyiniz. Bu test toplam 25 sorudan oluşmaktadır. Her soru 4 puandır.

İbrahim KAHYAOĞLU  
Matematik Öğretmeni

### SORULAR

1.  $\left(1 + \frac{1}{3}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{4}\right) \cdot \left(1 + \frac{1}{5}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

A) 1

B) 2

C)  $\frac{1}{5}$

D)  $\frac{6}{5}$

2.  $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) : \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right)$  işleminin sonucu kaçtır?

A)  $\frac{1}{5}$

B) 3

C)  $\frac{5}{6}$

D)  $\frac{6}{5}$

3.  $(x - 5) = 4 \cdot (x - 8)$  denklemin çözüm kümesini bulunuz?

A) -16

B) -12

C) +12

D) +17

4. Ahmet 12 yaşında babası 38 yaşındadır. Kaç yıl sonra yaşları farkının yaşları toplamına oranı  $\frac{1}{2}$  olur?

A) 1

B) 3

C) 5

D) 7

## EK A'nın devamı

5. Bir sınavda net sayısı, 3 yanlış 1 doğruyu götürecektir. 100 soruluk bir sınavda soruların tamamını işaretleyen bir öğrenci 84 net yaptığına göre, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 16 yanlışı vardır.
- B) 12 yanlışı vardır.
- C) 90 doğrusu vardır.
- D) 86 doğrusu vardır.

6.  $0.\overline{42}$  devirli ondalık kesrinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 0,4242
- B) 0,42
- C)  $\frac{14}{33}$
- D)  $\frac{42}{90}$

7. Eşit güçteki 8 işçi bir işi 10 günde bitirmektedir. Aynı işi 5 işçi kaç günde bitirir?

- A) 8
- B) 10
- C) 12
- D) 16

8.  $x$  pozitif bir tamsayı ise aşağıdakilerden hangisi negatif bir tamsayıdır?

- A)  $x^2$
- B)  $-(-x)$
- C)  $x^3$
- D)  $-x^2$

9.  $A = \{-9, -7, -1, 0, 3, 5, 10, 11\}$  kümesinin iki elamanını çarparak elde edilebilecek en küçük çarpım ile en büyük çarpımın toplamı kaçtır?

- A) -21
- B) -18
- C) 11
- D) 32

10.  $x$  bir tamsayı olmak üzere  $0 \leq x^2 < 100$  eşitsizliğinde  $x$  yerine kaç farklı tamsayı yazılabilir?

- A) 10
- B) 11
- C) 19
- D) 20

11.  $(-3)^3 - (-2)^3 + (-1)^{2014}$  işleminin sonucu kaçtır?

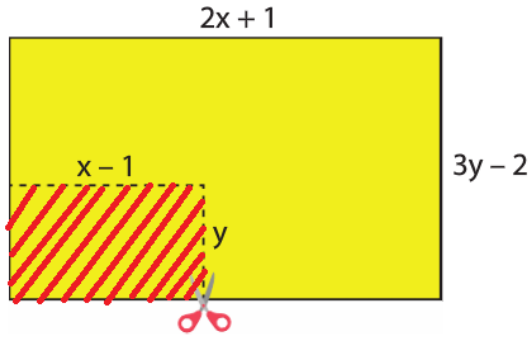
- A) -15
- B) -18
- C) +15
- D) +18

**EK A'nın devamı**

12.  $3x + 5y + m$  cebirsel ifadesinde sabit terim  $m$  dir. Bu cebirsel ifadenin katsayılar toplamı 27 ise  $m$  kaçtır?

- A) 19      B) 18      C) -19      D) -18

13.



Yukarıdaki dikdörtgen şeklindeki arsadan taralı bölge kesilip atılıyor. Kalan bölgenin alanını gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $5xy + 4x + 3y - 2$   
B)  $6xy - 4x + 2y - 2$   
C)  $5xy - 4x + 4y - 2$   
D)  $5xy - 4x + 2y - 1$

14.  $x = -5$  için  $x^2 - 5x - 12$  cebirsel ifadesinin değeri kaç olur?

- A) -12      B) -38      C) +12      D) +38

15.  $a, b$  tam sayılar olmak üzere  $a \cdot b = 56$  olduğuna göre  $a + b$  ifadesinin toplamı en az aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) -15      B) -30      C) -57      D) -1

**EK A'nın devamı**

16. Bir babanın şimdiki yaşı iki çocuğunun yaşları farkının 6 katına eşittir. 15 yıl sonra babanın yaşı iki çocuğunun yaşları farkının 9 katı olacağına göre, babanın şimdiki yaşı kaçtır?

- A) 27      B) 30      C) 32      D) 36

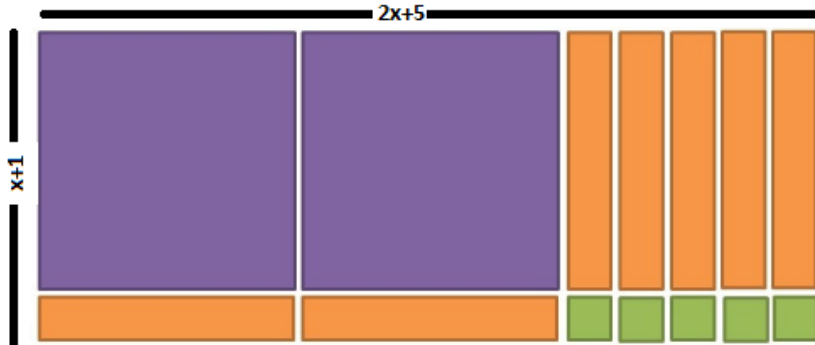
17.  $4 \cdot (2x - 3) + 7 \cdot (x + 2) = 5 \cdot (3x + 4)$  denkleminin çözüm kümesinin bulunuz?

- A)  $-3$       B)  $-2$       C)  $+1$       D)  $\{\}$

18. Hangi sayının 4 katının 5 eksiği aynı sayının 10 fazlasının 3 katına eşittir?

- A) 25      B) 30      C) 35      D) 40

19.



Yukarıdaki dikdörtgen şeklindeki karton mukavvanın alanını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir.

- A)  $2x^2 + 3x + 5$   
B)  $2x^2 + 6x + 5$   
C)  $2x^2 + 7x + 5$   
D)  $2x^2 + 8x + 5$

**EK A'nın devamı**

20.  $(3x + 4) + (x - 9)$  cebirsel ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $4x + 5$       B)  $4x - 4$       C)  $4x - 5$       D)  $4x - 13$

21.  $(3a + 4) - (a - 9)$  cebirsel ifadesinin en sade hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $4a + 5$       B)  $2a + 13$       C)  $2a - 13$       D)  $4a - 5$

22.  $(-12) + (+15)$  işleminin sonucu kaçtır?

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

23.  $a + (-12) = -8$

$(-15) + b = -18$  ise  $a + b$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 0      B) 2      C) 3      D) -2

24.  $3x - 18 = 12$  denklemini sağlayan  $x$  değeri aşağıdakilerden hangisidir?

- A) -10      B) -8      C) +8      D) +10

25.  $1 - 2 + 3 - 4 + 5 - 6 + \dots + 2015 - 2016 + 2017$

Yukarıda verilen sayıların toplamı kaçtır?

- A) 1005      B) -1005      C) 1009      D) -1009

**Sınavımız bitmiştir.**

**Teşekkürler**

## EK B Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler Başarı Testi (Son Test-Kalıcılık Testi)

Soyut kavramlar içeren Matematik dersi birçok öğrencinin korkulu rüyasıdır. Öğrenciler tarafından kavramakta zorlanılan bir ders olması nedeniyle araştırmacılar ve eğitimciler matematik dersini anlaşılır ve somut kılacak yöntem ve teknikler geliştirme yoluna gitmişlerdir. Bu araştırma 8.Sınıf matematik dersi cebirsel ifadeler ve özdeşlikler konusundaki kazanımların öğrenciler tarafından kavrama düzeyini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu nedenle sizlerden beklenen testteki soruları tüm içtenliğinizle cevaplamanız ve bu çalışmaya destek olmanızdır. Soruları uygun yerlere çözerek cevaplarınızı işaretleyiniz. Bu test toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

İbrahim KAHYAOĞLU

Matematik Öğretmeni

### SORULAR

<p>1.</p> <p><math>(x + 2)^2</math> cebirsel ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) <math>x^2 + 4</math>                      B) <math>x^2 + 2x + 4</math> C) <math>x^2 + 4x + 4</math>                  D) <math>2x^2 + 4x + 4</math></p>	<p>2.</p> <p><math>(3x - 5)^2</math> cebirsel ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) <math>9x^2 - 30x + 25</math>              B) <math>3x^2 - 30x + 25</math> C) <math>9x^2 - 6x + 25</math>                D) <math>9x^2 - 25</math></p>
<p>3.</p> <p><math>(2x + 5)^2 - 5(3x - 4)</math> cebirsel ifadesinin <u>en sade</u> şekli aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>A) <math>4x^2 - 10x + 10</math>              B) <math>4x^2 + 5x + 45</math> C) <math>4x^2 - 5x + 10</math>                D) <math>4x^2 - 5x + 45</math></p>	<p>4.</p> <p><math>(x + 4) \cdot (x - a)</math> cebirsel ifadesinin katsayılar toplamı -20 ise <math>a</math> kaçtır?</p> <p>A) -4                      B) -5 C) +4                      D) +5</p>

**EK B'nin devamı**

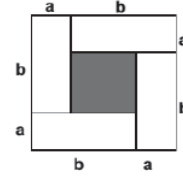
5.

$$(2x + 5)(2x - 5) = 4x^2 + \Delta$$

ifadesinin bir özdeşlik olabilmesi için  $\Delta$  yerine aşağıdaki sayılardan hangisi gelmelidir?

- A) -25    B) -5    C) 5    D) 25

6.

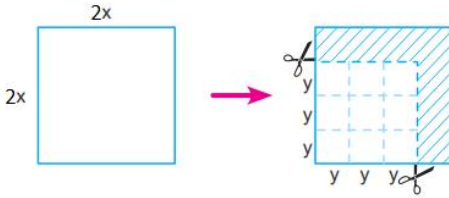


Kısa kenarının uzunluğu a, uzun kenarının uzunluğu b olan eş dikdörtgenel bölgeler şekildeki gibi birleştiriliyor.

Şekildeki taralı bölgenin alanını aşağıdakilerden hangisi ifade eder?

- A)  $a^2 - 2ab + b^2$     B)  $a^2 + 2ab + b^2$   
C)  $b^2 - 4ab + b^2$     D)  $a^2 + ab + b^2$

7.

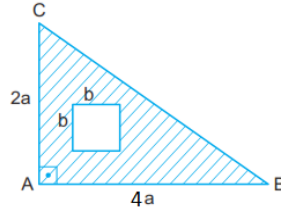


Kenar uzunluğu 2x cm olan kare şeklinde levhadan bir kenarının uzunluğu y cm olan dokuz tane eş kare kesilerek çıkarılıyor.

Kalan taralı alanın kaç  $cm^2$  olduğunu aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisini kullanarak bulabiliriz?

- A)  $(x - 3y)(x - 3y)$   
B)  $4x^2 - 3y^2$   
C)  $(2x + 3y)(2x - 3y)$   
D)  $4x \cdot (x - 3y)$

8.



Yukarıdaki şekilde kenar uzunlukları 4a birim ve 2a birim olan bir dik üçgenin içinden kenar uzunluğu b birim olan bir kare çıkarılıyor.

Buna göre taralı alanı gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $(2a - b)(a - b)$   
B)  $(2a - b)(2a + b)$   
C)  $(a - b)(a + b)$   
D)  $(2a - b)(a + b)$

9.

1004.996 ifadesinin özdeşi aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $10^6 - 16$     B)  $10^3 - 16$   
C)  $10^3 + 4$     D)  $10^6 + 4$

10.

$$(a-4)^2 = a^2 + x + 16$$

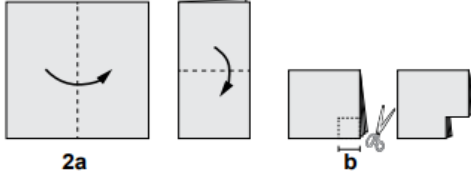
özdeşliğinde x yerine hangi sayı yazılmalıdır?

- A) -6    B) -8    C) 6    D) 8

EK B'nin devamı

11.

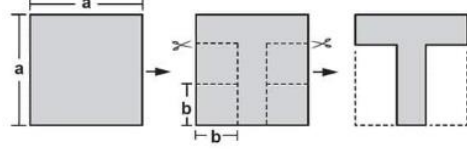
Bir kenarının uzunluğu 2a santimetre olan kare şeklindeki bir kâğıt, aşağıda görüldüğü gibi üst üste iki kez katlanarak yeni bir kare elde ediliyor.



Elde edilen kareden, bir kenarının uzunluğu b santimetre olan kare kesilerek atılıyor. Kalan kâğıt tamamen açıldığında alanı kaç santimetrekare olur?

- A)  $a^2 - b^2$                       B)  $2a^2 - b^2$   
C)  $(2a - b)^2$                     D)  $4a^2 - 4b^2$

12.



Bir kenarının uzunluğu a birim olan kare şeklindeki kâğıttan, bir kenarının uzunluğu b birim olan kare şeklinde dört eş parça yukarıdaki gibi kesilip çıkarılıyor. Kalan kâğıdın bir yüzünün alanının kaç birimkare olduğunu gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisi ile özdeşdir?

- A)  $(a - 4b)^2$                       B)  $(a - 2b)^2$   
C)  $(a - 4b)(a + 4b)$             D)  $(a - 2b)(a + 2b)$

13.

$x = 12,8$

$y = 1,8$  ise

$x^2 - 2xy + y^2$  ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) 121    B) 100    C) 81    D) 72

14.

$a = 23,5$

$b = 21,5$  ise  $a^2 - b^2$

işleminin sonucu kaçtır?

- A) 144    B) 120    C) 100    D) 96

15.

$x + 2y = 16$ ,  $x - 2y = 2$  ise  $x^2 - 4y^2$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 11    B) 22    C) 26    D) 32

16.

$x = 5,4$

$y = 3,6$  ise

$(x-y)^2 + 4xy$  ifadesinin sonucu kaçtır?

- A) 48    B) 63    C) 80    D) 81

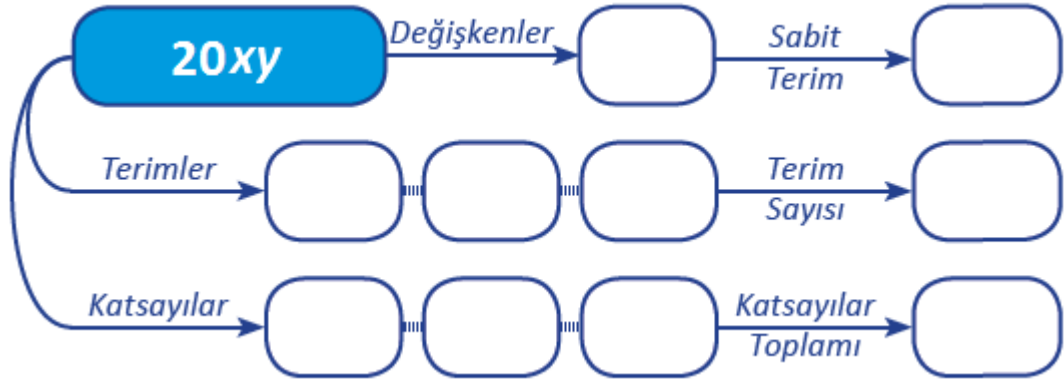
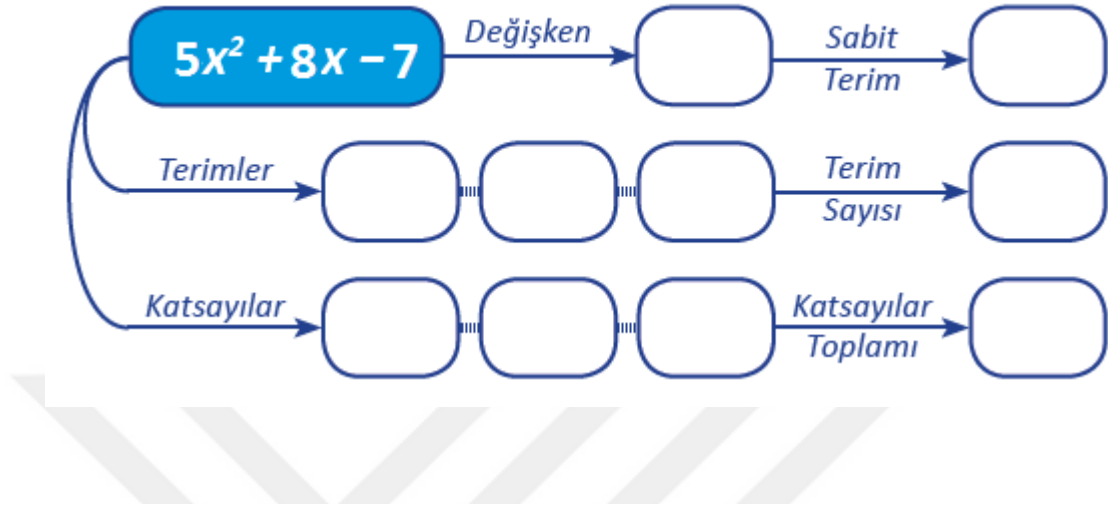
## EK B'nin devamı

<p>17. <math>x^2 + 24x + \square</math> ifadesinin tamkare olması için <math>\square</math> yerine hangi sayı yazılmalıdır? A) 64    B) 100    C) 144    D) 225</p>	<p>18. <math>a + b = 4</math> <math>a^2 + b^2 = 10</math> ise <math>a \cdot b</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) -4    B) 4    C) -3    D) 3</p>
<p>19. <math>A = (5,2)^2 + 2 \cdot (5,2) \cdot (1,8) + (1,8)^2</math> <math>B = (5,7)^2 - 2 \cdot (5,7) \cdot (2,7) + (2,7)^2</math> olduğuna göre <math>A + B</math> toplamı kaçtır? A) 36    B) 45    C) 54    D) 60</p>	<p>20. Alanı <math>(x^2 - 10x + 25)</math> cm<sup>2</sup> olan karesel bölgenin bir kenar uzunluğu kaç cm'dir? A) <math>(x + 5)</math>    B) <math>(x - 5)</math> C) <math>(x - 25)</math>    D) <math>(x + 25)</math></p>
<p>21. Bir mimar bir kenarı <math>3a</math> metre olan kare şeklindeki arsada, her birinin kenar uzunluğu <math>2b</math> metre olan belli sayıda karesel bölge belirlemiştir. Arsada geri kalan bölgenin alanı <math>(3a - 4b)(3a + 4b)</math> metrekare olduğuna göre, belirlenen karesel bölgelerin sayısı kaçtır? A) 8    B) 4    C) 3    D) 2</p>	<p>22. <math>a = \sqrt{7} - 3</math> ise <math>a^2 + 6a + 9</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 5    B) 7    C) 9    D) 11</p>
<p>23. Aşağıdakilerden hangisi bir özdeşlik <u>değildir</u>? A) <math>2 \cdot (x - 3) = 3 \cdot (x - 2)</math> B) <math>(x - 3)^2 = x^2 - 6x + 9</math> C) <math>x^2 - x = x \cdot (x - 1)</math> D) <math>x^2 - 4 = (x - 2) \cdot (x + 2)</math></p>	<p>24. Alanı <math>a^2</math> metrekare olan arsaya alanı <math>b^2</math> metrekare olan bir ev yapılıyor. <math>a</math> ve <math>b</math>'nin alabileceği her değer için arsanın kalan kısmının alanını gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir? A) <math>(a - b)^2</math>    B) <math>4 \cdot (a - b)^2</math> C) <math>(a - b) \cdot (a + b)</math>    D) <math>4 \cdot (a - b) \cdot (a + b)</math></p>
<p>25. Alanı <math>4a^2</math> birimkare olan bir kumaştan, alanı <math>b^2</math> birimkarelik bir parça kesiliyor. Kalan parçanın kaç birimkare olduğunu, aşağıdakilerden hangisi gösterir? A) <math>(4a - b)(4a + b)</math>    B) <math>(4a - b)^2</math> C) <math>(2a - b)^2</math>    D) <math>(2a - b)(2a + b)</math></p>	

**Başarılar...**

## EK C Çalışma Yaprağı-1

1. Aşağıdaki cebirsel ifadelerde istenilenleri yazınız.



2. Aşağıdaki cebirsel ifadelerin en sade halini yazınız

A)  $8a - 2a + 4a - 12a =$

B)  $3(x + 5) =$

C)  $8x^2 - 12x - 15$  cebirsel ifadesinde sabit terimi yazınız.

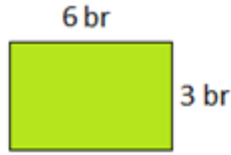
D)  $3 \cdot (x + 12) - 2 \cdot (x - 5) =$

**EK C'nin devamı**

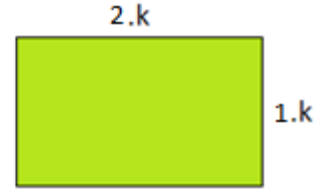
3. Aşağıdaki geometrik şekillerin alanlarını cebirsel olarak yazınız



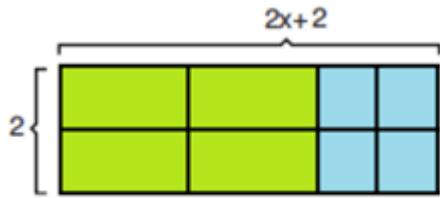
Alan=



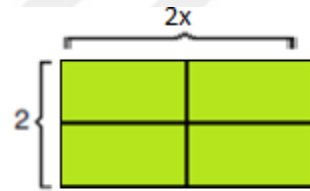
Alan=



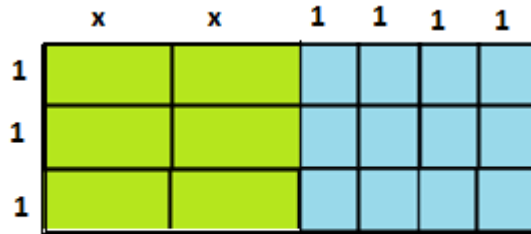
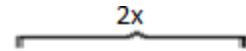
Alan=



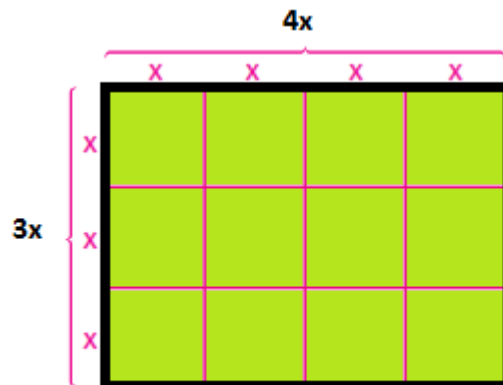
Alan=.....



Alan=.....

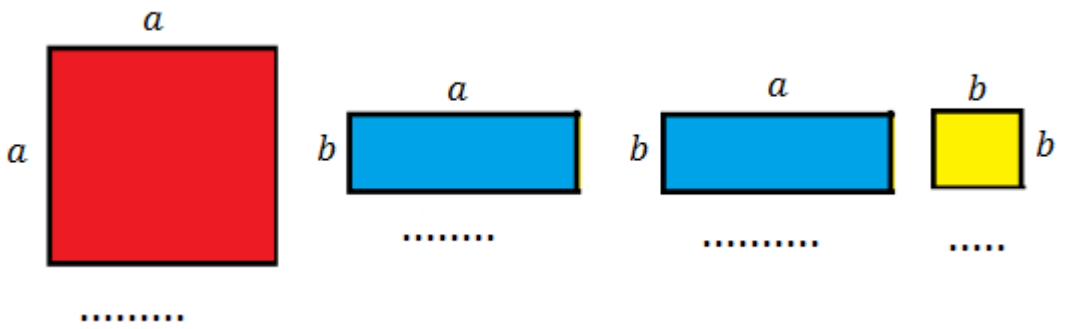
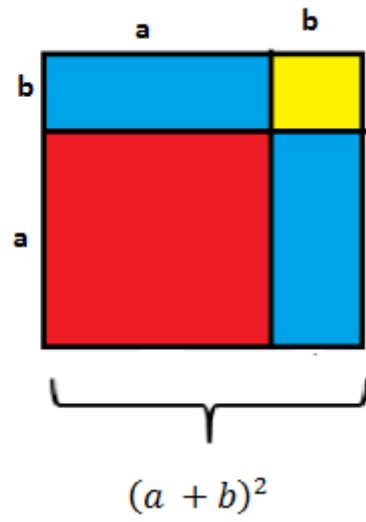
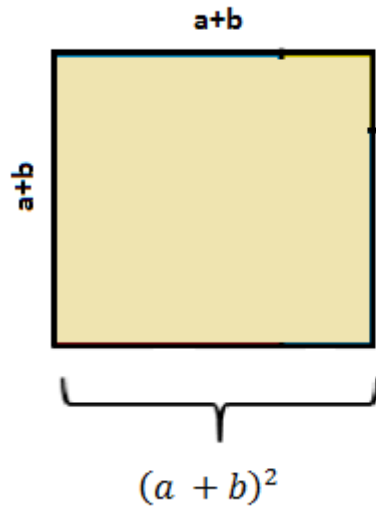


Alan=.....



Alan=.....

EK D Çalışma Yaprağı-2



$(a + b)^2 = \dots\dots\dots$

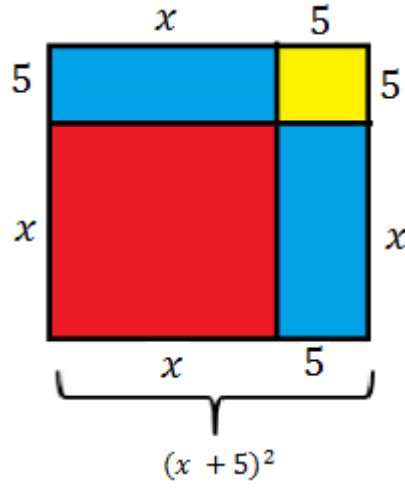
$(a + b). (a + b) = \dots\dots\dots$

## EK D'nin devamı

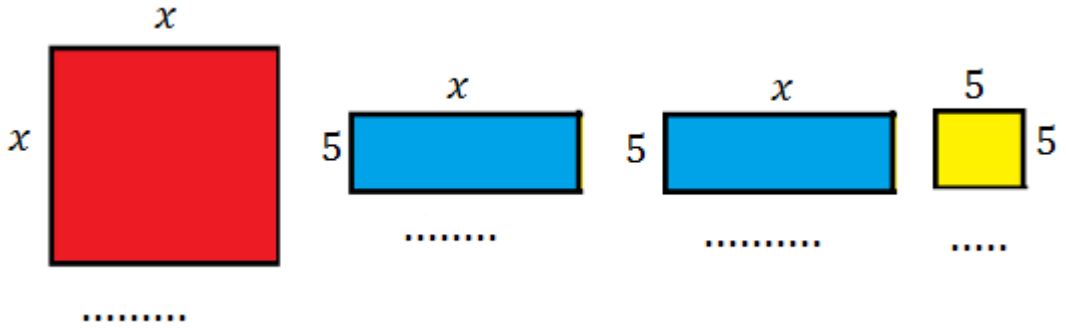
Örnek:

$$(x + 5)^2 = (x + 5) \cdot (x + 5)$$

- Kenar uzunlukları verilen karenin alanını hesaplayınız.



- Karesel ve dikdörtgenel bölgelerin alanlarını ayrı ayrı hesaplayınız.



Aşağıdaki ifadelerin açılımını şekil kullanmadan yazmaya çalışınız.

$$(x + 3)^2 = \dots\dots\dots$$

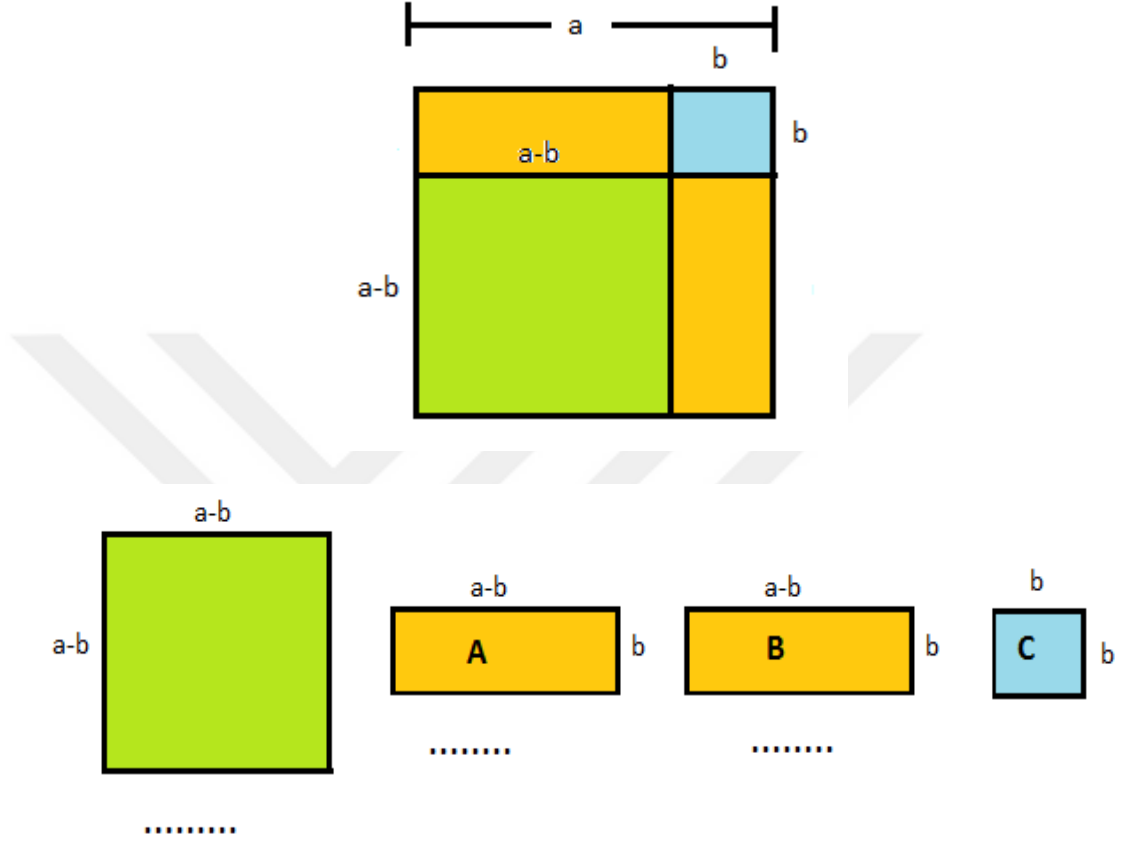
$$(a + 7)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(a - 3)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(2x + 5)^2 = \dots\dots\dots$$

### EK E Çalışma Yaprağı-3

Bir kenar uzunluğu  $a$  cm olan karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $b$  cm olan karesel bölge kesilip çıkarılıyor. Kalan bölgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.



$$(a - b)^2 = \text{Tüm Alan} - (A+B+C)$$

$$(a - b)^2 =$$

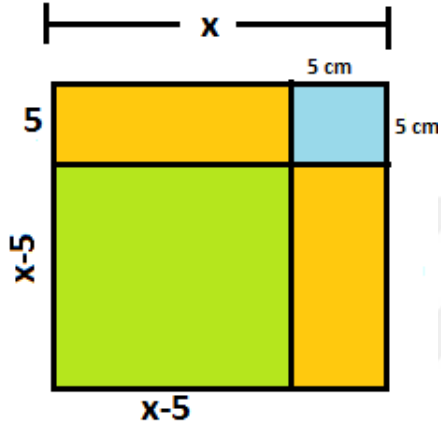
$$(a - b) \cdot (a - b) = \dots\dots\dots$$

## EK E'in devamı

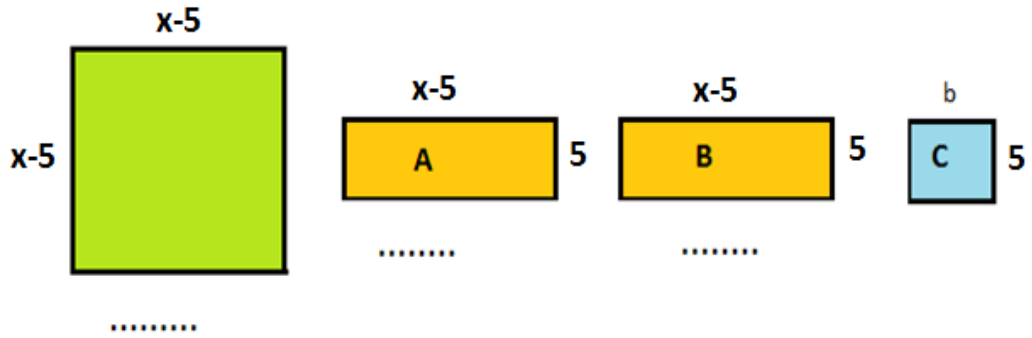
Örnek:

$$(x - 5)^2 = (x - 5) \cdot (x - 5)$$

- Kenar uzunlukları verilen karenin alanını hesaplayınız.



- Karesel ve dikdörtgenel bölgelerin alanlarını ayrı ayrı hesaplayınız.



$$(x - 5)^2 = \text{Tüm Alan} - (A+B+C)$$

Aşağıdaki ifadelerin açılımını şekil kullanmadan yazmaya çalışınız.

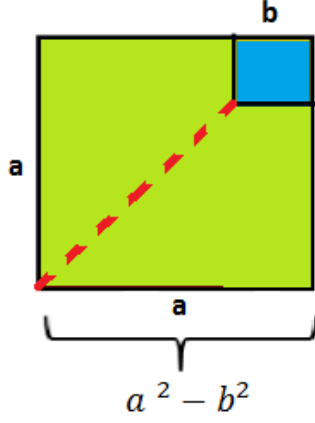
$$(5x - 1)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(b - 4)^2 = \dots\dots\dots$$

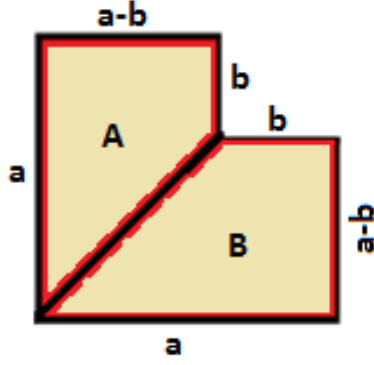
$$(a - 3)^2 = \dots\dots\dots$$

$$(2x - 3)^2 = \dots\dots\dots$$

#### EK F Çalışma Yaprığı-4



Bir kenar uzunluğu  $a$  cm olan bir karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $b$  cm olan bir karesel bir bölge çıkarılıyor. Geriye kalan alanı cebirsel olarak ifade ediniz.



$$a^2 - b^2 = A + B$$

$$a^2 - b^2 =$$

$$(a + b) \cdot (a - b) =$$

Aşağıdaki cebirsel ifadelerin eşitlerini yazınız.

A)  $(x - 8) \cdot (x + 8) =$

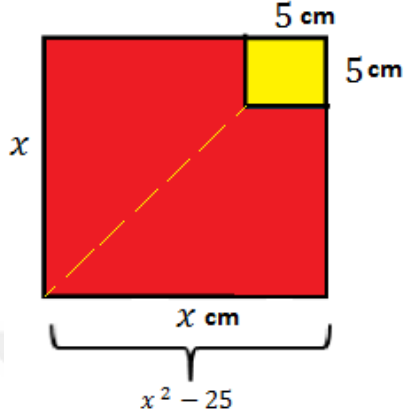
B)  $(3m - 10) \cdot (3m + 10) =$

C)  $(\sqrt{a} - 1) \cdot (\sqrt{a} + 1) =$

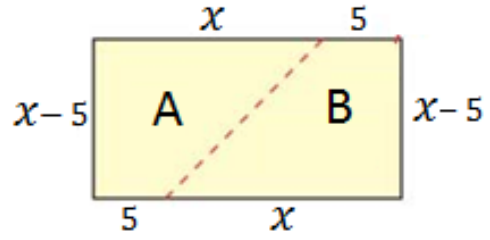
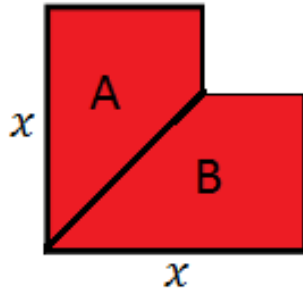
D)  $\left(5 - \frac{3}{4}m\right) \cdot \left(5 + \frac{3}{4}m\right) =$

## EK F'nin devamı

### Örnek:



•Bir kenar uzunluğu  $x$  cm olan bir karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $5$  cm olan bir karesel bir bölge çıkarılıyor. Geriye kalan alanı cebirsel olarak ifade ediniz.



$$x^2 - 25 = A + B$$

$$A + B = \text{Dikdörtgenin Alanı} =$$

Aşağıdaki ifadelerin açılımını şekil kullanmadan yazmaya çalışınız.

F)  $a^2 - b^2 =$

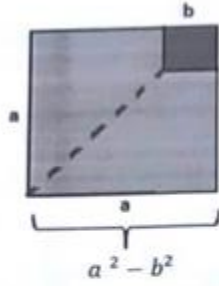
G)  $25y^2 - 144 =$

H)  $36x^2 - 1 =$

İ)  $\frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{9} =$

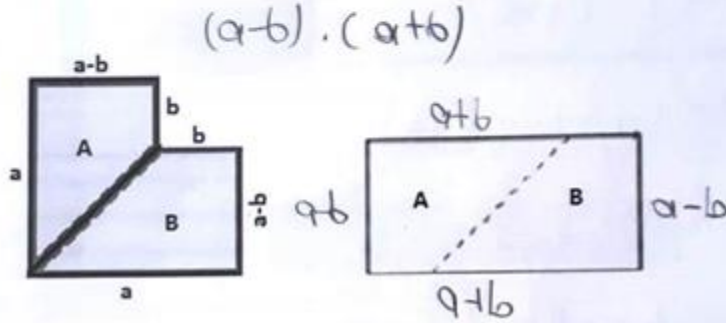
## EKG Çalışma Kağıtları Öğrenci Cevapları Örnek Sayfalar

Ö1



ÇALIŞMA YAPRAĞI: 4

Bir kenar uzunluğu  $a$  cm olan bir karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $b$  cm olan bir karesel bir bölge çıkarılıyor. Geriye kalan alanı cebirsel olarak ifade ediniz.

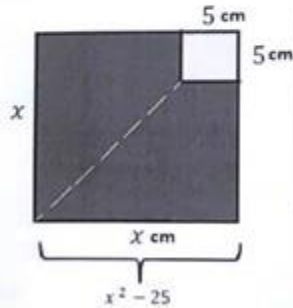


$$a^2 - b^2 = A + B \quad (a-b) \cdot (a+b)$$

$$a^2 - b^2 = (a-b) \cdot (a+b)$$

$$(a+b) \cdot (a-b) = a^2 - b^2$$

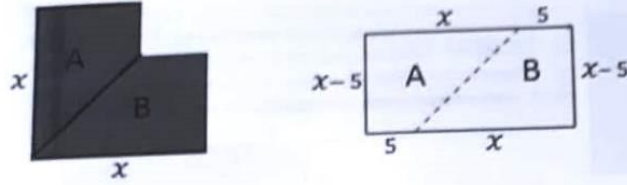
Örnek:



• Bir kenar uzunluğu  $x$  cm olan bir karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $5$  cm olan bir karesel bir bölge çıkarılıyor. Geriye kalan alanı cebirsel olarak ifade ediniz.

$$(x-5) \cdot (x+5)$$

## EKG'nin devamı



$$x^2 - 25 = A + B$$

$A + B = \text{Dikdörtgenin Alanı} =$

$$(x-5) \cdot (x+5)$$

Aşağıdaki ifadelerin açılımını şekil kullanmadan yazmaya çalışınız.

$$a) a^2 - b^2 = (a-b) \cdot (a+b)$$

$$b) 25y^2 - 144 = (5y-12) \cdot (5y+12)$$

$$c) 36x^2 - 1 = (6x-1) \cdot (6x+1)$$

$$d) \frac{1}{16}x^2 - \frac{1}{9} = \left(\frac{1}{4}x - \frac{1}{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{4}x + \frac{1}{3}\right)$$

Aşağıdaki cebirsel ifadelerin eşitlerini yazınız.

$$a) (x-8) \cdot (x+8) = x^2 - 64$$

$$b) (3m-10) \cdot (3m+10) = 9m^2 - 100$$

$$c) (\sqrt{a}-1) \cdot (\sqrt{a}+1) = a - 1$$

$$d) \left(5 - \frac{3}{4}m\right) \cdot \left(5 + \frac{3}{4}m\right) = 25 - \frac{9}{16}m^2$$

$$= (x^4 - 16y^4)$$

$$= (x^2 - 4y^2) \cdot (x^2 + 4y^2)$$

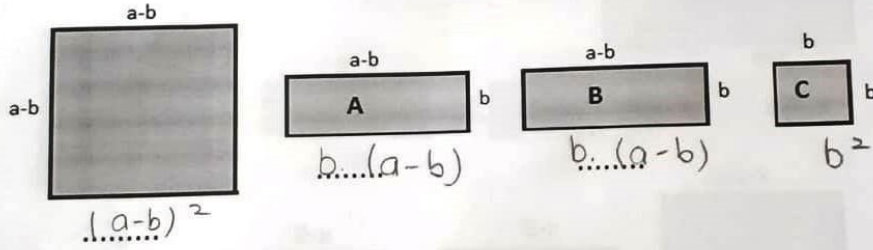
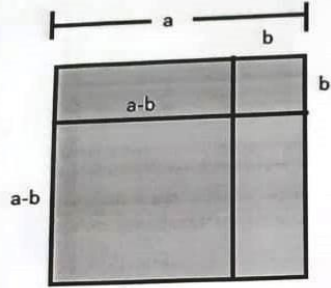
$$= (x-2y) \cdot (x+2y) \cdot (x^2 + 4y^2)$$

## EK G'nin devamı

Ö2

### ÇALIŞMA YAPRAĞI: 3

Bir kenar uzunluğu  $a$  cm olan karesel bir bölgeden bir kenar uzunluğu  $b$  cm olan karesel bölge kesilip çıkarılıyor. Kalan bölgenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.



$$(a-b)^2 = \text{Tüm Alan} - (A+B+C)$$
$$a^2 - (ba - b^2 + ba - b^2 + b^2)$$
$$= a^2 - (2ab - b^2)$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a-b) \cdot (a-b) = (a-b)^2$$

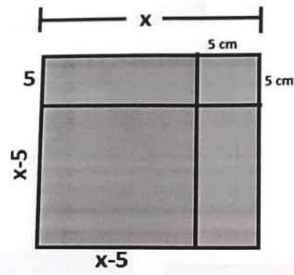
$$= a^2 - 2ab + b^2$$

## EK G'nin devamı

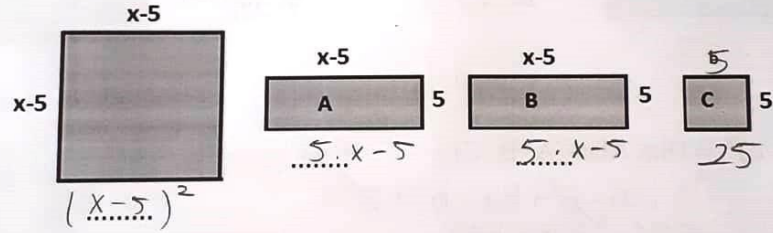
Örnek:

$$(x - 5)^2 = (x - 5) \cdot (x - 5)$$

- Kenar uzunlukları verilen karenin alanını hesaplayınız.



- Karesel ve dikdörtgenel bölgelerin alanlarını ayrı ayrı hesaplayınız.



$$(x - 5)^2 = \text{Tüm Alan} - (A+B+C)$$

$$x^2 - (5x - 25 + 5x - 25 + 25) = x^2 - (10x - 25) =$$

$$(5x - 1)^2 = 25x - 10x + 1$$

$$(b - 4)^2 = b^2 - 8b + 16$$

$$(a - 3)^2 = a^2 - 6a + 9$$

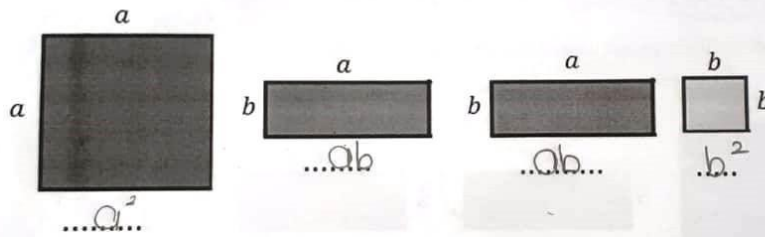
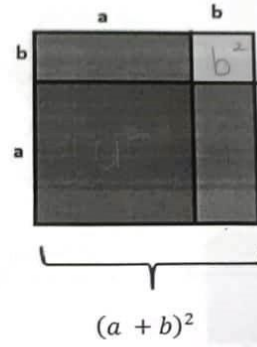
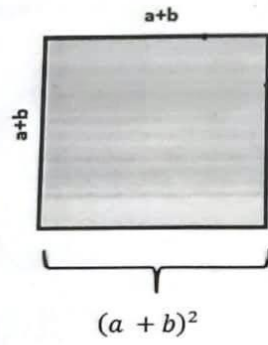
$$(2x - 3)^2 = 4x^2 - 12x + 9$$

$$x^2 = 10x + 25$$

## EK G'nin devamı

Ö3

ÇALIŞMA YAPRAĞI: 2



$$(a+b)^2 = \dots a^2 + 2ab + b^2 \dots$$

$$(a+b) \cdot (a+b) = \dots a \cdot (a+b) + b \cdot (a+b)$$

$$a^2 + ab + ba + b^2$$

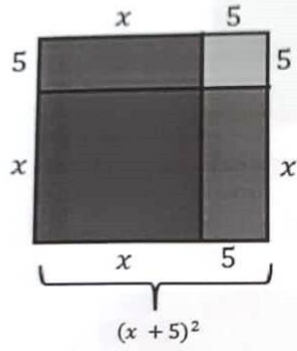
$$a^2 + 2ab + b^2$$

## EK G'nin devamı

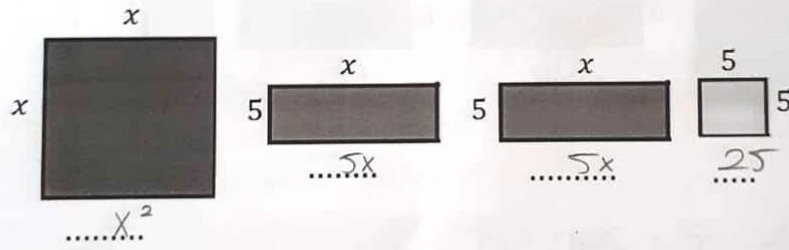
Örnek:

$$(x + 5)^2 = (x + 5) \cdot (x + 5)$$

- Kenar uzunlukları verilen karenin alanını hesaplayınız.



- Karesel ve dikdörtgenel bölgelerin alanlarını ayrı ayrı hesaplayınız.



Aşağıdaki ifadelerin açılımını şekil kullanmadan yazmaya çalışınız.

$$(x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9$$

$$(a + 7)^2 = a^2 + 14a + 49$$

$$(a + 6)^2 = a^2 + 12a + 36$$

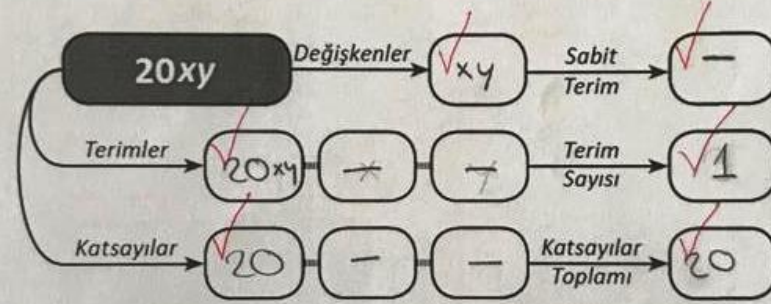
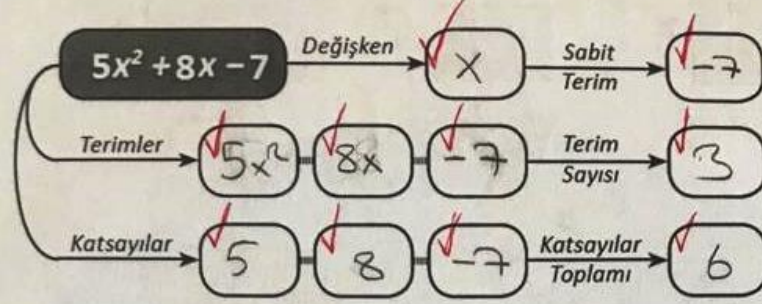
$$(2x + 5)^2 = 4x^2 + 20x + 25$$

## EK G'nin devamı

Ö4

ÇALIŞMA YAPRAĞI: 1

1. Aşağıdaki cebirsel ifadelerde istenilenleri yazınız.



2. Aşağıdaki cebirsel ifadelerin en sade halini yazınız.

A.  $8a - 2a + 4a - 12a = 6a + (-8a)$   
 $= -2a$

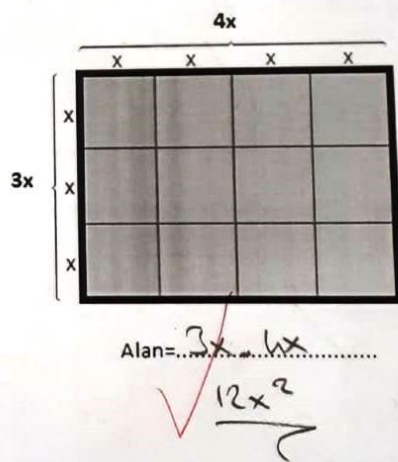
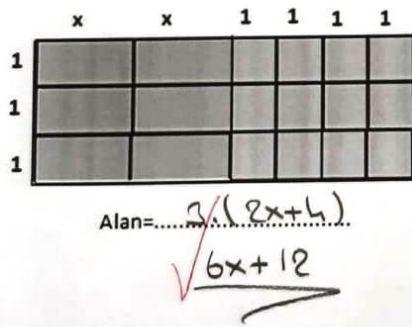
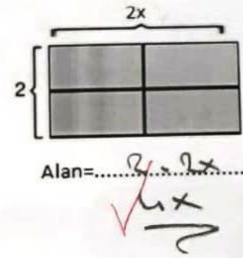
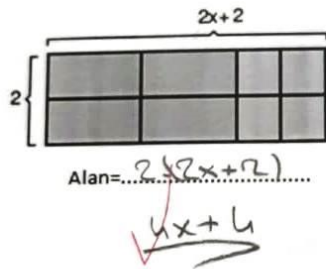
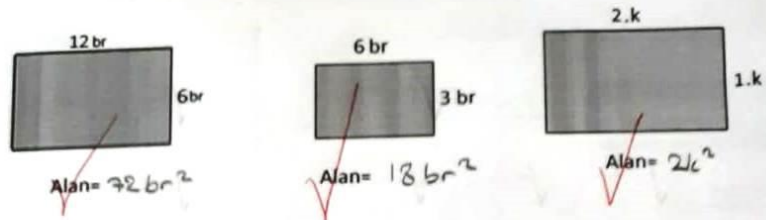
B.  $3(x + 5) =$   
 $3x + 15$

C.  $8x^2 - 12x - 15$  cebirsel ifadesinde sabit terimi yazınız.  $-15$

D.  $3(x + 12) - 2(x - 5) =$   
 $(3x + 36) - (2x - 10) = x + 46$

3. Aşağıdaki geometrik şekillerin alanlarını cebirsel olarak yazınız

EK G'nin devamı



EK H Son Test ve Kalıcılık Testi Öğrenci kağıtlarından Örnekler

$(128 - 18) \cdot 2$   
 $110$   
 $2 \cdot$

<p>13.) <math>x = 12,8</math> <math>y = 1,8</math> ise <math>x^2 - 2xy + y^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 124 B) 100 C) 81 D) 72</p> <p><math>(x-y)^2</math></p>	<p>14.) <math>a = 23, b = 21</math> ise <math>a^2 - b^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 144 B) 120 C) 96 D) 80</p> <p><math>(a+b)(a-b)</math></p>
<p>15.) <math>x + 2y = 10, x - 2y = 2</math> ise <math>x^2 - 4y^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 11 B) 22 C) 26 D) 32</p> <p><math>(x-2y)(x+2y)</math></p>	<p>16.) <math>x = 5,4, y = 3,6</math> ise <math>(x+y)^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 48 B) 63 C) 80 D) 81</p> <p><math>x^2 + 2xy + y^2</math></p>
<p>17.) <math>x^2 + 24x + 144</math> ifadesinin tamkare olması için <math>\square</math> yerine hangi sayı yazılmalıdır? A) 64 B) 100 C) 144 D) 225</p> <p><math>(x+12)^2</math></p>	<p>18.) <math>a + b = 4, a^2 + b^2 = 10</math> ise <math>a \cdot b</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 4 B) 3 C) 2 D) 1</p> <p><math>(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2</math> <math>16 = 10 + 2ab</math> <math>6 = 2ab</math> <math>3 = ab</math></p>
<p>19.) <math>A = (6,2)^2 + 2(6,2)(1,8) + (1,8)^2 = 18</math> <math>B = (5,7)^2 - 2(5,7)(2,7) + (2,7)^2 = 9</math> olduğuna göre <math>A + B</math> toplamı kaçtır? A) 36 B) 45 C) 58 D) 60</p> <p><math>(5,2+1,8)^2</math></p>	<p>20.) Aynı <math>(a^2 - 10a + 25)</math> cm' çapına sahip bir kenar uzunluğu kaç cm'dir? A) <math>(a+5)</math> B) <math>(a-5)</math> C) <math>(a-25)</math> D) <math>(a+25)</math></p> <p><math>(a-5)^2</math></p>
<p>21.) Bir mavi bir kare <math>3a</math> çapına sahip bir kare içine çizilmiştir. Arasında geri kalan bölgenin alanı <math>(3a - 4b)(3a + 4b)</math> metrekare olduğuna göre, bölgenin kenar uzunluğunu bulun. A) 8 B) 4 C) 3 D) 2</p> <p><math>9a^2 - 16b^2</math></p>	<p>22.) <math>a = \sqrt{7} - 3</math> ise <math>a^2 + 6a + 9</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 5 B) 7 C) 9 D) 11</p> <p><math>(a+3)^2</math></p>
<p>23.) <math>a</math> ve <math>b</math> pozitif tam sayılar ve <math>(6 - \sqrt{3})^2 = a - b\sqrt{2}</math> olduğuna göre, <math>a + b</math> kaçtır? A) 15 B) 17 C) 19 D) 21</p> <p><math>6 - b\sqrt{2} + 3 = a - b\sqrt{2}</math></p>	<p>24.) <math>(2x - \frac{1}{2})^2 = 4x^2 + a + \frac{1}{4}</math> olduğuna göre, <math>a</math> kaçtır? A) 4 B) 2 C) -2 D) -4</p> <p><math>4x^2 - 4</math></p>
<p>25.) Alan <math>4a^2</math> dirimlere olan bir kumaşın, alanı <math>b^2</math> dirimlere olan bir parça kesiliyor. Kalan parçanın kaç birimkare olduğunu, aşağıdaki listeden hangisi gösterir? A) <math>(4a - b)(4a + b)</math> B) <math>(4a - b)^2</math> C) <math>(2a - b)^2</math> D) <math>(2a - b)(2a + b)</math></p> <p><math>(2a-b)^2</math></p>	<p>Başarılar...</p>

$9a^2 - 16b^2 = 4$   
 $41b^2$

Sorut kavramlar çeren Matematik dersi birçok öğrenimin korkulu rüyasıdır. Öğrenciler tarafından kavranmakta zorlanan bir ders olması nedeniyle araştırmacılar ve eğitimciler matematik dersini analizler ve somut kılacak yöntem ve teknikler geliştirme yoluna gitmişlerdir. Bu araştırma 8.Sınıf matematik dersi Özetçiler konusundaki kazanımların öğrenciler tarafından kavranma düzeyini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu nedenle sizlerden beklenen testteki soruların tüm içtenlikle cevaplandırmanız ve bu çalışmaya destek olmanızdır. Soruların uygun yerlere çözümleriyle cevaplandırılması gerekmektedir. Bu test toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

İbrahim KAHYAĞÖLU  
Matematik Öğretmeni

SORULAR

1.) $x^2 + 2x^2$ cebirsel ifadesinin eşiti aşağıdaki kilerden hangisidir? A) $x^2 + 4$ B) $x^2 + 2x + 4$ C) $x^2 + 4x + 4$ D) $2x^2 + 4x + 4$	2.) $9x^2 - 30x + 25$ cebirsel ifadesinin eşiti aşağıdaki kilerden hangisidir? A) $3x - 30x + 25$ B) $3x^2 - 30x + 25$ C) $9x - 60x + 25$ D) $9x^2 - 25$
3.) $2x^2 + 25 - 15x + 20$ cebirsel ifadesinin en sade şekli aşağıdaki kilerden hangisidir? A) $4x^2 - 10x + 10$ B) $4x^2 + 5x + 45$ C) $4x^2 - 5x + 10$ D) $4x^2 - 5x + 45$	4.) $(x+4)(x-4)$ cebirsel ifadesinin katsayıları toplamı 20'ye eşit mi? A) -4 B) -5 C) 0 D) 5
5.) $(2x + 5)(2x - 5) = 4x^2 + A$ ifadesinin bir özdeşlik olabilmesi için A yerine aşağıdaki sayılardan hangisi gelmelidir? A) -25 B) -5 C) 5 D) 25	6.) Kısa kenarının uzunluğu 4y uzan kenarının uzunluğu b olan eş kenarlı dörtgenin alanı aşağıdaki gibidir. A) $2b^2 + 4y^2$ B) $2b^2 + 2by + 2y^2$ C) $b^2 - 4yb + b^2$ D) $4yb + b^2$

$\frac{14}{4 \cdot 5000}$

7.) Kenar uzunluğu 2x cm olan kare içinde içi boş bir kenarlık uzunluğu y cm olan dikdörtgen ve eş kenarlıklar çıkarılıyor. Kalan taralı alanın kaç cm <sup>2</sup> olduğunu aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisini kullanarak bulabiliriz? A) $(x - 3y)(x - 3y)$ B) $4x^2 - 3y^2$ C) $(2x + 3y)(2x - 3y)$ D) $4x(x - 3y)$	8.) Yukarıdaki şekilde kenar uzunluğu 4a olan ve 2a birim olan bir dik üçgenin içi boş kenarlıklar çıkarılıyor. Buna göre taralı alanı gösteren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir? A) $(2a - b)(a - b)$ B) $(2a - b)(2a + b)$ C) $(a - b)(a + b)$ D) $(2a - b)(a + b)$
9.) $(1000 - 1)(1000 - 1)$ $10^3 - 1$ A) $10^6 - 16$ B) $10^6 - 16$ C) $10^6 + 4$ D) $10^6 + 4$	10.) $(a-4)^2 = a^2 + x + 16$ özdeşliğinde x yerine hangi sayı yazılmalıdır? A) -6 B) -8 C) 6 D) 8
11.) Bir kenarının uzunluğu 2a santimetre olan kare içindeki bir köşge, aşağıda görüldüğü gibi iki tane iki kez kadanarak yeni bir kare elde ediliyor. A) $2a^2 - 2ab + b^2$ B) $2a^2 - 4b^2$ C) $4a^2 - b^2$ D) $2a^2 - 4b^2$	12.) Bir kenarının uzunluğu a birim olan kare içindeki köşge, bir kenarının uzunluğu b birim olan kare içinde dört eş parçaya ayrılıyor. Aşağıdaki gibi yeni bir kare oluşturuluyor. Kalan taralı alanın kaç birim kare olduğunu gösteren cebirsel ifade aşağıdaki kilerden hangisi ile özdeşdir? A) $(a - 4b)^2$ B) $(a - 2b)^2$ C) $(a - 4b)(a + 4b)$ D) $(a - 2b)(a + 2b)$

$a^2 - 4b^2$   
 $a^2 - 4b^2$

ÖZDEŞİMLER BAŞARI TESTİSİ (Soru Testi)

Soyut kavramlar içeren Matematik dersi birçok öğrencinin korkulu rüyasıdır. Öğrenciler tarafından kararmakta zorlanan bir ders olması nedeniyle araştırmacılar ve eğitimciler matematik dersini anlaşılır ve somut kılmak için yepyeni ve teknikler geliştirme yoluna gitmişlerdir. Bu araştırma & Sıralı matematik dersi ÖZDEŞİMLER konusundaki kazanımları öğrenciler tarafından kavrama düzeyini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu nedenle sınavdan beklenen testteki soruların tüm içeriğininle cevaplamayı ve bu gelişmeye destek olmanızı rica ederiz. Soruların uygun yerlere çözümleri cevaplarınızı işaretleyiniz. Bu test toplam 25 sorudan oluşmaktadır.

SORULAR  
İbrahim KARVAĞOĞLU  
Matematik Öğretmeni

1.1) $(x + 2)^2$ cebirsel ifadesinin eşit olduğu kilerden hangisidir? A) $x^2 + 4$ B) $x^2 + 2x + 4$ C) $x^2 + 4x + 4$ D) $2x^2 + 4x + 4$	2.1) $(3x - 5)^2$ cebirsel ifadesinin eşit olduğu kilerden hangisidir? A) $9x^2 - 30x + 25$ B) $3x^2 - 30x + 25$ C) $9x^2 - 8x + 25$ D) $9x^2 - 25$
3.1) $4x^2 + 20x + 25 = (5x + 5)^2$ cebirsel ifadesinin (a, b) şeklindeki ifadelerin hangisidir? A) $4x^2 - 10x + 10$ B) $4x^2 + 5x + 45$ C) $4x^2 - 5x + 10$ D) $4x^2 - 5x + 45$	4.1) $(x + 4)(x - a)$ cebirsel ifadesinin katsayıları toplamı -20 ise a kaçtır? A) -4 B) -5 C) +4 D) +5
5.) $(2x + 5)(2x - 5) = 4x^2 + a$ ifadesinin bir özdeşlik olabilmesi için a yerine aşağıdaki sayılardan hangisi gelmelidir? A) 25 B) -5 C) 5 D) 25	6.) Kısa kenarları uzunluğu a, uzun kenarları uzunluğu b olan ef dalıkotgenin köşegeniyle oluşturulan şeklindeki taraflı bölgenin alanını aşağıdaki ifadelerden hangisi ifade eder? A) $\frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}b^2$ B) $\frac{1}{2}a^2 + 2ab + \frac{1}{2}b^2$ C) $\frac{1}{2}ab + \frac{1}{2}b^2$ D) $\frac{1}{2}a^2 + ab + \frac{1}{2}b^2$

7.) Kenar uzunluğu 2a cm olan kare gelinde kenardan bir kenarın uzunluğu y cm olan doğru tarafa eş kare kesilerek çıkarılıyor. Kalan taraflı alan kaç cm <sup>2</sup> olduğunu aşağıdaki cebirsel ifadelerden hangisini kullanmak bulabiliriz? A) $(x - 3)(x - 3y)$ B) $4x^2 - 3y^2$ C) $(2x + 3y)(2x - 3y)$ D) $4x(x - 3y)$	8.) Yüksekliği 44 birim olan bir dik üçgenin kenar uzunluğu b birim olan bir kare çıkarılıyor. Buna göre taraflı alan gösteren cebirsel ifade aşağıdaki hangisidir? A) $(2a - b)(a - b)$ B) $(2a - b)(2a + b)$ C) $(a - b)(a + b)$ D) $(2a - b)(a + b)$
9.) 1004.996 ifadesinin özdeş olduğu ifadelerden hangisidir? A) $10^4 - 16$ B) $10^4 - 16$ C) $10^4 + 4$ D) $10^4 + 4$	10.) $(a - 4)^2 = a^2 + x + 16$ özdeşliğinde x yerine hangi sayı yazılmalıdır? A) -6 B) -8 C) 6 D) 8
11.) Bir kenarının uzunluğu 2a santimetre olan kare şeklindeki bir kâğıt, aşağıda görüldüğü gibi dört tane bu kare kullanarak yeni bir kare elde ediliyor. A) $a^2 - b^2$ B) $2a^2 - b^2$ C) $(2a - b)^2$ D) $4a^2 - 4b^2$	12.) Bir kenarının uzunluğu a birim olan kare şeklindeki kâğıtın, bir kenarının uzunluğu b birim olan kare şeklinde dört eş parçaya ayrılması için kesilerek çıkarılıyor. Kalan bölgenin alanını aşağıdaki ifadelerden hangisi ifade eder? A) $a^2 - 4b^2$ B) $(a - 2b)^2$ C) $(a - 2b)(a + 2b)$ D) $(a - 2b)(a - 2b)$

EK H'nin devamı

<p>13) <math>x = 12,8</math> <math>y = 1,0</math> ise <math>x^2 - 2xy + y^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 121 B) 100 C) 81 D) 72</p> <p><math>\frac{12,8}{1,0} = 12,8</math> <math>(12,8 - 1)^2 = 11,8^2 = 139,24</math></p>	<p>14) <math>a = 23,5</math> <math>b = 21,5</math> ise <math>a^2 - b^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 180 B) 120 C) 90 D) 15</p> <p><math>(23,5 - 21,5)(23,5 + 21,5) = 2 \cdot 45 = 90</math></p>
<p>15) <math>x + 2y = 10</math>, <math>x - 2y = 2</math> ise <math>x^2 - 4y^2</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 11 B) 22 C) 26 D) 32</p> <p><math>(x-2y)(x+2y) = 2 \cdot 16 = 32</math></p>	<p>16) <math>x = 5,4</math> <math>y = 3,6</math> ise <math>(x-y)^2 + 4xy</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 48 B) 63 C) 80 D) 81</p> <p><math>x^2 - 2xy + y^2 + 4xy = x^2 + 2xy + y^2 = (x+y)^2 = 9^2 = 81</math></p>
<p>17) <math>x^2 + 24x + \square</math> ifadesinin tamkare olması için <math>\square</math> yerine hangi sayı yazılmalıdır? A) 64 B) 100 C) 144 D) 225</p> <p><math>(x+12)^2 = x^2 + 24x + 144</math></p>	<p>18) <math>a + b = 4</math> <math>a^2 + b^2 = 10</math> ise <math>a \cdot b</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) -4 B) 4 C) 3 D) 3</p> <p><math>a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2 = 16</math> <math>10 + 2ab = 16</math> <math>2ab = 6</math> <math>ab = 3</math></p>
<p>19) <math>A = (5,2)^2 + 2(5,2)(1,8) + (1,8)^2</math> <math>B = (5,7)^2 - 2(5,7)(2,7) + (2,7)^2</math> olduğuna göre <math>A + B</math> toplamı kaçtır? A) 58 B) 52 C) 46 D) 49</p> <p><math>(5,2 + 1,8)^2 - (5,7 - 2,7)^2 = 7^2 - 3^2 = 49</math></p>	<p>20) Alan <math>(a^2 - 10a + 29)</math> cm<sup>2</sup> olan karesel bölgenin bir kenar uzunluğu kaç cm'dir? A) <math>(a + 5)</math> B) <math>(a - 5)</math> C) <math>(a - 29)</math> D) <math>(a + 29)</math></p>
<p>21) Bir minare bir kenarı 3a metre olan kare şeklindeki arsada, her birinin kenar uzunluğu 2a metre olan beş ayrı karesel bölge bölünmüştür. Arsada geri kalan bölgenin alanı <math>(3a - 4b)(3a + 4b)</math> metrekare olduğuna göre, bölünmüş karesel bölgenin sayısını kaçtır? A) 8 B) 4 C) 3 D) 2</p> <p><math>(3a - 4b)(3a + 4b)</math></p>	<p>22) <math>a = \sqrt{7 - 3}</math> ise <math>a^4 + 6a + 8</math> ifadesinin sonucu kaçtır? A) 5 B) 7 C) 9 D) 11</p> <p><math>(\sqrt{4})^4 + 6(\sqrt{4}) + 8 = 16 + 12 + 8 = 36</math></p>
<p>23) <math>a</math> ve <math>b</math> pozitif tam sayılar ve <math>(\sqrt{6} - \sqrt{3})^2 - a - b = 2</math> olduğuna göre, <math>a + b</math> kaçtır? A) 9 B) 17 C) 19 D) 21</p> <p><math>6 - 6\sqrt{2} + 3 - a - b = 2</math> <math>9 - 6\sqrt{2} - a - b = 2</math></p>	<p>24) <math>(2x - \frac{1}{x})^2 = 4x^2 + a + \frac{1}{x^2}</math> olduğuna göre, <math>a</math> kaçtır? A) 4 B) 2 C) -2 D) -4</p> <p><math>4x^2 - 4 + \frac{1}{x^2} = 4x^2 + a + \frac{1}{x^2}</math></p>
<p>25) Alan <math>4a^2</math> birimkare olan bir kumaşın, alan <math>b^2</math> birimkarelik bir parça kesiliyor. Kalan parçanın kaç birimkare olduğunu, aşağıdaki kilerden hangisi gösterir? A) <math>(4a - b)(4a + b)</math> B) <math>(4a - b)^2</math> C) <math>(2a - b)^2</math> D) <math>(2a - b)(2a + b)</math></p> <p><math>4a^2 - b^2</math></p>	<p>26) <math>a^2 + b^2 = 10</math> ve <math>a + b = 4</math> ise <math>a - b</math> kaçtır? A) 2 B) 3 C) 4 D) 5</p>

## **EK I Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri**

### **GÖRÜŞME SORULARI**

1. 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?
2. 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?
3. Matematikteki diğer konuları işlerken 7E öğrenme modelinin kullanılmasını ister misiniz? Niçin?
4. Sizce, 7E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır? Varsa bu fark nedir?
5. 7E öğrenme modeli etkinlikleri, Matematik dersine karşı olan tutumunuzu etkiledi mi?

## EK J Görüşme Sorularında Öğrenci Cevaplarından Örnekler

1) 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Evet. Daha aşamalı ve ezbere dayalı olmayan, çözüme odaklı, daha anlaşılır bir ders yöntemidir.

1) 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Var. Merak uyandırdı, konunun hayatımızdaki yerini ve önemini daha iyi anladım ve eğlenceliydi.

2) 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Var. Çünkü konuların işlenmesi çok uzundu. Ve önceki bilgiler üzerinde çok duvdu, konu çok basit anlatıldı.

1) 7E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Var. Keşfetmeyi sağlıyor ve derste eğleniyorum.

2) 7E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Ders düzeyi kolay gelmesine rağmen sorular çok zor oluyor, dersler normalden daha uzun geldi.

3) Öğretmeninizin diğer matematik konuları için de 7E modelini kullanarak ders işlemesini istermisiniz? Düşüncelerinizi yazınız?

Evet. Günlük hayatla ilişkilendirilmesi güzel birce.

**EK K Ön Test (Hazırbulunuşluk) Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri**

<b>Sorular</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</b>
1	0,90	0,25
2	0,80	0,37
3	0,80	0,25
4	0,70	0,25
5	0,74	0,25
6	0,67	0,37
7	0,93	0,12
8	0,80	0,37
9	0,70	0,87
10	0,22	0,25
11	0,51	0,87
12	0,64	0,75
13	0,38	0,37
14	0,45	0,25
15	0,54	0,37
16	0,35	0,25
17	0,41	0,50
18	0,74	0,87
19	0,19	0,12
20	0,70	0,50
21	0,48	0,87
22	0,80	0,62
23	0,77	0,50
24	0,83	0,62
25	0,41	0,12

**EK L Son Test (Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler) Soruların Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri**

<b>Sorular</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</b>
1	0,49	0,34
2	0,60	0,40
3	0,44	0,45
4	0,72	0,28
5	0,77	0,45
6	0,39	0,17
7	0,50	0,40
8	0,52	0,28
9	0,36	0,05
10	0,62	0,68
11	0,31	0,05
12	0,27	0,11
13	0,47	0,40
14	0,29	0,34
15	0,51	0,34
16	0,08	0,22
17	0,57	0,68
18	0,45	0,34
19	0,03	0,11
20	0,65	0,57
21	0,44	-0,05
22	0,45	0,57
23	0,68	0,51
24	0,50	0,74
25	0,43	0,11
26	0,39	0,17
27	0,37	0,34
28	0,46	0,17
29	0,44	0,74
30	0,57	0,51

**EK M Deney-Kontrol grubu Öğrencilerinin Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanları**

Deney	Ön Test	Son Test	Kalıcılık	Kontrol	Ön Test	Son test	kalıcılık
1	96	44	100	2	100	100	100
1	96	88	100	2	96	88	80
1	96	100	100	2	92	84	80
1	96	96	100	2	88	72	72
1	96	88	96	2	88	72	72
1	92	60	96	2	84	68	72
1	92	100	96	2	84	68	72
1	88	56	96	2	80	64	68
1	88	28	92	2	80	64	64
1	88	96	92	2	80	52	64
1	84	100	92	2	76	52	64
1	80	24	92	2	72	48	64
1	80	40	92	2	72	44	64
1	80	44	92	2	68	44	64
1	76	24	92	2	64	44	60
1	76	52	92	2	64	40	60
1	68	92	88	2	60	36	60
1	68	56	88	2	60	36	56
1	68	56	84	2	56	32	56
1	64	68	80	2	52	32	52
1	64	56	76	2	48	28	52
1	60	92	72	2	48	28	52
1	56	56	68	2	44	24	48
1	36	76	68	2	40	24	44
1	36	64	64	2	36	20	44

## EK N Tez Onay Yazısı



T.C.  
KASTAMONU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 75048956-44-E.24085538  
Konu : Anket İzni (İbrahim KAHYAOĞLU)

13.12.2018

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ  
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: 03/12/2018 tarih ve 29586447-302.14-E.7861 sayılı yazınız.

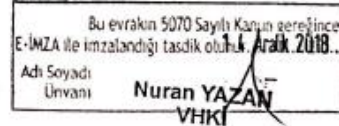
İlgi tarih ve sayılı yazınıza istinaden Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği tezli yüksek lisans öğrencisi İbrahim KAHYAOĞLU'nun hazırlamış olduğu " 8. Sınıf Özdeşlikler Konusunun 7E Öğrenme Modeli ile Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi " konulu anket çalışmasını Vali Aydın Arslan Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerine 2018-2019 eğitim öğretim yılında gönüllük esasına göre kurumun eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmadan uygulaması ile ilgili Valilik Olur'u ilişikte gönderilmiştir.

Ekte gönderilen imzalı ve mühürlü anketin uygulanması hususunda;  
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Cengiz BAHÇACIOĞLU  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- 1- Valilik Olur'u ( 1 sayfa)
- 2- Anket Çalışması ( 28 sayfa)



Adres: Saraçlar Mahallesi Bayındır Sokak No 8 Posta Kodu 37100  
Merkez Kastamonu  
Elektronik Ağ: kastamonu.meb.gov.tr  
e-posta: bilgisayar37@meb.gov.tr

Bilgi için: Enis YILMAZ

Tel: 0 (366) 214 10 01  
Faks: 0 (366) 214 64 94

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1a4c-90b1-353a-8709-9786 kodu ile teyit edilebilir.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : İbrahim KAHYAOĞLU  
Doğum Yeri ve Yılı : Elbistan - 20.09.1982  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : i.kahyaoglu46@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Mükrimin Halil Lisesi, Elbistan, Kahramanmaraş, 1997-2000  
Lisans : Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü, Erzurum, 2001-2005  
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kastamonu, 2017-(Halen)

### Mesleki Deneyim

- Kasımlar İlköğretim Okulu, Isparta/Sütçüler, 2005-2009.
- Mareşal Fevzi Çakmak İlköğretim Okulu, Erzurum/Merkez, 2009-2012.
- Hilalkent 125. Yıl İlköğretim Okulu, Erzurum/Merkez, 2012-2015.
- Vali Aydın Arslan Ortaokulu, Kastamonu/Merkez, 2015-(Halen).

### Yayın Listesi

- 1) Kahyaoğlu, İ., & Torun, G. (2019). The Effect the Academic Achievement of Students and the Permanence of Learning on Teaching with the 7e Learning Model of the Subject Algebraic Expressions and Identities. Second International Learning, Teaching and Educational Research Congress. 5-7 September, Amasya.
- 2) Kahyaoğlu, İ., & Torun, G. (2019). 8. Sınıf Matematik Dersinde 7E Öğrenme Modelinin Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri. 3. Uluslararası Akademik Öğrenci Çalışmaları Kongresi. 14-15 Kasım, Ankara.