

**T.C.**  
**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**CEBİRSEL İFADELER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE 5E ÖĞRENME  
MODELİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Hakkı Alper PİRÇİ**

**Danışman**  
**Jüri Üyesi**  
**Jüri Üyesi**

**Dr. Öğr. Üyesi Gülten TORUN**  
**Prof. Dr. Ahmet KAÇAR**  
**Doç. Dr. Ülkü DİNLEMEZ KANTAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**

**KASTAMONU – 2018**

## TEZ ONAYI

Hakkı Alper PİRCİ tarafından hazırlanan "Cebirsel İfadeler Konusunun Öğretiminde 5E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı Üzerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **İlköğretim Ana Bilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gülten TORUN  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet KAÇAR  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Ülkü DİNLEMEZ KANTAR  
Gazi Üniversitesi



21/06/2018

Enstitü Müdür V.

Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ



## TAAHHÜTNAME

Tez içindeki 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 bildirir ve taahhüt ederim.



Hakkı Alper PİRCİ

## ÖZET

**Yüksek Lisans Tezi**

### **CEBİRSEL İFADELER KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE 5E ÖĞRENME MODELİNİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

Hakkı Alper PİRCİ  
Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Ana Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gülten TORUN

Bu çalışmada, “Cebirsel İfadeler” konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, 2016-2017 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilimizin bir ilçesinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan farklı iki şubedeki 40 öğrenci ile yürütülmüştür. Rastgele belirlenmiş deney ve kontrol gruplarının her birinde 20 öğrenci bulunmaktadır. Çalışmada, nicel ve nitel araştırma desenlerinin birlikte yer aldığı karma yöntem kullanılmıştır. Deney grubunda dersler 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen materyallerle işlenirken, kontrol grubunda dersler matematik öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ders kitaplarının önerdiği yöntem ve modellere göre yürütülmüştür. Çalışma öncesinde ön-test olarak her iki gruptaki öğrencilerin 5. sınıf matematik dersi not ortalaması baz alınmıştır. Çalışma sonrasında deney ve kontrol gruplarına cebirsel ifadeler başarı testi uygulanmıştır. Ayrıca çalışma sonunda deney grubundan seçilen başarı düzeyleri farklı 5 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen nicel verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi ve Mann Whitney U-testi kullanılarak, elde edilen bulgular 0,05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda cebirsel ifadeler konusunda 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşme verilerinin içerik analizi yapılarak, 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile destekli işlenen derslerin daha eğlenceli geçtiği, ilgi ve motivasyonu arttırdığı, daha iyi öğrenildiği ve kalıcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Yapılandırmacı yaklaşım, 5E öğrenme modeli, cebir, cebirsel ifade, cebirsel düşünme

**2018, 79 sayfa**

**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

M.Sc. Thesis

### THE EFFECT OF 5E LEARNING MODEL ON THE ACADEMIC ACHIEVEMENT OF 6<sup>th</sup> GRADE STUDENTS IN TEACHING OF “ALGEBRAIC EXPRESSIONS”

Hakkı Alper PİRÇİ  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Elementary Science Education

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Gülten TORUN

In this study, it was aimed to investigate the effect of the 5E learning model based on constructivist approach on the academic achievement of 6<sup>th</sup> grade students in teaching “Algebraic Expressions”. The research was conducted with 40 students from two different section studying in the 6<sup>th</sup> grade of a middle school located in a province of a city in the western black sea region in the spring semester of 2016-2017 academic year. There were 20 students in each of the randomly assigned experimental and control groups. In the study, mixed method research design was used. The lessons in the experimental group were carried out with the materials developed in accordance with the 5E learning model while the lessons in the control group was carried out according to the methods and models proposed by the textbooks developed based on the mathematics teaching program. Before the research, pre-test was based on grade average of 5th grade mathematics for the students in both groups. After the study, algebraic expressions achievement test was applied to both experimental and control groups. In addition, at the end of the application, semi-structured interviews were conducted with five students with different levels of success selected from the experimental group. Independent samples t-test and Mann Whitney U-test were used to analyze the quantitative data obtained from the study and the findings were interpreted at a significance level of 0,05. As a result of statistical studies, it was revealed that the lesson activities prepared according to the 5E learning model on “Algebraic Expressions” made statistically significant difference to the academic achievements of the students. By analyzing the content of semi-structured interviews, it was found that lessons that were supported by 5E learning model activities were more fun, improved interest and motivation, were better learned and lasted longer.

**Key Words:** Constructivist approach, 5E learning model, algebra, algebraic expression, algebraic thinking

**2018, 79 pages**

**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez danışmanlığını 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 doktora öğrencisi Samet KORKMAZ'a çok teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmamı uyguladığım okulumda görev yapan okul idarecilerime, öğretmen arkadaşlarıma, zümre arkadaşım Gülşah EMİCE'ye ve öğrencilerime teşekkür ederim.

Son olarak çalışmam süresince maddi ve manevi destekleriyle beni yalnız bırakmayan, hayatımdaki her aşamada yanımda olan sevgili annem Sevim PİRÇİ, babam Necmettin PİRÇİ ve kardeşim BARIŞ PİRÇİ'ye çok teşekkür ederim.

Hakkı Alper PİRÇİ  
Kastamonu, Haziran, 2018

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xii
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
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
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR.....	6
2.1. Cebir ve Cebirsel Düşünme Nedir?.....	6
2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım .....	7
2.2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Çeşitleri .....	9
2.2.1.1. <i>Bilişsel yapılandırmacılık</i> .....	9
2.2.1.2. <i>Sosyal yapılandırmacılık</i> .....	9
2.2.1.3. <i>Radikal yapılandırmacılık</i> .....	10
2.2.2. Yapılandırmacı Öğrenmenin Temel İlkeleri .....	11
2.2.3. Yapılandırmacı Öğretimin Temel İlkeleri .....	11
2.2.4. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğrenci Rollerini.....	12
2.2.5. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğretmen Rollerini.....	13

2.2.6. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenme Ortamının Özellikleri .....	14
2.2.7. Yapılandırmacı Yaklaşımda Ölçme ve Değerlendirme .....	15
2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı 5E Öğrenme Modeli.....	17
2.3.1. Giriş Aşaması .....	18
2.3.2. Keşfetme Aşaması .....	19
2.3.3. Açıklama Aşaması.....	20
2.3.4. Derinleştirme Aşaması.....	22
2.3.5. Değerlendirme Aşaması.....	23
2.4. İlgili Literatür.....	24
2.4.1. 5E Öğrenme Modeliyle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	25
2.4.2. Cebirsel İfadelerle İlgili Yapılan Araştırmalar .....	28
3. YÖNTEM.....	31
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 .....	37
3.5.2.1. 5E öğrenme modeline uygun ders planı-1 .....	37
3.5.2.2. 5E öğrenme modeline uygun ders planı-2 .....	47
3.6. Verilerin Analizi .....	52
4. BULGULAR VE YORUM .....	53
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	54
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	55
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	56
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	57



5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	60
5.1. Sonuçlar .....	60
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	60
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	60
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	61
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar .....	62
5.2. Öneriler .....	62
KAYNAKLAR .....	65
EKLER.....	72
EK-1. Cebirsel İfadeler Başarı Testi .....	73
EK-2. Başarı Testinde Öğrenci Cevaplarından Örnekler .....	75
EK-3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri .....	77
EK-4. Görüşme Sorularında Öğrenci Cevaplarından Örnekler .....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	79

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

EBA	Eğitim Bilişim Ağı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
f	Frekans
N	Çalışma grubu eleman sayısı
p	İstatistiki anlamlılık değeri
SO	Sıra ortalaması
SS	Standart sapma
ST	Sıra toplamı
t	t değeri
U	U değeri
z	z değeri
%	Yüzde
$\bar{X}$	Aritmetik ortalama

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. 5E öğrenme modelinin aşamaları.....	18
Şekil 3.1. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-1 .....	38
Şekil 3.2. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-2 .....	38
Şekil 3.3. Cebirsel ifade tanımı görseli .....	38
Şekil 3.4. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-3 .....	48



## TABLolar DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 2.1. Giriş aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları.....	19
Tablo 2.2. Keşfetme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları .....	20
Tablo 2.3. Açıklama aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları .....	21
Tablo 2.4. Derinleştirme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları .....	23
Tablo 2.5. Değerlendirme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları .....	24
Tablo 3.1. Araştırmanın deneysel modeli .....	32
Tablo 3.2. Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri.....	33
Tablo 3.3. Bir haftalık ders saati ve kazanım dağılım tablosu .....	36
Tablo 4.1. Grupların ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin shapiro-wilk testi.....	54
Tablo 4.2. Grupların ön-test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları .....	55
Tablo 4.3. Grupların son-test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları.....	56
Tablo 4.4. Grupların kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları .....	57
Tablo 4.5. Yarı yapılandırılmış görüşmeye ait frekans değerleri ile yüzdeler oranlar .....	58

## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Fotoğraf 3.1. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-1 .....	44
Fotoğraf 3.2. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-2 .....	45
Fotoğraf 3.3. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-3 .....	45
Fotoğraf 3.4. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-4 .....	46
Fotoğraf 3.5. Cebir sarmalı oyunu .....	49
Fotoğraf 3.6. Deney grubu öğrencilerinin cebir sarmalı oyunu etkinliği.....	50



## 1. GİRİŞ

Hızla gelişen bilim ve teknoloji çağında toplumlar, yetiştirdikleri bireylerden topluma uyum sağlamalarını ve bireyden bireye kültür aktarımının gerçekleşmesini beklemektedir. Bunu gerçekleştirebilmenin tek yolu ise eğitimidir. Bu hızlı değişim sonucunda farklı nitelikte insana duyulan ihtiyaçta artmıştır. Toplum eğitim sisteminden ezberci ve kuralcı bireyler yerine düşünen, üreten, yaratıcı, sağlıklı iletişim kurabilen, çevreye ve toplum sorunlarına duyarlı, çağdaş gelişmeleri izleyebilen ve bu gelişmelere ayak uydurabilen bireyler yetiştirmesini beklemektedir (Aksu, 1997). Böyle bir eğitim sisteminde öğrencilere bilginin doğrudan aktarımı değil, öğrenmeyi öğrenme davranışı kazandırılmalıdır. Bunu başarmanın yollarından biri de matematiktir.

Çağımızda gerek ekonomik gerekse teknolojik açıdan gelişen ve büyüyen toplumlar matematiğe çok büyük önem vermişlerdir. Çünkü matematik öğrencilerin okul çağlarında, insanların hayatlarında ya da günlük işlerinde karşılaşacakları temel becerilerin kazandırılmasında büyük bir önem arz etmektedir (Muller ve Burkhardt, 2007). Öğrencilerin gerçek dünyadaki durumların açıklamalarını grafik ve eşitliklerle yorumlayabilecek hale getirmesi de matematik eğitimcilerinin ortak amacıdır (Nemirovsky, 1996).

Matematik geçmişten bugüne kadar öğrencilerin başarmakta güçlük yaşadığı ve bu yüzden çok sevmediği bir alan olmuştur. Matematik diğer alanlarla kıyaslandığında daha sembolik, soyut ve problem çözmeye yöneliktir. Bu nedenle öğrenciler matematiksel ifadeleri algılamakta, yorumlamakta ve anladıklarını yansıtmakta zorluk yaşamaktadırlar (Akarsu, 2013).

Matematik yaşamın soyutlanmış bir biçimidir (Altun, 2006). Bu yönden bakıldığında matematik öğretiminde cebir öğrenme alanı önemli bir yere sahiptir. Çünkü cebir, öğrencilere soyut düşünme ve mantıksal çıkarım yapma imkânı sunar (MacGregor ve Stacey, 1997). Bundan dolayı cebir öğrenme alanını anlamlandırarak iyi bir biçimde öğrenmek matematiği başarmak için vazgeçilmez bir hal alır.

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın problem durumuna, problem cümlesine, alt problemlerine, amacına, önemine, varsayımlarına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

### **1.1. Problem Durumu**

Ülkemizde uygulanmakta olan matematik programı incelendiğinde cebir konuları aritmetik ve geometri konularından hemen sonra yer almaktadır. Cebire giriş konuları, 2013 yılından önce ilköğretimin 7. sınıfında yer almaktayken bu durum yeni matematik programıyla beraber değiştirilmiştir. Yeni matematik programına göre cebir öğrenme alanı, İlköğretim 1-5. sınıf Matematik Dersi Öğretim Programı'ndaki örüntüler alt öğrenme alanının bir uzantısı olarak ele alınır iken 6. , 7. ve 8. sınıflarda öğrencilerin örüntüdeki kuralı genelleyerek harflerle ifade etmesi temel bir beceri olarak ele alınmaktadır.

Cebir konularına girişle birlikte öğrencilerin matematik öğrenmede karşılaştıkları güçlükler de artmaktadır (Ersoy ve Erbaş, 1998). İlköğretimdeki cebir konuları sonraki yıllarda öğrenilen matematik derslerinin temelini oluşturmasına rağmen yapılan araştırmalar öğrencilerin cebiri anlamada zorlandıklarını göstermektedir (Dede, 2004). Öğrencilerin cebiri anlamada yaşadıkları zorluklar matematikteki başarılarını düşürmekte ve matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin aritmetikteki işlem ve kavram yetersizlikleri cebir konularının iyi anlaşılmasına yol açmaktadır. Bu yüzden cebire giriş konularında yer alan kavramların iyi öğrenilmesi, öğrencilerin cebir konuları ile ilgili kavram yanlışlarının bilinmesi ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik öğretim yapılması gerekmektedir (Erbaş ve Ersoy, 2003).

### **1.2. Problem Cümlesi**

Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi nedir?

### 1.3. Alt Problemler

- 1) 5E öğrenme modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2) 5E öğrenme modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modeline dayalı öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim arasında öğrenmenin kalıcılığı bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4) Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri nelerdir?

### 1.4. Araştırmanın Amacı

Matematiğin daha iyi anlaşılabilmesi için öğretmenlerin öğrencilerinin cebiri anlama ve zihinlerinde tutma seviyelerini en üst düzeye çıkarmaları gerekmektedir (Leitze ve Kitt, 2000). Cebir, çok önemli bir öğrenme alanı olmasına rağmen öğrenciler tarafından ezberlenerek öğrenilmekte ve çoğu öğretmenin kullandığı öğretim metotları da öğrencileri ezber yaparak öğrenmeye yönlendirmektedir. Oysaki matematik aktif katılımın, uygulamanın ve çevreyle etkileşimin olduğu bir ortamda günlük yaşam bağlantılı yöntemlerle daha iyi öğrenilebilir. Bu şekilde bir cebir öğretimi yapılandırıcı yaklaşımla daha anlamlı olacaktır.

Bu araştırmanın amacı, yapılandırıcı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf matematik ders programındaki “Cebirsel İfadeler” konusunun öğretiminde akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemek ve öğrencilerin bu model hakkındaki görüşlerini tespit etmektir.

### 1.5. Araştırmanın Önemi

Cebirin öğretiminde en yaygın olarak kullanılan yöntem geleneksel öğretim metodudur. Geleneksel öğretim metodu düz anlatım, soru-cevap ve tartışma gibi



yöntemlerin kullanıldığı, dersin akış sürecine, öğrencilerin ne şekilde yönlendirileceğine ve değerlendirmenin ne şekilde yapılacağına öğretmenin karar verdiği bir yöntemdir. Geleneksel öğretim metodunun kullanıldığı sınıflarda öğrenci boş bir levhaya benzetilir. Bu nedenle bilginin öğrenciye etkili bir şekilde aktarılması esas alınır. Öğretmen tarafından aktarılan bilginin aktarıldığı şekliyle öğrenci tarafından benimsenmesi anlayışı hâkimdir. Bu metodun hâkim olduğu öğretmen merkezli eğitim uygulamalarında öğrenciler kendilerine verilen bilgileri öğrenmekle görevli iken öğretmen ise, bu bilgileri doğrudan öğrencilere kazandırmakla görevlidir (URL-1). Kaput ve Romberg (1999), geleneksel metot ile öğrencilerin işlem yapmayı ve alıştırmayı çözmeyi ezberleyerek kendi bilgilerini yapılandırmadan ya da matematiğin yaşamlarına faydalı olup olmadığına karar vermeden matematikten soğuduklarını belirtmiştir. Ayrıca bugüne kadar uygulanan geleneksel öğretim metotları, öğrencilerin matematiğe yönelik olumsuz tutuma sahip olmalarına ve bilişsel düzeylerine uygun gelişim gösterememelerine, buna bağlı olarak da beklenen başarıya ulaşılamamasına sebep olmuştur.

Yapılandırmacı yaklaşımda ise öğrenme sürecinde öğrenci, yeni bilgileri zihninde yapılandırırken eski bilgilerini gözden geçirir. Öğrenci 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 öğrenmesini sürekli olarak yapılandırır. Öğretmen ise bu süreçte öğrencinin dersle ilgili kaynaklara ulaşmasında ona 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 sağlayacaktır. Bu önemden dolayı cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel ifadeler konusu yapılandırmacı yaklaşımın 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmıştır. Bu araştırmadan, 5E 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) Örneklemin evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.
- 2) Kullanılan başarı testinin ön-test ve son-test puanları öğrencilerin başarı seviyelerini yansıtmaktadır.
- 3) Öğrenciler araştırmada kullanılan yöntemleri uygulama sürecinde hemen hemen aynı ölçüde güdülenmiştir.
- 4) Araştırma sürecinde kontrol edilmeyen değişkenlerin tüm öğrencileri aynı oranda etkilediği kabul edilmiştir.

### **1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları**

Bu araştırma,

- 1) Ortaokul 6. sınıf matematik müfredat programında yer alan “Cebirsel İfadeler” konusunun belirli kazanımları ile,
- 2) 2016-2017 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilimizin bir ilçesinde bulunan bir ortaokulun 6. sınıflarında eğitim-öğretim gören 40 öğrenci ile,
- 3) Uygulama dersleri, 6. sınıf matematik ders planında önerilen süre ile,
- 4) 5E öğrenme modeline ve ders kitabına dayalı olarak yapılan öğretim ile,
- 5) Araştırmaya katılan öğrencilerin başarı testlerine ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplar ile,
- 6) Bulgular ve yorumları yapılan istatistikler ile

sınırlıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

Bu bölümde cebir ve cebirsel düşünme, yapılandırmacı yaklaşım, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ile ilgili bilgiler verilmiştir. Ayrıca 5E öğrenme modeli ve cebirsel ifadeler ile ilgili yapılan araştırmalardan bahsedilmiştir.

### 2.1. Cebir ve Cebirsel Düşünme Nedir?

Matematiksel dilin önemli bir ögesi olan cebir, aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanılarak değişik ve basit çözüm yolları ortaya koyan bir öğrenme alanıdır (Dede ve Peker, 2007). Cebir, sembolik cebir ile başlayarak soyut düzeydeki kavramlarla işlem yapmayı ve bu kavramları somut durumlara uygulamayı gerektirir (Kieran, 1992). Böylelikle matematiğin bir soyutlama yapma bilimi oluşu cebirsel ifadelerle anlam kazanır (Altun, 2005).

Lacampagne, Blair, ve Kaput (1995), “Temel cebirsel kavramların tam öğrenilmesi, ileri matematiksel konular için kapılar açar ve öğrenilmemesi durumunda ise üniversite ve teknolojiye dayalı kariyer kapılarını kapatır.” demiştir (s.237). Çünkü cebir matematikte yer alan denklemler ve fonksiyonlar gibi önemli konuların temelini oluşturur. Cebiri anlamak ve zihinlerde anlamlandırmak matematiğin daha kolay bir şekilde öğrenilmesini sağlar. Bu nedenle, öğrencilerin cebiri öğrenmeleri önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Cebir ve cebirsel kavramların öğretiminde en önemli unsur değişken kavramıdır. Değişkenleri kullanmaya başlayan öğrenciler, bazı matematiksel durum ifadelerinde ve yapacakları genellemelerde yeni bir dil kullanmış olacaklardır. Matematikte yer alan formüllerde, cebirsel ifadelerde, denklemlerde, özdeşliklerde ve diğer benzeri durumlarda değişkenin yüklendiği anlamın kavranması büyük önem taşımaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006).

Değişken kavramının kullanılmasıyla birlikte öğrencilerde cebirsel düşünme başlar. Cebirsel düşünme, nicel durumlara göre değişken kullanımı ve bu değişkenler

arasındaki ilişkiyi açık hale getirebilme kapasitesidir (Driscoll, 1999). Bu kapasite cebirin etkin öğrenimiyle değişim gösterebilmektedir.

Cebirsel düşünmenin başladığı ilk yer, matematik derslerindeki cebir alt öğrenme alanıdır. Cebirsel düşünmenin gelişimi bireylerin cebir alt öğrenme alanında edinecekleri etkin deneyimlerle sağlanabilir. Bu ise bireylerin aldıkları eğitimle ilişkili olup, cebir derslerinin okullarda nasıl işlendiğine bağlıdır.

## **2.2. Yapılandırmacı Yaklaşım**

Yapılandırmacı yaklaşım 1800-1900 yılları arasında ortaya çıkan Kant felsefesini ve İtalyan filozof Giambattista Vico'nun fikirlerini temel almaktadır (Şirin, 2008). Kant insanların bilginin pasif alıcısı olmadıklarını, öğrenmenin çalışan zihinlerde aktif bir şekilde oluştuğunu ifade etmiştir (Erişirgil, 1997). Giambattista Vico ise "Birey bir şeyi ancak onu açıklayabildiğinde bilir." ifadesiyle bu yaklaşımı en güzel biçimde açıklamaktadır (Yager, 1991).

Yapılandırmacı öğrenme kuramı literatürde inşacı, bütünleştirici, yapısalcı, oluşturmacı, zihinde yapılanma kuramı, konstruktivizm, yapılandırmacılık gibi terimlerle de adlandırılmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme, bireyde var olan önceki bilgiler ile yeni kazanılan bilgiler arasında ilişki kurarak kazanılan her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir (Demircioğlu, Özmen, ve Demircioğlu, 2004). Diğer bir ifade ile yapılandırmacılık, bireylerin deneyimleri ve düşünceleri sonucunda kendi bilgilerini ve zihinsel modellerini oluşturmasıdır (Titiz, 2005).

Savery ve Duffy (1995)'e göre yapılandırmacılık, evreni görme ve algılama biçimidir; bir öğretim kuramı değil, bilgi ve öğrenmenin doğası ile ilgili felsefi bir yaklaşımdır. Psikologların ve felsefecilerin yıllarca takip ettiği temel dergilerde yer alan yapılandırmacılık kavramı, günümüzde de eğitim alanında önemli ölçüde yaygınlık göstermiş olup ders kitaplarında, eğitim sistemi içinde uygulanan müfredatlarda, eğitim ve edebiyat dergilerinde karşımıza çıkmaktadır (Brooks M.G. ve Brooks, 1999). Yapılandırmacılık, ilk olarak bireylerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine dair bir kuram olarak gelişmiş ve zaman içinde bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır (Aykan ve Tatar, 2013). Bu

yapılandırma sürecinde birey önceki bilgisi ve deneyimi ile yaşantısının bir parçası olan yeni bilgi arasında zihinsel anlamda ilişki kurarak bilgiye, kavramlara ve ilişkilere aktif olarak ulaşır. Buna bağlı olarak yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme sürecinde birey aktif olarak rol almakta ve merkezde iken, öğretmen ise bireyin doğru bilgiye ulaşması için ona rehberlik eden konumdadır. Bu durumda birey bilginin keşifçisidir (Duman, 2011).

Sönmez (2009) de yapılandırmacı yaklaşımı bireylere bilgilerin doğrudan aktarıldığı bir yaklaşım olarak görmek yerine, bilgileri elde etme yolu ve yöntemlerini öğrenebileceği zengin ortamlar yaratan bir yaklaşım olarak görmektedir. Böyle bir ortamda birey kendinde öğrenme sorumluluğu hisseder. Bütün bunlar yapılandırmacı yaklaşımda bilişsel ve duyuşsal davranışların etkili olduğuna birer kanıt niteliğindedir.

Yapılandırmacı yaklaşım, bilgi edinme sürecinin başında bireyin boş bir zihine sahip olmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilgili önceden var olan zihin yapılarını harekete geçirdiğini, sahip olduğu bilgiler ile bütünleştirilebilen konuları özellikle seçerek öğrenmeye eğilimli olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihninde etkin bir biçimde kendisinin yeniden yapılandığı üzerinde durur (Aykan ve Tatar, 2013). Bu yaklaşım, bilginin öğrenciye olduğu gibi ve doğrudan verilmeyeceğini, mutlaka öğrenci tarafından etkin bir şekilde yeniden yapılandırılıp yeni bir biçime dönüştürüldüğünü öne süren bir yaklaşımdır (MEB, 2009). Bu anlayışa göre yapılandırmacı kuram, bireyin sahip olduğu eski ve yeni bilgilerin harmanlanma sürecidir.

Yapılandırmacılıkta bireyin herhangi bir soruya herkes tarafından ortak bilinen bir cevabı vermesi değil, kendi düşüncelerini oluşturarak sorunun cevabını yapılandırması önemlidir (Duman, 2011). Bireyin kendi öğrenmesini kendisinin gerçekleştirilmesi durumu bir binayı oluşturan tuğlaların üst üste konmasına benzetilebilir (Fer vd., 2011). Bu benzetmede üstte konulan her bir tuğla ile yeni öğrenmeler kastedilmektedir. Genç (2008)'e göre yapılandırmacılık, bireyleri doldurulmak üzere bekleyen boş variller olarak değil, gerekli bilgiyi kendisi oluşturan, geliştiren ve değiştiren aktif bireyler olarak görmektedir.

### **2.2.1. Yapılandırmacı Yaklaşımın Çeşitleri**

Yapılandırmacı yaklaşımda bilginin nasıl oluşturulduğu konusunda üç farklı anlayış vardır. Bunlar:

- Bilişsel yapılandırmacılık
- Sosyal yapılandırmacılık
- Radikal yapılandırmacılık'tır (Koç ve Demirel, 2004).

#### **2.2.1.1. Bilişsel yapılandırmacılık**

Bilişsel yapılandırmacılığa göre bireyin önceki bilgileri ve bu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapılar başlangıç noktasıdır. Birey, genellikle denge durumunda olan bu bilişsel yapıyı kullanarak yeni bilgiyi zihninde oluşturur. Bireyin, yeni bilgisi var olan bilgileriyle çelişmiyorsa yeni bilgiyi bilişsel yapısının içine özümler ve bilişsel yapıyla çelişmeyen yeni bilgi kişide yeni bir bilişsel denge kurar. Aksi takdirde, birey bilişsel dengesizlik yaşar ve bu yeni bilgiyi özümlemek için bilişsel yapısında yeni bir düzenlemeye gider (Kılıç, 2001).

Bilişsel yapılandırmacılar, bilginin birey tarafından nasıl oluşturulduğunu açıklarken Piaget'in teorisinden faydalanmışlardır. Piaget'e göre öğrenme; özümleme, uyma ve denge kavramları ile açıklanır (Özden, 2003). Özümleme, zihinsel kavramların oluşturulmasıdır. Uyma, oluşturulan kavramların bireyin deneyimleri ışığında adaptasyonlarının sağlanmasıdır. Denge ise kavramların zihinsel (soyut) yapılar oluşturacak şekilde birbirleriyle ilişkilendirilmesidir.

#### **2.2.1.2. Sosyal yapılandırmacılık**

Sosyal yapılandırmacılığın temeli Vygotsky'nin görüşlerine dayandırılmaktadır. Öğrenmede sadece bilişsel süreçlerin değil, dil gelişimi ve bireyin içinde bulunduğu sosyal şartlarında etkili olduğu savunulur. Vygotsky'e göre bireyin öğrenme potansiyeli diğer bilgili bireylerle etkileşim halinde olduğunda ortaya çıkar. Bu sebeple Vygotsky, öğrenme sürecinde dil gelişimi ve sosyal etkileşimin çok önemli bir rol oynadığını vurgular. Dil, öğrenmeyi sağladığı gibi yeni yeteneklerin ve

problem çözme becerisinin kazanılmasını sağlayan en üst düzey psikolojik araçtır. Öncelikli bir iletişim aracı olan dil ile kaydedilen kavram ve ilişkiler, sosyal ortamlarda birinden diğerine aktarılır ve kazanılır (Philips ve Durmuş, 2005).

Vygotsky sosyal yapılandırmacılıkta kültür ve kültürel etkileşimin önemini ve bilgiyi yapılandırma sürecinin işbirliğine bağlı olarak gerçekleşeceğini savunur (Ülgen, 2001). Öğrenmenin sosyal bir etkinlik olduğu düşünülürse öğretmen, öğrencilerin birbirleriyle çalışabilecekleri ve etkileşim kuracakları etkinlikler ya da ortamlar düzenlemelidir.

### **2.2.1.3. Radikal yapılandırmacılık**

Radikal yapılandırmacılık diğer yapılandırmacı yaklaşımlarla benzer ve farklı yönleri olan ve Von Glasersfeld tarafından öne sürülen öğrenme felsefesidir. Radikal yapılandırmacılık, her bireyin kendi doğrusunu yaşantısı yoluyla edindiği bilgileri sentezleyerek ve bilimsel temellere bağlı olarak bulmasını öngörür. Bireylerin kendi doğrusunu bulma süreci boyunca edindiği deneyimler ile ulaştığı sonuçlar birbirinden farklılık göstermektedir. Sonuçların benzer yönleri olsa da aynı olduğunu söylemek yanlış olur. Bilgilerin, fikirlerin ve anlamların paylaşımı, bir pastanın paylaşımına benzetilirse hiç kimse pastadan birbirinin aldığı lezzeti alamaz. Ancak pasta ile ilgili ortak bir lezzet paylaşılabilir (Yeşildere, 2004).

Radikal yapılandırmacılığa göre bilgi algılama ile oluşur. Çünkü biyolojik çevreye daha çok uyum sağlayan bilgi, algılama sonucunda oluşmaktadır. Algılamamanın amacı bireyin kendi dünyasını düzenlemesidir (Orhan ve Bozkurt, 2005). Her birey kendi deneyimleri ve düşünceleri ile zihninde kendi gerçeğini yine kendisi yapılandırmaktadır. Dolayısıyla her bireyin deneyimleri birbirinden farklı olduğu için bireyler kendilerine sunulan bilgileri farklı yorumlayabilmektedir. Bu nedenle bireylerin zihinlerinde oluşturdukları gerçekler birbirinden farklılık göstermekte olup dış dünyanın aynısı değildir (Aydın, 2002).

Kısaca özetlersek; bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık, bilginin zihinde birey tarafından yapılandırıldığı fikrini temel alır. Bilişsel, sosyal ve radikal yapılandırmacılığın farklılık gösterdikleri nokta ise bireyin bilişsel süreç, dil gelişimi,

sosyal etkileşim ve algılama konularına gösterdikleri önemdir. Bilgiyi yapılandırma sürecinde bilişsel yapılandırmacılıkta bireyin bilişsel süreçleri, sosyal yapılandırmacılıkta bireyin dil gelişimi ve sosyal etkileşimi, radikal yapılandırmacılıkta ise bireyin kendi deneyimleri ve algılama süreci üzerinde durulur (Çelebi, 2006).

### **2.2.2. Yapılandırmacı Öğrenmenin Temel İlkeleri**

Yapılandırmacı öğrenme, bireyin yaşantısı sonucunda kendi zihninde bilgiyi yapılandırmasıdır. Özden (2003)' e göre yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel ilkeleri şunlardır:

- Öğrenme bireyin çevresi ile meşgul olmasını gerektiren aktif bir süreçtir.
- Öğrenme, öğrenirken öğrenilir.
- Zihinsel etkinlikler, anlam oluşturmada en önemli eylemdir.
- Öğrenme ve kullanılan dil iç içedir.
- Öğrenme başkaları ile etkileşim gerektiren sosyal bir etkinliktir.
- Bireyin yaşantısı öğrenmeyi etkiler.
- Öğrenmek için birey var olan bilgilerine gereksinim duyar.
- Öğrenme için zamana ihtiyaç vardır.
- Öğrenmede motivasyon önemli bir öğedir.

### **2.2.3. Yapılandırmacı Öğretimin Temel İlkeleri**

Yapılandırmacı öğretim, uygulanan öğretim faaliyetlerinin yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olmasıdır. Yapılandırmacı öğretimde sürece aktif olarak katılan birey kendi kavramlarını oluşturur ve problemine yönelik çözüm yolları geliştirir. Bu doğrultuda hazırlanan program bireye öz değerlendirme yapma, deneyim kazanma ve inisiyatif kullanma imkanları sağlar (Özden, 2003).

Özden (2003) yapılandırmacı öğretimin temel ilkelerini aşağıdaki gibi ifade eder:

- Öğretimde, bireyin var olan bilgilerinin aktif hale getirilmesi.



- Bireylerin yeni bilgiler elde etmesi için temel kavramlar etrafında öğrenmenin şekillendirilmesi.
- Bilgiyi yapılandırma sürecinde bireyin bakış açısının değerlendirilmesi.
- Bireyin var olan bilgilerine uygun etkinliklerle yeni edindiği bilginin uygulanması.
- Bireyin edindiği bilginin farkında olması.

#### **2.2.4. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenci Roller**

Yapılandırmacı yaklaşımın amacı bilginin hazır bir şekilde öğrenciye sunulması yerine çeşitli etkinliklerle bilginin öğrenci tarafından zihinde yapılandırılmasına imkan sağlamaktır. Bu süreçte problem çözümlerine öğrenci aktif bir şekilde katılır ve görüşlerini bildirir. Öğrencinin görüşlerini almak önemli olmakla birlikte bu görüşlerdeki kavram yanlışları giderilmeye çalışılır (Şişman, 2007).

Yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgilerini yapılandırmaları için öğrencilerin girişimci olma, eleştirel düşünme, plan yapma, sorumluluk sahibi olma, paylaşımcı olma, yeniliklere açık olma, iletişim kurma, kendini ifade etme becerisine sahip olma, problemin çözümüne ulaşmak için hazırlanan etkinliklere aktif olarak katılma gibi özelliklere sahip olması gerekir. Dolayısıyla öğrenciler problem çözmeye yönelik hazırlanan etkinliklere ve anlayışlarını farklı biçimlerde gösterebilecekleri yaşantılara katılmaya, probleme dönük öğretmen ve arkadaşlarıyla çeşitli tartışmalara girmeye, zihinsel yapılarının gelişimine katkı sağlayacak etrafındaki her türlü fırsat ve olanaklardan yararlanmaya özen göstermelidir (Fer ve Cırık, 2007).

Adıgüzel (1997), yapılandırmacı yaklaşımda 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 olması gerekir.
- Bilgi zihinlerde öğrenci tarafından araştırarak, keşfederek, 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.
- Öğrenci öğrenme sürecinde yapıcı sorular sorarak, çevresiyle iletişim kurarak ve ortaya atılan fikirleri tartışarak etkin bir rol alır.
- Öğrenme sorumluluğu öğrencinin kendisine aittir.
- Öğrenci öğrenme sürecinde uygulanan etkinliklerde yapıcı, seçici ve aktiftir.
- Öğrencilerin önceki yaşantıları, durumlara bakış açıları, hazırbulunuşluk düzeyleri ve öğrenme stilleri öğrenmelerine yön verir.

### **2.2.5. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmen Roller**

Yapılandırmacı öğrenme sürecinde öğretmen, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık yapar (Açıkgöz, 2003). Yapılandırmacılıkta öğretmen öğrenci görüşlerine önem vererek bu görüşlere paralel olarak dersin içeriğini, yöntem ve tekniklerini değiştirebilir. Bilimsel yöntem ve teknikleri kullanarak öğrencinin var olan bilgi, beceri, kapasite ve özelliklerini tanır. Öğretmen, öğrenme ortamının iletişim yönünü “öğretmenden öğrenciye, öğrenciden öğretmene ve öğrenciden öğrenciye” olacak şekilde yerleşim düzenini kurar (Şaşan, 2002).

Brooks (1999)’a göre yapılandırmacı yaklaşımda öğretmen rolleri 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 terminolojiden yararlanır.
- Öğrencilerin ders akışını yürütmesine ve ders içinde strateji değiştirmesine 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 sunduktan sonra öğrencilere bekleme süresi verir.
- Öğrencilerden gelen cevapları birleştirir. Böylelikle öğrenci hatasını anlar, anlayışını yeniden değerlendirerek onu yapılandırmaya çalışır.

Ayrıca öğretmen, öğrencilerin özgün çalışmalarını tespit ederken ve bu çalışmalarını takdir ederken çok titiz davranır. Öğrencilerin yaptıkları yanlışları ya da düştükleri çelişkileri kendilerinin görmesine ve düzeltmesine olanak sağlayacak etkinlikler düzenler. Yapılan yanlışları ve hataları, öğrenmede bir fırsat olarak kullanır. Öğrenmenin ölçme ve değerlendirilmesinde ölçütleri, öğrencilerle beraber belirleyerek daha çok süreci değerlendirmeye önem verir (Şaşan, 2002).

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

Yapılandırmacı öğrenme etkinlikleri, süreç içerisinde öğrencilerin sürekli olarak aktif ve girişken olmasını gerekli kılar. Bu sebeple düzenlenen eğitim ortamları çok amaçlı, hareket özgürlüğü tanıyan, esnek ve katılımcı yapıda olmalıdır. Uygulanan programların başarılı olabilmesi için ideal ortamlar önerilmeli; aksi takdirde seçenekli düzenlemelere gidilmelidir. Ayrıca, programlarda yer alan etkinlikler için okuldaki ve sınıftaki fiziksel ortamların çeşitlendirilmesi öğrencilerin kendilerini çok yönlü olarak geliştirmelerine katkı sağlayacaktır (Şimşek, 2004).

Yapılandırmacı sınıf ortamı demokratik olduğundan öğrenciler kendilerini güvende ve huzurlu hissederler. Bu ise öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini bütünüyle yansıtarak öğrenme sürecinin daha kolay ilerlemesini sağlar (Brooks M.G. ve Brooks, 1999).

Brooks M.G. ve Brooks (1999)'a göre yapılandırmacı yaklaşımda sınıf ortamının özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- Eğitim programı önemli kavramları vurgular ve bütünden parçaya doğru bir ilerleme söz konusudur.
- Öğrencilerden gelen sorular üzerinde durularak öğretimi bu sorular üzerinden yönlendirme önemlidir.
- Programdaki etkinlikler önemli ölçüde birincil bilgi kaynakları ile öğrencilerin materyallerine yöneliktir.
- Öğretmen sınıf içinde etkileşimli tavır sergiler ve öğrencilerinin kendilerine özgü bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olur.
- Öğrenciler çoğunlukla grup olarak çalışırlar.
- Öğrenciler gerçek yaşama dönük kuramlar oluşturan düşünürler olarak görülür.
- Öğrenmenin değerlendirilmesi, öğretme sürecini ve öğretmenin öğrenci çalışma sonuçlarını gözlemleyerek yapılır.

### **2.2.7. Yapılandırmacı Yaklaşımda Ölçme ve Değerlendirme**

“Ölçme, belirli bir durumun veya özelliğin gözlenerek gözlem sonucunun sembollerle (özellikle sayı sembolleriyle) ifade edilmesi işlemidir. Değerlendirme ise, ölçümlerden bir anlam çıkarma ve ölçülen nesnelere hakkında bir değer yargısına ulaşmaktır” (Tekin, 1991, s. 31).

Ölçme ve değerlendirme belirlenen hedeflere ne kadar ulaşıldığını gösteren eğitim sisteminin önemli bir parçasıdır. Eğitimde kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri, sistem içerisinde uygulanan yaklaşımlara göre farklılık göstermektedir. Eğitimde uygulanan her bir yaklaşımın farklı felsefi ve psikolojik temelleri olduğundan her yaklaşımın kendine özgü ölçme ve değerlendirme araçları bulunmaktadır.

Geleneksel yaklaşımda ölçme ve değerlendirme açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, boşluk doldurma ve kısa cevaplı sorular hazırlanarak yapılır. Öğretmen tarafından hazırlanan veya standart olan bu ölçme ve değerlendirme araçları en son aşamada uygulanır. Geleneksel yaklaşımda ölçme işlemini takiben kimin daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmak için bir karşılaştırma yapılır (Özmen, 2003).

Yapılandırmacı öğrenme sürecindeki değerlendirme geleneksel değerlendirmeden çok farklıdır. Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı sınıflarda öğretmen öğrencilerin kendi gelişimlerini görmelerine ve diğerlerine göstermelerine, öğrenme ve verimli bir çalışma için kriterler oluşturmalarına ve başarıya ulaşmak için plan yapmalarına yardımcı olur. Değerlendirme öğretim ile iç içe olan sürekli bir süreçtir (Özmen, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşıma 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.

Yapılandırmacı bir öğretmen öğrencilerin öğrenmesini, sınıf içerisindeki etkinlikler kapsamında gösterdikleri günlük bilgilerle değerlendirir. Yani yapılandırmacı değerlendirmeye göre 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 yaklaşıma göre yapılandırmacı değerlendirmenin amaçları şunlardır:

- Kazanılan davranışın pekiştirilmesini sağlamak,
- Kazandırılan davranışın düzeltilerek yeniden yapılandırılması,
- Öğrenenin kendi kendini analiz edebilmesi,
- Sahip olunan çoklu bakış açılarının topluma uygunluğunun belirlenmesi (Semerci, 2001).

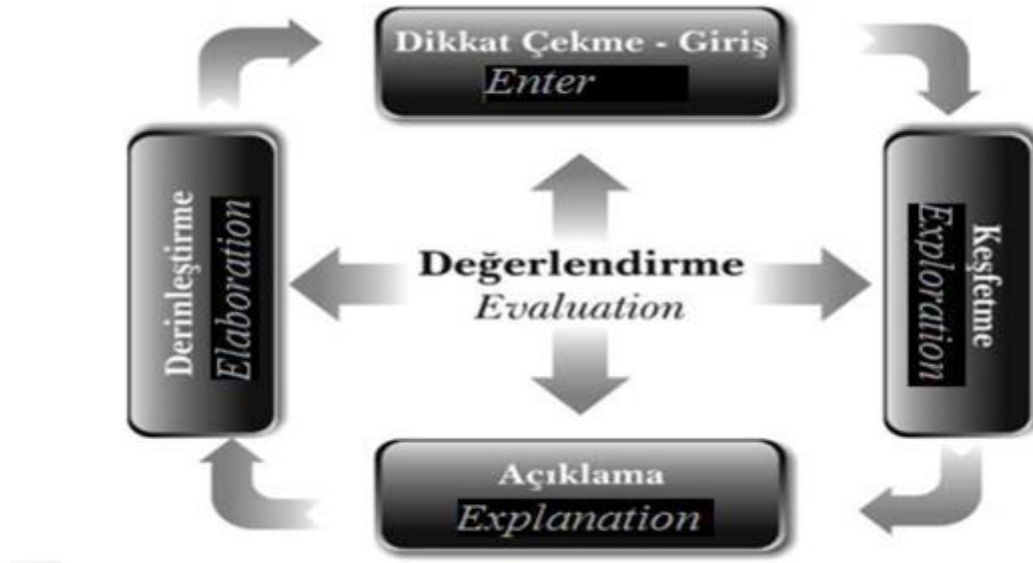
Yapılandırmacı değerlendirmede, öğrenme değerlendirmenin yapıldığı esnada bile

devam eder. Geleneksel ölçme araçları kullanılarak yapılan bir değerlendirme yerine önceki öğrenmelerin günlük hayatı kolaylaştıracak şekilde yeni durumlara uygulanması değerlendirilir. Ezberden daha çok özümseyen bilgiler değerlendirilir. Tümel, özgün ve performans değerlendirme gibi tekniklerle sadece ürün değil, süreçte değerlendirilir (Şaşan, 2002). Ürün değil sürecin değerlendirildiği yapılandırmacı değerlendirmede amaçlar ölçüt değildir. Farklı görüşleri yansıtan, bağlam merkezli ve sosyal yapılandırmayı gerçekleştirecek özgün çalışmalara göre çoklu teknikler kullanılarak değerlendirme yapılır. Değerlendirmenin amacı belirleme konusunda öğrenen etkindir (Erdem, 2001)

Anlaşılabacağı üzere, yapılandırmacı değerlendirme, 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. Ölçme ve değerlendirme yapılırken tek yönetime bağlı kalmak doğru değildir. Amaç doğrultusunda kişisel gelişim dosyaları, performans değerlendirme, açık uçlu sorular, gözlem, bireysel ya da grup değerlendirme, tutum ve beceri ölçekleri kullanılabilir.

### **2.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Dayalı 5E Öğrenme Modeli**

Çağdaş eğitimdeki en etkili öğretim modellerinden biri yapılandırmacı yaklaşımı temel alan 5E öğrenme modelidir. Rodger Bybee' nın geliştirmiş olduğu 5E öğrenme modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfederek onları zihinlerinde var olan bilgileriyle kaynaştırmalarını temel alır (Ekici, 2007). Ayrıca bu model, bilinen bir kavramı derinlemesine öğrenmeyi sağlayan doğrusal bir süreçtir. Bu modele göre karşılaşılan bir problem durumunda, öğrencilerin kendi bilgilerini yine kendilerinin oluşturmasını sağlayacak şekilde öğretim etkinlikleri hazırlanır (Türker, 2009).



Şekil 2.1. 5E öğrenme modelinin aşamaları (Şentürk, 2010).

5E öğrenme modeli beş aşamadan oluşur ve 5E ifadesindeki her bir E harfi, modelin her bir aşamasını sembolize eder (Boddy, Watson, ve Aubusson, 2003).

Bu aşamalar:

- Giriş aşaması (Entering phase)
- Keşfetme aşaması (Exploring phase)
- Açıklama aşaması (Explaining phase)
- Derinleştirme aşaması (Elaborating phase)
- Değerlendirme aşaması (Evaluating phase)

şeklinde ifade edilmektedir.

### 2.3.1. Giriş Aşaması

Bu aşamada öğretmen konuyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerine erişim sağlayarak ön öğrenmelerinin değerlendirmesini yapar. Öğretmen konuya yönelik öğrencilerin

merakını uyandıracak ve onları konuya motive edecek çeşitli materyalleri sınıfta sergileyerek öğrencilerine dikkatlerini çekecek çeşitli sorular sorar. Öğretmenin sorduğu bu sorularda doğru cevabı bulmak önemli değildir. Önemli olan şey, öğrencilerin ön bilgileri ve deneyimleri ile düşüncelerini ifade etmelerini sağlayarak onlardan gelen farklı fikirleri ortaya çıkarmaktır. Bu aşamadaki etkinlikler, öğrencilerin önceden öğrendikleri bilgiler ile yeni öğrenecekleri bilgiler arasında bağ kurmalıdır. Ayrıca öğrencilerin dikkatini çekmek ve motivasyonunu sağlamak için ilginç durumlar veya zıt kavramlar kullanılarak bu basamağın etkisi artırılabilir (URL-2). Bu aşamadaki “öğretmen ve öğrenci davranışları” Tablo 2.1’de belirtilmiştir.

Tablo 2.1. Giriş aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları

Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
1. İlgi oluşturur.	1. Neden böyle oldu?
2. Sorular oluşturur.	2. Konu hakkında ne biliyordum?
3. Sorular sorar.	3. Ne bulabilirim?
4. Konu ile ilgili merak uyandırır.	4. Nasıl açıklayabilirim?
5. Konuya olan ilgiyi çeker.	5. Konuya ilgi gösterirler.
6. Konu hakkındaki ön bilgileri ortaya çıkarır.	
7. Kavram yanılgılarını belirler.	

(Saygın, Atılboz ve Salman, 2014).

### 2.3.2. Keşfetme Aşaması

5E öğrenme modeli içerisinde öğrencilerin en aktif olduğu aşama, keşfetme aşamasıdır. Bu aşamada öğrenciler öğretmenin yönlendirebileceği bilgisayar, laboratuvar, kütüphane ya da sınıf ortamında birlikte çalışarak problemi çözmek ve problem durumunu açıklamak için fikirler üretirler. Üretilen bu fikirler, öğretmenle beraber değerlendirilerek problemin çözümü için becerilere ve çözüm yollarına dönüştürülür (URL-2). Bu aşamada öğretmenin rolü ise, öğrencilere rehberlik ederek



onların bilgiye ulaşmasını kolaylaştırmaktır. Öğretmen aktiviteyi başlatan, öğrenciler ise devam ettirendir. Öğrencilerin düşüncelerini ve ilgilerini sağladıktan sonra yeterli zaman verilerek onlardan yeni fikirler keşfetmesi beklenir. Ders esnasında en fazla süre bu aşamaya ayrılır. Ayrılan bu süre, öğretmen ve öğrenciler tarafından çok iyi plânlanmalı ve değerlendirilmelidir.

Öğrenciler etkinlik esnasında grup çalışması yaparak birbirleri ile de fikir alışverişinde bulunup farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlarlar. Aynı zamanda, hem kendilerinin hem de arkadaşlarının yeteneklerini fark ederler. Düzenlenen keşfetme etkinlikleri; kavramları, süreçleri ve yetenekleri geliştirebilecek düzeyde ve içerikte somut nitelikte etkinlikler olmalıdır (Kanlı, 2010). Piaget'in teorisine göre öğrencilerde önerme ve hipotezlerin oluşması için bir fırsat olan bu aşama süreci onlar için dengesizlik zamanıdır (Şems, 2006). Bu aşamadaki “öğretmen ve öğrenci davranışları” Tablo 2.2’de belirtilmiştir.

Tablo 2.2. Keşfetme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları

Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
1. Soru sorar ve araştırır.	1. Hipotezler kurar ve tahminde bulunur.
2. Gerekğinde model oluşturur.	2. Kaynakları ve materyalleri inceler.
3. Önerilerde bulunur.	3. Tasarlar ve planlar.
4. Konu hakkında merak uyandırır.	4. Veri toplar.
5. Kaynak sağlar.	5. Modeller oluşturur.
6. Dönüt sağlar.	6. Olasılıkları araştırır.
7. Anlamayı ve süreçleri değerlendirir.	

(Akar, 2005).

### 2.3.3. Açıklama Aşaması

Öğrenciler, öğretmenin yardımı olmaksızın kendi başlarına yeni düşünme yolları

bulmayı ve gerçek bilgiye ulaşmayı başarmakta çoğu zaman güçlük çekerler. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin yetersiz olan eski bilgilerini daha doğru olan yeni bilgilerle değiştirmelerine yardımcı olduğu için öğretmenin en aktif olduğu aşamadır (Başer, 2008). Burada önemli olan öğretmenin öğrencilere kendi bulgularını arkadaşlarına açıklamaları konusunda imkân vermesidir. Öncelikle öğrenciler kendi açıklamalarını ve tanımlarını yaparlar, devamında ise öğretmen konu hakkındaki bilimsel açıklamaları ve tanımları öğrencilere verir (Campbell, 2006).

Bu evrede öğretmen; geleneksel öğretim kuramının düz anlatım yöntemini kullanabileceği gibi film, video, gösteri ya da öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici bir etkinlik gibi daha ilgi çekici alternatifler kullanabilir. Öğretmen bir taraftan formal olarak tanımları ve bilimsel açıklamaları yaparken, diğer taraftan öğrencilere deneyimlerini bir araya getirip sonuçlarını açıklamalarında ve bu sonuçlardan yeni kavramlar oluşturmalarında temel düzeyde açıklamalar yaparak yardımcı olur (Bybee, 1997).

Özellikle matematik dersinde, öğrencilerin matematiksel yapılarla kavramları daha iyi anlamaları ve öğrenmelerini gerçekleştirebilmesi için bu aşamada öğretmenin desteğine ihtiyaçları vardır. Öğrencilerin zihninde oluşan matematiksel kavram yanlışları ve hataları bu safhada öğretmen tarafından giderilir. Bu aşamadaki “*öğretmen ve öğrenci davranışları*” Tablo 2.3’te belirtilmiştir.

Tablo 2.3. *Açıklama aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları*

<b>Öğretmen davranışları</b>	<b>Öğrenci davranışları</b>
1. Kavramı açıklamaları için öğrencileri teşvik eder.	1. Geçerli bilimsel açıklamalarla kendi fikirlerini karşılaştırır.
2. Bilgiyi doğru bir şekilde yapılandırmaları ve eksik bilgileri tamamlamaları hususunda öğrencilere yardımcı olur.	2. Öğrenciler, diğerlerinin anlatımlarını eleştirel bir şekilde dinler.
3. Kavram yanlışlarını gidererek yeni kavramları öğrenmelerini sağlar.	3. Kaydettikleri sonuçları sınıfa açıklar.

Tablo 2.3'ün devamı

4. Açıklamalar yaparken öğrencilerin önceki bilgilerini kullanır.	4. Açıklamada gözlemlerinden yararlanır.
5. Konu ile ilgili yeni bilgileri ve kavramları açıklar.	5. Önceki aktivitelerle ilişkilendirir.
6. Öğrencilerden ileri sürdükleri görüşlerin nedenlerini açıklamalarını ister.	6. Edindiği bilgileri öğretmenin açıklamalarıyla karşılaştırır.
7. Kanıtları ve açıklamaları sorar.	7. Olası çözümleri veya yanıtları diğerlerine açıklar.

(Saygın, Atılboz ve Salman, 2014).

#### 2.3.4. Derinleştirme Aşaması

Öğrenilen yeni kavramın uzun süreli belleğe atılması ve kalıcı olması için, bu kavramın farklı durumlarda kullanılması ya da ona ilişkin uygulamaların tekrarlarının yapılması gerekir. Öğrenilen kavramların kalıcılığını ve pekiştirilmesini sağlaması yönünden önemli olan bu aşamada imkânlar elverdiğince öğrencilerin ilgisini çekmek için görsel, işitsel, uygulamalı vb. materyallerin kullanımı öğrenme stilleri bakımından kavram öğrenimini olumlu yönde etkiler (Tuna, 2011).

Öğrencilere daha fazla deneyim fırsatı sunan bu aşama öğrencilerin edindikleri kavramsal bilgileri geliştirmesi ve derinleştirmesi için gereklidir. Öğrencilere ek genelleme etkinlikleri yaptırılarak bir önceki aşamada yeni edindikleri kavramları, tanımları, açıklamaları ve becerileri benzer durumlara uygulama ve kullanma fırsatı verilerek yeni kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi amaçlanır (Hiçcan, 2008).

Öğrenilen yeni kavramlar öğrenci tarafından doğru bir şekilde tanımlanır. Bu aşamada yapılan grup tartışmaları ve işbirlikçi öğrenme durumları öğrencilere kavramları kendi anladıkları şekilde anlatma fırsatı verir ve diğer öğrencilerden geri bildirim alarak yanlış ya da eksik bilgilerini düzeltme fırsatı sağlar (Ergin, 2006). Bu aşamada ele alınan problem üzerinde fikir geliştirilen yeni durumu öğretmen ortaya

atabileceği gibi öğrenciler de ortaya atabilir. Yeni durum hakkında öğrencilerin sahip oldukları veri ve bilgilerle kendi fikirlerini savunmaya çalışmaları onların öğrendiklerini gösterir (Sevinç, 2008). Bu aşamadaki “öğretmen ve öğrenci davranışları” Tablo 2.4’te belirtilmiştir.

Tablo 2.4. *Derinleştirme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları*

<b>Öğretmen davranışları</b>	<b>Öğrenci davranışları</b>
1. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini farklı bir durumda uygulamalarını yeni aktiviteler hazırlayarak sağlar.	1. Edindiği bilgi ve becerilerini yeni durumlarda uygular.
2. Yeni durumlarda öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmelerine gayret gösterir.	2. Bilgilerini çözüm, önerme ve karar verme süreçlerinde kullanır.
3. Elde edinilen bilgileri yeni durumlarda sorgulamaya öğrencileri yönlendirir.	3. Diğer öğrencilerle elde edindikleri sonuçları tartışır.

(Akar, 2005).

### **2.3.5. Değerlendirme Aşaması**

Bu aşama, öğrencilerden edindikleri bilgileri göstermelerinin beklendiği ya da öğrencilerin düşünme stillerini veya davranışlarını değiştirdikleri aşamadır. Öğretmen genellikle problem çözerken öğrencileri gözlemleyerek onlara “*Niçin böyle düşünüyorsun? , Bunun hakkında ne biliyorsun? , Bunu nasıl açıklarsın?*” gibi açık uçlu sorular yöneltir. Öğrenciler ise, kendilerine yöneltilen açık uçlu soruları öğrendikleri bilgileri kullanarak cevaplarlar (URL-2).

Aynı zamanda öğrenciler bu aşamada yeni kavram ve becerileri öğrenmede kendi gelişimlerini de değerlendirerek öz değerlendirme yaparlar. Ayrıca öğretmen öğrencilere grup başarılarını değerlendirme fırsatı verir (Bıyıklı, Veznedaroğlu, Öztepe ve Onur, 2008). Dersin başından itibaren resmi olmayan bir değerlendirme

yapılabilir, ama öğretmen derinleştirme aşaması tamamlandıktan sonra resmi bir değerlendirme yapar. Öğretmen ve öğrenciler yeni bilgilere ulaşmak için süreci kontrol ettikçe değerlendirme tekrar tekrar yapılır (Bybee vd., 2006). Öğretmen öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirdikten sonra var olan kavram yanlışlarını tespit eder. Bu aşamadaki “öğretmen ve öğrenci davranışları” Tablo 2.5’te belirtilmiştir.

Tablo 2.5. Değerlendirme aşamasında öğretmen ve öğrenci davranışları

Öğretmen davranışları	Öğrenci davranışları
1. Kendi öğrenmelerini ve grup başarılarını değerlendirmeleri için öğrencilere fırsat verir.	1. Öğrendikleri bilgileri kullanarak açık uçlu soruları çözer.
2. Öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirir.	2. Kendi bilgilerini ve gelişimlerini değerlendirir (öz değerlendirme).
3. Bireysel ve grupta öğrenme becerilerini değerlendirmeleri için öğrencilere fırsat verir.	3. İlerde yapılabilecek araştırmalar üzerinde düşünür.
4. Açık uçlu sorular sorar.	
5. Öğrencilerdeki düşünce ve davranış değişimlerinin kanıtlarını arar.	
6. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini test eder.	
7. Öğrencilerin yeni kavram ve becerileri uygulamasını izler.	

(Saygın, Atılboz ve Salman, 2014).

#### 2.4. İlgili Literatür

Literatürde 5E modeli üzerine yapılan çalışmalar çoğunlukla Fen Bilimlerine yöneliktir. İlgili literatür incelendiğinde Matematik Eğitimi alanında 5E öğrenme modeli ve cebirsel ifadeler üzerine yapılmış birçok çalışma olduğu görülmektedir.

Ancak ortaokul düzeyinde cebirsel ifadeler konusunu ve 5E modelini birlikte ele alan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

#### **2.4.1. 5E Öğrenme Modeliyle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Başer (2008) yüksek lisans çalışmasında, çember, daire ve silindir konularının öğretiminde 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülürken deney grubunda ise dersler 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde çember, daire ve silindir konularının öğretiminde, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilerden akademik anlamda daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Ziyafet (2008) yüksek lisans çalışmasında, Periyodik Çizelgenin öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. 45 ortaokul 7. sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilen araştırmanın kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemine uygun yürütülürken, deney grubunda ise dersler yapılandırmacı öğretime dayalı 5E öğrenme yöntemine uygun yürütülmüştür. Araştırmanın istatistiksel sonuçlarına göre, 5E modeline uygun olarak eğitim verilen öğrencilerin akademik başarıları lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilirken; öğrencilerin tutumlarında da geleneksel metot lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Canlı (2009) yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim 8. sınıf “Canlılarda Üreme ve Gelişme” ünitesinin öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Deney grubunda dersler yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline uygun yürütülürken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemlerine uygun olarak yürütülmüştür. Veri toplama araçları olarak ilgili üniteye yönelik başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ile gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu

etkilerinin olduğu tespit edilirken, fen bilgisi dersine yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı tespit edilmiştir.

Gül (2011) doktora tezinde, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders yazılımının 11. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. 147 lise öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmanın nicel boyutunda konular kontrol grubunda geleneksel yöntemle yürütülürken, deney grubunda ise 5E modeline dayalı bilgisayar destekli öğretimle yürütülmüştür. Çalışmanın nitel boyutunda ise yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonuçları incelendiğinde, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarını artırması, kavram yanlışlarını gidermesi ve tutumlarını olumlu yönde etkilemesi yönünde önemli ölçüde katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Sakallı (2011) yüksek lisans çalışmasında, karmaşık sayılar konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini geleneksel öğretim metotları ile kıyaslamaktadır. Kontrol grubunda dersler geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülürken, deney grubunda ise dersler 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan ders etkinlikleri ile araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Ayrıca, araştırmada matematik tutum ölçeği uygulanmıştır. Yapılan analizlere göre karmaşık sayılar konusunun öğretiminde, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretim gören öğrencilerin geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrencilerden akademik anlamda daha başarılı oldukları, matematik tutumlarında ise olumlu bir değişme görülmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Tuna (2011) doktora tezinde, 10. sınıf matematik dersi trigonometri konusunun öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve konuyla ilgili bilgilerinin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Yapılan istatistikler sonucunda, 10. sınıf matematik dersi trigonometri konusunun öğretiminde kullanılan 5E öğrenme modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve konuyla ilgili bilgilerinin kalıcılığına olumlu olarak etki ettiği tespit edilmiştir.

Yurt (2012) yüksek lisans çalışmasında, “Işık ve Ses” ünitesinin öğretiminde kullanılan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ile geleneksel öğretim yönteminin ve cinsiyetin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve tutumları üzerine olan etkisini incelemiştir. Biri kontrol, diğeri deney grubu olarak belirlenen öğrencilere bu üniteye ilişkin başarılarını ve üniteye olan tutumlarını belirlemek amacıyla başarı testi ve tutum ölçeği uygulanmıştır. Verilerden elde edilen istatistiksel sonuçlar, öğrencilerin akademik başarıları ve tutumlarında 5E öğrenme modelinin pozitif bir etkiye sahip iken cinsiyetin öğrencilerin başarıları ve tutumlarında anlamlı bir etki oluşturmadığını ortaya koymuştur.

Şahiner (2013) yüksek lisans çalışmasında, matematik eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin etkisini incelemiştir. Araştırmada, yapılandırmacı yaklaşımın 5E öğrenme modelinin uygulandığı deney grubu ile sunuş yolu yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunun konuya erişimi ve konunun kalıcılık düzeyleri arasında bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Ayrıca, her iki gruptaki öğrencilerin klasik test sonuçları SOLO taksonomisinin basamaklarına göre sınıflandırılarak gruplar arasındaki bilişsel düzey farklılıkları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan matematik programının sunuş yoluna uygun hazırlanan programdan daha etkili olduğu görülmüştür.

Akbulut (2015) yüksek lisans çalışmasında, Sosyal Bilgiler dersi “Yaşadığımız Yer” ünitesindeki konuların öğretiminde 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan etkinliklerin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve Sosyal Bilgiler dersine olan tutumları üzerine etkilerini incelemiştir. Deney grubunda 5E öğrenme modeline uygun, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle uygun etkinlikler düzenlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, hem akademik başarı açısından hem de Sosyal Bilgiler dersine yönelik tutum açısından deney grubunun lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Biber ve Tuna (2015) araştırmalarında, matematik öğretmenlerinin 5E öğrenme modeli hakkında sahip oldukları görüşlerini incelemiştir. 27 ortaokul matematik öğretmeniyle gerçekleştirilen araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır.



Araştırmanın veriler yarı yapılandırılmış görüşme soruları ve yarı yapılandırılmış gözlem teknikleri ile toplanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre 5E modelini kullanan öğretmenlerin çoğu 5E modelinin aşamaları olan giriş ve keşfetme basamaklarında zorlandıklarını dile getirmişlerdir. Giriş basamağına yönelik etkinliklere daha çok zaman ayırdığı görülen öğretmenlerin keşfetme aşamasında ise genel olarak merak uyandırıcı sorulara yer verdikleri görülmüştür.

Saraç (2017) yaptığı meta analiz çalışmasında, 5E öğrenme modelinin öğrencilerin öğrenme ürünlerine olan etkisini incelemiştir. Literatür taraması sonucunda, 5E öğrenme modeli kullanımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisine ilişkin 2007–2016 yılları arasında yapılmış 99 lisansüstü tez meta analize dahil edilerek toplamda 186 etki büyüklüğü değerine ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda derslerde 5E öğrenme modeli kullanımının öğrencilerin öğrenme ürünlerine etkisinin olumlu yönde olduğu ifade edilmiştir.

#### **2.4.2. Cebirsel İfadelerle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Eski (2011) yüksek lisans çalışmasında, 7. sınıf cebirsel ifadeler ve denklemler konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisini incelemiştir. Araştırmada hem nicel hem de nitel yöntem kullanılmıştır. Dersler deney grubunda probleme dayalı öğrenme modeline uygun olarak yürütülürken, kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma uygun şekilde yürütülmüştür. Araştırmanın sonunda elde edilen veri analizleri incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmüştür. Ayrıca değerlendirme formlarında düşüncelerini ifade ederek süreci değerlendiren öğrencilerin matematik dersine katılımlarının pozitif yönde arttığı gözlemlenmiştir.

Sarı (2012) yüksek lisans çalışmasında, 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler ve denklemler konularına yönelik kavramsal ve işlemsel bilgilerini geliştirmede üstbilgi stratejilerinin kullanımının desteklediği bir öğretimin etkili olup olmadığını incelemiştir. Deney grubuna üstbilgi stratejilerinin kullanımının desteklediği bir öğretim yöntemi uygulanırken, kontrol grubuna ise 7. sınıf ders kitabındaki etkinliklerle gerçekleştirilen bir öğretim uygulanmıştır. Ayrıca, uygulama sonunda

deney grubundan seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Yapılan veri analiz sonuçlarına göre, grupların Kavramsal Bilgi Ölçeği erişim puanları ve İşlemsel Bilgi Ölçeği erişim puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Deney grubunun kavramsal ve işlemsel bilgi ölçeği erişim puanları analizinde ise İşlemsel Bilgi Ölçeği erişim puanı ortalamasının Kavramsal Bilgi Ölçeği erişim puanı ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek çıktığı görülmüştür. Deney grubundan seçilen öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde, öğretim sürecinin öğrenciler tarafından daha verimli bulunduğu ve öğrencilerin derslerde üstbiliş becerilerini geliştirecek etkinliklerin uygulanmasını önerdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Dane, Çetin, Sağır ve Baş (2015) yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik eğitimi birinci sınıf öğrencilerinin doğru parçası-ışın kavramlarını temel olarak verilen bir cebirsel ifadeye karşılık gelen geometrik şekil-yer ve verilen geometrik şekil-yere karşılık gelen cebirsel ifadeyi bulma konusundaki başarı düzeylerini incelemişlerdir. Araştırmanın yöntemi durum çalışması olup araştırma 130 İlköğretim Matematik Öğretmenliği okuyan birinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin cebirsel ifadelerin çözüm kümelerini, çözüm kümelerine karşılık gelen sembolik gösterimleri ve çözüm kümelerinin geometrik şekli-yerini bulmada sorunlar yaşamalarına rağmen cebirsel ifadesi verilen kümelerin adlandırması ve adı-geometrik şekli verilen cebirsel ifadelerin bulunmasına kıyasla daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız, Çiftçi, Şengil Akar ve Sezer (2015) yaptıkları çalışmada cebirsel ifadelerin ve değişkenlerin yorumlaması sürecinde öğrenciler tarafından yapılan hataları belirlemişlerdir. Araştırma ortaokulun 7. sınıfında öğrenim gören ve farklı başarı düzeylerinde olan dört öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırma bir durum çalışması olup araştırmanın sonunda toplanan verilerin analizi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın analiz sonuçlarına göre öğrencilerin yaptıkları hata türleri; cebirsel ifadeyi bilinmeyen olarak düşünme, cebirsel ilişkileri yanlış kullanma, cebirsel ifadeleri birleştirme ve sonlandırma, değişkenlerin sayısal bir değer yerine nesnelere temsil ettiklerini düşünme ve sadece bilinmeyen olarak düşünme şeklinde tespit edilmiştir.

Ünlü ve Aktaş (2017) yaptıkları çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin cebirsel ifade ve denklem konularına ilişkin kurdukları problemleri inceleyerek sınıflandırmışlardır. Araştırmanın verileri, 96 öğretmen adayından araştırmacıların geliştirdiği beş açık uçlu maddeden oluşan Problem Kurma Testi kullanılarak elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının verilen cebirsel ifade ve denklemlere uygun kurdukları problemler betimsel analiz yöntemine uygun şekilde sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar yapılan analizler neticesinde, öğretmen adaylarının genellikle günlük dili kullanarak cebirsel ifade ve denklemlere yönelik sözel ve çözülebilen problemler kurdukları sonucuna ulaşmışlardır.

Yakar ve Yılmaz (2017) yaptıkları çalışma ile 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik düzenlenen bir hikâyeye içerisindeki gerçek yaşam durumunu matematiksel olarak ifade etme sürecindeki matematiksel dil becerisini incelemişlerdir. Araştırma sürecinde araştırmacılar tarafından cebir öğrenme alanına yönelik bir hikâyeye tasarlanarak öğrencilere bu hikâyeye ait 8 tane soru yöneltilmiştir. Ayrıca bu öğrenciler arasından seçilen başarı düzeyleri farklı olan üç öğrenci ile klinik görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hikâyeye içerisinde verilen durumu matematiksel olarak açıklamakta zorluk yaşadıkları ve sözel olarak ifade ettikleri görülmüştür. Klinik görüşmeler sonucunda ise matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencinin cebirsel ifadeleri sözlü veya yazılı açıklarken sembolik dili doğru kullandığı, matematik başarı düzeyi düşük olan öğrencinin ise gerçek yaşam durumlarını açıklama ve sembolik ifadeleri oluşturma sürecinde zorlandığı gözlenmiştir.

### 3. YÖNTEM

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

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bir kişinin şahit olduğu bir olayı gereksiz detaylara inmeden anlatırken olayı amaca uygun bir şekilde özetleyecek formüller ve simgeler oluşturma uğraşına model denir. Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun bir şekilde ve ekonomik olarak verilerin toplanması ve eldeki verilerin analiz edilebilmesi için gerekli olan şartların düzenlenmesidir (Karasar, 2006). Bu çalışmada hem nicel hem de nitel yöntemlerle veri toplanmıştır. İlgili literatür incelendiğinde bu araştırmanın problemine en uygun yöntemin nitel ve nicel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem olduğu görülmüştür.

Bir çalışmada nicel olarak ölçülebilen değişkenler arası ilişkileri incelemek için genellikle deneysel yöntem kullanılır. Deneysel araştırmalar, değişkenler arası ilişkilerin kesin olarak saptanması sonucu kuramların geliştirildiği bir çalışma modeli olup kontrollü ve ulaşılan sonuçların kesin olması sebebiyle en güvenilir araştırmalardır (Ural ve Kılıç, 2006). Deneysel desenler literatürde tam deneysel desen, yarı deneysel desen ve deneme öncesi desen olmak üzere üçe ayrılır. Eğitim alanında yapılan çalışmalarda genellikle tam deneysel desen kullanılmaktadır. Bazı kontrol güçlüklerine rağmen sınırlılıklarının önemle dikkate alınması şartıyla tam deneysel çalışmalardan sonra en yaygın olarak kullanılan yöntem yarı deneysel desendir (Cohen, Manion ve Morrison, 2000). Kaptan'a (1998) göre eğitim alanında yapılan çalışmalarda yarı deneysel desen yönteminin sık tercih edilmesinin sebebi, bu yöntemle yürütülen bir çalışmanın test etme, tarih ve araç gibi kaynaklardan meydana gelebilecek hataların veya etkilerin kontrol edilebilir olmasıdır.

Bu çalışmada, cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına

etkisi ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenlerini oluşturan yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve tekniklerinin, çalışmanın bağımlı değişkeni olan öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi olup olmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Öğretim hem deney hem de kontrol grubunda hazırlanan planlara göre gerçekleştirilmiştir. Bu kısım araştırmanın nicel boyutunu oluşturmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunu ise öğrencilerin 5E öğrenme modeli ile ilgili görüşlerini içeren yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturmaktadır. Yapılan araştırmanın deneysel modeli Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Araştırmanın deneysel modeli*

<b>Gruplar</b>	<b>Ön-test</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Son-test</b>	<b>Kalıcılık Testi</b>
Deney grubu	5.Sınıf Matematik Karne Ortalaması	5E öğrenme modeli destekli etkinlikler	Başarı Testi Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Cebirsel İfadeler Konusu Kalıcılık Testi
Kontrol grubu	5.Sınıf Matematik Karne Ortalaması	2013 Matematik Dersi Öğretim Programına Uygun	Başarı Testi	Cebirsel İfadeler Konusu Kalıcılık Testi

### 3.2. Araştırmanın Deseni

Araştırmada kullanılan desen, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Öncelikle araştırmanın yürütüldüğü her iki grubun da ön-test sonuçlarına bakılmıştır. Daha sonra ise araştırma sürecine bağlı olarak kontrol ve deney gruplarına bir haftalık eğitim verilmiştir. Kontrol grubunda dersler MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntem ve tekniklerine göre işlenirken, deney grubunda ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeline göre işlenmiştir.

Ders planları, araştırmacı tarafından MEB’in ortaokul 6. sınıf ders kitabındaki

cebirsel ifadeler konularına yönelik hedef kazanımlar temel alınarak hazırlanmıştır. Plan hazırlama sürecinde her bir aşama, 5E öğrenme modelinin aşamalarına uygun olarak detaylı bir şekilde hazırlanmıştır. Çalışmanın sonunda deney ve kontrol gruplarına cebirsel ifadeler konularına yönelik hazırlanan başarı testi son-test olarak uygulanmıştır. Son-testin uygulanmasından 6 hafta sonra da her iki gruba kalıcılık testi uygulanmıştır.

### 3.3. Çalışma Grubu

Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde, Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilin bir ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okulun 6. sınıfında farklı iki şubede öğrenim gören öğrencilerden 20 kişilik A sınıfı öğrencileri araştırmanın deney grubunu ve 20 kişilik B sınıfı öğrencileri ise araştırmanın kontrol grubunu oluşturmuştur. Grupların seçimi rastgele bir şekilde yapılmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri

Grup	Cinsiyet			
	Erkek		Kız	
	N	%	N	%
Deney	15	75	5	25
Kontrol	9	45	11	55

### 3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmanın nicel verileri ön-test ve son-testin uygulanması sonucu elde edilmiştir. Veri toplama araçları olarak “5. Sınıf Matematik Dersi Karne Ortalaması” ve “Cebirsel İfadeler Başarı Testi” kullanılmıştır. Bu testler, MEB’in ortaokul 6. sınıflarda cebirsel ifadeler konusuyla ilgili belirlediği kazanımlar doğrultusunda hazırlanarak öğrencilere uygulanmıştır.

Başarı testinin amacı öğrencilerin farklı iki öğretim yöntemiyle cebirsel ifadeler konusundaki öğrenme düzeylerini belirleyerek bu iki yöntemin birbirine üstünlüğünü kıyaslamaktır. Başarı testinin hazırlanması sürecinde ders kitapları ve yardımcı diğer kaynaklardan yararlanılıp uzman görüşlerine de başvurulmuştur. Başarı testi, 4 bölümden oluşan ve her bölümde 5 soru içeren açık uçlu, kısa cevaplı ve eşleştirme sorularından oluşmaktadır. Kapsam geçerliliğini sağlamak amacıyla soru sayısı fazla tutulmuş ve soruların araştırmanın amacına uygun olup olmadığını belirlemek için matematik eğitimi alanında uzman iki akademisyen ve iki ortaokul matematik öğretmenin görüşlerine başvurulmuştur. Görüşlerine başvuru uzmanların değerlendirmeleri sonucunda başarı testindeki bölümlerin sırasının, verilen cebirsel ifadelerin sözel ifade şeklinde yazılması, verilen sözel ifadelerin cebirsel ifade şeklinde yazılması, verilen sözel ifadelerle cebirsel ifadelerin eşleştirilmesi ve verilen cebirsel ifadelerin istenen değerler için hesaplanması şeklinde olması gerektiği önerilmiştir. Bir diğer öneri ise verilen sözel ifadelerin cebirsel ifade şeklinde yazılması ve verilen sözel ifadelerle cebirsel ifadelerin eşleştirilmesi bölümlerinde yer alan soruların gerçek yaşam durumlarına uygun olması gerektiği şeklinde olmuştur. Bu öneriler dikkate alınarak başarı testinde gerekli düzenlemeler yapılmış olup, başarı testine son hali verilmiştir. Başarı testinin son hali tekrar uzmanların değerlendirmelerine sunulmuş ve kontrol edilen soruların araştırmanın amacına ve belirlenen kazanımlara uygun sorular oldukları kararına varılmıştır.

Kontrol ve deney gruplarının ön bilgilerinin ve hazırbulunuşluklarının denk olup olmadığını ölçmek için 5. sınıf matematik dersi karne ortalamaları ön-test olarak kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının cebirsel ifadeler konusuna kadar olan ön bilgilerine bakılmış ve bu iki grubun hemen hemen birbirine denk gruplar olduğu görülmüştür. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel ifadeler konusuyla ilk defa karşılaşılıyor olmaları ve bu konuya ilişkin ön bilgilerinin yeterli olmaması sebebiyle ön-test olarak, konuya temel oluşturan önceki bilgilerini kapsayan 5. sınıf matematik dersi karne ortalaması kullanılmıştır.

Deney grubuna, MEB'in ortaokul 6. sınıf ders kitabında yer alan cebirsel ifadeler konusuna ilişkin "Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar." ve "Cebirsel ifadenin değerlerini

değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.” kazanımları dikkate alınarak 5E öğrenme modeline uygun öğretim etkinlikleri hazırlanmış ve bu etkinlikler 5 ders saati süresince uygulanmıştır. Bu etkinlikler hazırlanırken MEB’ in ortaokul 6. sınıf matematik ders kitabından ve Eğitim Bilişim Ağı (EBA)’ndan faydalanılmıştır. Kontrol grubunda ise dersler, MEB onaylı ders kitabının önerdiği yöntem ve teknikler doğrultusunda işlenmiştir. Araştırmanın sonunda ise deney ve kontrol gruplarına, kazandırılması hedeflenen kazanımlara ilişkin bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla son-test uygulanarak iki yöntemin akademik başarıya etkileri incelenmiştir (EK-1). Bu uygulamadan yaklaşık 6 hafta sonra son-test deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar uygulanarak bilginin kalıcılığı ölçülmüştür.

Ayrıca, araştırmada toplanan nicel verileri desteklemek ve 5E öğrenme modeline yönelik görüşleri almak için uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinden beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Açık uçlu sorularla öğrencilere *5E öğrenme modeli hakkındaki olumlu ve olumsuz düşünceleri, matematikteki diğer konuların öğretiminde 5E öğrenme modelinin kullanılmasını isteyip istemedikleri, 5E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran farkları, 5E öğrenme modelinin matematik dersine karşı tutumlarını etkileyip etkilemediği* gibi soruların bulunduğu 5 maddelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmış ve alanında uzman bir öğretim üyesi tarafından da incelenmiştir. Uzmanın önerileri doğrultusunda maddelerde gerekli düzenlemeler yapılarak deney grubunda bulunan beş öğrenciye gönüllülük esasına dayalı olarak toplamda 35 dakika süre ile uygulanmıştır. Yapılan ön uygulama doğrultusunda yarı yapılandırılmış görüşme maddelerine son hali verilmiştir (EK-2).

Yarı yapılandırılmış görüşmeye katılacak öğrenciler, cebirsel ifadeler başarı testinden aldıkları puanlara göre akademik başarı düzeyleri farklı olarak belirlenen gruplar içerisinde seçilmiştir. Öğrencilerin ses kayıtları bilgisayar ortamında yazılı metne dönüştürülmüş ve bu veriler araştırmacı dışında matematik eğitimi anabilim dalında uzman bir kişi tarafından incelenerek yazılı metin anlamını kaybetmeden konuşma dilinden arındırılmıştır. Veriler araştırmacı ve uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmış ve güvenilirliği belirlemek için kodlayıcılar arası Miles ve Huberman’ın uyum yüzdesi formülü kullanılmıştır. Bir araştırmanın güvenilir olabilmesi için



uyum yüzdesinin %85 ve üzerinde olması gerekmektedir (Miles vd., 2014). Kullanılan formüle göre kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesi 89,12 olarak hesaplanmıştır.

### 3.5. Uygulama Süreci

Bu bölümde, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amacıyla yapılan bu araştırmanın uygulama süreci ile deney ve kontrol grubunda derslerin işlenişi hakkında açıklamalar yer almaktadır.

Araştırma öncesi cebirsel ifadeler konusunun iki kazanımına uygun olarak 5E öğrenme modeline yönelik etkinlikler ve materyaller hazırlanmıştır. Deney ve kontrol grubunda cebirsel ifadeler konusuna ait bir haftalık ders saati ve kazanım dağılımı Tablo 3.3’de belirtilmiştir.

Tablo 3.3. Bir haftalık ders saati ve kazanım dağılım tablosu

Ders Saati	Kazanımlar
3	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.
2	Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

Cebirsel ifadeler konusunun belirtilen kazanımları her iki grupta da 5 ders saati süresince işlenmiştir. Deney grubunda bulunan öğrencilere uygulama öncesinde 5E öğrenme modeli hakkında bilgi verilmiş ve cebirsel ifadeler konusunun belirtilen kazanımları kapsamında 5E öğrenme modeline uygun neler yapılacağından söz edilmiştir.

#### 3.5.1. Kontrol Grubunda Derslerin İşlenişi

Kontrol grubunda dersler 2013 Matematik Öğretim Programına uygun yıllık plan çerçevesinde ve MEB’in 6. sınıf matematik ders kitabı kaynak kullanılarak

işlenmiştir.

### **3.5.2. Deney Grubunda Derslerin İşlenişi**

Deney grubunda cebirsel ifadeler konusunun belirtilen kazanımları, 2013 Matematik Öğretim Programına uygun yıllık plana bağlı kalınarak, 5E öğrenme modeline uygun etkinlikler ve materyallerle desteklenerek işlenmiştir. Deney grubunda derslerin uygulanması sürecinde, 5E öğrenme modeline yönelik yapılan etkinlikler ve ders planları aşağıda verilmiştir.

#### ***3.5.2.1. 5E öğrenme modeline uygun ders planı-1***

Kazanım: Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazar.

Öğrenme-Öğretme Stratejisi ve Yöntem/Tekniği: 5E öğrenme modeli.

Öğrenme Materyalleri ve Araç-Gereçleri: Karikatürler, bilyeler, resimler, eşleştirme kartonları, çalışma yaprakları.

Amaç: Öğrencilerin cebirsel ifadeyi kavraması ve bu konu ile ilgili sorunlarının kalmaması. Kullanılan yöntem ile konunun anlaşılmasını ve öğrencinin kendi kendine bilgiye ulaşmasını sağlamak. Öğrenciler arasındaki iletişimin güçlenmesini sağlamak.

### **Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri**

#### **1. Giriş Aşaması**

Derse başlamadan önce ön organize edici olan karikatürler sınıf panosuna asılır ve öğrencilerin bu derste öğrenecekleri kazanım ve kavram tahtaya yazılır.

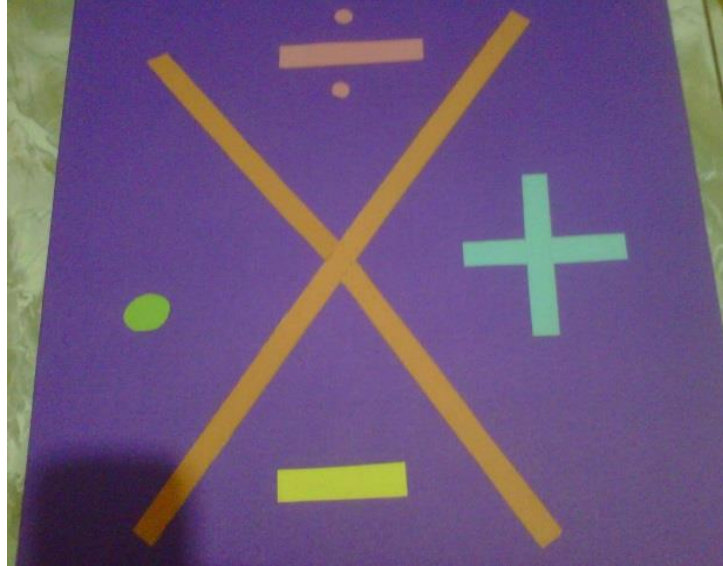


Şekil 3.1. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-1



- Niye mi cebir öğrenmek zorundasınız?!  
Çünkü bu lanet şeyi ben öğrenmişim.  
Siz de öğreneceksiniz!..

Şekil 3.2. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-2



Şekil 3.3. Cebirsel ifade tanımı görseli

Daha sonra öğrencilere, bu haftaki derste en çok stiker alan öğrenciye verilecek ödül gösterilir. Panoda asılı olan ödülü gören öğrenciler en çok stiker toplamak için güdülenecektir. Ayrıca bu dersin, 7.ve 8. sınıftaki cebir konularına temel oluşturduğu

ve bu derste öğrenilenlerin, sonraki dönemlerde karşılaşacakları cebir konularını zorlanmadan öğrenmelerine yardımcı olacağı söylenerek öğrencilerin motivasyonu artırılır. Öğrencilerin, hazırbulunuşluk seviyelerini belirlemek için onlara bir soru sorulur.

Soru: Bir gün şirinler köyünde Şirin baba Tembel Şirin, Çalışkan Şirin ve Şirine' ye kışa hazırlık için dağ çileği toplamalarını istemiştir.



Bunun üzerine Tembel Şirin, Çalışkan Şirin ve Şirine çilek toplamak için dağa giderler.

- Şirine 50 tane dağ çileği toplarken Tembel Şirin yine tembellik yapıp ancak Şirine'nin yarısı kadar dağ çileği toplayabilmiştir.
- Çalışkan şirin ise Şirine' den 15 tane daha fazla dağ çileyi toplamıştır.

Buna göre Tembel Şirin ve Çalışkan Şirin kaç tane dağ çileyi toplamıştır?

- A) 20 ve 35      B) 30 ve 35      C) 25 ve 75      D) 25 ve 65

Daha sonra öğrencilerde merak uyandırmak için x bilinmeyenine yönelik yazılan hikâye sınıfa anlatılır.

Hikaye: X' İN SONU

Bir zamanlar matematik ülkesinde nur topu gibi bir çocuk doğmuş. Anne ve babası çocuğun ismine ne koyacaklarına bir türlü karar verememişler. Uzun uzun düşündükten sonra çocuklarının ismini, bilinmeyen anlamına gelen X koymuşlar. Aradan yıllar geçmiş ve X büyümüş. Okula başlamış. Sınıfında +, -, :, 3, 5 gibi arkadaşları varmış. X arkadaşlarıyla tanışmaya başlayınca arkadaşları X' in isminin anlamının olmadığını ve bu yüzden X' in bir işe yaramayacağını düşündükleri için X' i oyunlarına almayıp sürekli dışlıyorlarmış. X çok yalnız kalmış ve hep üzgünmüş. Bu yüzden anne ve babası da çok üzüyorlarmış. Bir gün X yalnız başına okulun bahçesinde dolaşırken dikkatsizce ve hızla koşmakta olan 3 ile çarpışmış. Onları gören 5, yardım etmek için hemen yanlarına gelmiş. Bu sırada tanışıp kaynaşmışlar ve çok iyi arkadaş olmuşlar. Artık  $3 \cdot x + 5$  birbirinden hiç ayrılmamış kanka olmuşlar ve bütün okul onları *cebirselsel ifade* olarak tanımış.

Konunun başlangıcında dikkat çekmek amacıyla öğrencilere bir soru sorulur. Bu sorunun çözümü için hangi bilgilere ihtiyacımız olduğu sorularak öğrencilerin bilinmeyeni fark etmesi sağlanır.

İki öğrenciyi yanımıza çağıralım. Öğrencilerden birine kimseye göstermeden 1 tane bilye verelim. Diğer öğrenciye de kimseye göstermeden 3 tane bilye verelim. Sınıfa “İkinci arkadaşınıza ilk arkadaşınıza verdiğimden 2 tane fazla bilye verdim. İkinci arkadaşınızda kaç tane bilye olduğunu söyleyebilir misiniz?” sorusu sorulur. Öğrencilere, soruyu neden cevaplayamadıkları açıklatılır. Daha sonra “İlk arkadaşınıza 1 tane bilye verdim. Şimdi ikinci arkadaşınıza verdiğim bilye sayısını söyleyebilir misiniz?” sorusu sorulur. Öğrencilerden, soruyu doğru biçimde cevaplamaları beklenmelidir. Öğrencilere, soruyu cevaplarken nasıl bir yol izledikleri açıklatılır.

Böylece öğrencilere hissettirilmeden bir bilinmeyenli işlemler yaptırılabilir. İşlemleri yapabiliyor olmak; öğrencilerin derse olan ilgilerini artıracak, öz güvenlerine olumlu katkı sağlayacaktır.

## 2. Keşfetme Aşaması

Etkinlik 1: Sepetlerdeki elma sayısını hesaplıyorum



- Toplam elma sayısını nasıl bulursunuz?
- Sepet sayısı 3 olarak alınırsa elde edilen elmaların sayısı ne olur?
- Eğer sepet sayısı 4, 5, ... gibi farklı sayılarda olsaydı elde edilen elmaların sayısı ne olurdu?
- Sepet sayısı değiştikçe elde edilen elma sayılarını bir tablo yaparak gösterebilir misiniz?

Sepet sayısı	Elmaların sayısı
1	$3.1=3$
2	$3.2=6$
3	$3.3=9$
4	$3.4=12$
5	$3.5=15$
.	.
s	.....

- Sepet sayısı her defasında değiştiğinde elde edilen elmaların sayısını matematiksel olarak nasıl ifade edersiniz? Tartışınız.

### 3. Açıklama Aşaması

- Görüldüğü gibi elmaların sayısı, sepet sayısına bağlı olarak değişmektedir. Burada sepet sayısını bir sembolle gösterirsek, bu sembol yerine koyacağımız değerlere göre elmaların sayısını bulabiliriz. Böyle ifadeler *cebirsal ifadeler* denir.
- Genel bir ifade olarak *toplam elma sayısı: 3.s*'dir. Buradaki "s" sepet sayısıdır.

Bu etkinlikten sonra öğretmen öğrencilerin elde ettikleri bulguları topladıktan sonra gerekli gördüğü yerlerde düzeltmeler ve eklemeler yaparak tanımları verir.

- İçerisinde en az bir bilinmeyen bulunan ve işlem içeren ifadeler *cebirsal ifadeler* denir.
- Yukarıdaki *s bilinmeyen (değişken)*'dir. s'yi bilemediğimiz için bilinmeyen ya da farklı sayı değerleri için farklı sonuçlar verdiğinden, sürekli değişebilir olduğundan *değişken* de denir. Bu harf, sayıları temsil eder.

### 4. Derinleştirme Aşaması

Sınıfta öğrencilere EBA internet sitesinden cebirsal ifade ve değişken tanımlarının verildiği video izletilir. Daha sonra aynı internet sitesinden öğrencilere bir sözel ifadeyi bir cebirsal ifadeye nasıl çevirebileceğimize yönelik video izletilir (URL-3).

Bir diğer örnek olarak kardeşler arası yaş farkından bahsedebiliriz. "Esmâ, kardeşi Barış'dan 3 yaş büyüktür" ifadesinde kardeşi Barış'ın yaşı bilinmediğinden Esmâ'nın yaşını: "Barış'ın yaşı +3" şeklinde ifade edebiliriz. Burada Barış'ın yaşına vereceğimiz değerlere göre Esmâ'nın yaşı bulunabilir. Bunu bir tablo ile gösterirsek;

Bariş'in Yaşı	Esmâ'nın Yaşı
1	$1+3=4$
2	$2+3=5$
3	$3+3=6$
.	.
.	.
.	.
b	$b+3$

Bu örnekten sonra herkesin kardeşi ile arasındaki yaş farkını düşünmesi ve bununla ilgili tablo oluşturması istenir.

Örnek: “Ayşe'nin kalemlerinin sayısı Kaan'ın kalemlerinin sayısının 2 katından 6 fazladır” cümlesinin eşiti olan cebirsel ifadeyi yazınız.

Kaan'ın kalem sayısını bilmediğimiz için buna  $x$  diyelim. O halde Ayşe'nin kalem sayısı  $2x+6$  cebirsel ifadesi ile gösterilir.  $2x+6$  cebirsel ifadesindeki  $x$  e bilinmeyen (değişken) denir.

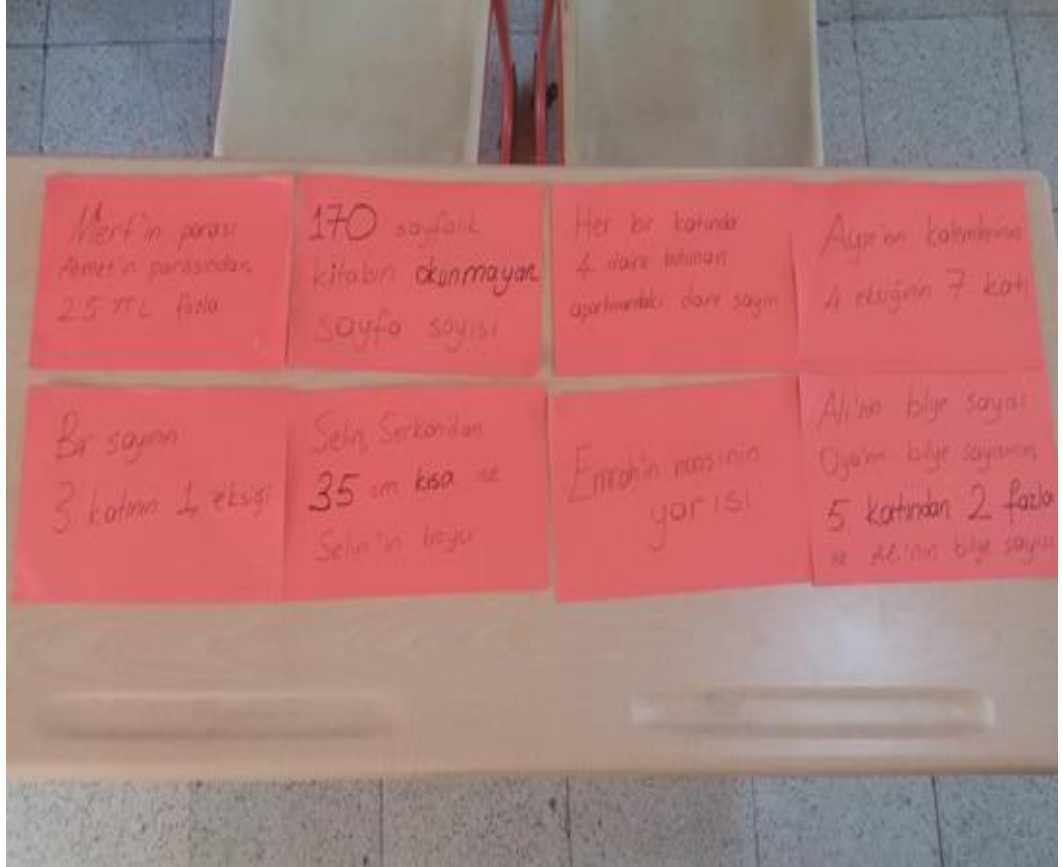
Etkinlik 2: Eşleştiriyorum yarışması

- Araç-gereçler: Üzerinde farklı cebirsel ifadeler bulunan kâğıtlar ve üzerinde cebirsel ifadelere eşdeğer cümleler yazan kâğıtlar.
- Bu etkinlik için sınıf, kendi grup adlarını kendileri belirleyecek şekilde iki gruba ayrılır. Birinci gruba üzerinde cebirsel ifadeler bulunan kâğıtlar, ikinci grubuna üzerinde cebirsel ifadelere eşdeğer cümleler yazan kâğıtlar dağıtılır.

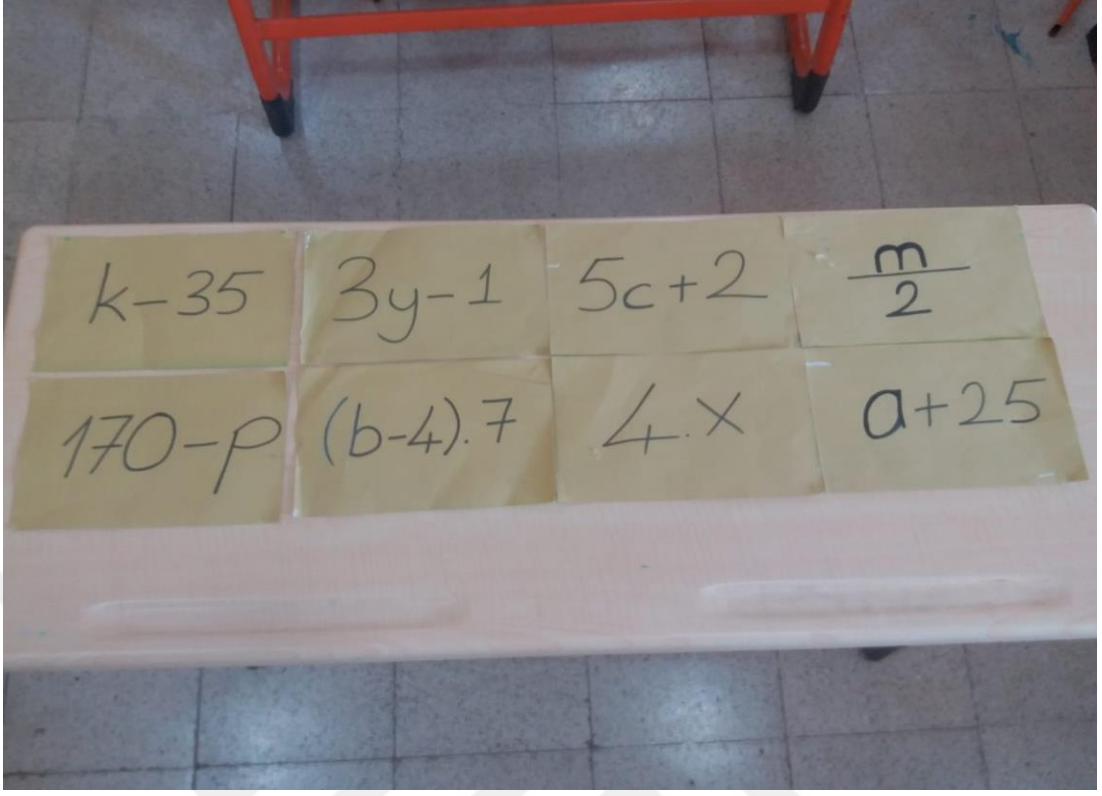


Uygulanışı:

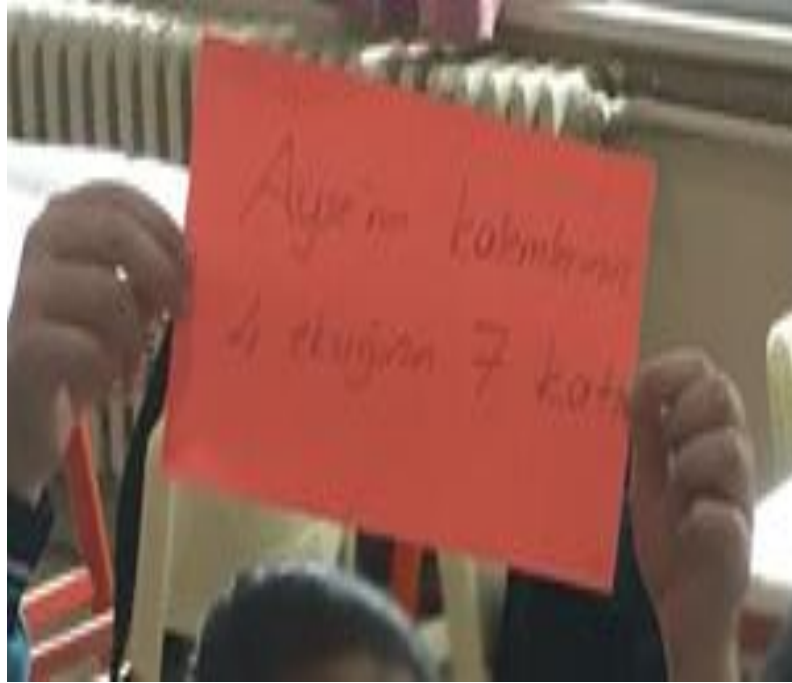
- Önce birinci grup ellerindeki kâğıtlardan birini seçerek sorar ve diğer gruptan bunun eşdeğer cümlesini söylemesini bekler.
- Sonra ikinci grup ellerindeki kâğıtlardan birini seçerek sorar ve diğer gruptan buna uygun cebirsel ifadeyi söylemesini bekler.
- Kâğıtlar bitinceye kadar etkinlik uygulanır.
- Gruplardan sorulara en kısa sürede cevap vermeleri beklenir ve puanlama yapılır.



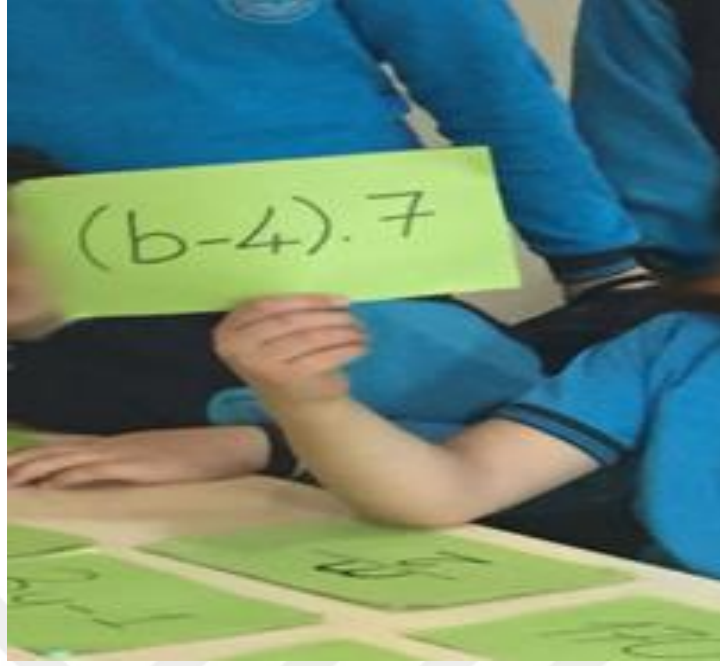
Fotoğraf 3.1. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-1



Fotoğraf 3.2. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-2



Fotoğraf 3.3. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-3



Fotoğraf 3.4. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-4

Etkinlikten sonra öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerini gözlemlemek ve dersi zenginleştirmek amacıyla günlük yaşamlarından seçecekleri konularla ilgili içinde en az bir bilinmeyen bulunan problemler kurdurulur ve çözümleri açıklatılır.

### 5. Değerlendirme Aşaması

Öğretmen öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendiklerini tespit etmek için öğrencilerden aşağıdaki alıştırma sorularını yapmalarını ister. Ayrıca öğretmen öğrencileri ders esnasında gözleyerek süreci de değerlendirir.

#### Alıştırmalar

1. “Mine’nin kolyelerinin sayısı, bileziklerinin sayısının 2 katından 3 eksiktir.” ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $3a-2$                       B)  $2a+3$                       C)  $2a-3$                       D)  $3a+2$

2.  $\frac{x+y}{2}$  cebirsel ifadesine eş olan cümle aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ahmet’le Ali’nin oyuncak sayılarının toplamı

- B) Ahmet'in oyuncaklarının sayısının yarısıyla Ali'nin oyuncaklarının sayısının toplamı
- C) Ahmet'in oyuncaklarının sayısıyla Ali'nin oyuncaklarının sayısının iki katının toplamı
- D) Ahmet ve Ali'nin oyuncaklarının sayıları toplamının yarısı

3. Aşağıda verilen sözel durumlara uygun cebirsel ifade yazınız.

- Öğrenci sayısının 9 eksiği:
- Bilyelerimin 3 katının 1 eksiği:
- Kardeşimin defterlerinin yarısının 10 fazlası:
- Duygu'nun yaşının 5 eksiğinin 3 katı:
- Parktaki çiçeklerin 3 fazlasının 4 katı:
- Fırındaki ekmeklerin 4 katının 7 fazlası:
- Bir sayının 6 katının 5'te biri:
- Barış'ın test kitaplarının 2 katının 6 fazlasının 4'te biri:
- Bir eşkenar üçgenin çevresi:

4. Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun birer sözlü ifade yazınız.

- $4x-1=$
- $\frac{n}{3}+2=$
- $24-m=$
- $b+30=$
- $5x^2+3=$
- $2.(a-8)=$
- $(6p+1).3=$

### 3.5.2.2. 5E öğrenme modeline uygun ders planı-2

Kazanım: Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplar.

Öğrenme-Öğretme Stratejisi ve Yöntem/Tekniği: 5E öğrenme modeli

Öğrenme Materyalleri ve Araç-Gereçleri: Karikatür, Oyun kartonları, kartondan yapılmış pullar

## Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri

### 1. Giriş Aşaması



Şekil 3.4. Cebirsel ifadeler ile ilgili karikatür-3

Yukarıdaki karikatür öğrencilere gösterilerek “Sizce burada anlatılmak istenen nedir?” sorusu yöneltilir.

(Burada amaç öğrencilerin merakı uyandırmak ve ön düşüncelerini sağlamaktır. Bunun ardından öğrencilerin cevapları alınır. Öğrencilerden gelen cevapların doğruluğu ya da yanlışlığı önemli değildir.)

### 2. Keşfetme Aşaması

Bir otobüs saatte ortalama 70 km hızla yol almaktadır. Bu otobüsün 1, 2, 3, 4 ve 5 saatte kaç kilometre yol alacağını hesaplayınız.

Otobüsün aldığı yolu bulmak için otobüsün hızı ile verilen zamanı çarpmak gerektiği öğrencilere hatırlatılarak(daha önceden fen bilgisi dersinde öğrendikleri bilgi) öğrencilerden bu otobüsün;

1 saatte  $70 \cdot 1 = 70$  km, 2 saatte  $70 \cdot 2 = 140$  km, 3 saatte  $70 \cdot 3 = 210$  km, 4 saatte  $70 \cdot 4 = 280$  km, 5 saatte  $70 \cdot 5 = 350$  km yol alacağı cevaplarının gelmesi beklenir.

Daha sonra öğrencilere, “Otobüsün herhangi bir saatte(x) aldığı yolu nasıl bulursunuz?” sorusu yöneltilecek alınan yolu bulmak için 70 ile verilen zamanı çarpmaları gerektiği fark ettirilir. Ayrıca, öğrenciler  $70 \cdot x$  cebirsel ifadesinde verilen zamanı, x değişkeni yerine yazmaları gerektiğini keşfederler. Otobüsün x saatte aldığı yol  $70 \cdot x$  cebirsel ifadeyle gösterilir.

### 3. Açıklama Aşaması

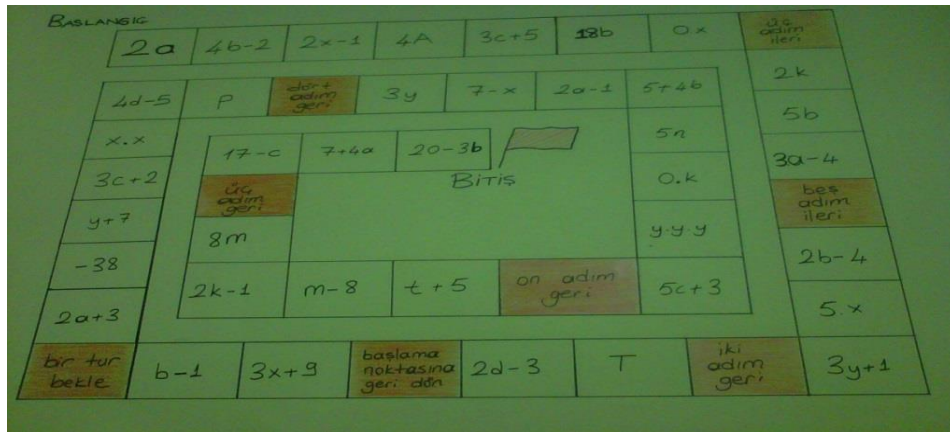
Edindiğiniz bilgi ve deneyime dayanarak bir cebirsel ifadenin değeri değişkenin alacağı herhangi bir sayı değeri için nasıl hesaplanır.

(Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Öğrencilerin açıklamalarından sonra öğretmen tarafından gerekli yerlerde geri dönüt-düzeltilme yapılarak kural düzgün bir biçimde ifade edilir.)

### 4. Derinleştirme Aşaması

Sınıfta öğrencilere EBA internet sitesinden cebirsel ifadenin değerini herhangi bir sayı için nasıl hesaplayabileceğimiz videosu izletilir (URL-3).

Etkinlik: Cebir sarmalı oyunu



Fotoğraf 3.5. Cebir sarmalı oyunu

Bütün oyuncular pullarını başlangıç noktasına koyarlar. Sırası gelen oyuncu zarı atar ve taşını zardaki nokta sayısı kadar ilerleterek elindeki pulu oraya yerleştirir. Attığı zar üzerindeki sayıyı, pulu yerleştirdiği ifadedeki değişken yerine koyup çıkan sonucu, aldığı puan olarak kâğıda yazar.

Örneğin; bir oyuncu oyuna 3 atarak başladığında 3 adım ilerler. Geldiği ifade  $2x-1$ 'tir. Bu ifade de, bilinmeyen  $x$  yerine 3 koyar. Aldığı puan  $2.(3)-1=5$  olur. Aldığı puanı kâğıda yazar. Diğer oyuncular da bu şekilde puanlarını yazarlar. Birinci turun sonunda sırası gelen ilk oyuncu  $(2x-1)$  noktasından devam eder. Attığı zar 5 olursa 5 adım ilerleyerek "üç adım ileri" kutusuna gelir. Taşını üç adım ilerdeki  $3a-4$  ifadesinin üzerine yerleştirir.  $a$  yerine attığı zardaki 5 sayısını koyar. İkinci puanı  $3.5-4=11$  olur.

Bu şekilde kaldıkları noktadan devam ederek bitiş noktasına varmaya çalışırlar.

Her 5 atış sonunda puanlar toplanır. Oyun, 10 atış sonucunda veya oyunculardan biri "BİTİŞ" noktasına varınca biter. Tüm oyuncular aldıkları puanları toplarlar. En yüksek puanı alan oyuncu, oyunu kazanmış olur.



Fotoğraf 3.6. Deney grubu öğrencilerinin cebir sarmalı oyunu etkinliği

## 5. Değerlendirme Aşaması

Öğrencilere bu konuyla ilgili öğretmen tarafından hazırlanmış aşağıdaki alıştıırma soruları yaptırılır.

Aşağıdaki ifadelerin değerlerini  $n=6$  için hesaplayınız.

- $66-3n =$
- $8n =$
- $n-6 =$
- $\frac{n}{2} =$
- $5n-14=$
- $3n^2+9=$
- $\frac{10n}{3} - 7 =$
- $2(13n+12)=$

Öğretmen tarafından hazırlanan öz değerlendirme formları öğrencilere dağıtılır ve öğrencilerin cebirsel ifadeler konusuna yönelik kendi bilgilerini kendilerinin değerlendirmesi sağlanır.

Etkinlik: Hazırlanan anket öğrencilere dağıtılır ve uygulanır.

### ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

Öğrencinin Adı ve Soyadı : ..... Tarih: ...../...../.....

No : .....

Sevgili öğrenciler, bu form *Cebirsel İfadeler* konusunda öğrendiklerinizle ilgili kendinizi değerlendirmeniz amacı ile hazırlanmıştır. Aşağıda verilen her bir cümleyi güzelce okuyunuz, çalışmanızı en iyi yansıtan “ Evet, Kararsızım, Hayır” ifadelerinin altına (X) işaretini koyunuz. Her sütunun altına bu işaretlerin toplam sayısını yazınız. Cümlelerin büyük çoğunluğunu “ Hayır, Kararsızım” ifadeleriyle cevaplandırdıysanız öğretmeninizden yardım alınız.



Cebirsel İfadeler	Evet	Kararsızım	Hayır
1. Cebirsel ifade tanımını açıklayabilirim.			
2. Cebirsel ifadedeki bilinmeyen(değişkenin) yerine, verilen herhangi bir sayı değerini yazıp sonucu hesaplayabilirim.			
3. Kendim cebirsel ifade örnekleri oluşturup, yazabilirim.			
4. Bu konuda öğrendiklerimi günlük hayatta kullanabilirim			
Toplam			

Bu konularda kendimi geliştirmek için planlarım:

.....  
.....  
.....  
.....

Öğretmenin yorumu:

.....  
.....  
.....

### 3.6. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için SPSS/ PC(17.0) (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılmış ve araştırmanın alt problemleri %95 güvenirlilik düzeyinde ( $p=0,05$ ) test edilmiştir. Öğrencilerin ön-test başarı puanlarını belirlemek için 5. sınıf matematik dersi karne ortalaması paket programa girilmiştir. Ön-testten elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında normal dağılım gösterdiği için gruplar arasında bilgi düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımsız örneklem için t-testi uygulanmıştır.

Öğrencilerin son-test başarı puanlarının belirlenmesi için hazırlanan başarı testinde, her soruya verdikleri doğru cevaplar “5”, kısmen doğru cevaplar “3”, yanlış ve boş bırakılan cevaplar “0” puan olarak paket programa girilmiştir. Son-testten elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U-testi kullanılarak grupların son-test 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 puanlarının belirlenmesi için kullanılan başarı testinde, her soruya verdikleri doğru cevaplar “5”, kısmen doğru cevaplar “3”, yanlış ve 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 grubundan beş öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak 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 VE YORUM**

Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine yönelik toplanan verilerin istatistiksel analiziyle birlikte elde edilen bulgular tablo halinde sunularak bu bulgular ışığında yorumlar yapılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilks ve Kolmogorov-Smirnov (K-S) testleri yaygın olarak kullanılan normallik testleridir. Puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye grup büyüklüğünün 50’den küçük olması durumunda Shapiro-Wilks, büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi kullanılır. Hesaplanan p değerinin ,05’ten büyük çıkması, bu anlamlılık düzeyinde verilerin normal dağılım gösterdiği şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2014). Ön-test, son-test ve kalıcılık testinden elde edilen verilerin normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 4.1’de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Grupların ön-test, son-test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin shapiro-wilk testi

Grup/Test	Shapiro-Wilk	Çarpıklık Katsayısı
<b>Deney grubu ön test</b>	0,067 (>,05)	-0,874
<b>Kontrol grubu ön test</b>	0,542 (>,05)	0,076
<b>Deney grubu son test</b>	0,000 (<,05)	-1,480
<b>Kontrol grubu son test</b>	0,181 (>,05)	0,004
<b>Deney grubu kalıcılık testi</b>	0,012 (<,05)	-0,994
<b>Kontrol grubu kalıcılık testi</b>	0,078 (>,05)	-0,094

Grupların normal dağılım göstermesi için her iki grubunda Shapiro-Wilk katsayıları 0,05'ten büyük olması gerekir. Tablo 4.1'deki verilere bakılarak deney grubunun ön-test (**0,067**) ve kontrol grubunun ön-test (**0,542**) Shapiro-Wilk katsayıları 0,05'ten büyük olduğu için ön-testte gruplar normal dağılım göstermektedir. Gruplar normal dağılım gösterdiği için, ön-test verilerinin analizinde bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır.

Deney grubunun son-test (**0,000**) Shapiro-Wilk katsayısı 0,05'ten küçük ve kontrol grubunun son-test (**0,181**) Shapiro-Wilk katsayısı 0,05'ten büyük olduğu için son-testte gruplar normal dağılım göstermemektedir. Gruplar normal dağılım göstermediği için, son-test verilerinin analizinde Mann Whitney-U testi uygulanmıştır.

Deney grubunun kalıcılık testi (**0,012**) Shapiro-Wilk katsayısı 0,05'ten küçük ve kontrol grubunun kalıcılık testi (**0,078**) Shapiro-Wilk katsayısı 0,05'ten büyük olduğu için kalıcılık testinde gruplar normal dağılım göstermemektedir. Gruplar normal dağılım göstermediği için, kalıcılık testi verilerinin analizinde Mann Whitney-U testi uygulanmıştır.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında “5E öğrenme modeline dayalı

öğretimin yapıldığı deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubunun ön-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? ” sorusuna cevap aranmıştır.

Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanlarına yönelik bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Grupların ön-test puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>SS</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney grubu ön-test</b>	20	78,97	17,28		
<b>Kontrol grubu ön-test</b>	20	76,58	13,23	-0,491	0,264

Tablo 4.2’deki analiz sonuçları, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olmadığını göstermektedir [ $p>,05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu ve kontrol grubunun ön-test puanlarına göre birbirine benzer özellikte veya denk gruplar olduğunu göstermektedir.

#### **4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında “5E öğrenme modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubunun son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? ” sorusuna yanıt aramak amacıyla öğrencilerin başarı testinden aldıkları son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin konu sonunda uygulanan son-test puanlarına yönelik Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3. Grupların son-test puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
<b>Deney grubu son- test</b>	20	25,38	507,50	102,50	-2,654	0,008
<b>Kontrol grubu son-test</b>	20	15,63	312,50			

Tablo 4.3'teki analiz sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir [ $p<,05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu (S.O=25,38) ve kontrol grubunun (S.O=15,63) sıra ortalama puanlarından da yola çıkarak etkisi test edilen modele dahil olan deney grubu ile MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği yöntem ve modellerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olduğunu ortaya koymaktadır.

#### 4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında “Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modeline dayalı öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim arasında öğrenmenin kalıcılığı bakımından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna yanıt aramak amacıyla öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir.

Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanlarına yönelik Mann Whitney-U testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.4. Grupların kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu kalıcılık testi	20	23,10	462,00	148,00	-1,410	0,159
Kontrol grubu kalıcılık testi	20	17,90	358,00			

Tablo 4.4'teki analiz sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmektedir [ $p>,05$ ]. Ancak araştırmaya katılan deney grubu (S.O=23,10) ve kontrol grubunun (S.O=17,90) sıra ortalama puanlarından yola çıkarak etkisi test edilen modele dahil olan deney grubu öğrencilerinde, MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği yöntem ve modellerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre öğrenmenin kalıcılık oranının biraz daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında “Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri nelerdir? ” sorusuna yanıt aramak amacıyla deney grubu öğrencilerinin uygulanan yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri cevaplar ve bu cevaplara ait frekans ile yüzde değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Yarı yapılandırılmış görüşmeye ait frekans değerleri ile yüzdelik oranlar

<i>Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri</i>	<i>Verilen Cevaplar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
1. 5E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?	Dersi eğlenceli hale getiriyor.	4	80
	Derse seyerek girdim.	4	80
	Daha çok şey öğrendim.	3	60
	Daha iyi anladım.	3	60
	Arkadaşlarla beraber öğrendik.	1	20
	Kendim bularak öğrendim.	2	40
	Daha çok çözüme yönelik	1	20
2. 5E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?	Etkinlik dolu bir ders	1	20
	Olumsuz düşüncem yok.	3	60
	Bazı etkinlikleri yaparken çok gürültü oluyor.	1	20
3. Matematikteki diğer konuları işlerken 5E öğrenme modelinin kullanılmasını ister misiniz? Niçin?	Ders çok basit düzeyde gibi geliyor.	1	20
	Evet isterim.	4	80
	İstemem. Şu anki işleme stili daha çok hoşuma gidiyor.	1	20
	Çok eğlenceli ve güzel	3	60
	Daha iyi öğreniyorum.	4	80
	İlgimi daha çok çekiyor.	3	60
4. Sizce, 5E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır? Varsa bu fark nedir?	Konular hayata daha yakın	1	20
	Arkadaşlarla birlikte oynayarak öğreniyoruz.	2	40
	Bence yok.	1	20
	Dersler daha eğlenceli öğreniliyor.	4	80
	Konular aklımda daha çok kalıyor.	4	80
5. 5E öğrenme modeli etkinlikleri, Matematik dersine karşı olan tutumunuzu etkiledi mi?	Ders daha ilgi çekici ve merak uyandırıcı	3	60
	Sorulan sorularla konuları kendim bulmaya çalıştım.	1	20
	Evet, çok etkiledi.	4	80
	Hayır, etkilemedi	1	20
	Matematik dersini seviyordum, daha çok sevmeye başladım.	3	60
	Matematik dersini çok sevmiyordum, daha çok sevmemi sağladı.	1	20

Tablo 4.5 incelendiğinde, görüşmeye katılan öğrencilerin %80'i 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile işlenen derslerden hoşlandıklarını belirtmişlerdir. 5E öğrenme modeline yönelik dersler eğlenceli diyen öğrenci sayısı 4 (%80), derse seyerek girdim diyen öğrenci sayısı 4 (%80), daha çok şey ve daha iyi anladım diyen öğrenci

sayısı 3 (%60), kendim bularak öğrendim diyen öğrenci sayısı 2 (%40), arkadaşlarla birlikte öğrendik, çözüme yönelik ve etkinlik dolu bir ders diyen öğrenci sayısı 1 (%20)'dir. Bunun yanı sıra, 5E öğrenme modeli etkinliklerinin öğrencilerin matematik dersine karşı olan tutumunu %80 olarak olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin %80'i matematik dersinin diğer konularında da 5E öğrenme modelinin kullanılmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Tablo 4.5'e göre 2 öğrenci 5E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünce belirtmişlerdir. Öğrencilerin %20'si etkinlik esnasında çok gürültü olduğunu, %20'si ise derslerin bu şekilde işlenmesini çok basit düzeyde bulduğunu belirtmiştir. Ayrıca matematikteki diğer konuları işlerken 5E modelinin kullanılmasını istemeyen öğrenci sayısı 1'dir.

Bu çalışmada, 5E öğrenme modeli etkinlikleriyle öğrenen öğrencilerin çok azı olumsuz ifadeler kullanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu derslerin eğlenceli, akılda kalıcı olduğunu, daha çok şey öğrendiklerini, daha iyi öğrendiklerini, arkadaşlarıyla birlikte öğrendiklerini, derslerin ilgi çekici olduğunu ve kendilerinin bir şeyler ürettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %80'i 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile birlikte matematik dersini daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir.



## **5. SONUÇ VE ÖNERİLER**

Bu bölümde, araştırmanın problemi ve alt problemleri doğrultusunda araştırma sonucunda elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde ve buna ek olarak da 5E modeli ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda ortaya çıkan bulgular üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu sonuçlara dayalı olarak hem bu uygulamada hem de bu konuda çalışacak eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### **5.1. Sonuçlar**

Bu çalışmada, 5E öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulardan faydalanılarak ulaşılan sonuçlar sırasıyla verilmiştir.

#### **5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Araştırmanın başında deney ve kontrol grubundaki öğrencilere uygulanan ön-testin sonuçları incelendiğinde her iki grupta hazırbulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. 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.

#### **5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Uygulama sonrası cebirsel ifadeler konusunda her iki gruba da son-test olarak uygulanan başarı testi sonuçlarına bakıldığında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son-test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmektedir. Bir başka deyişle, 5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin, MEB tarafından onaylanan

ders kitaplarının önerdiği yöntem ve modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Bu bulguya paralel olarak; Başer (2008), Ziyafet (2008), Canlı (2009), Gül (2011), Sakallı (2011), Tuna (2011), Yurt (2012), Şahiner (2013), Akbulut (2015) ve Saraç (2017) tarafından yapılan araştırmalarda 5E öğrenme modelinin akademik başarıyı artırmada etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Buradan 5E öğrenme modeli ile ilgili şu ana kadar yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun akademik başarıyı artırmada olumlu sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Ayrıca elde edilen veriler doğrultusunda 5E modelinin matematiğe yönelik işlevsel ve etkili bir model olduğu sonucuna varılabilir.

Elde edilen sonuçlar 5E modeline göre hazırlanan öğretim etkinliklerinin akademik başarıyı artırdığını göstermektedir. Bu yöntem ışığında deney grubu öğrencileri cebirsel ifadeler konusundaki kendi kavramlarını kendileri yapılandırarak öğrenmişlerdir. Bu modelin aşamalarında hazırlanan etkinliklerle öğrenciler somut yaşantılar yaşayarak soyut kavramları zihinlerinde daha iyi anlamlandırmışlardır.

### **5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Son-testin uygulandığı tarihten 6 hafta sonra deney ve kontrol gruplarına yapılan kalıcılık testi sonuçlarına göre, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 5E 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 farklılaşma görülmemiştir. Buna göre, uygulanan 5E öğrenme modelinin, kontrol grubunda kullanılan yönteme kıyasla öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi bakımından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Her ne kadar istatistiksel sonuçlara göre anlamlı bir farklılık olmasa da, deney grubuna uygulanan 5E öğrenme modelinin, kontrol grubunda kullanılan yönteme göre öğrenmenin kalıcılık oranı bakımından biraz daha yüksek olduğu (kalıcılık testi sıra ortalama puanlarından) gözlemlenmiştir.

#### **5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar**

Deney grubundan seçilen 5 öğrenciyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda 5E öğrenme modeline yönelik işlenen derslerin daha eğlenceli ve ilgi çekici olduğu, öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, kavramların somut bir şekilde öğrenildiği, öğrencilerin derslerde daha aktif oldukları, derslerin daha kalıcı olduğu ve öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile işlenen derslerle birlikte öğrencilerin %80' inin matematik dersini daha çok sevdiği görülmüştür. Yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun 5E öğrenme modeli etkinlikleriyle işlenen derslere olumlu olarak yaklaştığı ve matematik dersinin diğer konularının da 5E öğrenme modeline uygun olarak işlenmesini istedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

#### **5.2. Öneriler**

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

1. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak cebirsel ifadeler konusunu içeren başarı testi kullanılarak öğrencilerin akademik başarıları ve akademik bilgilerindeki kalıcılık analiz edilmiştir. Benzer bir çalışmada 5E öğrenme modeliyle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin kavram yanılgılarına, matematik dersine yönelik tutumlarına, cebirsel düşünme becerilerinin gelişimine ve problem çözme becerilerine yönelik etkisi incelenebilir.
2. Bu araştırma küçük bir örneklem ile gerçekleştirilmiştir. 5E öğrenme modelinin akademik başarı üzerine etkilerini inceleyen araştırmacılar daha büyük örneklem üzerinde uygulama gerçekleştirebilirler. Böylelikle 5E öğrenme modelinin büyük örneklem üzerindeki akademik başarıya etkisi incelenebilir.
3. Bu çalışmada ortaokul 6. sınıf cebirsel ifadeler konusu ele alınmıştır. Matematik dersinin ortaokulun diğer sınıf düzeyleri konularında da 5E modeli ile ilgili çalışmalar yapıp, bu yöntemin diğer konularda akademik başarı üzerindeki etkililiği

incelenebilir. Böylelikle bu modelin ortaokul matematik eğitiminde hangi konularda daha verimli sonuçlar verdiği ortaya çıkarılabilir.

4. 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 yaşantılar yaşayarak öğrenmesi, bilginin öğrenen tarafından yapılandırılmasını ve kalıcılığını kolaylaştırır. Soyut kavramların yer aldığı konuların 5E modeliyle öğretilmesi daha etkili bir öğrenme gerçekleşmesini sağlayabilir.

5. Ortaokul 6. sınıf cebirsel ifadeler konusu müfredatta çok önemli bir yere sahiptir. Çünkü bu konu sonraki sınıf düzeylerinde öğretilen denklemler konusunun temelini inşa etmektedir. Bu konunun kavramlarının 6. sınıf düzeyinde kavratılması denklemler konusunun öğrenciler tarafından daha kolay ve anlaşılır bir şekilde öğrenilmesine olanak sağlayacaktır.

6. Öğretmenler öğrencilere bilgileri doğrudan aktaran kişi değil, bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması sürecinde onu yönlendiren kişiler olmalıdır. Somut yaşantılar sağlayarak ve geri dönütlerde bulunarak öğrencinin gerçek bilgiye ulaşmasına yardımcı olmalıdır. Öğrenci tarafından bu şekilde öğrenilen bilgiler daha anlamlı ve kalıcı olacaktır.

7. Matematik derslerinin 5E öğrenme modeli doğrultusunda planlanması zaman almaktadır. Modelin uygulama aşamalarında öğrencileri aktif kılacak etkinliklere yer verilmesi ve bilginin öğrenci tarafından anlamlandırılması zaman gerektirir. Bu sebeple, bu modelle yapılan çalışmalarda ders saati sayısı artırılmalıdır.

8. Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin sınıfta uygulanması sırasında hazırlanan etkinliklerin ilgi çekici, motive edici, öğrenci düzeyine uygun ve bilginin öğrenci tarafından yapılandırılmasını sağlayacak nitelikte olmasına özen gösterilmelidir. Hazırlanan etkinlikler modelin aşamalarına uygun olmalıdır.

9. 5E öğrenme modeli kalabalık sınıflar için uygulanması zor bir modeldir. Kazanımlara ayrılan süre ile kalabalık sınıflarda bu modelin uygulanması amaca ulaşmak için yetersiz kalabilir. Bu nedenle 5E modeline uygun bir öğretim

planlanırken her bir öğrencinin süreç içerisinde aktif olması için sınıfların çok kalabalık olmaması gerekir.

10. Eğitim fakültelerinde 5E öğrenme modeline yönelik uygulamalı derslere yer verilmelidir.



## KAYNAKLAR

- Açıkgöz, 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.
- Akar, E. (2005). Effectiveness of 5E learning cycle model on students' understanding of acid-base concepts. Yüksek Lisans Tezi, *METU*. Ankara.
- Akarsu, E. (2013). 7. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi. Yüksek lisans tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İzmir.
- Akbulut, M. (2015). Sosyal bilgiler öğretiminde 5E Modeli kullanımının ders başarısına ve derse karşı tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- 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).
- 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.
- Aykan, A., & Tatar, M. (2013). Ortaokul Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşım İle İlgili Yeterlik Düzeyleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 381.
- Başer, E. (2008). 5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Bıyıklı, C., Veznedaroğlu, L., Öztepe, B., & Onur, A. (2008). *Yapılandırmacılığı nasıl uyguluyoruz*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2015). Matematik Öğretmenlerinin 5E Öğretim Modeline Yönelik Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 175-196.

- Boddy, N., Watson, K., & Aubusson, P. (2003). A trial of the five Es: A referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33(1), 27-42.
- Brooks, J. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. ASCD.
- Brooks, J.G., & Brooks, M.G. (1999). *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classroom*. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999). *The courage to be constructivist*. ASCD.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Yirminci Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*: ERIC.
- 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.
- Campbell, M. (2006). The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts. Electronic Theses and Dissertations, *University of Central Florida*.
- Canlı, Ö. (2009). İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersi canlılarda üreme ve gelişme ünitesinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeline uygun etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). Action research. *Research methods in education*, 5, 226-244.
- Çelebi, C. (2006). Yapılandırmacılık yaklaşımına dayalı işbirlikli öğrenmenin ilköğretim 5. sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrenci erişimi ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Konya.
- Dane, A., Çetin, Ö. F., Sağırlı, M. Ö., & Baş, F. (2015). Cebirsel ifade, geometrik şekil ve geometrik yer arasındaki ilişkiler: doğru parçası ve ışın örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 44-61.
- 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).

- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.
- Driscoll, M. (1999). *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teachers, Grades 6-10*. Heinemann, 361 Hanover Street, Portsmouth, NH 03801-3912.
- Duman, B. (2011). Öğretim ilke ve yöntemleri. *Eğitimde çağdaş yaklaşımlar* (s.337-392). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ekici, F. (2007). Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5e öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. Sınıf öğrencilerinin yükseltgenme–indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- 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. (2001). Program Geliştirmede yapılandırmacılık Yaklaşımı. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Ergin, İ. (2006). Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek:“İki boyutta atış hareketi”. Yayımlanmamış Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Erişirgil, M. E. (1997). *Kant ve Felsefesi*, sadeleştiren Akın Yeşilbaş. İstanbul: İnsan Yayınları.
- Ersoy, Y., & Erbaş, K. (1998). İlköğretim okullarında cebir öğretimi: Öğrenmede güçlükler ve öğrenci başarıları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 75, 27-28.
- Eski, M. (2011). İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kastamonu.
- Fer, S., & Cırık, İ. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları, 48.
- Fer, S., Cırık, İ., Altun, S., Çolak, E., Özkılıç, R., Şahin, E., . . . Turan, H. (2011). *Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Genç, S. Z. (2008). *Öğrenme öğretilmede çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Anı Yayıncılık (s. 107-126).



- Gül, Ş. (2011). 5e modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanılgılarının giderilmesine etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Hiçcan, B. (2008). 5E Öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kanlı, U. (2010). Yapılandırmacı Kuramın Işığında Öğrenme Halkası'nın Kökleri ve Evrimi-Örnek Bir Etkinlik. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. Tekışık Matbaası.
- Kaput, J. J., & Romberg, T. A. (1999). Mathematics worth teaching, mathematics worth understanding. In *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp. 15-30). Routledge.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. On altıncı Baskı, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In 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, NY, England: Macmillan Publishing Co, Inc.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27).
- Lacampagne, C., Blair, W., & Kaput, J. (1995). Conceptual framework for the algebra initiative of the national institute on student achievement, curriculum and assesment. In *The algebra initiative colloquium* (Vol. 2, pp. 237-242).
- Leitze, A. R., & Kitt, N. A. (2000). Using homemade algebra tiles to develop algebra and prealgebra concepts. *The Mathematics Teacher*, 93(6), 462.
- MacGregor, M., & Stacey, K. (1997). Students' understanding of algebraic notation: 11-15. *Educational studies in mathematics*, 33(1), 1-19.
- MEB (2006). *İlköğretim Matematik Dersi 6. Sınıf Öğretim Programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (2009). *İlköğretim fen bilgisi (1-5. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.

- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A method sourcebook*. CA, US: Sage Publications.
- Muller, E., & Burkhardt, H. (2007). Applications and modelling for mathematics- Overview. *Modelling and Applications in Mathematics Education*. 267-274.
- Nemirovsky, R. (1996). Mathematical narratives, modeling, and algebra. *In Approaches to Algebra* (pp. 197-223). New York: Springer-Dordrecht.
- 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, Ş. (2003). Fen bilgisi öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Philips, D., & Durmuş, S. (2005). *Öğrenme: perspektifler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sakallı, A. F. (2011). Karmaşık sayılar konusunun öğretiminde yapılandırmacı 5e modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kahramanmaraş.
- Sarac, H. (2017). 5e Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Öğrenme Ürünlerine Etkisi: Meta Analiz Çalışması. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 2(2), 16-49.
- Sarı, S. (2012). 7. Sınıf Cebirsel İfadeler ve Denklemler Konusunun Üstbilişin Desteklediği Bir Yöntemle Öğretiminin Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.
- Saygın, Ö., Atılboz, N. G., & Salman, S. (2014). Yapılandırmacı öğretim yaklaşımının biyoloji dersi konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi canlılığın temel birimi hücre. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 51-64.
- Semerci, Ç. (2001). Oluşturmacılık kuramına göre ölçme ve değerlendirme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(2), 429-440.
- Sevinç, E. (2008). 5E öğretim modelinin organik kimya laboratuvarı dersinde uygulanmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç

becerilerinin gelişimine ve organik kimya laboratuvarı dersine karşı tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Sönmez, V. (2009). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Şahiner, A. (2013). 5e modelinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Gaziantep.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.

Şems, D. (2006). Lise 1 Biyoloji dersi canlıların temel bileşenleri konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Şentürk, C. (2010). Yapılandırmacı yaklaşım ve 5E öğrenme döngüsü modeli. *Eğitime Bakış*, 6(17), 58-62.

Şimşek, A. (2004). Yapıcı Öğrenme Kuramına Göre Eğitimde Program Geliştirme. *VI. Uluslar Arası Eğitim Teknolojileri Sempozyumu*, 1330-1344.

Şirin, A. (2008). Oluşturmacılığın kuramsal temelleri. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (17), 196-205.

Şişman, M. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpanlara Ayırma ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretimin Başarısına Etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Tekin, H. (1991). *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.

Türker, H. H. (2009). Kuvvet Kavramına Yönelik 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Anlamlı Öğrenmeye Etkisinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Niğde.

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, 24/12/2017 tarihinde <http://maycalistaylari.comu.edu.tr/calistaykimya/sunumlar/danisman//AhmetGurses.pdf> adresinden alınmıştır.

- URL-2. 5E Öğretim Modeli, 6/01/2018 tarihinde [http://www.birazders.com/etkt/index.php?title=5E %C3%96%C4%9Fretim Modeli](http://www.birazders.com/etkt/index.php?title=5E_%C3%96%C4%9Fretim_Modeli) adresinden alınmıştır.
- URL-3. Eğitim Bilişim Ağı, 20/02/2017 tarihinde <http://ders.eba.gov.tr> adresinden alınmıştır.
- Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme; Kuram ve Uygulamalar*. Üçüncü Baskı, Ankara: Pegem-A Yayınevi.
- Ünlü, M., & Aktaş, G. S. (2017). Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Cebirsel İfade ve Denklemlere Yönelik Kurdukları Problemlerin İncelenmesi1. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol*, 8(1), 161-187.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model. *The science teacher*, 58(6), 52.
- Yakar, E. A., & Yılmaz, S. (2017). 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebire Yönelik Gerçek Yaşam Durumlarını Matematiksel İfadelere Dönüştürme Sürecindeki Matematiksel Dil Becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1).
- Yeşildere, S. (2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*(16).
- Yıldız, P., Çiftçi, Ş. K., Şengil Akar, Ş., & Sezer, E. (2015). Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel İfadeleri ve Değişkenleri Yorumlama Sürecinde Yaptıkları Hatalar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1).
- Yıldızhan, B., & Şengül, S. (2017). 6. Sınıf Öğrencilerinin Harflerin Anlamına Yönelik Kavram Yanılgılarının Aritmetikten Cebire Geçiş Süreci Bağlamında İncelenmesi ve Öğrencilerin Matematik Tutum ve Öz Yeterlikleri ile Karşılaştırılması. *The Journal of International Lingual, Social and Educational Sciences*, 3(2), 249-268.
- Yurt, Y. (2012). 5e modelinin ilköğretim 6.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine ilişkin akademik başarı ve tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Burdur.
- Ziyafet, E. (2008). Fen ve teknoloji dersinde periyodik çizelgenin öğretiminde 5e modelinin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

## **EKLER**

- EK 1**      **Cebirsel İfadeler Başarı Testi**
- EK 2**      **Başarı Testinde Öğrenci Cevaplarından Örnekler**
- EK 3**      **Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri**
- EK 4**      **Görüşme Sorularında Öğrenci Cevaplarından Örnekler**

## EK-1. Cebirsel İfadeler Başarı Testi

Testin cevaplanması için tavsiye edilen süre 25 dakikadır.

### CEBİRSEL İFADELER BAŞARI TESTİ

A) Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun sözel ifadeler yazınız.

1)  $a + 6 =$ .....

2)  $8x - 3 =$ .....

3)  $\frac{m}{2} - 1 =$ .....

4)  $\frac{y+12}{4} =$ .....

5)  $3b^2 =$ .....

B) Aşağıda verilen ifadelerle uygun cebirsel ifadeleri yazınız.

1) Bir aracın hızını saatte 30 km artırması  
.....

2) Babasının yaşı, Leyla'nın yaşının 4 katından 1 yaş azdır  
.....

3) 20 soruluk bir testte çözülmeyen soru sayısı  
.....

4) Cebimdeki paranın yarısının 5 TL fazlası  
.....

5) Bir kenar uzunluğu a birim olan karenin çevre uzunluğu  
.....

**EK-1'in devamı**

C) Aşağıda verilen sözel ifadeleri uygun olan cebirsel ifadelerle eşleştiriniz.

.....Fatma Hanım maaşının 400 TL'sini taksitlere vermiştir.	<b>a) <math>3x + 2</math></b>
.....Dikdörtgenin çevre uzunluğu	<b>b) <math>400 - m</math></b>
.....Bir sayının 3 katının 2 fazlası	<b>c) <math>2.(a + b)</math></b>
.....Bilyelerimin sayısının 2 fazlasının 3 katı	<b>d) <math>m - 400</math></b>
.....Ali'nin 400 TL maaşından kalan para	<b>e) <math>3.(x + 2)</math></b>

D) Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin istenen değerler için karşılığını hesaplayınız.

1)  $4x$  ifadesinin  $x=2$  için değeri: .....

2)  $20 + 3a$  ifadesinin  $a=3$  için değeri:.....

3)  $3k - 2$  ifadesinin  $k=5$  için değeri:.....

4)  $\frac{m}{3} + 6$  ifadesinin  $m=18$  için değeri:.....

5)  $25 - n^2$  ifadesinin  $n=4$  için değeri:.....

## EK-2. Başarı Testinde Öğrenci Cevaplarından Örnekler

A) Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun sözel ifadeler yazınız.

- 1)  $a - 6$  .. Bir sayının 6 eksiği
- 2)  $8x + 3$  .. Bir sayının 8 katının 3 fazlası
- 3)  $\frac{m}{2} - 1$  .. Bir sayının yarısının 1 eksiği
- 4)  $\frac{y+12}{4}$  .. Bir sayının 12 fazlasının çeyreği
- 5)  $3b^2$  .. Bir sayının karesinin 3 katı

B) Aşağıda verilen ifadelere uygun cebirsel ifadeleri yazınız.

- 1) Bir aracın hızını saatte 30 km artırması

$x + 30$  .....

- 2) Babasının yaşı, Leyla'nın yaşının 4 katından 1 yaş azdır

$4x - 1$  .....

- 3) 20 soruluk bir testte çözülmeyen soru sayısı

$x - 20$  .....

- 4) Cebimdeki paranın yarısının 5 TL fazlası

$x + 5$  .....

- 5) Bir kenar uzunluğu a birim olan karenin çevre uzunluğu

$4x$  .....



## EK-2'nin devamı

C) Aşağıda verilen sözel ifadeleri uygun olan cebirsel ifadelerle eşleştiriniz.

**d**..Fatma Hanım maaşının 400 TL'sini taksitlere vermiştir.

— a)  $3x + 2$

**c**...Dikdörtgenin çevre uzunluğu

— b)  $400 - m$

**a**..Bir sayının 3 katının 2 fazlası

— c)  $2 \cdot (a + b)$

**e**..Bilyelerimin sayısının 2 fazlasının 3 katı

— d)  $m - 400$

**b**..Ali'nin 400 TL maaşından kalan para

— e)  $3 \cdot (x + 2)$

D) Aşağıda verilen cebirsel ifadelerin istenen değerler için karşılığını hesaplayınız.

1)  $4x$  ifadesinin  $x=2$  için değeri:

$4 \cdot 2 = 8$

2)  $20 + 3a$  ifadesinin  $a=3$  için değeri:

$3 \cdot 3 = 9 + 20 = 29$

3)  $3k - 2$  ifadesinin  $k=5$  için değeri:

$3 \cdot 5 = 15 - 2 = 13$

4)  $\frac{m}{3} + 6$  ifadesinin  $m=18$  için değeri:

$\frac{18}{3} = 6 + 6 = 12$

5)  $25 - n^2$  ifadesinin  $n=4$  için değeri:

$4 \cdot 2 = 8 + 25 = 33$

### **EK-3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Maddeleri**

#### **GÖRÜŞME SORULARI**

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

#### EK-4. Görüşme Sorularında Öğrenci Cevaplarından Örnekler

1) 5E öğrenme modeli hakkında olumlu düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Var. Konuları daha iyi anladım, konular zihnimde daha çok kaldı, oyun oynayarak öğrendim.

2) 5E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?

Bazı etkinliklerde çok gürültü oluyor.

3) Matematikteki diğer konuları işlerken 5E öğrenme modelinin kullanılmasını ister misiniz? Niçin?

Ben isterdim çünkü çok güzel bir dersti sadece dinlemek yerine arkadaşlarla oynayarak ve kendimiz sonuca ulaşmaya çalışarak öğrendik

4) Sizce, 5E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır? Varsa bu fark nedir?

Var. Oyunlarla daha iyi anlıyorum, aklımda daha çok kalıyor. Diğer dersler sıkıcı gelirken bu dersler daha eğlenceli

5) 5E öğrenme modeli etkinlikleri, Matematik dersine karşı olan tutumunuzu etkiledi mi?

Evet etkiledi çok sevmiyordum ama daha çok sevmeye başladım

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Hakkı Alper PİRCİ  
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu – 01.01.1990  
Medeni Hali : Bekâr  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : alperpirici37@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Abdurrahmanpaşa Lisesi, Kastamonu, 2003-2007  
Lisans : Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim  
Matematik Öğretmenliği, Kastamonu, 2010-2014  
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
İlköğretim/Matematik Ana Bilim Dalı, Kastamonu, 2015-2018

### Mesleki Deneyim

- Azdavay 75. Yıl Cumhuriyet Yatılı Bölge Ortaokulu, Matematik Öğretmeni,  
Kastamonu/Azdavay, 2014-...(halen)