



## Cebirsel İfadeler Konusunun Öğretiminde 5E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısı Üzerine Etkisi<sup>1</sup>

### The Effect of 5E Learning Model on the Academic Achievement of 6<sup>th</sup> Grade Students in the Teaching of Algebraic Expressions

Hakkı Alper PİRCİ<sup>2</sup>, Gülten TORUN<sup>3</sup>

#### Öz

Bu çalışmada, “Cebirsel İfadeler” konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları 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 40 öğrenci ile yürütülmüştür. Rastgele belirlenmiş deney ve kontrol gruplarının her birinde 20 şer öğrenci bulunmaktadır. Çalışmada, nicel ve nitel araştırma desenleri birlikte kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak “Cebirsel İfadeler Başarı Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda cebirsel ifadeler konusunda 5E öğrenme modeline göre hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca, 5E öğrenme modeli etkinlikleri ile destekli işlenen derslerin daha eğlenceli geçtiği, ilgi ve motivasyonu arttırdığı ve kalıcı olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

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

#### Abstract

In this study, it was aimed to investigate the effect of the 5E learning model based on constructivist approach on the academic achievement of 6th grade students in the teaching “Algebraic Expressions”. The research was conducted with 40 students from studying in the 6th 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 are 20 students in each of the the randomly determined experimental and control groups. In the study, quantitative and qualitative research designs was used together. “Algebraic Expressions Achievement Test” and “Semi-structured Interview Questions” were used as the data collection tools. As a result of statistical studies, it was revealed that the lesson activities prepared according to the 5E learning model on “Algebraic Expressions” made significant difference to the academic achievements of the students. Also, 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.

**Keywords:** algebra, algebraic expression, algebraic thinking, constructivist approach, 5E learning model

<sup>1</sup> Bu araştırma, birinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiş ve bir kısmı International Learning Teaching and Educational Research Congress (ILTER-2018), 6-8 September 2018, Amasya University, Amasya’da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Azdavay 75. Yıl Cumhuriyet Yatılı Bölge Ortaokulu, Kastamonu, Türkiye

<sup>3</sup> Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kastamonu, Türkiye <https://orcid.org/0000-0002-1897-0174>

## Extended Abstract

**Introduction:** In our age, both economically and technologically developing and growing societies attach great importance to mathematics. "Mathematics is an abstract form of life" expresses that the field of algebra learning has an important place in mathematics teaching (Altun, 2006). Nevertheless, the teaching methods used by most teachers lead students to learn by memorizing them. However, mathematics can be learned better in everyday life-related ways in an environment where active participation, practice and interaction with the environment. In this way an algebra teaching will be more meaningful with a constructivist approach. One of the most effective teaching models in contemporary education is the 5E learning model, which is based on the constructivist approach.

The aim of the research is to investigate the effects of the 5E learning model based on constructivist approach on the academic achievement of 6<sup>th</sup> grade students in teaching of "Algebraic Expressions". The research questions of this study were as follows:

Is there a meaningful difference between the achievement-test scores of experimental group teaching based on the 5E learning model and control group teaching based on the methods and activities in the teacher guidance books developed based on the 2013 mathematics teaching program? What are the opinions of the experimental group students about the 5E learning model as a result of the semi-structured interviews?

Is there a meaningful difference in the persistence of learning between teaching based on the 5E learning model and teaching based on methods and activities in the teacher's guidance book in the teaching of the subject of algebraic expressions?

**Method:** In the study, quantitative and qualitative research designs was used together. 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. 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 teacher guidance books developed based on the 2013 mathematics teaching program.

"Algebraic Expressions Achievement Test" and "Semi-structured Interview Questions" were used as the data collection tools. "The Algebraic Expressions Achievement Test" involving of 20 questions was prepared. The achievement test consists of 4 chapters and each chapter has 5 questions which are open-ended, short-answer and matching questions. The number of questions is too high to ensure coverage validity and two academicians in mathematics education and two middle school mathematics teachers were consulted to determine whether the questions were appropriate for the purpose of the research. The necessary arrangements were made in the achievement test taking into account the recommendations of the experts and the achievement test was finalized. The final version of the success test was presented again to the experts' assessments and it was concluded that the questions checked were the questions for the purpose of the research and appropriate to the determined gains.

5E learning models were prepared and these activities were applied for 5 lesson hours. At the end of the research, the effects of the academic success of the two methods were examined by applying the success-test to measure the knowledge levels of the experimental and control groups on the targeted gains. Approximately 6 weeks after this application, the permanence of the information was measured by reapplication of the success-test experiment and control group students. Also, semi-structured interviews were conducted with five students from the experimental group at the end of the study to support the quantitative data collected in the study and to obtain opinions on the 5E learning model. The data were analyzed with the SPSS 17.0 program. 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.

**Conclusion and Discussion:** 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 this way, an effective and meaningful learning can be achieved. These positive results related to the 5E learning model have similarities with those of Başer (2008), Ziyafet (2008), Pulat (2009), Canlı (2009), Gül (2011), Sakallı (2011), Tuna (2011), Yurt (2012), Şahiner (2013), Akbulut (2015), Kaymakçı (2015), Yıldız ve Es (2015), Dağ (2015), Tomooğlu (2017) ve Saraç (2017). As a further result of the research, there is no significant

difference in the persistence of learning between teaching based on the 5E learning model and teaching based on methods and activities in the teacher's guidance book in the teaching of the subject of algebraic expressions. 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.

## 1. Giriş

Çağımızda gerek ekonomik gerekse teknolojik açıdan gelişen ve büyüyen toplumlar matematiğe çok büyük önem vermişlerdir. Altun (2006)'un "Matematik yaşamın soyutlanmış bir biçimidir" sözü matematik öğretiminde cebir öğrenme alanının önemli bir yere sahip olduğunu ifade eder. Çünkü cebir, öğrencilere soyut düşünme ve mantıksal çıkarım yapma imkânı sunar (MacGregor ve Stacey, 1997). Matematiksel dilin bir ögesi olan cebir, aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanılarak basit çözüm yolları ortaya koyan, soyut kavramlarla işlem yapmayı ve bu kavramları somut durumlara uygulamayı gerektiren çok önemli bir öğrenme alanıdır (Kieran, 1992; Dede ve Peker, 2007). Buna rağmen çoğu öğretmenin kullandığı öğretim metotları 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 yapılandırma yaklaşımıyla daha anlamlı olabilir. 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 (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2009). Yapılan araştırmalarda yapılandırma ortamındaki öğrenenlerin dersten zevk aldıkları, dersi daha eğlenceli ve ilginç buldukları, daha fazla sorumluluk aldıkları, büyük bir enerji ve istekle çalıştıkları, daha cesaretli ve azimli oldukları dikkat çeken duyuşsal kazançlardır (Koç ve Demirel, 2004).

Çağdaş eğitimdeki en etkili öğretim modellerinden biri yapılandırma yaklaşımı temel alan 5E öğrenme modelidir. 5E öğrenme modeli öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerileri aktif bir şekilde kullanmalarını sağlar, araştırma meraklarını artırır ve beklentilerine cevap verir. Öğretmen için yardımcı ve düzenleyici bir model olan 5E öğrenme modeli Giriş aşaması (Entering phase), Keşfetme aşaması (Exploring phase), Açıklama aşaması (Explaining phase), Derinleştirme aşaması (Elaborating phase) ve Değerlendirme aşaması (Evaluating phase) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır.

Giriş aşamasında öğrencilerin ön bilgilerine erişim sağlanarak bu bilgiler değerlendirilir ve merak uyandırılarak öğrenciler motive edilir ve öğrencilerin ilgisi çekilir. Keşfetme aşaması öğrencilerin en aktif oldukları aşamadır ve bu aşamada öğrenciler bir problem durumuyla karşılaştırılır. Öğrenciler karşılaştıkları problemin çözüm yollarını bulmakta ve gerçek bilgiye ulaşmakta çoğu zaman güçlük çektikleri için öğretmenin en etkin olduğu aşama açıklama aşamasıdır. Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin yetersiz olan eski bilgilerini daha doğru olan yeni bilgilerle değiştirmelerine yardımcı olur. Derinleştirme aşamasında öğrencilere daha fazla deneyim fırsatı sunulur ve bir önceki aşamada yeni edindikleri kavramları, tanımları, açıklamaları ve becerileri benzer durumlara uygulama ve kullanma fırsatı verilerek yeni kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirilmesi amaçlanır. Değerlendirme aşaması öğrencilerden edindikleri bilgileri göstermelerinin beklendiği ya da öğrencilerin düşünme stillerini veya davranışlarını değiştirdikleri aşamadır. Bu aşamada öz değerlendirme, öğretmen gözlemi, performans değerlendirme, portfolyo ve rubrik (performans değerlendirme ölçeği) yer almaktadır (Hiçcan, 2008; URL-1; URL-2).

Literatürde 5E öğrenme modeli üzerine matematik eğitimi alanında birçok çalışma olduğu görülmektedir (Başer, 2008; Pulat, 2009, Sakallı, 2011; Tuna, 2011; Şahiner, 2013; Kaymakçı, 2015; Yıldız ve Es, 2015; Bıyıklı ve Yağcı, 2015; Dağ, (2015); Tomooğlu, (2017). Başer (2008) yüksek lisans çalışmasında, çember, daire ve silindir konularının öğretiminde, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenen öğrencilerden akademik anlamda daha başarılı oldukları sonucunu ortaya koymuştur. Pulat (2009) yüksek lisans çalışmasında 5E öğrenme döngüsünün 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiş olup, öğrencilerin matematik başarısında uygulamanın öncesine göre anlamlı bir artış olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilerin matematik tutumlarında ise araştırmanın başına göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalmanın olduğunu görmüştür. Sakallı (2011) yüksek lisans çalışmasında, karmaşık sayılar konusunun öğretiminde, yapılandırma yaklaşımına dayalı 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğretim gören öğrencilerin geleneksel yöntemlerle öğretim gören öğrencilerden akademik anlamda daha başarılı oldukları, matematik tutumlarında ise olumlu bir değişim görülmediği sonucuna ulaşmıştır. 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 olumlu olarak etki ettiğini tespit etmiştir. Yıldız ve Es (2015) çalışmalarında açılar, çokgenler ve dönüşüm geometrisi konularını öğrenmede ve geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde 5E modeline yönelik etkinliklerin olumlu yönde etkilerinin yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bıyıklı ve Yağcı (2015) yaptıkları çalışmalarında, 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerle öğrenen öğrencilerin öğrenme düzeyi açısından daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Dağ (2015) yüksek lisans çalışmasında, 5E modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1.sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler alt öğ öğrenme alanındaki akademik başarılarını ve derse karşı tutumlarını olumlu yönde

etkilediğini görmüştür. Tomooğlu (2017) yüksek lisans çalışmasında, üçgen ve paralelkenarın alanlarını ölçmeye yönelik 5E öğretim modeline dayalı dersin tasarlanmasından ve uygulanmasından oluşan bir eylem araştırması gerçekleştirmiş ve yapılan eylem araştırmasının öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Çalışmada hedeflenen öğrenci grubunda üçgen ve paralelkenarın alan ölçme konusunun öğretimi, hazırlanan eylem planları çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte öğrencilerin çoğunun alan hesaplama bağıntısını oluşturma ve yükseklik çizimleri kazanımları edindikleri hem öğretmenin gözlemi hem de yapılan testlerle gösterilmiştir. Üçgen, kare ve dik-paralel doğrular temaları altında da geometrik düşünme düzeylerinde ilerleme kaydedilmiştir.

Cebir konusu üzerine ise Eski (2011), Sarı (2012), Yıldız, Çiftçi, Şengil, Akar ve Sezer (2015), Dane, Çetin, Sağır ve Baş (2015), Ünlü ve Aktaş (2017), Yakar ve Yılmaz (2017), tarafından yapılmış çalışmalara literatürde yer verilmiştir. Bu çalışmalar da ortaokul düzeyinde cebirsel ifadeler konusunda 5E öğrenme modelini dışında öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Literatürde cebir konusu üzerine 5E öğrenme modelini ele alan fazla çalışmaya rastlanmamıştır. Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde seçilen öğrenme metodları cebirsel düşünmenin anlamlı olmasını sağlayabilir. Cebirsel düşünmenin gelişimi öğrencilerin cebir alt öğrenme alanında edinecekleri etkin deneyimlerle sağlanabilir. Bu önemden dolayı cebir öğrenme alanında yer alan cebirsel ifadeler konusu yapılandırmacı yaklaşımın 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanabilir. Kaymakçı (2015) yüksek lisans tez çalışmasında 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin ortaokul 2.sınıf matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarıya etkisini incelemiş ve 5E modeli ile öğretimin cebir konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu, öğrencilerin ilgilerinin, motivasyonlarının ve derse katılımlarının arttığı sonucuna varmıştır. Bu çalışmadan da, 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.

### **Araştırmanın Amacı ve Problemleri**

Bu araştırmanın amacı, yapılandırmacı 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. Araştırmanın alt problemleri şöyledir:

1. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Uygulama sonunda deney grubu öğrencilerinin 5E öğrenme modeli hakkındaki görüşleri nelerdir?

## **2. Yöntem**

### **Araştırmanın Modeli**

Araştırmada nitel ve nicel yöntemler birlikte kullanılmıştır. Bir araştırmada nicel olarak ölçülebilen değişkenler arası ilişkileri incelemek için genellikle deneysel yöntem kullanılır. Deneysel desenler literatürde tam deneysel desen, yarı deneysel desen ve deneme öncesi desen olmak üzere üçe ayrılır. Kaptan’a (1998) göre eğitim alanında yapılan araştırmalarda 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.

Cebirsel ifadeler konusunun öğretiminde 5E öğrenme modelinin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılarak ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi ise ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmanın bağımsız değişkenleri yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve 2013 matematik dersi öğretim programındaki yöntem ve etkinliklerdir. Çalışmanın bağımlı değişkeni ise öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisidir. 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.

## Araştırmanın 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 mevcut iki şubede öğrenim gören öğrencilerden 20 kişilik A şubesi öğrencileri araştırmanın deney grubunu ve 20 kişilik B şubesi öğrencileri ise araştırmanın kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarının seçimi rastgele bir şekilde yapılmıştır. Çalışma grubundaki öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 1. Çalışma gruplarındaki öğrencilerin demografik özellikleri**

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

Araştırma örneklemi, deney ve kontrol gruplarında bulunan toplam 40 öğrenciden oluşmaktadır.

## Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak “Cebirsel İfadeler Başarı Testi” ve “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları” kullanılmıştır.

### Cebirsel İfadeler Başarı Testi

Cebirsel ifadeler başarı testi, MEB’in ortaokul 6. sınıf ders kitaplarında yer alan 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 yöntemi kıyaslamaktır. Başarı testinin hazırlanması sürecinde ders kitapları ve yardımcı diğer kaynaklardan yararlanılıp uzman görüşlerine de başvurulmuştur. Başarı testi, 4 bölümden oluşmaktadır ve her bölümde 5’er soru bulunmaktadır ki bu sorular açık uçlu, kısa cevaplı ve eşleştirme soruları şeklindedir. 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, Verilen cebirsel ifadelerin istenen değerler için hesaplanması” şeklinde olması gerektiği önerilmiştir. Bir diğer öneri ise “Verilen sözel ifadelerin cebirsel ifade şeklinde yazılması, 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. Başarı testinde yer alan sorulardan bazıları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Başarı testinde yer alan bazı sorulardan örnekler**

A) Aşağıda verilen cebirsel ifadelere uygun sözel ifadeler yazınız.	B) Aşağıda verilen sözel ifadelere uygun cebirsel ifadeleri yazınız.
1) $a + 6$ = .....	1) Bir aracın hızını saatte 30 km artırması .....
2) $8x - 3$ = .....	2) Babasının yaşı, Leyla'nın yaşının 4 katından 1 yaş azdır .....
3) $\frac{m}{2} - 1$ = .....	3) 20 soruluk bir testte çözülmeyen soru sayısı .....
4) $\frac{y+12}{4}$ = .....	4) Cebimdeki paranın yarısının 5 TL fazlası .....
5) $3b^2$	

Öğrencilerin başarı testi puanlarının belirlenmesi için hazırlanan başarı testinde, eşleştirme soruları hariç her soruya verdikleri doğru cevaplara "5", kısmen doğru cevaplara "3", yanlış ve boş bırakılan cevaplara "0" puan verilmiştir. Eşleştirme sorularında ise doğru cevaplar "5", yanlış ve boş bırakılan cevaplar "0" puan olarak değerlendirilmiştir. Testten alınabilecek en yüksek puan 100'dür. Başarı testleri hazırlanan cevap anahtarına uygun olarak okunmuştur.

### Yarı yapılandırılmış görüşme soruları

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 yarı yapılandırılmış görüşme formundaki maddelerde gerekli düzenlemeler yapılarak, deney grubunda bulunan beş öğrenciye gönüllülük esasına dayalı olarak toplamda 35 dakika süre ile uygulanmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme yapılacak 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 araştırmacının güvenilir olabilmesi için uyum yüzdesinin %85 ve üzerinde olması gerekmektedir (Miles, Huberman ve Saldana, 2014). Kullanılan formüle göre kodlayıcılar arasındaki uyum yüzdesi 89,12 olarak hesaplanmıştır.

### Verilerin Toplanması

Araştırmacının verileri 2016-2017 öğretim yılı bahar yarıyılında Batı Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilimizin bir ilçesinde bulunan bir ortaokulda gerçekleştirilen çalışmadan elde edilmiştir. Uygulama araştırmacı tarafından yürütülmüştür. 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.

Deney grubuna, MEB'in ortaokul 6. sınıf ders kitabında yer alan cebirsel ifadeler konusuna ilişkin belirli kazanımlar 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 (URL-3). Kontrol grubunda ise dersler, 2013 matematik dersi öğretim programının önerdiği yöntem ve teknikler doğrultusunda işlenmiştir. Araştırmanın sonunda ise deney ve kontrol gruplarına, kazandırılması hedeflenen kazanımlara ilişkin bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla başarı testi uygulanarak iki yöntemin akademik başarıya etkileri incelenmiştir. Bu uygulamadan yaklaşık 6 hafta sonra başarı testi deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrar uygulanarak bilginin kalıcılığı ölçülmüştür. Deney ve kontrol grubunda cebirsel ifadeler konusuna ait bir haftalık ders saati ve kazanım dağılımı Tablo 3'de belirtilmiştir.

**Tablo 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.

### Kontrol grubunda derslerin işlenişi

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

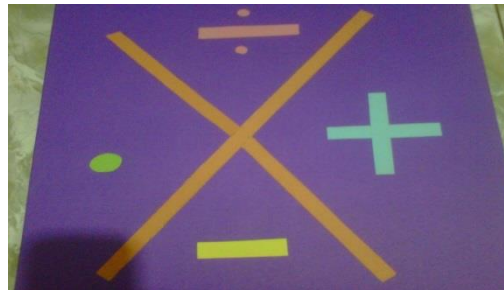
### Deney grubunda derslerin işlenişi

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.

### 5E öğrenme modeline uygun ders planı

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

#### - Giriş aşaması



Şekil 1. Cebirsel ifade tanımı görseli

Hikaye: X' in 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 üzülüyorlarmış. 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 cebirsel ifade olarak tanımış.

Konunun başlangıcında dikkat çekmek amacıyla öğrencilere çeşitli etkinlikler yapılır. Yapılan etkinliklerden biri örnek olarak aşağıda sunulmuştur.

İki öğrenciyi yanımıza çağıralım. Öğrencilerden birine kimseye göstermeden 1 tane bilye verelim. Diğer öğrenciyeye 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.

#### - Keşfetme aşaması

Etkinlik: 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 değiştiğinde elde edilen elma sayılarını bir tablo yaparak gösterebilir misiniz?

Sepet sayısı	Elmaların sayısı
1	$3 \cdot 1 = 3$
2	$3 \cdot 2 = 6$
3	$3 \cdot 3 = 9$
4	$3 \cdot 4 = 12$
5	$3 \cdot 5 = 15$
.	.
s	.....

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

Tartışınız.

#### - 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 cebirsel ifadeler denir. Genel bir ifade olarak toplam elma sayısı:  $3 \cdot s$ 'dir. Buradaki “s” sepet sayıdır.

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

#### - Derinleştirme aşaması

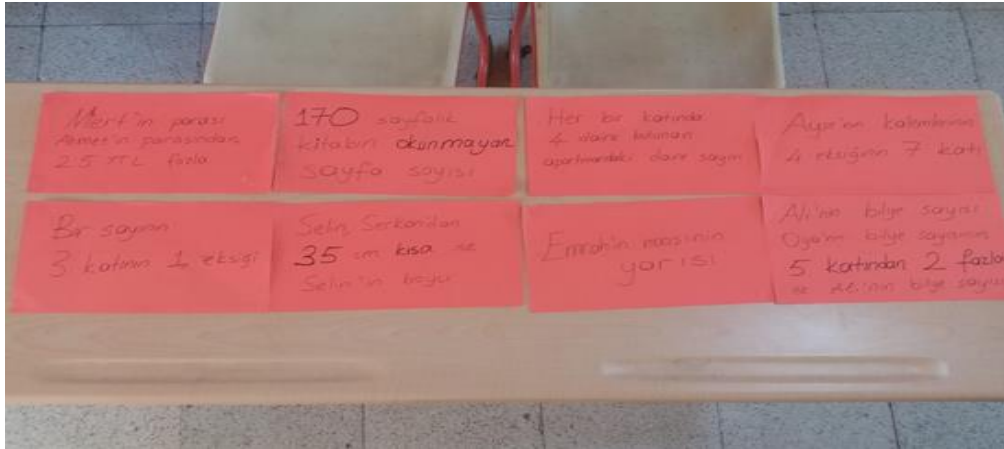
Sınıfta öğrencilere EBA internet sitesinden cebirsel ifade ve değişken tanımlarının verildiği video izletilir. Bu videoda bir sözel ifadeyi bir cebirsel ifadeye, bir cebirsel ifadeyi bir sözel duruma nasıl çevirebileceğimize anlatılmaktadır. Daha sonra aynı internet sitesinden öğrencilere bir sözel ifadeyi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

#### Etkinlik: Eşleştiriyorum yarışması

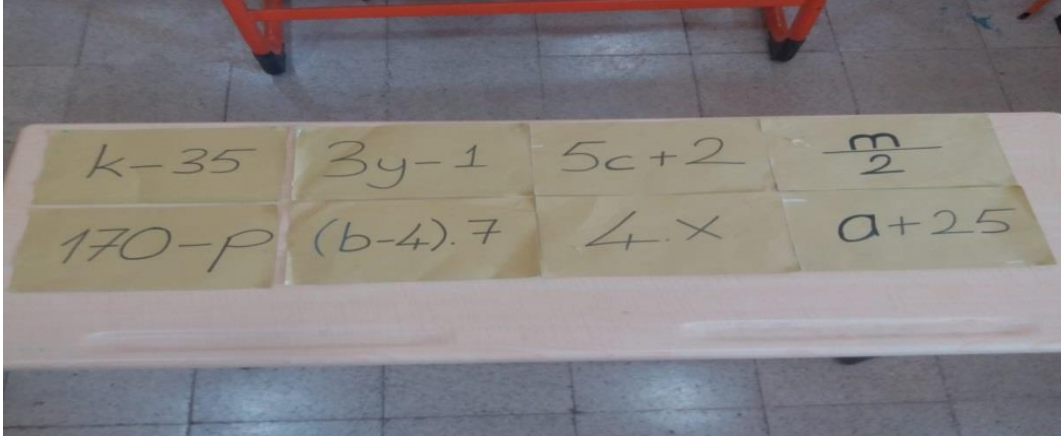
Bu etkinlik için sınıf, kendi grup adlarını kendileri belirleyecek şekilde iki gruba ayrılır. Birinci gruba üzerinde cebirsel ifadeler bulunan kâğıtlar, ikinci grubuna üzerinde cebirsel ifadelere eşdeğer cümleler yazan kâğıtlar dağıtılır.

#### Uygulanışı:

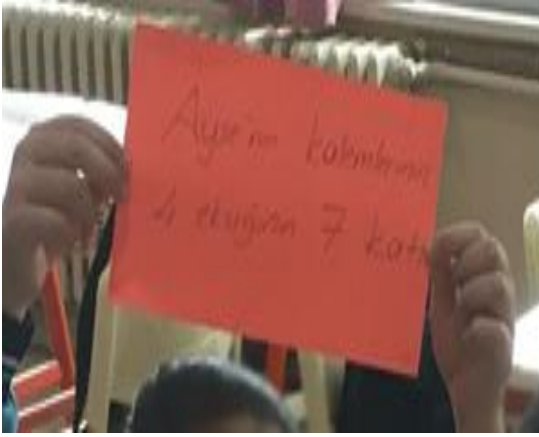
- Önce birinci grup ellerindeki kâğıtlardan birini seçerek sorar ve diğer gruptan bunun eşdeğer cümlesini söylemesini bekler.
- Sonra ikinci grup ellerindeki kâğıtlardan birini seçerek sorar ve diğer gruptan buna uygun cebirsel ifadeyi söylemesini bekler.
- Kâğıtlar bitinceye kadar etkinlik uygulanır.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



Fotoğraf 1. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-1



Fotoğraf 2. Deney grubu öğrencilerinin eşleştirme etkinliği-2

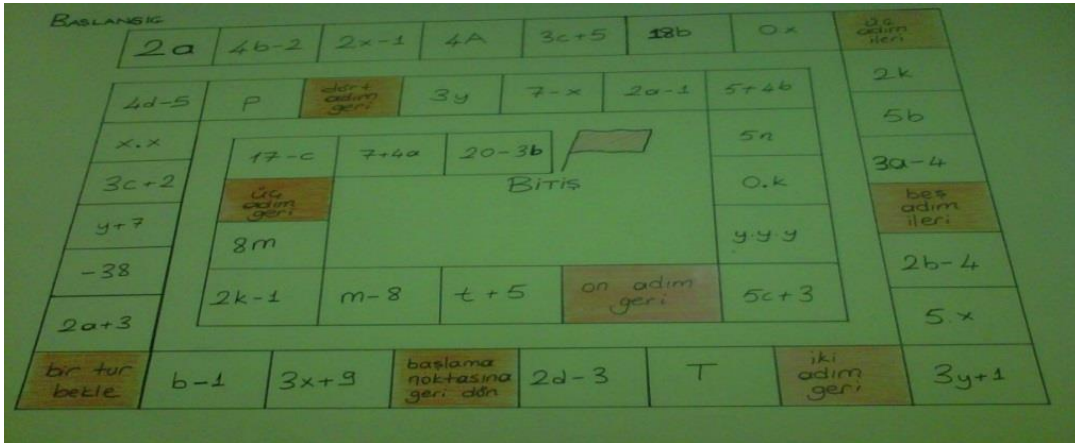


Fotoğraf 3. Eşleştirme etkinliği-3



Fotoğraf 4. Eşleştirme etkinliği-4

Etkinlik: Cebir sarmalı oyunu

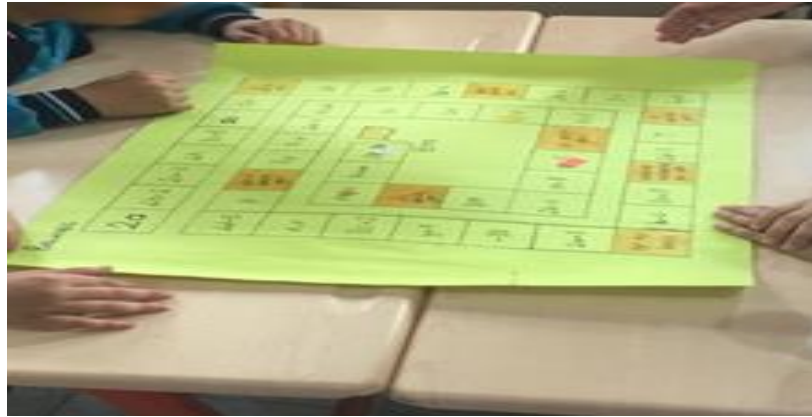


Fotoğraf 5. Cebir sarmalı oyunu

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 yerleştiği ifadedeki değişken yerine koyup çıkan sonucu, aldığı puan olarak kâğıda yazar.

Örneğin; bir oyuncu oyuna 3 atarak başladığında 3 adım ilerler. Geldiği ifade  $2x-1$ 'dir. 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 6. Deney grubu öğrencilerinin cebir sarmalı oyunu etkinliği**

#### - Değerlendirme aşaması

Öğretmen, öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendiklerini tespit etmek için öğrencilerden hazırladığı alıştırma sorularını cevaplamalarını ister. Ayrıca öğretmen öğrencileri ders esnasında gözlemleyerek süreci de değerlendirir.

### **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 güvenilirlik düzeyinde ( $p=0,05$ ) test edilmiştir. Grupların denkliliğini belirlemek için 5. sınıf matematik dersi karne not ortalamaları paket programa girilmiştir. 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 başarı testi 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. Başarı testinden elde edilen veriler deney ve kontrol gruplarında normal dağılım göstermediği için Mann Whitney U-testi kullanılarak grupların başarı testi ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir. Mann Whitney U-testi bağımsız ölçümlerin söz konusu olduğu, az sayıda örneklemle 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 istatistiksel olarak 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.

### 3. Bulgular

Elde edilen bulgular araştırmanın alt problemlerine göre düzenlenmiştir.

#### Nicel Verilerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Cebirsel ifadeler başarı testinden elde edilen nicel verilerden ulaşılan bulgular araştırmanın birinci ve ikinci alt problemleri ile ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

**Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum:** Deney ve kontrol gruplarının denkliğine bakmak için 5.sınıf matematik dersi karne not ortalamalarına bakılmıştır. Bu bağlamda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5.sınıf matematik dersi karne not ortalamalarına yönelik bağımsız örneklem için t-testi yapılmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4. Grupların karne not ortalaması puanlarına ilişkin bağımsız örneklem t-testi sonuçları**

Grup	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Deney grubu	20	78,97	17,28	-0,491	0,264
Kontrol grubu	20	76,58	13,23		

Tablo 4’deki analiz sonuçları, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin karne not ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılaşma olmadığını göstermektedir [ $p > ,05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu ve kontrol grubunun karne not ortalaması puanlarına göre birbirine benzer özellikte veya denk gruplar olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında “Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda başarı testi puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aramak amacıyla yapılan analiz sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5. Grupların başarı testi puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları**

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
Deney grubu başarı testi	20	25,38	507,50	102,50	-	0,008
Kontrol grubu başarı testi	20	15,63	312,50			

Tablo 5’teki analiz sonuçlarına göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı testinden aldıkları puanlar 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 çıkılarak etkisi test edilen modele dahil olan deney grubu ile 2013 matematik dersi öğretim programının önerdiği yöntem ve modellerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma olduğunu ortaya koymaktadır.

**İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum:** Araştırmanın ikinci alt problem kapsamında “Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda kalıcılık testi puanları arasında 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 6’da verilmiştir.

**Tablo 6. Grupların kalıcılık testi puanlarına ilişkin Mann Whitney U testi sonuçları**

Grup	N	S.O	S.T	U	z	p
------	---	-----	-----	---	---	---

<b>Deney grubu kalıcılık testi</b>	20	23,10	462,00			
<b>Kontrol grubu kalıcılık testi</b>	20	17,90	358,00	148,00	-	0,159
					1,410	

Tablo 6'daki 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, 2013 matematik dersi öğretim programında önerilen yöntem ve modellerin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre öğrenmenin kalıcılık oranının biraz daha yüksek olduğu söylenebilir.

### Nitel Verilerden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde, deney grubundan 5 öğrenci ile gerçekleştirilen yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin analizine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum: Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında "Uygulama sonunda 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 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Yarı yapılandırılmış görüşmeye ait frekans değerleri ile yüzdelik oranlar**

<i>Yarı Yapılandırılmış Görüşme</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 severek 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
	Etkinlik dolu bir ders	1	20
2.5E öğrenme modeli hakkında olumsuz düşünceleriniz var mı? Eğer varsa nedir?	Olumsuz düşüncem yok.	3	60
	Bazı etkinlikleri yaparken çok gürültü oluyor.	1	20
	Ders çok basit düzeyde gibi geliyor.	1	20
3. Matematikteki diğer konuları işlerken 5E öğrenme modelinin kullanılmasını ister misiniz? Niçin?	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
	Konular hayata daha yakın	1	20
	Arkadaşlarla birlikte oynayarak öğreniyoruz.	2	40

Tablo 7'nin devamı

<i>Yarı Yapılandırılmış Görüşme</i>	<i>Verilen Cevaplar</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
4.Sizce, 5E öğrenme modeli ile işlenen dersleri diğer yöntemlerle işlenen derslerden ayıran önemli bir fark var mıdır? Varsa bu fark nedir?	Bence yok.	1	20
	Dersler daha eğlenceli öğreniliyor.	4	80
	Konular aklımda daha çok kalıyor.	4	80
	Ders daha ilgi çekici ve merak uyandırıcı	3	60
	Sorulan sorularla konuları kendim bulmaya çalıştım.	1	20
5.5E öğrenme modeli etkinlikleri, Matematik dersine karşı olan tutumunuzu etkiledi mi?	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 7 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 severek 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 7'ye 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 bulunduğunu 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 akılda kalıcı olduğunu, daha çok şey öğrendiklerini, daha iyi öğrendiklerini, arkadaşlarıyla birlikte öğrendiklerini, derslerin ilgi çekici olduğunu, eğlenceli geçtiğini ve kendilerinin de bir şeyler ürettiklerini belirtmişlerdir.

#### 4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, 5E öğrenme modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusundaki akademik başarılarına etkisi incelenmiş olup araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulardan faydalanılarak önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Araştırmanın başında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin 5. sınıf matematik dersi karne not ortalaması sonuçları incelendiğinde her iki grubunda hazırbulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Buna bağlı olarak araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının akademik başarı açısından birbirine denk gruplar oldukları görülmüştür.

Uygulama sonrası cebirsel ifadeler konusunda her iki gruba da uygulanan başarı testi sonuçlarına bakıldığında, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile 2013 Matematik dersi öğretim programında önerilen öğretim yöntemlerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin başarı testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmektedir. Bir başka deyişle, 5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin 2013 matematik dersi öğretim programının

önerdiği yöntem ve modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğu görülmüştür. 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. Bu çalışmaya paralel olarak; Başer (2008), Ziyafet (2008), Canlı (2009), Pulat (2009), Gül (2011), Sakallı (2011), Tuna (2011), Yurt (2012), Şahiner (2013), Akbulut (2015), Kaymakçı (2015), Yıldız ve Es (2015), Bıyıklı ve Yağcı (2015), Dağ (2015), Saraç (2017), Tomooğlu (2017) tarafından yapılan araştırmalarda da 5E öğrenme modelinin akademik başarıyı artırmada etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Kaymakçı (2015) çalışmasında 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanan etkinliklerin matematik dersi cebir öğrenme alanındaki akademik başarıya etkisini incelemiş ve cebir konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarında, ilgi ve motivasyonlarında artış olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; 5E modelinin matematiğe yönelik işlevsel ve etkili bir model olduğu görülmüştür.

Araştırmanın sonuçlarından biri de, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanla, kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir farklılaşma ortaya çıkmamasıdır. Buna göre, uygulanan 5E öğrenme modelinin, kontrol grubunda kullanılan yöntemle öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi bakımından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Ancak, Şahiner (2013), Bayram ve Kılıç (2017) tarafından yapılan araştırmalarda 5E öğrenme modelinin öğrenmenin kalıcılığını artırmada etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır. Her ne kadar istatistiksel sonuçlara göre anlamlı bir farklılık olmasa da, deney grubuna uygulanan 5E öğrenme modelinin, kontrol grubunda kullanılan yöntemle göre öğrenmenin kalıcılık oranı bakımından biraz daha yüksek olduğu (kalıcılık testi sıra ortalama puanlarından) gözlemlenmiştir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç ise, 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 etkilediğidir. 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. Dağ (2015) çalışmasında, öğrencilerle yaptığı yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizinde; 5E öğrenme modelinin öğrenci gözünde öğretmen imajını olumlu yönde etkilediği, matematik dersinin niteliğini artırdığı ve daha eğlenceli hale getirdiği sonucuna varmıştır. Elde edilen sonuçlar bu çalışmayı destekler niteliktedir.

#### Öneriler:

- Cebirsel ifadeler gibi soyut kavramların yer aldığı konuların 5E öğrenme modeline göre hazırlanan etkinliklerle öğretilmesi daha etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesini sağlayabilir.
- Bu araştırma ortaokul 6. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Benzer çalışmalar farklı sınıf düzeylerinde bulunan öğrenciler içinde uygulanabilir.
- Matematik dersindeki konuların 5E öğrenme modeli doğrultusunda planlanması ve uygulanması zaman almaktadır. Modelin uygulama aşamalarında öğrencileri aktif kılabilecek etkinliklere yer verilmesi ve bilginin öğrenciler tarafından anlamlandırılabilmesi için uygulama süreci içerisindeki zaman öğretmen tarafından iyi bir şekilde değerlendirilmelidir.

#### 5. Kaynakça

- 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.
- Altun, M. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(2).
- 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.
- Bayram, B., & Kılıç, L. K. (2017). 5E modelinin 6. sınıf dil bilgisi öğretiminde başarıya ve kalıcılığa etkisi. Erzincan



Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19(1), 1-20.

- Bıyıklı, C., Yağcı, E. (2015). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının akademik başarı ve tutuma etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 302-325.
- Büyükoztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Yirminci Baskı, Ankara: Pegem Akademi.
- 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.
- Dağ, T. (2015). 5e öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1.sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Dane, A., Çetin, Ö. F., Sağırılı, 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., & Peker, M. (2007). Öğrencilerin Cebire Yönelik Hata ve Yanlış Anlamaları: Matematik Öğretmen Adayları'nın Bunları Tahmin Becerileri ve Çözüm Önerileri. *İlköğretim Online*, 6(1).
- Eski, M. (2011). İlköğretim 7. sınıflarda cebirsel ifadeler ve denklemlerin öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kastamonu.
- Gül, Ş. (2011). 5e modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kavram yanlışlarının 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.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma teknikleri ve istatistik yöntemleri*. Tekişik Matbaası.
- Kaymakçı, Z. (2015). 5E Öğrenme Modeline Göre Hazırlanan Etkinliklerin Ortaokul 2.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Cebir Öğrenme Alanındaki Akademik Başarılarına Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- 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.
- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(27).
- MacGregor, M., & Stacey, K. (1997). Students' understanding of algebraic notation: 11–15. *Educational studies in mathematics*, 33(1), 1-19.
- 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.
- Pulat, S. E. L. M. A. (2009). Impact of 5E learning cycle on sixth grade students' mathematics achievement and attitude towards mathematics. *Unpublished master thesis*, METU, Ankara.
- 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 Üstbilgin Desteklendiđi Bir Yöntemle Öğretiminin Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Şahiner, A. (2013). 5e modelinin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişi ve kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Gaziantep.
- Tomooğlu, Ö. (2017). 6. sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması (Master's thesis, ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Tuna, A. (2011). Trigonometri öğretiminde 5e öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- URL-1. 5e Modeli ve 7e Modeli, 01/06/2018 tarihinde <http://www.kpsskonu.com/egitim-bilimleri/ogretim-yontem-ve-teknikleri/5e-modeli-ve-7e-modeli/> adresinden alınmıştır.
- URL-2. 5E Öğretim Modeli, 06/01/2018 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.
- 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.
- 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).
- Yıldız, A., & Es, H. (2015). 5e öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi. Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi, (3), 148-156.
- 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).
- 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.