

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

**7E ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN ÇARPANLAR VE  
KATLAR KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK  
BAŞARIYA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ**

**Sebahattin ÇETİNKAYA**

**Danışman  
Jüri Üyesi  
Jüri Üyesi**

**Yrd. Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER  
Prof. Dr. Ahmet KAÇAR  
Doç. Dr. Çiğdem KILIÇ**

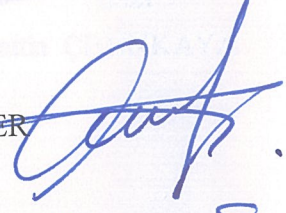
**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
KASTAMONU – 2015**

## TEZ ONAYI

Sebahattin ÇETİNKAYA tarafından hazırlanan "7E Öğrenme Halkası Modelinin Çarpanlar ve Katlar Konusunun Öğretiminde Akademik Başarıya ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ahmet KAÇAR  
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

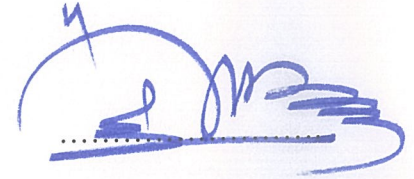
Doç. Dr. Çiğdem KILIÇ  
Mersin Üniversitesi



27.11.2015

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK



## 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.



Imza

Sebahattin ÇETİNKAYA

## ÖZET

Yüksek Lisans

### 7E ÖĞRENME HALKASI MODELİNİN “ÇARPANLAR VE KATLAR” KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARIYA VE ÖĞRENMENİN KALICILIĞINA ETKİSİ

Sebahattin ÇETİNKAYA  
Kastamonu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER

Bu araştırmanın amacı, yapılandırmacılığa dayalı 7E öğrenme halkası modelinin 6. sınıf Matematik dersi “Çarpanlar ve Katlar” konusunun öğretiminde akademik başarıya ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelemektir.

Araştırma, 2014–2015 eğitim-öğretim yılının 1. döneminde MEB’ e bağlı bir Ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan farklı iki şubedeki 38 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sınıflardan biri deney grubu (n=17) olarak, diğeri ise kontrol grubu (n=21) olarak rastgele seçilmiştir. Araştırmada deney grubu öğrencileri 7E öğrenme halkası modeline göre geliştirilen materyallerle öğrenimini sürdürürken, dersler kontrol grubunda Matematik öğretim programına dayalı olarak geliştirilen ve ders kitabına dayalı öğretim modellerine göre yürütülmüştür. Araştırmanın hipotezlerini test etmek için bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Yapılan istatistikî çalışmalar neticesinde; “Çarpanlar ve Katlar” konusunda 7E öğrenme halkası modeline göre hazırlanan ders etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına anlamlı bir katkı sağlamadığı ve öğrenmenin kalıcılığı noktasında da anlamlı bir fark oluşturmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Yapılandırmacı öğrenme kuramı, çarpanlar ve katlar, 7E öğrenme halkası modeli, akademik başarı, kalıcılık.

**2015, 135 sayfa**

**Bilim Kodu: 101**

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### THE EFFECT OF 7E LEARNING MODEL ON ACADEMIC ACHIEVEMENTS AND RETENTION IN THE TEACHING SUBJECT OF “FACTORS AND MULTIPLES”

Sebahattin ÇETİNKAYA  
Kastamonu University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Primary Education

Supervisor: Yrd.Doç.Dr. Abdullah Çağrı BİBER

**Abstract:** The aim of this study is to determine the effects of constructivist 7E learning model on academic achievements and retention of 6th grade students in the teaching subject of “factors and multiples ”.

This research was carried out with 38 sixth grade students in two classrooms of a public secondary school at the first semester of 2014-2015 academic year. In this study, pre test and post test control grouped quasi-experimental pattern is used. One of the classrooms was selected randomly as the experimental group (n=17) and the other as the control group (n=21). While the students in the experimental group were carried out with materials based on 7E learning circle model, teaching in control group was carried out according to teaching models suggested by course books developed based on Mathematic teaching program. As a conclusion of the statistical study, it is found out that lesson activitiy of the subject of “factors and multiples ” based on 7E learning circle model can't support significantly students' achievement and retention.

**Key Words:** Constructivist learning theory, factors and multiples, 7E learning circle model, academic achievement, retention.

**2015, 138 pages**

**Science Code: 101**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca danışmanlığımı üstlenen, araştırmam boyunca bütün özverisiyle yanımda olarak yardım ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Abdullah Çağrı BİBER'e sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

Gerek lisans eğitimim, gerekse de yüksek lisans eğitimim boyunca ilgi ve yardımlarıyla bana destek olan, beni bilimsel araştırmalar yapmaya teşvik eden başta Sayın Prof. Dr. Ahmet KAÇAR olmak üzere tüm İlköğretim Matematik Bölümü hocalarına teőekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında kendilerinden görmüş olduğum sabır ve anlayıştan dolayı, anneme, babama, dedeme ve teyzeme sevgi ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca uygulamanın her aşamasında bana yardımcı olan eşime teşekkür ederim.

Sebahattin ÇETİNKAYA  
Kastamonu, 11, 2015

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Matematik Nedir? .....	2
1.1.1. Bazı Bilim Adamlarına Göre Matematik.....	3
1.1.2. Matematik Öğretiminin Zorlukları ve Sebepleri.....	4
1.1.2.1. Öğretmenden kaynaklanan sebepler .....	4
1.1.2.2. Öğrenciden kaynaklanan sebepler.....	6
1.1.2.3. Matematikğin doğal yapısından kaynaklanan sebepler .....	6
1.2. Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı .....	7
1.3. Yapılandırmacı (Constructivist) Yaklaşım.....	8
1.3.1. Yapılandırmacılığın Çeşitleri.....	9
1.3.1.1. Bilişsel yapılandırmacılık.....	10
1.3.1.2. Sosyal yapılandırmacılık .....	12
1.3.1.3. Radikal yapılandırmacılık .....	14
1.3.2. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğretmenin Rolü.....	16
1.3.3. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğrenenin Rolü .....	17
1.3.4. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğrenci Velisinin Rolü.....	19
1.3.5. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri.....	19
1.3.6. Yapılandırmacı Kuramın Öğretime Uyarlanması.....	22
1.3.6.1. 3E Öğrenme halkası modeli.....	23
1.3.6.2. 4E Öğrenme halkası modeli.....	24
1.3.6.3. 5E Öğrenme halkası modeli.....	24
1.3.6.3. 7E Öğrenme halkası modeli.....	28
1.4. Problem Durumu .....	33
1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	34
1.6. Problem Cümlesi .....	38
1.6.1. Alt Problemler.....	38
1.7. Sınırlılıklar .....	39
1.8. Varsayımlar.....	39
1.9. Tanımlar.....	39
2. İLGİLİ LİTERATÜR.....	41
2.1. 7E Öğrenme Halkası Modeliyle İlgili Araştırmalar .....	41
3. YÖNTEM.....	52
3.1. Araştırmanın Modeli .....	52
3.2. Araştırmanın Deseni.....	53

3.3. Çalışma Grubu.....	54
3.4. Veri Toplama Araçları.....	54
3.5. Uygulama.....	58
3.6. Verilerin Analizi.....	59
4. BULGULAR VE YORUM.....	61
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	61
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	62
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	63
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	64
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	65
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular.....	65
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	68
5.1. Sonuçlar.....	68
5.2. Öneriler.....	70
KAYNAKLAR.....	74
EKLER.....	86
EK 1- (Doğal Sayılar Başarı Testi (Ön Test)).....	87
EK 2- (Çarpanlar ve Katlar Başarı Testi (Son Test)).....	88
EK 3- (7E Öğrenme Halkası Modeline Yönelik Hazırlanan Ders Plânları)....	90
EK 4- (Ön test Pilot Uygulama SPSS Analizleri).....	120
EK 5- (Son test Pilot Uygulama SPSS Analizleri).....	122
EK 6- (Uygulayıcı Öğretmenle Yapılan Görüşme Formu Soru ve Cevapları).....	124
ÖZGEÇMİŞ.....	125



## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

MEB  
SCIS  
SPSS  
TDK  
TTKB

Milli Eğitim Bakanlığı  
Schools Catalogue Information Service  
Statistical Package For Social Science  
Türk Dil Kurumu  
Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. 5E öğrenme halkası modelinin aşamaları .....	28
Şekil 1.2. Eisenkraft' a göre 7E öğrenme halkası modelinin aşamaları.....	29
Şekil 1.3. Bybee' ye göre 7E öğrenme halkası modelinin aşamaları.....	30



## TABLULAR DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Tablo 1.1. Piaget ve Vygotsky'nin yapılandırmacı görüşlerinin karşılaştırılması....	14
Tablo 3.1. Araştırma deseni.....	53
Tablo 3.2. Soruların kazanımlara göre dağılımı.....	57
Tablo 4.1. Deney ve kontrol gruplarının ön test, son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin normal dağılım analizi için Shapiro-Wilk Testi.....	61
Tablo 4.2. Deney ve kontrol grubunun ön test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları.....	62
Tablo 4.3. Deney ve kontrol grubunun son test puanlarına ilişkin t-testi sonuçları.....	63
Tablo 4.4. Deney grubunun son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin t-testi sonuçları.....	63
Tablo 4.5. Kontrol grubunun son test ve kalıcılık testi puanlarına ilişkin t-testi sonuçları.....	64
Tablo 4.6. Deney ve kontrol grubunun kalıcılık testi puanlarına ilişkin t-testi sonuçlar.....	65

## 1. GİRİŞ

Bilgi ve teknolojinin bu denli ileri olduğu asrımızda ülkelerin gelişmişlik düzeyleri hakkında bilgi veren en önemli ölçüt, eğitime vermiş oldukları değerdir. Bu bağlamda eğitim; kalkınmayı, büyümeyi ve saygın bir ülke olmayı temel politikaları haline getiren ülkelerin hedefe ulaşabilmelerinin oldukça önemli bir basamağı kabul edilmektedir (Aydın, 2007). Kalkınma, gelişme ve saygınlık her ülkenin güçlenerek varlığını devam ettirmesindeki en temel etmenler olduğundan, ülkelerin bilgi ve eğitimi etkili bir biçimde kullanması büyük önem arz etmektedir. İleri teknolojiye erişebilmek böylesine hayati bir önem arz ederken, bu hedefe ulaşmayı sağlayan araçları da o ölçüde önemli kılmaktadır. Konu, bu muvazeneden ele alındığında, teknoloji bakımından ilerleyebilmekle doğrudan alakadar olduğu ifade edilen matematik öğretiminin, zaruret derecesinde bir ehemmiyete sahip olduğu görülmektedir. Çünkü matematik eğitimi, ülkelerin gelişmesinin, kalkınmasının, ekonomisinin, teknolojik ilerlemesinin bir gereğidir (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008).

Matematik eğitimi, ülkelerin gelişimi için önemli bir etken olmakla beraber bireyin kişisel gelişimi için de oldukça önemlidir. Ersoy'a (2013) göre; problem çözme becerisi matematik eğitimi sayesinde kazanılabilir. Kişi, matematik eğitimi sayesinde elde ettiği problem çözme becerisini de yaşamının her alanında kullanarak sorunların üstesinden gelebilir. Ayrıca matematik eğitimi alan her birey, geometrik şekillerle ve kusursuz matematiksel hesaplarla donatılan, her şeyin belli bir düzen ve intizamda ilerlediği kâinata farklı açılardan bakabilme fırsatını elde eder.

İnsana has bir özellik olan düşünebilme kabiliyeti, matematik sayesinde gelişmektedir. Düşünme ve idrak etme faaliyeti akıl melekesinin en önemli aktivitesi olması hasebiyle, matematiği de bu ölçüde değerli kılmaktadır (Karaçay, 2004). Matematiğin önemi, sadece eğitim programlarına konulduğu kadarıyla değil; bilimin ve teknolojik ilerlemelerin güncel yaşamla bu denli iç içe olduğu asrımızda, hayatımızı verimli bir şekilde sürdürebilmemizin anahtarı konumunda olmasından dolayı ortaya çıkmaktadır (Gömleksiz, 1997).

Böylesine önemli bir bilim dalının gerek şahsi, gerekse de ulusal gelişime katkısı tartışılmazdır. Bu kadar ehemmiyetli bir bilime gereken ilgiyi göstermemek akıl kârı değildir. Bu bağlamda öncelikle “İnsan bilmediğinin düşmanıdır.” kaidesiyle matematiği tanımlama ve tanıtmaya amacıyla matematiğin ne demek olduğu üzerinde durmak gerekir.

### **1.1. Matematik Nedir?**

Matematiğin mutlak ve sadece bir tanımının olduğunu söylemek zordur (Kaçar ve Nasıbov, 2005). Matematiğin manasının derin oluşu, onu tekdüze bir tanım kalıbına sığdırmaya engeldir. Matematiğin değişik şekillerde tanımlarının yapılacağı gibi, matematik kimisine göre satranç gibi kuralları önceden belirlenmiş bir zekâ oyunu; kimisine göre bilim ve günlük hayatta kullanılmaya yarayan faydalı bir hesaplama yöntemi; kimilerine göre de sayı cinsinden soyutlukları ifade edilen nesnelere ilgilenen bir bilim niteliğindedir. Matematiğe matematikçilerin gözünden baktığımızda ise matematiği doğruya, mutlak bilgiye götüren düşünme tekniği olarak görürüz. Ayrıca matematiği bilimlerin hâkimi sayanların yanında, bilimlerin hadimi görenler de vardır (Yıldırım, 2004).

Türk Dil Kurumu matematiği, niceliklerin özelliklerini inceleyen; aritmetik, geometri, cebir, gibi sayı ve ölçü temeline dayanan bilimlerin ortak adı; riyaziye ilmi şeklinde tanımlar (TDK). Ayrıca tasavvuf geleneğinin bir yansıması olarak Osmanlı terminolojisine giren, nefsin kötü arzularını kırma, masivadan sıyrılıp gönlü Hak ile meşgul etme, kanaat içinde yaşama, bir hastalık nedeniyle veya nefsin terbiye etme maksadıyla çok yeme ve içmeyi terk ederek aklını faydalı fikirlerle meşgul etme, az gıda ile yaşama, beden terbiyesi ve idman manalarında kullanılan “riyazet” kelimesinden türetilen matematik kelimesi “riyaziye” olarak ifade edilmiştir (TDK).

Matematik; belli bir düzene dayalı olan ve örüntüleri inceleyen bir bilimdir. Şekil, uzay, sayı ve büyüklüklerin arasındaki ilişkileri incelemekle birlikte matematik; bilgileri düzenleyip çözümlenmeyi, yorumlama yapmayı, üretmeyi, tahminde bulunarak paylaşmayı ve problem çözmeyi içeren şekil ve sembollerle inşa edilmiş evrensel bir dildir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2009). Matematik canlı ve dinamiktir. Bu

bağlamda matematiği geçmişte olup-bitmiş, kesin ve değişmez kurallar içeren kalıplaşmış bilgiler yığını olarak değil, deneme-yanılma yoluyla yeni arayış ve buluşlara açık, canlı bir çalışma alanı olarak görmek gerekir (Yıldırım, 1996).

### 1.1.1. Bazı Bilim Adamlarına Göre Matematik

Galileo'ya göre matematik, bilimsel bilgiyi elde etmenin aracı olan bir bilim dilidir (Topdemir ve Yenilmez, 2009). Freudenthal, ise matematiği insan aktivitesi olarak görmekle birlikte matematiğin keşfedilmeyeceğini fakat icat edilebileceğini vurgulamıştır. (Akt. Altun, 2008). Matematik hakkında farklı matematikçiler tarafından yapılan tanımlamalar aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Baki, 2014);

- Rusell'a göre matematik, ne hakkında konuştuğumuzu ve konuştuğumuz şeyin doğru olup olmadığını kesin olarak bilemediğimiz bir konudur.
- Hardy, matematik için tanımlamalar yaparken matematiğin sanat boyutuna vurgu yapmıştır.
- Polya, matematikteki bir teoremin ince ve zarif oluşunu, onda görülen fikirlerin sayısıyla doğru, o fikirleri görebilme yolunda gösterilen çabayla ters orantılı olduğunu söylemiştir.
- Boole, daha çok matematiksel nesnelere ve bu nesnelere arasındaki ilişkiler üzerinde durulması gerektiğini ifade etmiştir.

Matematik eğitiminin ülkelerin var olma ve varlıklarını devam ettirebilme dinamiklerinin en temel etmenlerinden biri olduğu gerçeğinden yola çıkarak ülkelerin matematik eğitimini daha işlevsel hale getirebilme adına matematik eğitimini tekrardan gözden geçirmeleri lazımdır. Şu bilinmelidir ki matematiğe önem veren ülkeler kalkınma anlamında büyük mesafeler kat etmişlerdir. Bu bağlamda matematik eğitiminin nasıl verileceği sorusunun cevabı ülkeler açısından kalkınma ve gelişmenin anahtarı mesabesinde. Evet, matematik eğitimi verilmeli ama verilecek bu eğitim, nasıl ve ne şekilde bir eğitim olmalı? İşte bu soruya cevap bulabilme adına öncelikle matematik öğretiminde karşılaşılan sorunlar hakkında bilgi sahibi olmak, atılacak adımlar için önem arz etmektedir.

### **1.1.2. Matematik Öğretiminin Zorlukları ve Sebepleri**

Öğrencilerin, konuları öğrenme süreçlerindeki zorlandıkları noktaları tespit etmek, öğrenme hakkında yapılan araştırmalar için ön koşul niteliğindedir. Yapılan araştırmalarla o konuda karşılaşılan güçlüklerin neler olduğunu belirlemek ve elde edilen bilgileri sonraki çalışmalarla sentezleyip bağlantı kurabilmek; gelecek müfredatların tanzimi ve öğretim modelini meydana getirebilme açısından büyük önem arz etmektedir (Rasmussen, 1998). Matematikğin çocuklar açısından ilgi çekici olmaması, akıl yürütmeyi gerektiren bir ders olması ve soyut düşünceye dayalı bir disiplin olması gibi nedenler, matematikğin öğretilmesini güçleştirmektedir (Gözen, 2001). Bundan dolayı matematik, öğrencilerin çoğunun sıkıcı gördüğü ve sevmediği derslerin başında yer alır. Öğrencilerin bu kanaate varmalarındaki asıl sebep, matematik öğrenme yolunda karşılaştıkları zorluklardır.

Orhun (2000), öğrencilerin matematikte başarısız olma nedenlerinden birini bireyin kendi matematik başarısını, diğer bireylerin matematik başarısıyla mukayese etmesiyle kendini bu alanda ne denli yeterli gördüğüne ilişkin bir kanı olarak “matematik benlik kavramı” tanımlamasını yapmaktadır (akt. Davarcıoğlu, 2008). Çoğu öğrenci, matematik etkinliklerinden hata yapma korkusuyla uzak durmakta ve bunun sonucunda da başarısız olmaktadır. Bu konuda yapılmış araştırmalarda, öğrencilerin matematikle ilgili olumsuz yaşantıları arttıkça, matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir (Altun,1998). Bu gibi sebepler matematik öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Öğrenme sürecinde, öğrencinin yaşadıkları zorlukları tespit ederek gidermeye çalışmak ve öğrenciye rehberlik etmek, günümüzdeki eğitim sisteminin bir gereği olarak, öğretmene verilen görevler arasındadır (Ersoy ve Ardahan, 2003).

#### ***1.1.2.1. Öğretmeden kaynaklanan sebepler***

Matematiği öğretme arzusunda olan bir öğretmenin başarılı sonuçlar elde edebilmesi; onun konuya egemen olmasının yanı sıra kişiliğine, istekliliğine, öğrencileri anlayışına, koşullara ve durumlara uygun davranabilmesine ve sınıfın frekansını yakalayabilmesine bağlıdır (Ersoy vd., 1991). Matematik öğrencileri, matematikteki

konuları öğrencilerine defaatle aynı şekilde anlatmış olabilirler; fakat matematik öğretimindeki yenilikleri takip edip, bu gelişmeleri örneklerle zenginleştirerek sunmuyorlarsa, öğrencilerini bilgi monotonluğundan kurtaramazlar. Bunun sonucu olarak da matematik dersini sevimsiz ve anlaşılması zor bir ders olmaktan çıkaramazlar (Dursun ve Peker, 2003).

Umay'a (1996) göre öğretmenin sınıftaki asıl görevi, öğrenciyi belli kalıplar dâhilinde düşünmeye sevk etmeyerek; öğrenciyi rahatça ve esnek düşünebilmeye yönlendirmektir. Öğretmenin sınıfta sergilediği davranışlar, öğrencilerin matematiğin doğası hakkındaki inançlarını etkilemektedir (Carter ve Norwood, 1997). Ayrıca, öğretmenlerin bu konulardaki inançları, zamanla öğrencilerin inançlarına dolaylı yoldan da olsa dönüşebilmektedir. Çünkü öğretmenlerin matematiğin yapısı ve öğretimi ile ilgili inançları, kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerini etkilediği için öğrenci tutumları bundan dolayı bir şekilde etkilenebilmektedir (Underhill, 1988).

Baydar ve Bulut'a (2002) göre de ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarındaki bazı matematik öğretmenlerinin, matematik öğretiminin temel sorunlarından biri olarak görülen matematik kaygısını bilinçli veya bilinç dışı yollarla öğrencilerine aktarmaları, öğrencilerin matematik öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Frank'a (1988) göre, öğrencinin matematik öğrenebilmesinde oldukça önemli olan matematikle ilgili inançlarının büyük bir kısmı özellikle çocukluk döneminde ve okul hayatı boyunca şekillenmektedir. Bu sebeple de özellikle ilköğretimdeki öğretmenlere oldukça büyük görevler düşmektedir. Çünkü ileriki sınıflarda yaşanan matematikteki başarısızlık, çocuğun önceki yaşantısından edindiği matematik kaygısı ve ön öğrenmelerin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. "Ağaç yaş iken eğilir" atasözü bu bağlamda matematiksel beceri ve matematiksel özgüven kazandırmada öğrencilikteki ilk zamanların önemini vurgulama adına oldukça uygun bir söz olacaktır. İlkokuldaki matematik kavramları incelendiğinde, bu yaşta çocukları öğrenmede zorlayan kavramlar bulunmamakla birlikte ciddi bir zihinsel problemi bulunmayan her çocuk bu kazanımları rahatlıkla edinebilir. Fakat ileriki sınıflarda ortaya çıkan matematikteki başarısızlığın temel sebepleri arasında, öğrencilere



matematik öğretiminde kavramlar arasındaki ilişkisel anlamayı sağlayıcı yardımda bulunmayışımız önemli bir etken olarak görülmektedir (Baykul, 2002).

### ***1.1.2.2. Öğrenciden kaynaklanan sebepler***

Matematikteki başarısızlığının sebebi öğrenciden de kaynaklanabilir. Çünkü öğrencilerin birçoğu matematik dersinde yapılan etkinliklerden hata yapma korkusuyla uzak durmakta ve böylece zamanla dersten koparak matematikte başarısız olmaktadır. Bu bağlamda matematik korkusu ve matematik kaygısı üzerine yapılmış araştırmalarda, öğrencilerin matematikle alakalı olumsuz yaşantılarının matematiğe yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (Altun,1998). Matematik kaygısı, insanı fizyolojik olarak da olumsuz yönde etkilemektedir. Şayet kişi matematik kaygısı taşıyorsa duyular hemen harekete geçer ve bu kaygı aniden bir telaş ortaya çıkararak beynin fonksiyonlarından olan anlama, hatırlama ve ilişki kurma gibi düşünme gerektiren görevlerde aksaklıklar meydana getirir (White, 1997). Matematik öğretimine, öğretmen ve öğrenciden kaynaklanan faktörlerin etkisi bulunmakla birlikte matematiğin kendi yapısından kaynaklanan faktörlerin de etkisi de vardır. Özellikle ülkemizde, matematiğin zorluğuna ilişkin bir kanaatin hâkim olması, müfredat kapsamında yer alan matematik dersinin mevcut yapısından kaynaklanmaktadır (Başar, Ünal ve Yalçın, 2002).

### ***1.1.2.3. Matematiğin doğal yapısından kaynaklanan sebepler***

Yıldırım'a (1996) göre matematiğin, düşüncenin doğrudan kendisini değil, düşüncüyü dile getiren özel işaret ve sembolleri içermesi, öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz bir şekilde bakmalarını sebep olmaktadır. Freudenthal (1968) matematiğin soyut olmasının matematik öğretiminde yaşattığı zorluğu, "Nesnel anlamda en soyut matematik hiç şüphesiz en esnek olandır; ancak öznel olarak bireylerin bu esneklikten yararlanabilmeleri mümkün değildir." şeklinde ifade etmiştir. Matematik, nesnelere ve olaylardan uzak bir şekilde nicelikler arasında çalışan yönünün bulunmasıyla birlikte matematiğe bir de toplum nazarıyla bakıldığında matematiğin insandan kopuk, canlılığı olmayan, ölü bir görünüş sergilediği gözlemlenir. Bu

yönüyle matematik, hayatı bir oyun olarak gören çocuklar ve canlı bir ruh âlemine sahip olan gençler için ilginç olmaktan uzaktır (Gözen, 2001).

Matematiğin bu yapısal özelliği gözler önündedir. Bu gerçeği inkâr edemeyiz. Ama burada önemli olan nokta, matematiğin öğrenciler için sıkıcı olduğunu kabullenmekten ziyade, matematiği öğrencilere sevdirek öğretebilmenin muhasebesini yapabilmektir. Evet, öğrencilere matematik eğitimi verilmeli ama bu eğitim nasıl ve ne şekilde bir eğitim olmalıdır? Matematiksel düşünme becerisini kazandırma hangi yollarla sağlanmalıdır? İşte, bu sorulara cevap bulabildiğimiz vakit aklı hür, vicdanı hür nesillerin temelleri atılmış olacaktır.

## **1.2. Geleneksel Öğrenme Yaklaşımı**

2004-2005 eğitim-öğretim yılından itibaren ilköğretimde başlayan yeniden yapılanma öncesinde Türk Eğitim Sistemi genel olarak incelendiğinde, eğitim ortamlarına yansıyan davranışçı psikoloji ve davranışçı öğrenme teorisine dayalı geleneksel bir eğitim sisteminin varlığı görülecektir (Gül, 2011). Pozitivist felsefenin bir ürünü olan davranışçılık, nesnelcilik (objectivism) ile eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Nesnelcilikte, dünya hakkında sağlam ve güvenilir bir bilginin bulunduğu inancıyla birlikte, öğrenenlerin hepsinin aktarılan bilgiden aynı anlamı çıkardığını varsayılır. Eğitimciler için amaç, bu bilgiyi öğrenenlere ulaştırmak ve yaymak; öğrenenlere düşen görev ise kendilerine ulaştırılan bu bilgiyi almaktır (MEB, 2005b).

Geleneksel öğretim, öğrenme ortamlarına farklı yöntem ya da stratejilerle yansiyabilir. Geleneksel öğretim yöntemi denilince akla; öğretmen merkezli öğretim modelleri olan Ausubel'in sunuş yoluyla öğretme, Good ve Grouws'un Missouri matematik programı, Gagne'nin öğretim etkinlikleri, Slavin'in bir dersin basamakları gibi öğretim stratejileri Hunter'in tam öğrenme programı gibi aynı prensipleri paylaşan doğrudan öğretim modelleri gelmektedir (Kadayıfçı, 2001). Geleneksel öğretim yöntemi öğretmen otoritesine dayanır. Öğretmeni anlatan, eleştiri yapan, not veren, ödül ve ceza uygulayan yönüyle aktif kılan bu model, öğrenciyi pasif kılmaktadır (Bayraktar, 1998). Geleneksel öğretime dayalı gerçekleştirilen

öğrenme sürecinde öğrenci genellikle yalnız başımadır. Bu modelde kişiler arası iletişim geri plana atıldığı için, öğrenci herhangi bir düşüncesini ifade etmek istediğinde veyahut soru sormak istediği bir şey olduğunda kendisini dinleyecek birilerini bulamayabilir. Geleneksel öğretim yöntemi, öğrencilere bağımsız düşünme becerisi, özgüven geliştirebilmeleri adına bağımsız hareket etme fırsatı vermediğinden toplumun ihtiyaçlarla da bağdaşan bir yöntem olmaktan uzaktır (Açık göz, 2009). Karaağaçlı'ya (2005) göre sürekli değişen yaşam tarzları ve hayat koşullarına bağlı olarak gelişen düşünceler, eğitimde de etkilerini göstererek yapılandırmacı yaklaşımı ortaya çıkarmıştır.

### **1.3. Yapılandırmacı (Constructivist) Yaklaşım**

Ülkemizde 2005–2006 eğitim-öğretim yılında ilköğretim programı düzenlenirken yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak öğrenci öğrenme sürecinin merkezine oturtulmuş ve sınıfta pasif bir alıcı konumundan çıkarılıp, bilgiyi aktif olarak yapılandıran bir konumuna getirilmiştir (MEB, 2005a). Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığı, öğretim programları yayımlayıp üst düzey öğrenme hedeflerinin varlığına dikkat çekerek, gerekçe göstermeden “amaç” “hedef” “hedef-davranış” “bilişsel süreç” gibi alanyazında kabul gören kavramların yerine “kazanım” ifadesini kullanmayı tercih etmiştir (MEB, 2009).

Yapılandırmacı yaklaşımı 1989 yılında ilk defa uygulayan ülke İngiltere'dir. Günümüzde ise ABD, Kanada, Avustralya, Almanya, İspanya, Tayvan, Yeni Zelanda ve İsrail gibi ülkeler başta olmak üzere daha birçok ülkede yapılandırmacı yaklaşım kullanılmaktadır (Bukova Güzel ve Alkan, 2005). Bu bağlamda ülkemizde, 2004 yılında eğitim programının tekrardan düzenlenmesi sonucunda öğrenme–öğretme süreci, çağdaş eğitim sisteminin etkili bir teorisi sayılan yapılandırmacılığa uyarlanmıştır (Gürbüz, 2012).

Yapılandırmacılık, yaparak-yaşayarak öğrenme fikrini savunarak; öğrencilerin bilgiyi bizzat kendilerinin aktif bir şekilde yapılandığını ifade eder (Yılmaz ve Huyugüzel Çavaş, 2006). Günümüzde en sık kullanılan ve oldukça popüler olan bir öğrenme kuramı olan yapılandırmacı yaklaşım literatürde; yapılandırmacı,

oluşturmacı, bütünleştirici, inşacı, konstruktivizm ve zihinde yapılanma kuramı gibi terimlerle adlandırılmaktadır. Bu çalışmada ise yapılandırmacılık kelimesi kullanılmıştır. Yapılandırmacılığın temeli Giambatista Vico'ya dayanmaktadır (Yager, 1991). Ancak yaşadığı dönemde Vico'nun yapılandırmacılıkla ilgili fikirleri, eğitimcilerin dikkatini çekmemiştir (Duffy ve Cunningham, 1996). Bilişsel yapılandırmacılıkta Kant, Nietzsche ve Dewey, sosyal yapılandırmacılıkta Dewey ve Nietzsche, radikal yapılandırmacılıkta ise Socrates, Aristoteles, Locke, Berkeley ve Vico gibi düşünürlerin görüşleri bu kurama yön vermiştir (Aydın, 2007).

Bireyin çevresindeki nesne ve olaylarla etkileşerek edindiği bilgileri, daha önce kendisinde var olan bilgilerle ilişkilendirerek yeni bilgiyi yapılandırarak inşa etmesi olarak tanımlanan yapılandırmacılığın temeli; Piaget' in zihinsel psikoloji, Bruner'in araştırma, Asubel'in anlamlı öğrenme, Johnson'un sosyal etkileşim ve Posner ve arkadaşlarının kavramsal değişim teorilerine dayanmaktadır (Avcıoğlu, 2008). Her ne kadar birçok filozofun yapılandırmacılığa katkısı bulunmasına rağmen modern yapılandırmacılığın kurucusu Jean Piaget (1896-1980) sayılmaktadır (Sezgin Memnun, 2011). Zaten bugünkü manasıyla yapılandırmacı kuram, Piaget'nin bilginin oluşması ve bilişsel gelişme yönünde yaptığı çalışmalar sayesinde ortaya çıkmış bir kuramdır (Kindsvatter, Wilen ve Ishler, 1996). Bu sebepten dolayı da Jean Piaget, modern yapılandırmacılığın temelini atan kuramcı olarak kabul edilmektedir (Crowther, 1997). Ayrıca tek bir yapılandırmacı öğrenme kuramı bulunmamakla birlikte yapılandırmacılığa dayalı matematik ve bilim eğitiminde de von Glasersfeld oldukça etkili bir isim olarak kabul görülmektedir (Yurdakul, 2004).

### **1.3.1. Yapılandırmacılığın Çeşitleri**

Yapılandırmacı yaklaşım, homojen ya da sınırları kesin çizgilerle belirlenmiş kurumsal bir yapıya sahip olmamakla birlikte, yapılandırmacı anlayış çerçevesinde birbirine benzer ya da birbiriyle çelişen anlayışların var olduğu görülebilir. Yapılandırmacı yaklaşımın bilişsel, sosyal, radikal, fiziksel, evrimsel, eleştirel ve postmodern vb. birçok yönden yorumu bulunmaktadır (Fer ve Cırık, 2012). Ama bu yorumların belli başlıları göz önünde bulundurulacak olursa yapılandırmacılık; Piaget'in yorumladığı şekliyle “Bilişsel Yapılandırmacılık”, Vygotsky'nin

yorumladığı şekliyle “Sosyal Yapılandırmacılık” ve Von Glasersfeld’in yorumladığı şekliyle “Radikal Yapılandırmacılık” olmak üzere üç ana başlıkta toplanabilir (Ocak ve Çınar, 2010). Fer ve Cırık’a (2012) göre bu 3 temel anlayışın genel kabul görmesinin sebebi, bu anlayışların sağlam bir temele dayandırılarak öğrenme ortamlarındaki uygulamaları destekler nitelikte olmaları ve araştırma kaynaklarında kurumsal olarak kabul edilmeleridir.

### ***1.3.1.1. Bilişsel yapılandırmacılık***

Piaget ve bazı bilişsel kuramcılarının savunduğu bilişsel yapılandırmacılığın temelinde, öğrencilerin kendine has öğrenme tarzlarını oluşturdukları ve onların bu öğrenme tarzlarının da edindikleri bilginin biçimini ve niteliğini belirlediği görüşü vardır (Cobb, 2007). Piaget, bilişsel olarak gelişimin bireyin çevresiyle olan ilişkisinden doğduğunu ve bireyin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırıldığını savunarak, bilginin, bütünsel bir şablon gibi insandan insana aktarılmadığını; insanların kendi bilgilerini ve kendi anlayışlarını bizzat kendilerinin yapılandırmaları gerektiğini belirtmiştir (Titiz, 2005). Bilişsel gelişim, çevreyle olan etkileşim yoluyla dinamik olarak gelişir, değişir ve etkinliklerimizi biçimlendirerek zihinsel şemalar yoluyla ilerler (Koç ve Demirel, 2004).

Birey, yaşamında yeni bir durumla karşılaştığı zaman öncelikle onu kafasında bulunan kendisinin daha önce oluşturduğu şemalarla açıklamaya çalışır. Eğer bireyin zihninde var olan şemalar yeni durumu açıklamaya muktedir değilse, bu kez birey zihnini karşılaştığı yeni duruma uydurmaya, yani zihnen yeni duruma uymaya çalışacak demektir (Bacanlı, 2004). Piaget öğrenme olayını özümseme, uyma ve denge kavramları ile açıklamıştır. Yani birey yeni bir bilgiyle karşılaştığı zaman bu bilgiyi zihninde mevcut olan şemalarla karşılaştırıp şemalarına uyarlayarak özümseme yapar; şayet uyarlayamıyorsa da zihnindeki şemaları yenileyip güncelleyerek uyma sürecini geliştirir. Özümseme ve uyma süreçlerinden sonra da yeni bir denge oluşur (Delil ve Güleş, 2007).

Bilişsel Yapılandırmacılığın temel varsayımları aşağıdaki gibidir (Aydın, 2007):

- Bilgi, bireyin çevreyle arasındaki etkileşimden doğar ve birey tarafından bilişsel yapılar aracılığıyla yapılandırılarak kendine mal edilir.
- İnsan zihni ve biyolojik organizmaların yaşam şeklini birbirine benzetmek mümkündür. Çünkü her ikisi de daima çevreyle etkileşim halindedirler.
- Bilişsel gelişim, temelde düşünce gelişimini ve mantıksal gelişimi ifade eder. Çocukluktan erişkinliğe doğru ilerledikçe de mantıksal düşünmenin ağır bastığı görülür.
- Mantıksal düşünme yeteneği, akranlarla ve öğretmenle etkileşim sayesinde desteklenerek nesnelerin tanımlanmasını sağlar.
- Öğrenme, bireyin zihninde gerçekleşen bireysel ve bilişsel yapılardan etkilenen bir süreç olmakla birlikte öğrenme sürecinde özümseme, uyuma ve dengeleme kavramları önemli rol oynar.

Öğrenci, yeni şemaları oluştururken zihinde meydana gelen olayların ehemmiyeti büyüktür. Piaget bunun yanında bilgiyi yapılandırmada çevrenin önemini inkâr etmemekle beraber çevrenin toplumsal anlamda etkisi üzerinde fazla durmamıştır. Şu unutulmamalıdır ki insan toplumsal bir varlıktır. Sağlıklı bireylerin (zihnen, bedenen ve ruhen) toplumsal hayattan soyutlanmaları düşünülemez. Çünkü insanlar, toplumsal bir yapı içerisinde yaşamak zorundadırlar. Bu zorunluluk ise insanların birbirlerine olan ihtiyaçlarından doğmaktadır. Ocak ve Çınar'a (2010) göre kişi neye ihtiyaç duyuyorsa o alanda ilerleyip şemalar oluşturacaktır. Piaget' nin yapılandırmacılığı sadece bilişsel alanda yorumlaması, farklı alanlardaki ihtiyaçları karşılamada yetersiz kalmıştır. Buna bağlı olarak Vygotsky' nin sosyal yapılandırmacı görüşü de Piaget' nin yapılandırmacılığı yorumlarken sosyal çevreyi dikkate almamasından dolayı ortaya çıkmıştır. Vygotsky (1978), Piaget'i şu sözleriyle eleştirmektedir:

*“Çocukların bilişsel gelişimine yönelik deneysel araştırmalarda, tündengimsel çıkarım ve anlam oluşturma, dünyaya ilişkin düşüncelerin evrilmesi, dış dünyaya yönelik neden-sonuç ilişkisinin yordanması, düşünmenin mantıksal yapısının ve soyut mantığın tam olarak öğrenilmesi gibi süreçlerde, toplumsal bir kurum olan okul öğrenmesinin hiçbir etkisi olmaksızın gerçekleştiği ileri sürülmüştür. Bu yaklaşımın*

*ilginç bir örneği, Piaget'nin karmaşık ve ilgiye değer kuramsal ilkelerinde görülebilir.”*

### **1.3.1.2. Sosyal yapılandırmacılık**

Öğrenmeye sosyal ve kültürel açıdan bakan Sosyal Yapılandırmacı Kuramın temeli incelendiğinde, sosyal yapılandırmacılığın büyük oranda Vygotsky'nin çalışmasına ve Davydov, Leont'ev ve Galper gibi etkinlik kuramcılarının görüşlerine dayandığı görülür (Cobb, 2007). Vygotsky, öğrenmenin gerçekleşmesinde kültürün, kültür etkileşimin ve özellikle dilin etkilerine dikkat çekerek bilginin sosyal etkileşimler vasıtasıyla oluşturulduğunu öne sürmüştür (Kılıç, 2001).

Vygotsky'ye göre üç temel gelişim alanı vardır (Senemoğlu, 2004):

- 1) Anlamlandırma: Bireylerin bizzat içerisinde bulunduğu toplum ve kültür, bilgiyi yapılandırma bakımından oldukça etkili olmakla birlikte olayları algılamada ve anlamlandırmaya bilgi oluşumuna yardımcı olur.
- 2) Bilişsel Gelişim Araçları: Çocukların bilişsel gelişimini sağlayıcı, bilişsel gelişimi şekil ve kalite olarak biçimlendirme ve bilişsel gelişim hızını etkileme açısından önemli olan birtakım araçlar vardır. Bu araçlar; kültür, dil ve çocuğa göre etrafındaki önem arz eden kişilerdir.
- 3) Yakınsal Gelişim Alanı: Vygotsky, bireysel gelişimin sonu görünmeyen bir silindir gibi olduğunu savunur. Kişi problem çözme becerilerini geliştirdikçe, bu silindirin yukarıya doğru ilerleyen yakınsal bir gelişim alanı olduğunu ifade eder.

Vygotsky, sosyal bir ortamın öğrenme sürecinde daha yetenekli ve daha az yetenekli çocuklardan oluşan grupların, çocukların birbirlerinden öğrenebilmelerine yardım ettiğini ifade ederek sosyal öğrenme ortamlarının önemini vurgulamıştır (Jaramillo, 1996).

Vygotsky'nin teorilerine dayanarak, sosyal yapılandırmacılar şunları savunur (Kılıç, 2001):

- Öğrenme ve gelişim, sosyal bir etkinlik olmakla birlikte bu süreçte öğrenen kendi bilgisinin bilincinde olup, bilgiyi kendi anlama şekliyle oluşturur ya da oluşturmaz.
- Öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecini kolaylaştırıcı bir görev üstlenmiştir.
- Öğrencilerin ortak çalışmaları ve etkileşimleri sağlanarak öğrencilerin edindikleri anlamlandırabilmeleri ve benimseyebilmeleri için bu bilgileri arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle paylaşıp, tartışmaları gerekir.

Vygotsky'nin sosyo-kültürel kuramının eğitsel çıkarımları şu şekilde sıralanabilir (Yurdakul, 2005) :

- Çocukların çevrelerini gözlemleyerek daha iyi öğrendikleri ve eleştirel düşünebildikleri göz önünde bulundurularak öğrenme sürecinde öğretmen ve diğer öğrenenler iyi bir model olmalıdır.
- Öğretmenler, çocukların kendi kendilerine ilerlemelerine sağlayabilmek için onlara rehberlik etmelidirler.
- Öğretim süreçleri tasarlanırken, çocukların yakınsal gelişim alanı hesaba katılarak çocukların seviyelerine uygun olarak gelişmeleri sağlanabilir.
- Çocuklar bir beceriyi içselleştirirken dört aşamadan geçerler. İlk aşamada, öğretmenler ilgili beceriye yönelik örnekler vererek, ne yaptıklarını ve bunu niçin yaptıklarını sözel olarak izah etmelidir. İkinci aşamada öğrenenler, öğretmeni taklit etmeye çalışmalıdırlar. Üçüncü aşamada, öğrenenlerin beceriler üzerindeki hâkimiyetleri arttıkça, öğretmen öğrenme sürecinden yavaş yavaş geriye çekilmelidir. Son aşamada ise öğrenenlerin ilgili beceriyi içselleştirebilmeleri için yeterince uygulama yapılmalı ve bu becerilerde uzman bir hale gelene kadar uygulama tekrarlanmalıdır.
- Öğrenenler, bilimsel kavramlarla yüz yüze getirilerek içsel kavramlarının daha doğru ve kapsamlı olması sağlanmalıdır.
- Dil, düşünceyi ifade eden bir araç olduğundan dolayı düşünce gelişimi için çocukların dil becerilerinin gelişimine yardımcı olunarak onların düşüncelerini rahatça ifade edebilmeleri sağlanabilir.



Sosyal yapılandırmacıların yapılandırmacılık kuramına belki de en büyük katkıları, öğrenmede sosyal çevreye ve dile önem vermeleridir (İzci, 2008).

Tablo 1.1. *Piaget ve Vygotsky'nin yapılandırmacı görüşlerinin karşılaştırılması*

	<b>Piaget</b>	<b>Vygotsky</b>
<b>Temel Soru</b>	Yeni bilgi kültürlerde nasıl meydana gelir?	Bilginin araçları (kültür ve dil) belli bir kültüre nasıl aktarılır?
<b>Dilin Rolü</b>	Sembolik olan düşünceyi geliştirmeye yardım eder, fakat nitelik olarak zihinsel işlev düzeyini artırmaz. İşlevin düzeyini çalışma artırır.	Kültürel aktarma ve öz-düzenleme düşünme açısından önemlidir. Nitelik zihinsel işlevin seviyesini artırır.
<b>Sosyal Etkileşim</b>	Şemaları test etmek ve geçerli kılmak için bir yol sağlar.	Fikirlerin kültürel değişimi ve dil becerilerini geliştirmesi için zemin hazırlar.
<b>Öğrenenlerin Görüşü</b>	Nesnelerin ve çeşitli görüşlerin kullanılmasında etkilidir.	Sosyal etkileşimlerde aktiftir.
<b>Öğretim</b>	Dengesizlikten kurtulmak için öğrenme yaşantıları tasarlar.	Çalışmanın çatısını oluşturur. Etkileşimi sağlar.

Eggen (1999), Piaget'nin ve Vygotsky'nin yapılandırmacılığa ilişkin görüşlerini yukarıdaki tabloda karşılaştırarak bu iki psikologun ortak yapılandırmacı görüşünü belirtmiştir (Akt. Erdem, 2001).

### **1.3.1.3. Radikal yapılandırmacılık**

Kuramcı ve araştırmacıların bazıları, radikal yapılandırmacılığı sosyokültürel yapılandırmacılığın yeni bir yorumu olarak görür (Yurdakul, 2005). Von Glasersfeld, radikal yapılandırıcı yaklaşımın öncüsü olarak kabul edilir. Radikal yapılandırıcı yaklaşıma göre, birey bilgiyi şahsi hayat tecrübeleri yardımıyla elde eder ve bilgi etkin bir katılımıla bizzat birey tarafından oluşturulur. Bilginin oluşmasındaki temel unsur, öğrenciler arasındaki sosyal etkileşimdir. Bilgiyle tecrübe radikal yapılandırmacılık açısından oldukça önemli kavramlardır (Köseoğlu, Budak ve Kavak, 2002). Akkaya'ya (2010) göre de radikal yapılandırmacılıkta anlamın gerçekleşmesi için sosyal etkileşim önemli olmakla birlikte, anlama sadece sosyal etkileşimle gerçekleşemez. Bunun yanında anlamın gerçekleşmesinde kişisel gayret ve becerilerle herkesin kendi anlayış biçimini kendisinin oluşturması oldukça önemlidir. Ayrıca radikal yapılandırmacılıkta kişinin mutlak gerçeğe hiçbir zaman için ulaşamayacağına ve öğrenmenin hayat boyu devam edeceğine vurgu yapılmaktadır. Bilişsel yapılandırmacılığın temel esaslarına ek olarak radikal yapılandırmacılıkta gerçekle alakalı bilgilerin, bireyin kendi tecrübelerine, algılama kapasitesine ve çevreyle olan etkileşimine bağlı olarak ortaya çıktığı kabul edilir. Ayrıca radikal yapılandırmacılıkta her bir bireyin yaşamı boyunca elde ettiği deneyim ve yaşadıkları çevre farklı olduğu için bilgiyi oluşturma tarzları da farklılık göstereceğinden, herhangi bir olayla alakalı herkesin kendine göre oluşturduğu bilgilerin aynı olacağı beklenemez. Bilgi, bireysel olarak yapılandırıldığından dolayı birey için anlamlı olmayan, algılayamadığı gerçekler o birey için bilgi olma özelliği taşımaz (Altun, 2008).

Radikal yapılandırmacılıkta önemli bir yere sahip olan deneyimleri sadece akademik anlamdaki deneyimler olarak düşünmemekle birlikte, bu deneyimlere basit anlamda güncel hayatta edinilen deneyimleri de dâhil etmek mümkündür. Bu bağlamda Von Glasersfeld, öğrenme sürecinde bilginin öğrenen tarafından aktif yapılandırılmasının yanı sıra, günlük yaşamda karşılaşılan eylemlerde, dünyayla baş edebilmemize yardım eden adaptasyon amacının da düşünülmesi gerektiğini vurgulamıştır (Yeşildere ve Türnüklü, 2004). Radikal yapılandırmacılıkta öğrenme bireysel çabanın ürünü olarak görüldüğünden, gerçekliğin tek bir bağımsız anlamı olmadığı

ifade edildiğinden, bilgiye bireyin kendisi tarafından anlam verildiği ve oluşturulan bilginin de sübjektif olduğu düşünülduğünden dolayı nesnel gerçekliğin varlığından söz edilemez (Arslan, 2007).

Radikal yapılandırmacılığın temel varsayımları şunlardır (Aydın, 2007):

- Nesnel gerçeklik tam manasıyla bilinemez.
- Bilgi, bireysel olarak her bir bireyin kendi bilişsel yapılarınca oluşturulur.
- Bilgi, belli bir bakış açısının ürünü olmakla birlikte görecelidir.
- Her bireyin nesnel dünyasına yönelik inançları farklı farklıdır ve diğerleriyle mukayese edilemez.

Radikal yapılandırmacılık, öğrenme sürecinde bireyselliği gereğinden fazla öne sürmesinden ve öğrenen her bir bireyin sosyal yönünü göz ardı etmesinden ötürü eleştirilmiştir (Açıkgöz, 2009).

### **1.3.2. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğretmenin Rolü**

Yapılandırmacılığın öğrenme ortamlarına uyarlanması sonucu, öğretmenin sınıftaki rollerinde birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. Öğretmen, bilgiyi aktarma ve otorite kurma rollerinden sıyrılıp; öğrenciye işlevsel ve zevkli bir öğrenme ortamı sağlayan, öğrenme sürecinde gruba ya da bizzat öğrenene rehberlik eden kişi konumuna gelmiştir. Bu bakımdan öğrenme sürecine kılavuzluk eden öğretmenlerin rollerini iyi bilmeleri ve rollerinin gerektirdiği gibi hareket etmeleri gerekir. Yapılandırmacılıkla birlikte öğretmenin rolleri değişerek, öğretmene rehberliğin yanı sıra işbirliği sağlayan, işbirliği sağlarken de bireysel farklılıkları dikkate alan, kendini geliştiren ve bunun için planlar yapan, sağlık ve güvenliği sağlayan birtakım görevler verilmiştir (Eğitim Reformu Girişimi, 2005). Yapılandırmacı yaklaşımla ders işleme sürecinde, birden fazla kaynağı düzenleme ve çalışma planını uygulayıp yürütme sorumluluğunun öğretmenlerde olmasından dolayı öğretmenlerin bu süreçte kritik bir faktör olduğu ifade edilmektedir (Saigo, 1999). Yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiş bir öğretmen öğrenme sürecinde, öğrenmeyi kolaylaştırır ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun seçenekler sunarak her bir öğrencinin kendi kararını

kendisinin oluşturmasına yardımcı olur. Öğretmen, özel bir iletişim tarzı geliştirerek sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı davranışlar sergiler. Ayrıca ilgili öğeleri, öğrencilerin kolayca anlamlandırabilmeleri için bu öğeleri anlamlı ve ilginç kılmamanın yollarını arar (Yaşar, 1998).

Brooks ve Brooks (2001) yapılandırmacı bir öğretmenin temel özelliklerini şu şekilde ifade etmiştir:

- Öğrenci özerkliğini ve öğrenci katılımını teşvik ederek onları cesaretlendirir.
- El becerisi ve iletişim gerektiren, fiziksel materyaller ile beraber birincil kaynakları kullanır.
- Yapılandırmacı öğretmenler sınıf aktivitelerini oluştururken birtakım bilişsel terminolojinin basamaklarını kullanır.
- Öğrencilerden aldıkları dönütlerle öğrenmeyi daha işlevsel hale getirebilme adına esnek davranarak bu dönütlerin dersleri yönlendirmesine, öğretim stratejilerini ve öğrenme içeriğini değiştirmesine izin verir.
- Öğrenciler, kavramları kendilerince ifade ettikten sonra kavramların aslını öğrencilerle paylaşır.
- Öğrencilerin akranlarıyla ve öğretmenlerle etkili iletişim kurmalarını sağlar.
- Öğrencilere açık uçlu sorular sorarak öğrencilerin bu sorular dâhilinde araştırmalar yapmasına olanak sağlar.
- Öğrencilerden kavramlarla alakalı bilgilerini genişletmelerini bekler.
- Sorular sorup öğrencilerin yanıtlarını beklerken öğrencilere sorulan soruyu cevaplandırabilmeleri için yeterince zaman tanır.
- Öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurabilmeleri için onlara zaman verir.
- Çoğunlukla öğrenme halkası modelini kullanarak öğrencilerin ilgisini canlı tutar.

### **1.3.3. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğrenenin Rolü**

Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi, öğrenciye hemen sunulmaz. Ancak öğrenciye birtakım sorular sorularak öğrencinin bilgiyi kendi çabasıyla zihninde oluşturmasına yardımcı olunur. Problem çözmeye sürecinde öğrenci görüşleri önemli bir yer tutmakla

birlikte öğrencilerin görüşleri sayesinde kavram yanılgıları giderilebilir (Şişman, 2007). Yapılandırmacı eğitim sürecinde öğrenme işi bireyin kendi yetenekleri, güdüleri, tutumları ve deneyimleri sayesinde kendi kararlarını kendisinin vermesiyle gerçekleşir. Öğrenme sürecinde öğrencinin sahip olduğu hazır bulunuşluk düzeyi, geçmiş yaşantıları ve geliştirdiği bakış açısı, kendi öğrenme yaşantılarını oluşturup onlara yön vermesinde etkilidir (Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı anlayışla birlikte, öğrencilerden karşılaşmış oldukları problemlere alternatif çözümler geliştirebilmeleri, etkili iletişim kurabilen girişimci birey olmaları, kendini rahatça ve net bir biçimde ifade edebilmeleri, karşılaştıkları olaylara eleştirel yönden bakabilmeleri ve öğrendiklerini planlı programlı olarak günlük yaşamında kullanabilme yetilerine sahip olmaları beklenir. Buna sahip olabilmek için de öğrencilerin bizzat problem çözmeye dayalı çalışma etkinliklerine katılmanın yanında, bu süreçte öğrenme ortamındaki öğretmeni ve arkadaşlarıyla fikrinsel etkileşimlere girmesi ve öğrenmelerinin sağlam zemine oturmasına yardımcı olabilecek tartışmalarda bulunması, zihinsel yapılarının gelişmesi adına oldukça önemlidir (Fer ve Cırık, 2012).

Yapılandırmacı anlayışa göre öğrencilerin rolleri şu şekilde sıralanabilir (Adıgüzel, 2009);

- Öğrenci çalışma etkinliklerinde aktif seçicidir.
- Öğrenme sorumluluğu öğrenciye aittir.
- Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde edindikleri geçmiş yaşantıları, öğrenme şekilleri, hazır bulunuşluk düzeyleri gelecekteki öğrenmelerine de yön vermektedir.
- Öğrenci, aktif bir birey olarak öğrenme süreci boyunca eleştirel yönde sualler sorarak arkadaşlarıyla ve öğretmenlerle düşünce paylaşımı ve fikir alışverişi boyutunda etkili iletişim kurar. Ayrıca bu sorularla öğrenme ortamlarındaki diğer öğrencilerin gelişimlerine katkı sağlar.
- Bilgiyi yapılandırma işi; öğrencilerin araştırma yapıp keşifte bulunarak, yapılandırarak, değerlendirerek ve çevreyle etkili iletişim kurmasının sonucunda gerçekleşir.

#### **1.3.4. Yapılandırmacı Eğitim Anlayışında Öğrenci Velisinin Rolü**

Yapılandırmacı anlayış, öğrenen bireyin okul dışı öğrenmelere de ihtiyaç duyduğunu kabul etmektedir. Meseleyi bu muvazeneden ele aldığımızda; öğrenen bireyin okul dışı öğrenmelerindeki ihtiyaçlarını giderip ona rehberlik eden ve ihtiyaç hissettiği zaman kolayca ulaşabildiği en yakın kişiler de kendi ebeveynleridir (Selek, 2013). Ayrıca öğrenen bireyin öğrenme süreci boyunca kendini yalnız hissetmemesi gerekir. Bu bağlamda ailenin öğrenme sürecine dâhil edilmesiyle, okulun ve eğitimin önemli olduğu mesajı verilerek çocuğun okulu sevmesi ve özgüveninin gelişmesi sağlanmış olur (Acat, 2009).

Çın'a (2013) göre öğrenme süreci boyunca veli; gerek sorularıyla, gerek açıklamalarıyla, gerekse de iletişim biçimiyle hem öğrenciye model olur, hem de problemin çözümünde ve bilginin kazanımında öğrenciye yardımcı olur. Ayrıca velilerin bu süreçteki en önemli görevi katılımcı-gözlemci olmasıdır. Katılım görevini, öğrenen bireylere muhtemel çözüm yollarını düşündürerek ve araştırmayı teşvik eder bir tarzda gerçekleştirmelidir. Velinin öğrenme sürecine katkı sağlayabilmesi için öncelikle yapılandırmacılığı tam anlamıyla tanıyıp, benimseyerek bu sürece bilinçli bir şekilde dâhil olması gerekir. Buna bağlı olarak da öğrenci velisinin, yapılandırmacı felsefenin temel düşüncesini özümseyip, öğrenme sürecinde üstlendiği rolünü bu doğrultuda düzenlemesi ve gerçekleştirmesi gerekir (Akpınar, 2010).

#### **1.3.5. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Özellikleri**

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının, her türlü görüş ve düşüncelerin saygıyla karşılandığı ve öğrenenlerin kendilerini değerlendirdiği ortamlar olması sebebiyle öğrenenlere işbirlikçi çalışma disiplini ve eleştirel düşünme gibi üst düzey beceriler kazandırmaya yardımcı olmaktadır (Semerci ve Yeşilyurt, 2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme ortamları tasarlanırken, öğrenenlerin önceden belirlenmiş hedeflere ulaşmasını sağlamak temel amaç olarak görülmez. Bu yaklaşımdaki

öğrenme ortamlarının temel amacı, öğrenenlerin kendi hedeflerini oluşturarak bilgiyi zihinlerinde bizzat kendi çabalarıyla yapılandırmaları ve bu amaçla kendilerine uygun öğrenme olanakları sağlamak olduğu belirtilmektedir (Keser, 2003).

Yapılandırmacı anlayışta öğrencinin düşünmeye yönlendirilmesi, öğrencinin bilgiyi yapılandırması bakımından oldukça önemlidir. Beyer'e (2001) göre, düşünmeyi destekleyen bir sınıf ortamı, sınıfta sadece bilgiyi hatırlamanın da ötesinde, anlamlı düşünmeyi sağlayıcı etkinlikler oluşturma ve bu etkinliklere aktif bir şekilde katılım için öğrencileri teşvik etme özelliklerini mutlaka taşımalıdır. Ayrıca hâlihazırdaki öğrenme ortamının düşünmeyi destekleyici bir özellik taşımasında, sınıfın bu güne kadarki zamanda edindiği düşünmeyi destekleyici yöndeki birikimleri de önemli bir yer tutmaktadır.

Toplumda işbirliği yapmak, herhangi bir işi halletme adına her bir bireye oldukça önemli fırsatlar ve avantajlar sağlar. Sınıf ortamı, sosyal bir ortam olduğundan dolayı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında işbirliğine dayalı öğrenme yöntemleri uygulanarak; öğrenenler, gerek kişisel gerekse de grubun hedeflerine erişebilmek maksadıyla, beraber çalışmaya yönlendirilmektedir. Böylece arzu edilen demokratik bir öğrenme ortamı, işbirliğine dayalı öğrenme yöntemiyle sağlanmış olmaktadır. Öğrenme ortamının demokratik olması, öğrenen bireyin kendisini iyi hissetmesini ve arkadaşlarıyla belli bir saygı çerçevesinde iletişim kurması sağlanmaktadır. Heterojen grupların her öğrenene eşit derecede öğrenme olanağı tanınmasından ötürü bu grupları oluşturmak, belirtilen amaçlara ulaşmada oldukça etkilidir. Ayrıca bu gruplar sayesinde öğrenenler, sadece bilişsel kazanımlar elde etmemekte; arkadaşının öğrenmesine yardım ederek, gerekli yerlerde yardımlaşarak, saygı ve hoşgörü gibi birtakım güzel özellikler geliştirip duyuşsal anlamda da birçok kazanımlar edinmektedir (Koç, 2002).

Yapılandırmacı anlayışta sınıfın fiziki durumu, öğrenme yöntemi hakkında bilgi vereceğinden dolayı Saban'a (2005) göre bir sınıfın yapısının düzenlenme şekli, öğrencilerin o sınıfta pasif veya aktif bir role sahip olup olmadıklarının da önemli bir göstergesidir. Özden'e (2002) göre de gerekli görüldüğü takdirde sınıf ortamı; bireysel yerleşim düzeni, U yerleşim düzeni, sıralı yerleşim düzeni, küme yerleşim

düzeni ve yuvarlak masa yerleşim düzeni gibi farklı yerleşim düzenleri şeklinde ayarlanabilmelidir. Yapıcı (2007) da yapılandırmacı sınıfın özelliklerinden genişçe bahsetmiştir. Yapıcı'ya (2007) göre yapılandırmacı sınıf;

- Kalabalık olmamalıdır. Çünkü öğrenmenin merkezinde öğrenci ve bu öğrencilerin etkinlikleri bulunduğu için her birinin kişisel gelişiminin rahatlıkla izlenebilmesi ancak ve ancak sınıf mevcutlarının azaltılması ile mümkün olabilir. Ülke şartları göz önünde bulundurulduğunda bu mevcudun en fazla 30 olması gerekmektedir. Daha sonra sınıf mevcutları kademeli olarak uzun vadede 20'ye düşürülmelidir Çünkü ideal olanı budur.
- Yapılandırmacı sınıflar teknoloji bakımından donanımlı olmalıdır. Çünkü bilginin üretilebilmesinde bilişim teknolojisi oldukça önemli bir yer tutar. Bu bağlamda her bir sınıfta internet bağlantısı, telefon, televizyon, kitaplık (içi dolu), dersle ilgili gerekli materyal ve diğer donanımlar hazır bulunmalıdır.
- Her bir öğretmenin mümkünse bir sınıfı bulunmalıdır. Branş sınıfları oluşturularak Türkçe sınıfı, matematik sınıfı, fen bilgisi sınıfı gibi sınıflarda dersler işlenmeli ve her bir sınıfta ilgili ders için gerekli teknik donanım ve materyaller hazır bulunmalıdır. Bu mümkün değilse de sınıfın bir bölümü öğretmen ofisi gibi tasarlanmalıdır.
- Sınıflarda derslerin işlendiği odadan hariç olarak ek bir oda mevcut olmalıdır. Bu odalar tıpkı mutfak kileri gibi gerekli materyallerin ve hâlihazırda kullanılmayan donanımların bulunduğu depo bölümü olarak kullanılmalıdır.
- Ödev ve çanta sistemi terk edilerek, öğrenci her türlü etkinliği sınıfta yapabilecek ortama kavuşturulmalıdır. Ayrıca uzun vadeye yayarak da olsa her öğrenciye özel masa, dolap ve mümkünse diz üstü bilgisayarını temin edilmelidir.
- Yapılandırmacı sınıflar ayarlanırken sınıfların heterojen olmasına özen gösterilmelidir. Böylece farklı seviyedeki öğrencilerin düşüncelerinin ve görüşlerinin etkileşimleri daha da kolaylaşacaktır.
- Sınıfın yapısı gerektiği zaman düzen ve biçim değiştirmeyi kolaylaştıracak taşınabilir masa ve materyallerden oluşturulmalıdır.
- Sınıflar bina olarak ses ve gürültüyü geçirmeyen teknolojiyle donatılarak yalıtımları iyi yapılmış olmalıdır.



- Sınıflar uzaktan eğitim teknolojisi ile donatılarak öğrencinin hastalığından, ya da o gün okula gitmek istemeyişinden ötürü okulda bulunmadığı zamanlarda da evde öğretimini sağlayarak öğrencinin öğretimden kopmaması sağlanmalıdır.
- Öğrenci sınıfını benimsemelidir. Bunu sağlamak için de sınıflar öğrencilerin yaş özelliklerine uygun posterler, resimler ve afişlerle donatılmalıdır.

Yapılandırmacı anlayışta öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi, öğrenmenin kalitesi bakımından önemlidir. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının değerlendirilmesinde, öğretmen tarafından önceden geliştirilen ve etkinlik sürecini gözlemlenmede kullanılan ölçme araçları veya hazırlanan kişisel dosyalar, öğrenciler tarafından ilgili kavram için hazırlanan yazılı metinler veya etkinliğin başlangıcında ve süreç boyunca yapılan değerlendirmeler şeklindeki yaklaşımlar kullanılmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında yer alan öğretim materyalleri;

- Temel bilgileri elde etme amacıyla kullanılan kitap, CD, yazılı materyal ve video gibi kaynak materyaller.
- Kaynak materyallerden elde edilen bilgilerin araştırılmasında kullanılacak laboratuvar deney araçları, kelime işlemciler, e-mail gibi destekleyici materyaller.
- Oturma düzeni, ses ve görüntü sistemleri, yazı tahtası, tepegöz, projeksiyon aleti ve bilgisayar gibi çevresel donanımlar olarak sınıflandırılabilir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamları; konuyla alakalı materyalleri tasarlamayı, bulmayı ve etkili bir biçimde (ihtiyaç duyulan yerlerde) kullanmayı gerektirmektedir. Ayrıca teknolojik materyalleri kullanma, öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmalarında çok etkili bir faktör olmakla birlikte, öğrenmeyi destekleyici bir role sahip olduğu da görülmektedir (Saye, 1998).

### **1.3.6. Yapılandırmacı Kuramın Öğretime Uyarlanması**

Öğrenme kuramları, genellikle bilginin zihinde oluşma ve öğrenmelerin meydana gelme sürecini açıklayan ifadelerdir. Bu kuramlar oldukları gibi alınıp doğrudan sınıf ortamında kullanılamazlar. Kuramları sınıf ortamına dâhil edebilmek için onları belli

bir kalıba sokmak gerekir. Öğrenme kuramlarını, öğrenme ortamlarında kullanmak için hazırlanan forma öğrenme modeli denilmektedir (Özmen, 2004). Öğrencilerin ön bilgileri ve tecrübeleri sayesinde, karşılaştıkları yeni durumları anlamlandırdıklarını savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında kullanılmasına yönelik çeşitli öğretim modelleri geliştirilmiştir (Duit, 1996).

Yapılandırmacı yaklaşımın eğitim ortamlarına yansması sonucu; işbirliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, proje tabanlı öğrenme, öğrenme halkası modeli (3E, 4E, 5E ve 7E modelleri), yaratıcı drama yöntemi vb. modeller ortaya çıkmıştır. Bu modellerden herhangi biriyle de yapılandırmacı yaklaşıma hizmet edecek biçimde faydalanılabilir (Şahin, 2012). Yapılandırmacı anlayışa hizmet eden ve yapılandırmacılığı kuramdan uygulamaya dönüştürmeyi sağlayan modellerden birisi de öğrenme halkası modelidir. Bu modeller; 3E, 4E, 5E ve 7E öğrenme halkası modelleri olarak bilinmektedir.

#### ***1.3.6.1. 3E Öğrenme halkası modeli***

Brown ve Abell'e (2013) göre, Thier ve Karplus tarafından ilk kez 1967'de fen bilimleri müfredat geliştirme çalışması (SCIS) için tanımlanan öğrenme halkası modelinde öğrenme; üç evreye dayandırılır. Bu evreler;

- Keşfetme (exploration),
- Kavram tanıtımı (concept introduction),
- Kavram uygulamasıdır (concept application)

3E öğrenme modeli öğrenme halkası modelinin ilki olarak bilinir. 3E (Exploration, Explain, Expansion) öğrenme halkası modelindeki her bir E, modeldeki her bir aşamanın baş harfini sembolize etmektedir. 3E öğrenme halkası modeli keşfetme, açıklama (kavram tanıtımı), kavram uygulaması (genişletme) olmak üzere birbirini izleyen üç aşamadan oluşmaktadır (Lawson, 1989).

3E öğrenme halkası modelinin esnek bir model olmasından dolayı bu modelde yer alan basamakların formatları değiştirilebilir. Ancak, basamakların sırasının değiştirildiği veya basamaklardan birinin atlanıldığı takdirde, bu model 3E öğrenme halkası modeli olmaktan çıkar. Bu modeldeki asıl amaç; öğrenenlere ön bilgilerini

test etme fırsatı tanıyarak, öğrencilerin yeni bir durum için tartışmalarına ve edindikleri tecrübeleri yeni durumlarla sınamalarına imkân tanımaktır. Bu sebeple de öğrencilerin ön bilgilerinin karşılaşmış oldukları yeni durumlarla çeliştiği anda birtakım dengesizlikler meydana gelebilir ve bu dengesizliklerin üzerine gidildikçe de öğrenenlerin kavram oluşturma adına gereken yolları kullanma becerisi kazanmaları sağlanmış olur (Renner, Abraham ve Birnie, 1998).

#### ***1.3.6.2. 4E Öğrenme halkası modeli***

Yakın geçmişte olduğu gibi günümüzde de fen bilimcileri öğrenme halkası modelinin bazı basamaklarında küçük değişikliklerde bulunmaktadır. Buradaki asıl amaç, uygulayıcı öğretmenlere bu fazları ayrıntılı olarak ifade edip her bir basamağın daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır. Bu bağlamda, bir zamanlar araştırmacılar 3E öğrenme halkası modelini bir basamak daha genişletip; keşfetme, açıklama, genişletme ve değerlendirme basamaklarından meydana gelen 4E öğrenme halkası modelini oluşturdular. 4E öğrenme halkası modelinde yer alan her bir basamak sayesinde, uygulayıcı öğretmenler yapılandırmacılığı sınıf ortamında rahatlıkla uygulayabilmektedirler (Bybee, 1997).

#### ***1.3.6.3. 5E Öğrenme halkası modeli***

Bybee'ye (1997) göre bu modelin oluşturulmasında Alman filozof Johann Friedrich Herbart'ın çalışmaları etkili olmakla birlikte bu modelin temeli John Dewey ve Jean Piaget'a kadar dayanmaktadır. Biyoloji müfredat programı (Biological Science Curriculum Study) çalışmaları esnasında Rodger Bybee'nin geliştirdiği 5E öğrenme halkası modelinin esası, kendinden önce geliştirilen 3E ve 4E öğrenme halkası modellerine dayanmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını sınıf ortamına uyarlayan modellerden biri olan 5E öğrenme halkası modeli uygulayıcılar tarafından sıklıkla kullanılan bir modeldir. Bu modelin isminin 5E olmasındaki sebep tıpkı 3E ve 4E öğrenme halkası modelinde olduğu gibi her bir basamağının baş harflerinin "E" harfinden oluşmasıdır. Bu basamaklar; Giriş (Enter), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Genişletme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) basamaklarıdır (Tuna, 2011).

5E öğrenme halkası modelinin ortalarında yer alan üç basamak (keşfetme, açıklama ve genişletme) 3E öğrenme halkasını oluşturan üç aşamanın benzerleridir. 3E öğrenme halkası modeline ek olarak 5E öğrenme halkası modelinin ilk aşaması olan giriş bölümü, öğrencilerin kavram yanlışlarının, yanlış öğrenmelerinin farkında olmalarına ve öğretmenlerin de öğrencilerini konuya odaklamalarına yardımcı olurken; 5E öğrenme halkası modelinde son aşamada yer alan değerlendirme bölümü, öğrencilerin sergiledikleri performansları ve öğrenmedeki değerlendirmeleri içermektedir (Carin, Bass ve Contant, 2005).

### 1) Giriş (Enter/Engage) Aşaması

Adından da anlaşılacağı gibi 5E öğrenme halkası modelinin girişi niteliğindedir. Giriş basamağı öğretmenin öğrencilere soru sormasıyla başlar. Öğretmen soruyu, öğrencilerin dikkatini çekme ya da konuyla alakalı geçmiş bilgileri hakkında fikir sahibi olabilme amacıyla sorar. Bu amaca istinaden öğrencilere doğrudan soru sorulması yerine öğrencinin kafasında soru işareti oluşturabilecek hikâye okutma ya da kısa bir video izletme gibi yöntemler denenebilir. Öğrenciler, ortaya atılan sorun ya da herhangi bir olay hakkında fikirlerini ileri sürerler. Buradaki amaç; öğrencilerin vermiş oldukları cevapların doğruluğunu ya da yanlışlığını test etmekten ziyade, öğrencinin kafasında cevap bulamadığı bir takım sorular oluşturabilmektir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin vermiş oldukları cevapların doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında onlara herhangi bir geri dönüş verilmez. Soru sorma, bir problem belirleme ya da öğrencileri farklı bir olayla karşı karşıya getirme gibi olayların hepsi öğrencilerin öğretim işine odaklanmalarını ve öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılımlarını sağlayacak türden aktivitelerdir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, öğretmenin rolünü icra ederken birtakım kuralları da ortaya koymasıdır. Bu aşamada; tanımlama yapma, kavram açıklaması yapma veya öğrencilere öğrenecekleri bilgileri ilk baştan söyleme gibi durumlar söz konusu değildir. Ayrıca bu basamakta öğrencilerin doğru cevabı bulmalarını sağlamak için herhangi bir çaba harcamadan onların değişik fikirleri ileri sürmeleri ve soru sormaları sağlanarak konuya dikkatleri çekilir (Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000).

## 2) Keşfetme (Exploration) Aşaması

Giriş aşamasıyla birlikte konuya güdülenen öğrenciler bu güdülenmelerinin bir sonucu olarak verileri toplama, gözlem yapma, tahminlerde bulunma ve onları test etme, hipotezi oluşturma gibi deneyimleri içeren bir dizi araştırma aktivitelerinde bulunurlar (Wilder ve Shuttleworth, 2005). Bu aşama, 5E öğrenme halkası modelinin öğrenciyi tamamen aktif kıldığı aşamadır. Öğrenciler ekip çalışmasıyla birlikte kendi aralarında deneyler yapıp, rehber kılavuzluğunda kütüphane veya bilgisayar ortamlarında çalışmalarını sonucunda ilgili problemi çözebilmek için birtakım fikirler ortaya atarlar. İfade edilen bu düşünceler, öğretmenle beraber değerlendirilip, durumu çözümlenme amacıyla çözüm yolları ya da becerilere dönüştürülür (Demircioğlu, 2004). Ayrıca bu aşamada öğrenciler hipotezlerini oluşturarak tahminlerini test edebilme adına birçok fırsatlar yakalarlar. Büyük bir dikkatle gözlemler yapıp, tartışmalara kulak kesilerek birtakım denemelerde bulunurlar (Balcı, 2005). Öğretmenin bu aşamadaki rolleri ise; gözlem yapmaya imkan tanıma, sorularla yönlendirme ve rehber olmaktır (Carin vd., 2005).

## 3) Açıklama (Explain) Aşaması

Öğrenciler çoğu zaman öğretmenlerinin yardımı olmadan farklı düşünme yolları bulmayı başarmakta güçlük çekmektedirler. Öğrencilerin öğretmene göre daha pasif olduğu bu basamakta öğretmenin amacı, öğrencilerinin yeterli olmayan eski bilgilerini, daha sağlam ve daha işlevsel yeni bilgilerle değiştirmelerine yardım etmektir. Öğretmen bunu gerçekleştirebilmek için de düz anlatım yönteminden, film veya videodan faydalanabilir. Ayrıca gösteri ya da öğrencilerin ne yaptıklarını ifade etmeleri ve sonuçlarını açıklamalarına yönelik bir dizi etkinlik yaptırılabilir. Öğretmen, bilimsel tanımlamaları ve izahları yaparken de uygun gördüğü noktalarda, öğrenen bireylerin tecrübelerini bir araya getirerek sonuç çıkarmalarını sağlar. Kavram oluşturmaları için de onlara temel bilgiler seviyesinde izahta bulunup yardım eder. Öğrenciler ise, kendi çabaları neticesinde elde ettikleri sonuçları grup sözcüsü vasıtasıyla sınıfa açıklarlar. Öğrenciler, diğer arkadaşlarının anlatımlarını eleştirel bir şekilde dinlemenin yanında öğretmenlerinin yaptığı açıklamaları da anlamaya çalışırlar. Öğretmenlerinin ifade etmiş olduğu geçerli bilimsel

açıklamalarla kendi fikirlerini karşılaştırarak elde ettikleri sonuçlar üzerinde düşünürler (Veznedaroğlu, Bıyıklı, Öztepe ve Onur, 2008).

Bu aşamada, öğrencilerin katılımı çok önemli olmakla birlikte öğretmen, öğrencilerine etkili bir rehberlik yaparak öğrencilerinin kavram yanlışlarına düşmelerini engeller. Ayrıca öğretmen öğrenen her bir bireyin mevzu ile alakalı açıklamalarda bulunmalarını teşvik eder. Burada göz ardı edilmemesi gereken en önemli noktalardan birisi; kanun, tanım ya da kavramların öğretmenin yönelttiği sualler doğrultusunda, öğretmen ve öğrenci işbirliğiyle ortaya çıkarılmasıdır (Sevinç, 2008). Smerdan ve Burkam'a (1999) göre ise, bu aşamadaki esas gaye, öğrenen bireylerin ilgili konuya pür dikkat konsantre olmalarını sağlayıp tecrübelerini göz önünde bulundurarak yeni kavramlar oluşturmalarını sağlamaktır.

#### 4) Derinleştirme (Elaborate) Aşaması

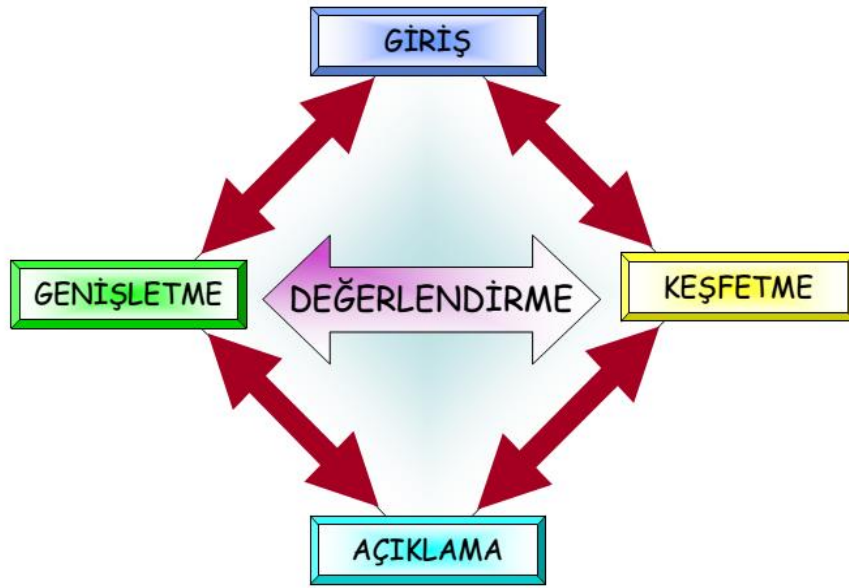
Bu basamak, öğrencilerin, öğrendikleri kavramları zihinlerinde genişlettikleri, diğer ilgili kavramlarla ilişki kurdukları ve edindikleri bilgileri de gerçek yaşamda kullandıkları bir basamaktır (Koç, 2002). Bu aşamada öğrenilen yeni bilgiler farklı durumlara uygulanır. Ayrıca bu evrede birçok genellemeler de yapılarak yeni öğrenilen konu hakkında derinlemesine bilgiler elde edilir (Temizyürek, 2003). Derinleştirme basamağının asıl gayesi, öğrencilerin kullandıkları materyallerdeki gerçekçi olan ve gerçekçi olmayan yönlerini fark edebilmelerini; böylece, çizgi film, karikatür ve dergilerde bulunan bu karakterlerin olumlu ya da olumsuz tesirlerinin neler olduğunu düşünmelerini ve bunun sonucunda da belli bir yargıya varmalarını sağlamaktır (Moseley ve Reinke, 2002).

#### 5) Değerlendirme (Evaluate) Aşaması

Bu aşama, öğretmenin öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirdiği aşamadır. Öğretmen, öğrencilerinin kavram yanlışlarını kontrol eder. Ayrıca öğrencilere, bireysel başarılarını ve grup başarılarını değerlendirme fırsatı verir. Öğrenciler, kendilerine yöneltilen birtakım açık uçlu soruları, öğrenmiş oldukları bilgileri kullanarak cevaplarlar. Kendi bilgilerinin ve ilerlemelerini değerlendirerek ileride yapılabilecek araştırmalar üzerinde düşünürler (Veznedaroğlu vd., 2008).

Sevinç'e (2008) göre, her ne kadar bu basamağın ismi değerlendirme basamağı olsa da, öğretmen değerlendirmeyi bu modelin her basamağında yapmaktadır. Ayrıca 5E öğrenme halkası modelinde, öğretmenin değerlendirmesi kadar öğrencinin değerlendirmesi de oldukça önemlidir. Bu basamak, öğrenciler tarafından akran değerlendirmesi yapılarak ya da öğretmen tarafından kavram haritası, poster hazırlama gibi değerlendirme teknikleri kullanılarak da tamamlanabilir.

5E öğrenme halkası modelinin basamakları aşağıdaki şekilde gösterilebilir (Tuna, 2011):

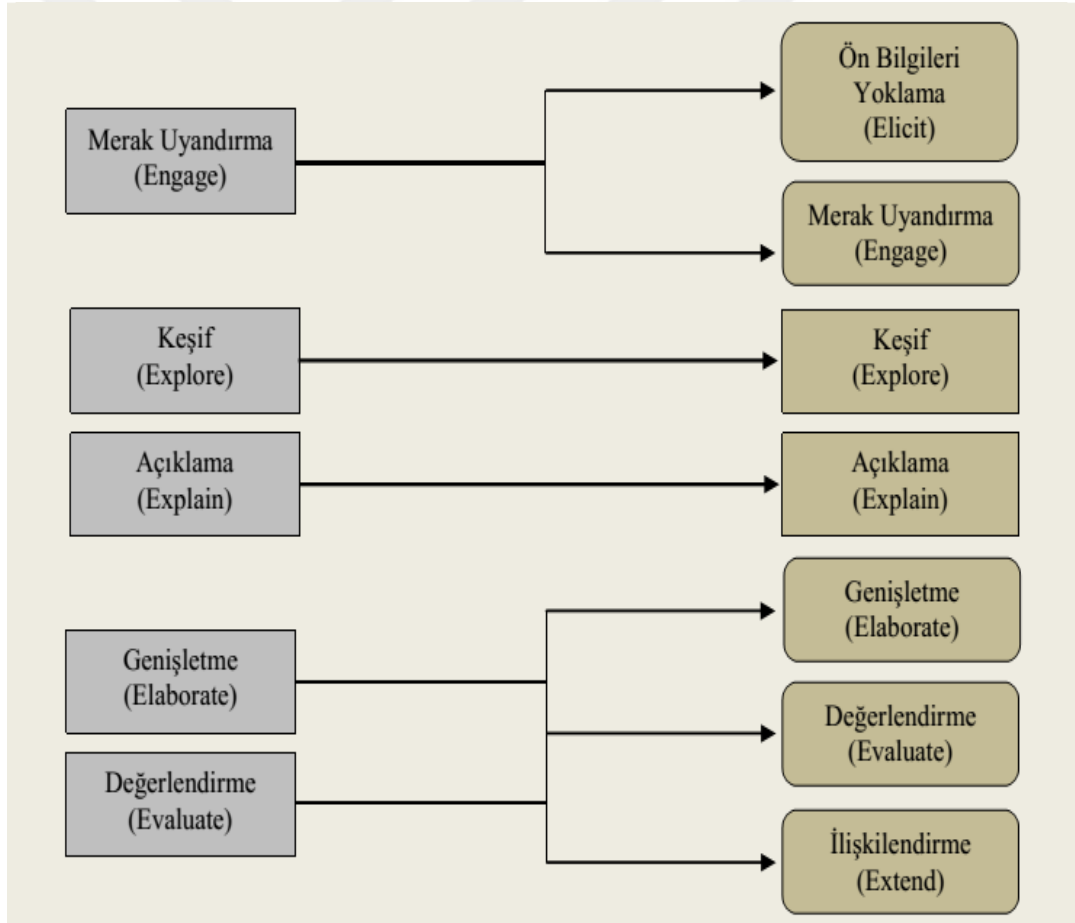


Şekil 1.1. 5E öğrenme halkası modelinin aşamaları

#### 1.3.6.4. 7E Öğrenme halkası modeli

Yapılandırmacılığa dayalı 3E öğrenme halkası modelinin araştırılıp kullanıldığı yıllarda bazı uygulayıcılar 3E modelini önce 4E öğrenme halkası modeline, daha sonra da 5E öğrenme halkası modeline dönüştürmüşlerdir. Son yıllarda da bu yenilenme devam ederek 5E öğrenme halkası modeli Bybee (2003) ve Eisenkraft (2003) tarafından ayrı ayrı geliştirilip 7E öğrenme halkası modeline dönüştürülmüştür. Her iki araştırmacı da her ne kadar bu modeli oluştururken temelde aynı düşüncelerle hareket etmiş olsalar da, modelin bazı aşamalarını farklı yönde vurgulayarak ifade etmişlerdir (Kanlı, 2007).

Eisenkraft, ön bilgileri yoklamanın yeni konunun öğretimi açısından önem arz ettiğini düşünmektedir. Bundan dolayı 5E deki giriş kısmına Eisenkraft “Ön Bilgileri Yoklama” aşamasını eklemiştir. Bunun yanında Kanlı’ya göre (2007), Eisenkraft bilginin transferini içeren genişletme aşamasını “İlişkilendirme” aşamasıyla destekleyip, yeni kavramların farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesini ve ayrıca yeni kavramla alakalı bolca sayısal problemin çözülmesinin gerekli olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen bu basamakta, ders süresini iyi kullanarak bol bol örnekler verebilir ve bazı noktaları tartışmaya açabilir. Eisenkraft ise bu basamağa genellikle değerlendirme basamağından sonra yer vermekle birlikte 7E öğrenme halkası modelini biraz daha esnek tutup bu aşamanın değerlendirmeden önce ya da değerlendirme basamağının içinde de yer alabileceğini savunur.

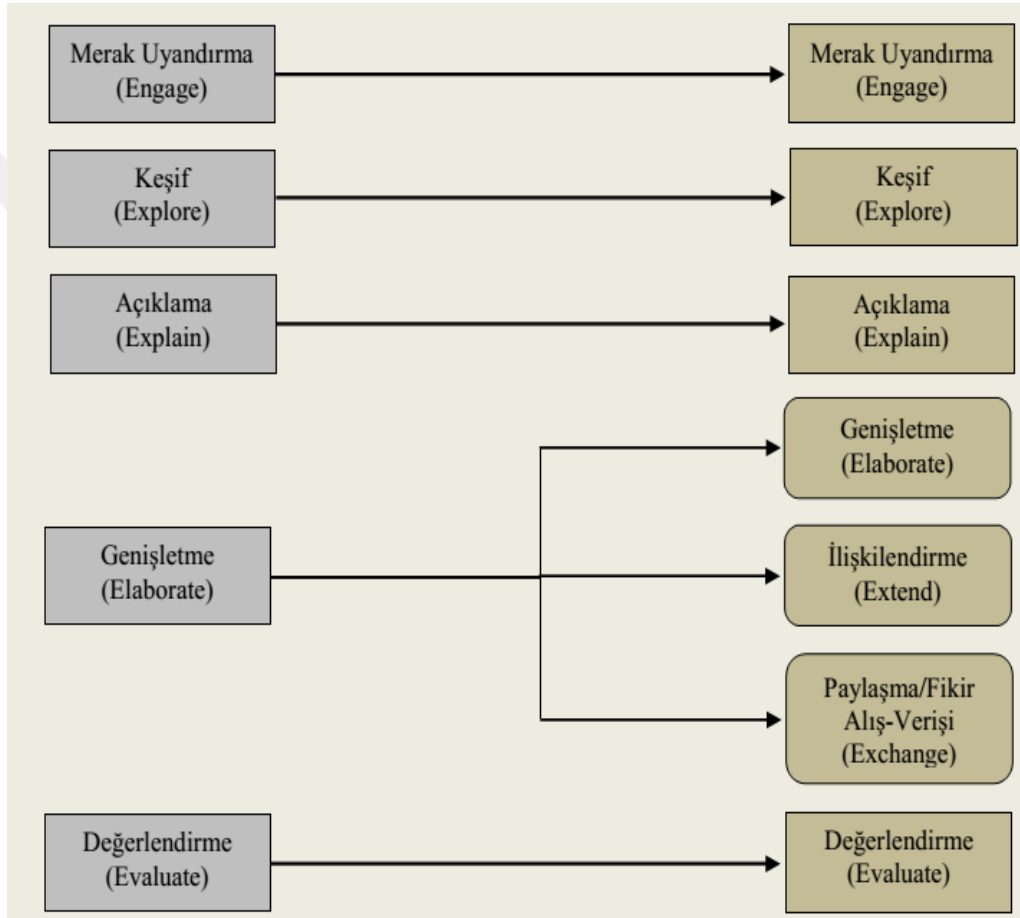


Şekil 1.2. Eisenkraft’ a göre 7E öğrenme halkası modelinin aşamaları (Gürbüz, 2012)

Bybee (1997) ise, 5E öğrenme halkası modelini dikkate alarak geliştirdiği 7E öğrenme halkası modelinde (Şekil 2.2.), Eisenkraft’ın yorumladığı 7E öğrenme



halkası modelinin ilk basamağında yer alan “Ön Bilgileri Yoklama” aşamasını ayrı bir basamak olarak ifade etmemiştir. Bu basamağa “Merak Uyandırma” basamağının içerisinde yer vermiştir. Ayrıca “İlişkilendirme” basamağına da değerlendirme basamağının öncesinde yer vermiştir. Bybee, bu modeline “Fikir Alışverişi/Paylaşma” aşamasını da ekleyerek, Eisenkraft’ tan farklı bir biçimde sosyal yapılandırıcılığın gereğini yerine getirmiştir (Miami Museum of Science, 2003).



Şekil 1.3. Bybee’ ye göre 7E öğrenme halkası modelinin aşamaları (Gürbüz, 2012 )

Bu araştırmamızdaki etkinliklerde Bybee’nin (2003) yorumladığı 7E öğrenme halkası modeli kullanılmıştır. Bu sebeple de 7E’nin basamakları Bybee’nin yorumladığı biçimde ifade edilecektir.

### 1) Merak Uyandırma (Engage) Basamağı

Öğretmen bu basamakta sorduğu sorularla öğrencilerde merak uyandırmayı ve konu hakkındaki mevcut bilgilerini, düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlar. Öğrenciler ise konuyla alakalı olarak zihinlerinde; “Nasıl böyle bir şey oldu?”, “Bu konuyla alakalı neler öğrenebilirim?” gibi suallerin yanıtlarını düşünür. Burada öğretmen öğrenciyi öğrenmeye odaklayarak öğrencinin etkinliklere aktif katılımını sağlar. Bu basamak sayesinde öğrencinin konuya olan ilgi ve merakı artırabilir (Avcıoğlu, 2008).

### 2) Keşif (Explore) Basamağı

Öğrenciler bu basamakta karşılaşmış oldukları yeni olayları incelemek maksadıyla sorgulayıcı bir yöntem kullanırlar. Öğrenme etkinliklerinin sınırlarının dışına çıkmadan, serbestçe düşünüp, tahminlerde bulunarak hipotez kurarlar. Gerekliğinde ise çözüm odaklı alternatif deney ve sınamalar yaparak bu deneylerin sonuçları hakkında tartışma yaparlar. Öğrencilerin en fazla aktif olduğu aşamalardan biridir. Öğretmen bu aşamada biraz daha geri planda durarak, öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmasını teşvik eder ve onları etkin bir şekilde gözlemler. Buna ek olarak, yapmış oldukları araştırmaları tekrarlamaları amacıyla onlara açık uçlu sorular sorarak onları düşündürüp yorumda bulunmaya ve yaptıkları incelemelerin bilincinde olmaya yöneltir (Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük, 2001).

### 3) Açıklama (Explain) Basamağı

Bu aşamada öğretmen, öğrencilerin bu süreçte elde ettikleri bilgileri kendi cümleleri ile açıklamalarını ister. Bu basamakta öğretmen öğrencilere göre (7E öğrenme halkası modelinin diğer aşamaları göz önünde bulundurulduğunda) daha aktiftir. Öğretmen, direkt olarak doğru cevabı veren açıklamalar yapmak yerine, öğrencileri doğru cevaba yönlendiren açıklamalar yapar. Bunu gerçekleştirirken de öğrencilerin açıklamalarını dikkatle dinledikten sonra, tereddüt ettikleri ya da tam olarak anlayamadıkları konularda öğrencilere bilimsel açıklamalar sunar (Bybee vd., 2006).

#### 4) Genişletme (Expand) Basamağı

Bu aşamada öğrenciler, etkinlikler sayesinde kazandıkları kavram ve becerileri farklı durumlarda kullanmaları için cesaretlendirilir. Öğretmen ğrencilerin araştırmalardan elde ettiği bilgileri kullanarak kavramları açıklamalarını ister. Öğrenciler ise önceden elde ettikleri mevcut bilgileriyle farklı sualler sorup, zm önerisinde bulunurlar. Buna bağlı olarak da kararlar alıp deney tasarlarlar. Bu sırada ğretmen de öğrencilerini motive etme ve ğrencilerinin gereken bilgilere sahip oldukları hakkında farkındalık uyandırma amacıyla “Daha önce elde etmiş olduğunuz bilgilerinizle neler yapabilirsiniz?”, “Bu durum hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?” gibi sualler yöneltir. Bu aşamadaki esas maksat, öğrencilerin edindikleri yeni bilgilerle n bilgileri arasında bağ kurmaları ve kazandıkları deneyimleri yeni durumlara uygulayabilmeleridir (Gürbüz, Turgut ve Salar, 2013).

#### 5) İlişkilendirme-Kapsamına Alma (Extend) Basamağı

Bu aşamada öğrenciler kazandıkları bilgileri yeni bilgilerle ile ilişkilendirebilecekleri gibi, ilişkilendirme işini disiplinler arası bir boyutta gerçekleştirebilirler. Öğrencilerden öğrendikleri bilgilerin farkında olmaları beklenirken, bu bilgileri yeni edindikleri bilgilerle ilişkilendirmeleri istenir. Bu aşamayla birlikte öğrenciler artık bilişsel farkındalığa ve yürütücü bilişe sahip olma seviyesine ulaşmaktadır (Köksal, 2014).

#### 6) Paylaşma-Fikir Alışverişi-Değiştirme (Exchange) Basamağı

Uygulanan etkinliklerin her anında grup arkadaşlarıyla etkili bir iletişim içinde olan öğrenciler bu aşamada diğer gruptaki arkadaşlarıyla birlikte yepyeni gruplar oluşturup fikir alış-verişinde bulunurlar. Bu aşamada öğretmenin görevi öğrencilerine grup tartışması yaptırmaktır. Grup tartışması sayesinde öğrenciler kavramlarla alakalı bilgi paylaşımında bulunurlar. Bazen grup tartışmaları nedeniyle fikirleri değişen öğrenciler olabilir. Öğrencilerin fikirleri değiştiğinde, uygun görüldüğü takdirde yeniden bir program yapılarak, farklılaşan fikirler işiğında yeni bir etkinlik uygulanabilir (Doğanay ve Tok, 2007).

## 7) Değerlendirme/İnceleme/Sınama (Evaluate / Examine) Basamağı

Bu aşama, 7E öğrenme halkası modelinin en son basamağında yer alır. Değerlendirme aşaması, modelin en son basamağını oluşturmasına rağmen modelin tüm basamaklarında resmi olmasa da (örneğin, açıklama basamağında kavram açıklamayı gerektiren sorular) bir değerlendirmenin yapıldığı kendini hissettirmektedir. Bu aşamada öğretmene düşen görev, öğrencilerinin bilgi ve becerilerin ne kadarını edindiklerini ölçmek ve öğrencilerin davranışlarında meydana gelen değişikliklerin altında yatan sebepleri açıklamaya çalışmaktır. Öğretmen bir yandan öğrencilerini grup içi çalışmalara motive ederken, diğer yandan da değerlendirme yapmak maksadıyla “Niye böyle düşünüyorsun?”, “Bu düşüncene delil getirebilir misin?”, “Bu mevzu ile alakalı neler biliyorsun?” ve “Bu durumu nasıl açıklayabilirsin?” gibi sualler yöneltir. Buna karşılık öğrenciler de bu sorulara birtakım deliller getirerek cevap vermeye çalışır. Değerlendirme aşamasında, aynı zamanda öğrencilerin birbirlerini değerlendirdiği akran değerlendirilmesi de gerçekleşir (Gürbüz vd., 2013).

### **1.4. Problem Durumu**

Hayatın tüm alanında, matematiğin doğrudan ya da dolaylı olarak bir faydasının olduğu görülmektedir. Bu sebeple literatüre geçen “matematiksel yararlılık” ifadesi estetik, felsefi, ticari, bilimsel, teknolojik ve matematiksel unsurları içinde barındırmakla birlikte tüm bu unsurlar bile matematiğin olası anlamlarını tam manasıyla ifade etmekte aciz kalmaktadır (Davis ve Hersh, 2002).

Matematik; bilimsel olduğu kadar güncel problemlerin çözümünde de kullanılan önemli bir araçtır (Savaş, 1999). Bu ifadede geçen “problem” sözcüğü yalnızca sayısal anlamdaki problemleri kapsamayıp, yaşamımızda karşılaştığımız umumi anlamdaki sorunları da içerir. Ayrıca matematik, insanlar tarafından güzel bir hayatın ve sağlam bir kariyerin anahtarı olarak görülmektedir (Stafslien, 2001). Tüm bunlara rağmen yapılan araştırmalar gerek Türkiye’de gerekse de yurtdışında, matematik başarısının genel olarak düşük olduğunu göstermektedir. 2011 yılında yapılan ve Türkiye’nin 3. kez katıldığı Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri

Araştırmasından (TIMSS) elde edilen sonuçlar bu kanyı doğrular niteliktedir (TIMSS, 2011). Matematik başarısının istenen seviyelerde olmaması, derslerin işlenişindeki öğrenme yöntemlerinin sorgulanmasına sebebiyet vermiştir. Bu sebeplerden dolayı da matematik öğretimi adına geliştirilen birçok yöntemin sınanıp, etkililiğine karar verilmesi ehemmiyet arz etmektedir.

Yapılandırmacı anlayışta, öğrenci öğrenme süreci boyunca aktif bir rol üstlenerek, bilgiye öğretmen rehberliğinde bizzat kendi emekleriyle ulaşır (Teltik Başer, 2008). Birey, yeni öğrendiği bilgiyi ne kadar çok hayatına katarsa, yaşayarak yapılandırır. Bilginin o derece kalıcı olması sağlanmış olur (Anahtarcı, 2009). Bunun için de öğretmen, öğrencinin edindiği bilgileri zihninde nasıl yapılandığına farkına vardırarak, öğrendiği bilgileri yansıtmayı sağlayacak farklı öğrenme yaşantıları düzenlenmelidir (Yurdakul, 2005). Bu bağlamda yapılandırmacı yaklaşım kuramının sınıf ortamında uygulanması ve öğrenme öğretme yaşantılarının düzenlenmesi için birçok model geliştirilmiştir. En yaygın kullanılan modellerden birisi de öğrenme halkası (döngüsü) modelidir. Öğrenme halkası modeli önce 3E öğrenme modeli olarak ortaya çıkmıştır. Basamakların içerikleri net bir biçimde belirtilip daha da genişletilerek en son 7E halkası modeli olarak yerini almıştır.

7E öğrenme halkası modeli ile alakalı yapılan literatür taramasında; ağırlıklı olarak fen bilimlerine yönelik birçok tez çalışması bulunmasına rağmen, 7E öğrenme halkası modelinin ilköğretimde matematik konularının öğretimine yönelik öğretim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ya da buna ek olarak bilginin kalıcılığına olan etkisinin araştırıldığı tez çalışmalarına rastlanılmamıştır.

### **1.5. Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Toplumsal yaşamda bir şeyin insanlığa faydalı olup olmadığı, o şeyin beşeri yaşama hizmet etme derecesi ile ölçülür. Bu sebepten dolayı, ülkelerinin refah seviyesine ulaşmasını hedefleyen her ulus, genel politikasını tekrar gözden geçirerek ülkelerinin istikbali açısından nelerin ehemmiyetli olduğuna karar verip, o yönde hareket etmelidir. Her ülkenin gelişme ve ilerleme adına önem verdiği politikalardan birisi de eğitim politikasıdır. Şüphesiz matematik eğitiminin gözden geçirilip daha işlevsel bir

hale dönüştürülmesi; matematiğin beşeri yaşama sağladığı geniş katkılarından dolayı büyük önem arz etmektedir (Davis ve Hersh, 2002)

Asrımızda, modern bir toplum inşa etme adına önemli rolleri bulunan matematiğin kullanım alanları, uçak teknolojisinden bilgisayarlara kadar daha birçok alanda geniş yer tutmaktadır. Bu bağlamda günümüz dünyasında, gün geçtikçe her an matematiğin tesirlerini görmek aşikar bir hal almıştır. Artık dijital kelimesi günümüzde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Devlet okullarında matematik dersine fazlaca yer ayrılması, matematik bölümünün üniversitedeki en büyük bölümlerden biri olarak kabul görülmesi, iş sınavlarının büyük bir bölümünün ve zeka testlerinin matematiksel mantık yürütmeyi ölçen testlerden oluşması ve matematik bilmenin toplumsal saygınlığı kazandırması gibi nedenler, matematiğin ehemmiyetini ortaya koyma adına oldukça önemlidir (Gür, 2004)

Hayatta herhangi bir işte ya da bir dalda başarılı olabilmek için o işi ya da o dalı sevmek gerekir. Eğer bu sevgi sağlam temellere oturtulmamışsa, ileride karşılaşılabilecek en ufak bir zorlukta bile kişi, bu işten uzaklaşma ve bu işi terk etme eğilimi gösterecektir. Bunun akabinde de o alana karşı korku ve kaygı besleyecektir. Nitekim matematik korkusu ve kaygısının oluşması da bu sebebe bağlanabilir. Dünyadaki her şeyin bir şarta bağlı olması gibi, sevmenin şartı da tanımak ve bilmektir. Bu bağlamda matematiği sevmenin önceliği de matematiği tanımak ve iyi öğrenmektir.

Etkili bir matematik öğretimi, öğrenenlerin matematik adına korku ve kaygılarını yok ederken, onların matematiğe karşı sevgi besleyip istekli bir şekilde öğrenmelerini sağlamayı amaçlamalıdır. Bu doğrultuda, öğrencilerin matematiği iyi bir şekilde öğrenebilmelerini sağlamak ve matematiği sevip bu alanda ilerleyebilmeleri adına kapılar açmak için çeşitli kuram, model, yöntem ve teknikler geliştirilmiştir. Ülkemizdeki eğitim programlarına bakıldığında da ilköğretim programının yenilenmesiyle birlikte 2005 yılında yapılandırmacı kuramın öğretim sürecine dâhil olduğu görülür.

Yapılandırmacı kuramı öğrenme ortamlarına aktarıp işlevsel bir hâle getirmek için de birçok öğrenme ve öğretim modelleri geliştirilmiştir. Evet, yapılandırmacı kurama dayalı öğretim, ama nasıl bir yapılandırmacı öğretim? Yapılandırmacı öğrenme kuramını kâğıt üstünde çizilip bırakılmış bir tasarı olmaktan çıkarıp öğrenme ortamlarına dâhil etmeye yönelik çeşitli modeller geliştirilmiş olmakla beraber, bu kuramın fen ve matematik öğretimi uygulamalarında en yaygın kullanımından biri de öğrenme halkası modelidir. Öğrenme halkası modelleriyle alakalı yapılan araştırmalarda en fazla 5E öğrenme halkası modeliyle yapılan çalışmalara rastlanılmıştır. Hatta bu çalışmalar içerisinde matematik alanında birçok makale ve tez çalışmalarına rastlamak mümkündür.

Matematik dersi soyut bir ders olduğundan dolayı, öğrenenlerin ve öğretmenlerin en çok sıkıntı çektikleri nokta matematiğin günlük hayatla ilişkisini kurabilme meselesidir. Matematiği günlük hayatla bağdaştıramayan öğrenci, dersi soyut bularak bir süre sonra matematiği gereksiz görecektir. Böylece matematikten uzaklaşarak matematikle olan bağımlı kesecektir. Bu belki de matematik öğretiminin en büyük sorunlarından biridir. Bu problemin önüne geçebilmek için, matematik öğretimini somutlaştırmak ve işlenen konunun günlük hayatla ilişkisini kurabilmek oldukça önemlidir. Bu bağlamda 5E öğrenme halkası modelinden farklı olarak, bu çalışmada kullanılan 7E öğrenme halkası modelinde yer alan “İlişkilendirme Basamağı”, hedeflenen kazanımları günlük hayatla ya da disiplinler arası ilişkilendirmeyi amaçladığından dolayı bu çalışma tam da bu noktada önem arz etmektedir. Ayrıca araştırmada kullanılan modelde yer alan “Paylaşma ve Fikir Alışverişi” basamağı öğrencilerin işbirlikçi öğrenmelerini sağlayıp, sadece kendi gruplarındaki arkadaşlara bağımlı kalmayıp, farklı gruplardaki arkadaşlarıyla da fikir alışverişi yapmalarına olanak sağladığından dolayı bu modelin kullanması önemli görülmüştür.

Gerek yurt içinde gerekse de yurt dışında 7E öğrenme halkası modeliyle ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu fen bilgisi eğitimi alanında yapılmış olmasına rağmen, yapılan geniş literatür taraması sonucu matematik eğitimi alanında 7E öğrenme halkası modeliyle ilgili bu çalışmada olduğu gibi deneysel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sadece Yenilmez’in (2008) 7E öğrenme halkası modeli hakkında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının görüşlerini araştırdığı bir makalesi

mevcuttur. Bu da bir bakıma yapılan çalışmanın önemini farklı bir açıdan ifade etmektedir.

Sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiler insanoğlunun binlerce yıl önceden beri ilgisini çekmektedir. Matematiğin gelişim süreci dâhilinde, sayılar arasında oldukça ilginç ilişkiler bulunmuştur. Bunun bir yansıması olarak da sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiler hemen hemen bütün ülkelerin okul programlarına girerek özellikle ilköğretimin konusu olarak ayarlanmıştır. Ülkemizde ise ilköğretim programında birinci sınıftan itibaren doğal sayılar konusuna yer verilmiştir. İlk beş sınıfta doğal sayılar ve aralarındaki ilişkilerden büyüklük-küçüklük incelenmekle birlikte altıncı sınıftan itibaren bunlara, doğal sayılar arasındaki daha ileri düzeydeki ilişkiler eklenmiştir. Bunlar matematik öğretimi programında; bölünebilme, asal ve aralarındaki asal sayılar, çarpanlara ayırma, en büyük ortak tam bölen ve en küçük ortak kat başlıkları olarak yer almaktadır (Baykul, 2002).

“Çarpanlar ve Katlar” konusu bazı konulardaki kazanımların (Rasyonel sayılarda 4 işlem, verilen sayıyı üslü olarak yazma, kök içindeki sayıyı kök dışına çıkarma...) ön öğrenmeleri niteliğindedir ve bu yüzden ilköğretim programında cebir konularının önünde yer almıştır.

“Çarpanlar ve Katlar” konusuna 6. Sınıflarda genişçe (%8) yer verilmektedir. Ayrıca TIMSS verileri incelendiğinde; 4. sınıflarda sorulan matematik sorularının % 50’sinin ve 8. sınıflarda sorulan matematik sorularının ise % 30’unun sayılar alt öğrenme alanına ait olduğu görülecektir. Ancak sayılar alt öğrenme alanının önemli bir konusu olan ve gerek ulusal, gerekse de uluslararası sınavlarda genişçe yer alan bu konunun içerdiği kazanımlarda (çarpanlar ve katlar, asal sayılar ve bölünebilme kuralları) öğrencilerin ciddi öğrenme güçlükleri yaşadıkları görülmektedir (Dede ve Argün, 2003; Baysal ve Kocakaya, 2010, Akkan, Baki ve Çakıroğlu, 2012; Tatar, Okur ve Tuna, 2008; Durmuş, 2004).

Bu nedenlerden dolayı 7E öğrenme halkası modelinin matematik öğretimine uyarlanmasının bir örneğini teşkil edecek olan bu araştırmanın amacı, 7E öğrenme halkası modeline uygun öğretim etkinliklerinin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda 6.



sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve kalıcılığa olan etkisini incelemektir. Çalışma, çıkan sonuçlar doğrultusunda geliştirilen çözüm önerileri açısından da önem arz etmektedir.

## **1.6. Problem Cümlesi**

7E modeline uygun öğretim etkinliklerinin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi nasıldır?

### **1.6.1. Alt Problemler**

- 1) Araştırmaya katılan 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney ve ders kitabına dayalı öğretim modellerine göre öğretimin yapıldığı kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2) 7E öğrenme halkası modeline uygun olarak yapılan öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim modellerine uygun olarak yapılan öğretimin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3) Araştırmaya katılan deney grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4) Araştırmaya katılan kontrol grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5) 7E öğrenme halkası modeline uygun olarak yapılan öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim modellerine uygun olarak yapılan öğretimin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda öğrenmenin kalıcılığına etkisi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 6) Uygulama yapan öğretmenin 7E öğrenme halkası modeli hakkındaki gözlem ve görüşleri nelerdir?

### 1.7. Sınırlılıklar

- 1) Bu araştırma Ortaokul Matematik ders programının “Çarpanlar ve Katlar” konusu ile sınırlıdır.
- 2) Bu araştırma, Zonguldak ili, Çaycuma ilçesinde yer alan bir ortaokulun 6-A ve 6- C sınıflarında okuyan 38 öğrenci ile sınırlıdır.
- 3) Uygulama dersleri, 6. sınıf matematik öğretimi programında işlenmesi önerilen süre (16 saat) ile sınırlıdır.
- 4) Çalışma öğrencilerin başarı testine verdikleri cevaplar ve uygulama yapan öğretmenin görüşleri ile sınırlıdır.

### 1.8. Varsayımlar

- 1) Kullanılan başarı testinin ön test ve son test puanları, öğrencilerin gerçek başarı düzeylerini yansıtmaktadır.
- 2) Hazırlanan başarı testindeki problemlerin tespitinde başvurulan uzmanlar alanlarında yeterlidir.
- 3) Çalışmaya katılan öğrenciler başarı testlerine dikkatli, doğru ve samimi şekilde cevap vermişlerdir.
- 4) Çalışmada kullanılan veri toplama araçları hazırlanırken başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.
- 5) Öğrenciler testteki maddeleri doğru cevaplandırmaları için yeterince motive edilmiştir.
- 6) Deneysel ve kontrol grubundaki öğrencilerin araştırmanın sonucunu etkileyecek bir etkileşimleri olmamıştır.
- 7) Kontrol edilemeyen değişkenler her iki grubu da aynı oranda etkilemiştir.
- 8) Çalışmanın uygulanması sürecinde öğretmen, yorumlanması sürecinde de araştırmacı yansız davranmıştır.

### 1.9. Tanımlar

Matematik Öğretimi: Kişisel yeteneklerin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında bir amaç ve tüm etkinliklerde kullanılan bir araç olmakla birlikte işlem becerileri, sayılar ve işlemleri

yeni durumlara uygulayabilme ve problem çözmeyi geliştirmek için uygulanan bir süreçtir (Bulut, 1998).

Yapılandırmacı Yaklaşım: Bireyin yeni kazandığı bilgileri kendisinde mevcut olan eski bilgilerle karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırması ve böylece etrafındaki dünyaya anlam vermesini sağlayan öğrenme yaklaşımıdır (Gönen ve Andaç, 2009).

7E Öğrenme Halkası Modeli: Yapılandırmacı kuramın ilkelerini temele alan, 5E öğrenme modelinin geliştirilmesiyle eğitim-öğretim ortamlarına uyarlanan 7 aşamalı bir öğrenme modelidir.



## 2. İLGİLİ LİTERATÜR

Bilimsel bir araştırmanın ilk basamağı ve dayanağı olan konuyla alakalı yapılmış çalışmaların taranması, bu alanda yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olabilme adına atılan ilk adımdır (Karasar, 2006). Balcı'ya (2005) göre önceki çalışmaların taranması yoluyla;

- Bu alanda önceki çalışmalarda neler yapıldığı,
- Hangi sonuçlara ulaşıldığı,
- Bu konuda eğitim dünyasına ne tür katkılarımızın olabileceği,
- Hangi araştırmaları, nasıl bir biçimde gerçekleştirmemizin daha faydalı olacağı,
- Hangi çalışmaların bizim çalışmamıza dayanak oluşturduğu,
- Yapmakta olduğumuz çalışmayla zıt yönde özelliği olan çalışmalar bulunup bulunmadığı,
- Konuyla alakalı farklı araştırma önerilerinin neler olduğu gibi birçok bilgiye ulaşılmaktadır. Fakat bu bilgilere ulaşabilmek için yapılan geniş kapsamlı literatür taraması, ciddi ve uzun süreli bir emek gerektirmesine rağmen, yapılacak yeni bir çalışmayı dayanaklı kılma ve işlevsel hale getirebilmenin bir gereğidir.

### 2.1. 7E Öğrenme Halkası Modeliyle İlgili Araştırmalar

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme halkası modeliyle ilgili yapılan araştırmalar bu başlık altında verilecektir.

Literatürde 7E öğrenme halkası modeli ile ilgili yapılmış çalışmaların büyük bir bölümü Fen Bilimleri alanında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yapılan geniş literatür taraması sonucunda 7E öğrenme halkası modeliyle alakalı gerek yurt içinde, gerekse de yurt dışında matematik öğretimi adına yapılmış yalnızca bir çalışmaya rastlanılmıştır. Bu alanda sadece Yenilmez ve Ersoy'un (2008) bilgisayar destekli eğitim ortamlarında kullanılan 7E öğrenme halkası modeli hakkında matematik öğretmen adaylarının görüşlerini aldığı makalesi mevcuttur.

Eisenkraft (2003), araştırmasında 7E öğrenme halkası modeliyle 5E öğrenme halkası modeli arasındaki benzer ve farklı yanları inceleyerek, 7E öğrenme halkası modelinin ön bilgileri ortaya çıkarma ve bilgi transferi yapma açısından 5E öğrenme halkası modeline göre daha etkili olduğunu savunmaktadır. Bu araştırma, bir bakıma 7E öğrenme halkası modelinin, 5E öğrenme halkası modelinin geliştirilmiş bir hali olduğunu göstermekle beraber; 5E öğrenme modelinde bulunan “Engage” aşamasının 7E öğrenme modelinde “Elicite” ve “Engage” olarak ikiye ayrıldığını, “Explore” ve “Explain” aşamalarının aynı kalarak “Elaborate” ve “Evaluate” kısımlarının ise “Elaborate”, “Evaluate” ve “Extend” olmak üzere 3 basamağa ayrıldığı göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada, E’lerin artışının öğrenme halkası modeline katkıları araştırılmıştır (Gürbüz, 2012).

Gönen vd. (2006), yaptıkları çalışmayla 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim ile bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fizik başarılarına etkisini karşılaştırmıştır. Deney grubunda bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda ise 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim gerçekleşmiştir. Uygulanan başarı testinden elde edilen veri analizi sonucunda bilişsel alandaki bilgi ve kavrama düzeylerinde, bilgisayar destekli öğretimin 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretime nazaran akademik başarıyı artırma bakımından daha etkili bir yöntem olduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte, bilişsel alanın uygulama basamağında da öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Mecit (2006), yüksek lisans çalışmasında sorgulamaya dayalı 7E öğrenme halkası modelinin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme yeteneği gelişimine etkisini incelemiştir. Kontrol grubundaki öğrencilere geleneksel yöntemle ders işlenirken, deney grubunda sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan 7E öğrenme halkası modeliyle ders işlenmiştir. Çalışmada, ayrıca cinsiyet ve aile gelir düzeyi değişkenlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi gelişimi üzerindeki etkileri de incelenmiştir. Yapılan veri analizi sonucuna göre; deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerisinde kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin gelişimleri açısından, cinsiyet ve aile gelir düzeyi değişkenlerinin anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Kanlı (2007), doktora çalışmasında temel fizik laboratuvarlarında üniversite öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi ve mekanik konularındaki kavramsal başarıları üzerine, 7E öğrenme halkası modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımının etkisini karşılaştırmıştır. Araştırmanın örneklemini Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören ve 2005-2006 öğretim yılının güz döneminde Temel Fizik Laboratuvarı-I dersini alan 1. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Sekiz hafta süreyle, deney grubu öğrencileri 7E öğrenme halkası modeli merkezli laboratuvar yaklaşımıyla, kontrol grubundaki öğrenciler ise doğrulama laboratuvarı yaklaşımı ile öğrenim görmüşlerdir. Yapılan veri analizinde deney grubu lehine sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Avcıoğlu (2008), yüksek lisans çalışmasında 7E öğrenme halkası modelinin lise 2. sınıf fizik dersinde Newton Yasaları konusunda, dersin işlenmesi sırasında ve ders sonunda öğrenci başarısındaki değişime etkisini incelemiştir. Yapılan istatistiksel çalışmalara göre Newton Yasaları'nda 7E öğrenme halkası modeline göre işlenen ders ile düz anlatım yöntemine göre işlenen ders arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere bakılarak 7E öğrenme halkası modeline göre ve ihtiyaç oldukça diğer yaklaşımlara da başvurularak ders işlemenin, düz anlatım yöntemine göre öğrenci başarısında anlamlı bir üstünlük sağladığı saptanmıştır.

Huang, Liu, Graf ve Lin (2008), Tayvan'da yaptıkları çalışmada doğa bilimi öğretiminde mobil teknolojiyle desteklenen 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin çevre eğitimindeki öğrenmelerine etkisini incelemişlerdir. Bu etkinlik dış mekânda gerçekleşmiştir. Ayrıca Tayvan'da ilkökul öğrencilerinin çevre eğitimine önem verilerek; öğrencilerin çevre eğitimi görebilmeleri için okullarda kelebek bahçeleri ve bitki bahçeleri gibi birçok ekolojik bahçelerin mevcut olduğu belirtilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda da doğa bilimi öğretiminde mobil teknolojiyle desteklenen 7E öğrenme halkası modelinin geleneksel öğretime göre daha etkili bir yöntem olduğu tespit edilmiştir.

Yenilmez ve Ersoy (2008), yaptıkları çalışmada bilgisayar destekli eğitim ortamlarında kullanılan 7E öğrenme halkası modeli hakkında matematik öğretmen

adaylarının görüşlerini almışlardır. Çalışmada tanımlayıcı vaka çalışması modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bölümü'nden rastgele seçilen 52 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler anket ve demografik form ile toplanmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda da matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitim ortamlarında kullanılan 7E öğrenme halkası modeli hakkındaki görüşlerinin olumlu olduğu ifade edilmiştir.

Piraksa, Sumranwanich ve Yuengyong (2009), araştırmalarında Polya'nın problem çözme tekniği ile desteklenmiş 7E öğrenme halkası modeline dayalı yapılan öğretimin "kuvvet ve hareket kanunu" konusunda Tayland'daki 10. Sınıf öğrencilerin fizik sorularını çözme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Bu araştırmanın sonucunda Polya'nın problem çözme tekniği ile desteklenmiş 7E öğrenme halkası modeline dayalı yapılan öğretimin öğrencilerin fizik sorularını çözme becerilerine olumlu yönde etki ettiği ve öğrencilerin ders işleyişinden zevk aldıkları tespit etmiştir.

Siribunnam ve Tayraukham (2009), Kimya alanında yaptıkları çalışmada 7E öğrenme halkası modeli, KWL öğrenme metodu ve geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerisine, akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkisini karşılaştırmışlar. Çalışma, Tayland'da 11. Sınıfta öğrenim gören 154 öğrenciyle "asit-baz" konusunda gerçekleştirilmiş. Araştırma için 3 farklı grup oluşturulmuştur. Gruplardan birine 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim, diğer gruba KWL öğrenme metoduna dayalı öğretim uygulanmıştır. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretime dayalı bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin analitik düşünme becerisini, akademik başarılarını ve derse karşı (olumlu yöndeki) tutumlarını artırmada daha etkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin öğrencilerin analitik düşünme becerisini, akademik başarılarını ve tutumlarını, KWL öğrenme metoduna dayalı öğretime göre olumlu anlamda daha fazla etkilediği ifade edilmiştir.

Bülbül (2010), doktora çalışmasında bilgisayar animasyonu destekli 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin 9. sınıftaki öğrencilerin osmoz ve difüzyon

konularıyla alakalı kavramları idrak etmelerine, başarılarına ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Bu çalışmada, iki deney ve iki kontrol grubu olmak üzere 4 grup rastgele seçilmiştir. Kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemi uygulanırken, deney grubunda ise bilgisayar animasyonu destekli 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim yöntemi uygulanmıştır. Analiz sonuçları incelendiğinde bilgisayar animasyonu destekli 7E öğrenme halkası modelinin, öğrencilerin difüzyon ve osmoz konularına yönelik kavramları anlamalarında ve başarılarında geleneksel yöntemine göre daha etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin biyoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede daha etkili bir yöntem olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte cinsiyet farkının, öğrencilerin difüzyon ve osmoz konularını anlamalarında, başarılarında ve biyoloji dersine karşı tutumlarında herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Demirezen (2010), doktora çalışmasında basit elektrik devrelerinde 7E öğrenme halkası modelinin başarıya, bilimsel süreç becerilerine ve bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma grubu 2 kontrol grubu ve 1 deney grubundan oluşmaktadır. Deney grubunda işlenen ders, araştırmacı tarafından yapılandırıcı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme halkası modeli kullanılarak, kontrol-I grubunda işlenen ders araştırmacı tarafından düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak ve kontrol-II grubunda işlenen ders ise yine düz anlatım ve soru-cevap yöntemleri kullanılarak başka bir fizik dersi öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Yapılan veri analizi sonucunda 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin başarılarına, kavram yanlışlarının giderilmesine ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine belirgin bir düzeyde katkı sağladığı görülmüştür.

Çekiç Toroslu (2011), doktora çalışmasında yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin enerji konusundaki başarı, kavram yanlışlığı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiştir. Deney grubunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme halkası modeline dayalı bir öğretim; kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşıma dayalı bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Yapılan veri analizleri sonucunda yaşam temelli öğrenme yaklaşımı ile desteklenen 7E öğrenme halkası modelinin geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin kavramsal başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine anlamlı



bir katkıda bulunduğu, fakat kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Polyiem, Nuangchalerm ve Wongchantra (2011), yaptıkları çalışmada 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin “kalıtım” konusundaki akademik başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini sosyo-bilimsel konu tabanlı öğrenme yaklaşımı ile karşılaştırmışlardır. Çalışma, 9. Sınıfta okuyan 33 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda da 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin öğrencilerin “kalıtım” konusundaki akademik başarılarını ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir.

Balım, Türkoğuz, Aydın ve Evrekli (2012), çalışmalarında 7E öğrenme halkası modeline göre Fen ve Teknoloji dersinin “Madde ve Isı” konularında etkinlik planları geliştirmeyi amaçlamışlardır. Etkinlik planları, Fen ve Teknoloji dersi için belirlenen kazanımlara göre düzenlendiği için, etkinliklerin uygulama süresi de bu kazanımlara ayrılan süre nispetinde belirlenmiştir. Bu çalışma, “Madde ve Isı” ünitesinde zihin haritalama tekniğinin kullanıldığı 4 saatlik ders planını ve bu plana göre düzenlenen öğrencilere yönelik etkinlik örneklerini içermektedir.

Gürbüz (2012), doktora çalışmasında 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde 7E öğrenme halkası modeline göre ders işlemenin, akademik başarıya ve bilginin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Araştırma kapsamında deney grubunda 7E öğrenme halkası modeline göre geliştirilmiş materyallerle; kontrol grubunda ise ders kitabına dayalı öğretim yöntemleri göz önünde bulundurularak ders işlenmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda; 7E öğrenme halkası modeli göz önünde bulundurularak hazırlanan materyallerin akademik başarıyı artırdığı ve bilginin kalıcılığını da sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, deney grubu öğrencileri ile 7E öğrenme halkası modeli hakkında yapılan mülakatta öğrencilerin bu model hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Naluan, Phatthalung ve Kattiyamarn (2012), araştırmalarında “Su, Gökyüzü ve Yıldızlar” konusunda sorgulayıcı yöntemle desteklenmiş 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve analitik düşünme becerilerine olan

etkilerini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular sonucunda, sorgulayıcı yöntemle desteklenmiş 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin analitik düşünme becerilerini ve akademik başarılarını artırdığı ve öğrencilerin bu yöntemden memnun kaldıkları ifade edilmiştir.

Özbek, Ulukök, Çelik ve Sarı (2012), araştırmalarında fen dersinde, 5E ve 7E öğrenme halkası modellerinin etkililiğini ve öğrencilere fen okuryazarlığındaki bazı boyutları kazandırabilmedeki yeterliliğini sına ma bakımından, modelleri birbirleriyle mukayese etmişlerdir. Bunun için de fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinden faydalanılmış. İlgili araştırma, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları I dersi dâhilinde, 50 öğrenciyle sekiz haftalık farklı iki çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilere araştırma süresi boyunca 5E ve 7E öğrenme halkası modelleri tanıtılarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Veri analizi, içerik analizi yöntemiyle betimlenmiştir. Araştırmada, öğretmen adaylarının her iki modelin işlevselliği hakkındaki görüşleri ve değerlendirmeleri yer almaktadır.

Şahin (2012), doktora çalışmasında 7E ve yaratıcı drama destekli 7E öğrenme halkası modellerinin fizik öğretmen adaylarının manyetik alan konusunda başarı ve tutumlarına etkilerini araştırmıştır. Çalışma, iki farklı grupta gerçekleştirilirken, araştırmacı bir grupta 7E öğrenme halkası modeliyle, diğer grupta ise yaratıcı drama destekli 7E öğrenme halkası modeliyle ders işlemiştir. Yapılan veri analizi sonucunda, gerek 7E modeliyle gerekse de yaratıcı drama destekli 7E öğrenme halkası modeliyle öğrenim gören öğrencilerin Manyetik Alan konusundaki başarı artışlarının anlamlı bir düzeyde olduğu ve öğrenmede kalıcılığın sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca, hem alt boyutlar için hem de testin tamamı için gruplar arasında başarı bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Her iki modelde de, uygulama sonrasında öğrencilerin tutumunda anlamlı düzeyde artışlar meydana gelmiştir. Ayrıca tutum bakımından hem alt boyutlar için hem de testin tamamı için gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çelik ve Özbek (2013), çalışmalarında sorgulama temelli öğrenmeye bağlı 7E öğrenme halkası modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerisi üzerine

etkisini incelemek için 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde okuyan 40 öğrenci ile bir çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmanın verileri, deneysel etkinlikler esnasında düzenlenen raporlardan Hipotez ve Değişken Belirleme Rubriği ile elde edilmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme halkası modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerisi üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çın (2013), yüksek lisans çalışmasında “Yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme halkası modeline göre Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi 6. sınıf İslam’ın sakınılmasını istediği bazı davranışlar ünitesinin örnek ders işlenişleri” adı altında bu üniteye ait etkinlik örnekleri geliştirmiştir. Geliştirdiği örneklerle dayanarak 7E öğrenme halkası modelinin Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerinde uygulanabilecek bir yöntem olduğunu savunmuştur.

Selek (2013), yüksek lisans çalışmasında “Yapılandırmacı yaklaşımın 7E öğrenme halkası modeline göre Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi dersi 8. sınıf İslam dinine göre kötü alışkanlıklar ünitesinin örnek ders işlenişleri” adı altında bu üniteye ait etkinlik örnekleri geliştirmiştir. Geliştirdiği örneklerle dayanarak 7E öğrenme halkası modelinin Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerinde uygulanabilecek bir yöntem olduğunu savunmuştur.

Taş (2013), araştırmasında Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde, 7E öğrenme halkası modeli temelli karikatür destekli fen öğretiminin ilköğretim seviyesindeki öğrencilerde başarıya, bilginin kalıcılığına ve öğrenci görüşlerine etkisini incelemiştir. Araştırma, deney grubunda 21 ve kontrol grubunda 20 kişi olmak üzere toplam 41 tane altıncı sınıf öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda, 7E öğrenme halkası modelinin dikkate alınmasıyla oluşturulan karikatürlerle ders işlerken, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlenmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda, deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeye göre, bu modelin bilginin kalıcılığını sağladığı ve öğrenilen bilgilerin tekrarını kolaylaştırarak ders içi katılımı arttırdığı tespit edilmiştir.

Yerdelen Damar (2013), doktora çalışmasında epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme halkası modelinin 10. sınıf öğrencilerinin fizik başarısına ve epistemolojik anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğretimle öğretim yapılırken, deney grubunda epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme halkası modeliyle öğretim yapılmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda, her iki gruptaki öğrencilerin epistemolojik anlayış puanlarının ortalamaları arasında deney grubunun lehinde anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Ayrıca geleneksel yöntemin çok düşük epistemolojik anlayış gösteren çocukların fizik başarılarını artırmada daha etkili olduğunu; diğer taraftan epistemolojik ve üst-bilişsel olarak iyileştirilmiş 7E öğrenme halkası modelinin diğer öğrenciler için daha yararlı olduğunu göstermiştir.

Çekilmez (2014), yüksek lisans çalışmasında 10. sınıf 'Elektrik' ünitesinde yapılandırıcı öğretim yönteminin 7E öğrenme halkası modelini kullanarak yapılan öğretim ile 5E modelini kullanarak yapılan öğretimin öğrenci başarısı ve tutumu üzerine etkisini karşılaştırmıştır. Çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada deney grubunda 7E öğrenme halkası modeline göre geliştirilen materyallerle ders işlenirken, kontrol grubunda ise ders kitabının tavsiye ettiği öğretim modellerine uygun ders işlenmiştir. Araştırmanın problemlerini sınamak amacıyla bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme halkası modelinin akademik başarıyı artırdığı, fakat öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Çolak (2014), doktora çalışmasında ortaöğretim 11. sınıf Fizik dersi Elektromanyetizma ünitesinde 7E öğrenme halkası modeline yönelik geliştirilen ders materyalleri uygulamalarının öğrencilerdeki kavramsal başarıya olan etkisi incelemiştir. Çalışma, eylem araştırması deseninde yürütülmüştür. Çalışmanın verileri; çalışma sayfaları, kavram haritaları, açık uçlu ve çoktan seçmeli kavramsal başarı testi, gözlem ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Ayrıca sınıf içi yapılandırıcı 7E etkinlikleri kamera ile kayıt edilmiş ve bu kayıtlar ile sınıf ortamı araştırmacı tarafından betimlenmiştir. Öğrencilerin puan ortalamalarına göre uygulanan etkinlik ve materyallerin, elektromanyetizma konusunda öğrencilerin kavramsal gelişimlerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, fizik

dersinin 7E öğrenme halkası modeline göre işlenişine yönelik yapılan görüşmelerde de öğrenciler olumlu görüş bildirmişlerdir.

Gök (2014), doktora çalışmasında 7E öğrenme halkası modeli ile müfredat tabanlı fen öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin vücudumuzda sistemler konusunu kavramsal anlama, öz-düzenleme becerileri, bilimsel epistemolojik inançları ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, altı farklı sınıfta eğitim gören 185 altıncı sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Sınıflardan üç tanesi deney grubu olarak, üç tanesi de kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Deney grubundaki öğrenciler Destek ve Hareket Sistemi, Dolaşım Sistemi ve Solunum Sistemi konularını 7E öğrenme halkası modeli ile öğrenirken, kontrol grubu aynı konuları müfredat tabanlı fen öğretimi yöntemi ile öğrenmiştir. Öğrencilerin kavram anlamaları, Destek ve Hareket Sistemi Kavram Testi, Dolaşım Sistemi Kavram Testi ve Solunum Sistemi Kavram Testi ile ölçülerek, her bir test ilgili konunun başında, sonunda ve tamamlanmasından bir ay sonra ön test, son test ve takip testi olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, 7E öğrenme halkası modelinin müfredat tabanlı fen öğretimine göre öğrencilerin kavram anlamaları, kavramların kalıcılığı ve öz-düzenleme becerileri açısından daha etkin olduğu ortaya çıkmıştır. Öte yandan bilimsel epistemolojik inançlar ve bilimsel süreç becerileri açısından her iki öğretim yönteminin birbirlerine göre bir fark ortaya çıkarmadığı görülmüştür.

Köksal (2014), çalışmasında İngilizce dersinde 7E öğrenme halkası modelinin ortaokul 6. sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına olan etkisini incelemiştir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Gruplar seçilirken başarı ve tutum bakımından birbirine en yakın sınıflar deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda 7E öğrenme halkası modelinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve kalıcılıklarına anlamlı bir katkı sağladığı görülmüştür.

Küçüközer ve Baybars (2014), yaptıkları çalışmayla Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “Atom” konusuyla alakalı düşüncelerinin neler olduğunu ve yapılan öğretimin kavramsal anlamaya etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma, Fen

Bilgisi öğretmenliği programında okuyan 48 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Yapılan veri analizi sonucunda, araştırmada kullanılan 7E öğrenme halkası modelinin ve 7E öğrenme halkası modeli içerisinde yer alan etkinliklerin kavramsal anlamada etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle sosyal yapılandırmacı yaklaşımın temel ilkelerine dayandırılarak oluşturulan etkinlikler çerçevesinde, öğrencilerin her aşamada kendi kavramlarını yapılandırdıkları tespit edilmiştir.

Paliç Şadoğlu (2014), doktora çalışmasında Ortaöğretim 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı'nın Modern Fizik Ünitesi kazanımları çerçevesinde, "Kara Cisim Işınması, Fotoelektrik Olay ve Compton Olayı" konularına yönelik 7E öğrenme halkası modeline dayalı ders materyallerinin geliştirilmesi ve bu materyallerin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmanın örneklemini, Rize ilinde bir Anadolu Lisesi'nde okuyan 50 öğrenci ve bu okulda görevli 1 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Deney grubunda 7E öğrenme halkası modeline göre uygulama yapılmış olup, kontrol grubunda ise dersler geleneksel öğretime göre işlenmiştir. Çalışmanın verileri, Modern Fizik Başarı Testi, yarı yapılandırılmış mülakat, gözlem ve öğrencilerin uygulama sürecinde tamamladıkları yazılı belgelerle toplanmıştır. Yapılan veri analizi sonucunda, 7E öğrenme halkası modeline göre hazırlanan ders materyallerinin, öğrencilerin kavramsal ve işlemsel öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Yenice (2014), yüksek lisans çalışmasında 7E öğrenme halkası modelinin ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusundaki akademik başarılarına ve edindikleri bilgilerin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Araştırma deneysel olarak, 2012-2013 eğitim-öğretim yılında MEB'e bağlı iki farklı ortaokulun 8.sınıflarında öğrenim görmekte olan toplam 64 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada; deney grubunda 7E öğrenme halkası modeline göre ve kontrol grubunda ise ders kitabına dayalı öğretim modelleriyle ders işlenmiştir. Yapılan veri analizleri sonucunda "Mitoz ve Mayoz Bölünme" konusunun 7E öğrenme halkası modeline dayalı etkinlik ve materyallerle işlenmesinin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilginin kalıcılığına anlamlı bir katkı sağladığı tespit edilmiştir.

### 3. YÖNTEM

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun bir şekilde verilerin toplanması ve analiz edilebilmesi için gereken şartların düzenlenmesi sürecini içerir (Karasar, 2006).

Deneysel araştırmalar, değişkenler arası ilişkilerin mutlak bir şekilde saptanabilmesi sonucu kuramların geliştirilebildiği, kontrollü olup ulaştığı sonuçların kesin olması nedeniyle en güvenilir araştırma olarak kabul görmektedir (Ural ve Kılıç, 2006). Bu alanda yapılan araştırmalar da incelendiğinde çalışmanın problemine en uygun yöntemin deneysel yöntem olduğu göze çarpmaktadır. Deneysel desenler de literatürde; gerçek (tam) deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve deneme öncesi desenler olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Eğitim araştırmalarında, tam deneysel desenden sonra en fazla kullanılan yöntem olan yarı deneysel yöntem, bazı kontrol güçlüklerine rağmen sınırlılıklarını önemle dikkate almak kaydıyla araştırmalarda kullanılabilir (Cohen, Manionve Morrison, 2000). Kaptan'a (1998) göre, yarı deneysel yöntemin eğitim araştırmalarında çok sık tercih edilmesinin nedeni, bu yöntemle yürütülen çalışmalarda tarih, test etme ve araç gibi kaynaklardan gelebilecek hataların ya da tesirlerinin kontrol edilebilmesidir.

Bu araştırmada, yarı-deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Yapılan çalışmada, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme halkası modeline göre ders gören öğrenci grubu ile ders kitabına dayalı öğretim modellerine uygun ders gören öğrenci grubunun akademik başarıları ve öğrenmelerinin kalıcılığı bakımından aralarında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır. Başka bir deyişle, bağımsız değişkenlerin (yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 7E öğrenme halkası modeli ve ders kitabına dayalı öğretim modelleri), bağımlı değişken (öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmenin kalıcılığı) üzerinde etkili olup olmadıkları sorusuna cevap aranmıştır. Araştırma kapsamında, hem deney hem de kontrol grubunda tasarlanan planlara göre gerçekleştirilen öğretimi, uygulama yapılan okulda kadrolu olarak

görev yapan, Karadeniz Bölgesindeki bir üniversiteden mezun olmuş aynı öğretmen gerçekleştirmiştir.

### 3.2. Araştırmanın Deseni

Araştırma deseni, ön test–son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırmanın yürütüldüğü her iki sınıfa öncelikle 16 sorudan oluşan bir ön test uygulanmıştır. Bunun sonrasında araştırma sürecine bağlı olarak gruplara 4 haftalık eğitim verilmiştir. Deneysel grupta dersler yapılandırmacı yaklaşıma dayalı Bybee (2003) tarafından geliştirilen 7E öğrenme halkası modeline göre işlenmiş olup, kontrol grubunda ise dersler ders kitabına dayalı öğretim modellerine göre işlenmiştir.

Ders planları, MEB Ortaokul 6. sınıf kitabındaki “Çarpanlar ve Katlar” konularına yönelik hedef ve davranışlar esas alınarak, araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Hazırlama sürecinde her bir aşama detaylandırılarak bu sürecin her anında uygulama yapan öğretmenle birebir iletişimde bulunmuştur. Çalışmanın sonunda her iki gruba da “Çarpanlar ve Katlar” konularına yönelik başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Son test uygulandıktan 10 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır.

Tablo 3.1. *Araştırma Deseni*

<b>Gruplar</b>	<b>Ön Test</b>	<b>Uygulama</b>	<b>Son Test</b>	<b>Kalıcılık Testi</b>
<b>Deneysel Grubu</b>	Doğal Sayılarla İşlemler Konusu Başarı Testi	Yapılandırmacı Yaklaşıma Dayalı 7E Modeli	Çarpanlar ve Katlar Konusu Başarı Testi	Çarpanlar ve Katlar Konusu Kalıcılık Testi
<b>Kontrol Grubu</b>	Doğal Sayılarla İşlemler Konusu Başarı Testi	MEB tarafından onaylanan ders kitaplarının önerdiği öğretim yöntemleri	Çarpanlar ve Katlar Konusu Başarı Testi	Çarpanlar ve Katlar Konusu Kalıcılık Testi



### 3.3. Çalışma Grubu

Araştırma; 2014 - 2015 Eğitim- Öğretim yılı 1. dönemde Zonguldak ili Çaycuma ilçesinde bulunan bir devlet okulunda farklı iki şubede öğrenim gören 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Grup seçimi random (rastgele) bir şekilde yapılmıştır. Uygulama yapılan okulunun 6. sınıfında farklı iki derslikte öğrenim gören öğrencilerden 17 kişilik A sınıfının öğrencileri deney grubunu, 21 kişilik C sınıfın öğrencileri kontrol grubunu oluşturmuştur.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada gerekli verilerin elde edilebilmesi için araştırmacı tarafından başarı testleri geliştirilmiştir. Bu sayede araştırmanın verileri, ön test, son test ve kalıcılık testlerinin uygulanması sonucu elde edilmiştir. Başarı testleri 2 tane hazırlanmıştır. Bunlardan birincisi ön test olarak kullanılmıştır. Diğeri ise hem son test (çarpanlar ve katlar başarı testi) hem de kalıcılık testi olarak kullanılmıştır.

Ön test hazırlanırken kazanımlarının dikkate alındığı “Doğal Sayılarla İşlemler” konusu, 6. Sınıfların ilk konusudur. Bu konunun hemen akabinde ise “Çarpanlar ve Katlar” konusu yer almaktadır. “Doğal Sayılarla İşlemler” konusu, “Çarpanlar ve Katlar” konusundaki kazanımların ön öğrenmelerini teşkil ettiği düşünülerek uzman görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra uzman görüşü de alınarak “Doğal Sayılarla İşlemler” konusunun kazanımlarını içeren bir ön testi hazırlamaya karar verilmiştir. Ön testi oluşturmak için de MEB’in okullarda okutulmasını tavsiye ettiği kitaplarda sorulan sorular ve çeşitli yayınların 6. sınıflar için hazırlamış olduğu test kitaplarındaki sorular incelenmiştir. Bu incelemenin ardından uzman desteğiyle hazırlanan 20 soruluk ön test pilot uygulama olarak Çaycuma ilçesinde merkezde bulunan bir okulda 6.sınıfta okuyan 50 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS 17.0 paket programı ile analiz edilerek madde güçlüğü, geçerlik, güvenirlik ve madde ayırt edicilik değerleri incelenmiştir.

Güvenirlik, test maddelerine verilen cevaplar arasındaki tutarlılık şeklinde ifade edilebilir. Güvenirlik, testin ölçülmek istenen özelliği ne kadar doğru ölçtüğüyle ilgili bir kavramdır. Güvenirlik test edilirken test tekrar test güvenirliğine, paralel

(eşdeğer) form güvenilirliğine, iki yarı test güvenilirliğine, Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Cronbach alfa güvenilirliğine bakılabilir. Güvenirlik katsayısı 0,70 veya daha yüksek ise test puanlarının güvenilir olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2007).

Testin güvenilirlik analizi, derecelendirme sistemi kullanılarak yapılmıştır. Verilen her bir doğru cevap 1 olarak, her yanlış cevap ve boş bırakılan sorular ise 0 olarak kodlanmıştır. 20 sorudan oluşan “Doğal Sayılarla İşlemler” başarı testinin güvenilirlik analizi yapıldığında Cronbach’s Alpha değeri 0,875 olarak bulunmuştur.

Bir sorunun güçlük değeri 0 ile (+1) arasında değişir. Bu durumda bir maddenin doğru cevaplandırma oranı arttıkça güçlük derecesi (+1)’e doğru, cevaplandırma oranı azaldıkça 0’a doğru yaklaşmaktadır. Zorluk derecesi, sorunun zorluk düzeyi hakkında bilgi verir. Bu değer sıfıra yaklaştıkça soru zor, bire yaklaştıkça soru çok kolay demektir (Tuna, 2011). Yapılan analiz sonucunda “Doğal Sayılarla İşlemler” başarı testindeki her bir maddenin 0 ile 1 arasında değerler aldığı görülmüş, 0’a ve 1’e çok yakın değerler alan sorular gözden geçirilmiştir. Bunun sonucunda da 3 ve 19 numaralı soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir.

Madde ayırt edicilik indeksi (D) bir maddenin, başarılı öğrencilerle başarısız öğrencileri ayırt edebilme derecesidir. Bir maddenin ayırt edicilik indeksi, (-1,0) ile (+1,0) arasında değişmektedir. Madde ayırt edicilik indeksi sıfıra yaklaşırsa, maddenin ayırt ediciliği düşük; (+1,0)’e yaklaşırsa maddenin ayırt ediciliği yüksektir. Bu değer negatif ise, alt gruptaki maddeyi doğru cevaplanma oranını, üst gruptaki maddeyi doğru cevaplanma oranına göre daha yüksektir. Böyle bir durumda o madde, testin amacına hizmet etmeyerek testin güvenilirliğini düşürür. Şayet böyle bir durumla karşılaşıldığında o maddenin testten çıkarılması gerekir. (Çekilmez, 2014)

Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken Çalık ve Ayas’ın (2003) belirttiği aşağıdaki ifadeler dikkate alınmıştır;

- Ayırt edicilik indisi 0.40 veya daha yüksek olan maddeler çok iyi sayılmakla birlikte düzeltilmesine gerek yoktur,
- Ayırt edicilik indisi 0.30-0.40 arasında olan maddeler iyi sayılmakla birlikte düzeltilmesine gerek yoktur,

- Ayırt edicilik indisi 0.20-0.30 arasında olan maddeler zorunlu görüldüğünde aynen kullanılır veya değiştirilebilir,
- Ayırt edicilik indisi 0.20'den daha küçük olan maddeler ya kullanılmamalıdır ya da kullanılacaksa yeniden düzenlenmelidir,
- Ayırt ediciliği sıfır veya negatif olan maddeler teste dâhil edilmez.

“Doğal Sayılarla İşlemler” başarı testindeki her bir soru için madde ayırt edicilik gücü indeksi hesaplanmıştır. Buna göre ayırt edicilik indeksi olarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde bulunmayan 6 ve 17 numaralı sorular testten çıkarılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda ön testin soru sayısı 20'den 16'ya düşürülmüştür. 4 sorunun çıkarılması durumunda Cronbach's Alpha değeri 0,875'ten 0,850'ye düşmekle birlikte soruların ayırt edicilik ve güçlük değerleri tek tek incelenip değerlendirildiği ve buna göre soruların çıkarılmasına karar verildiği için bu düşüşün göz ardı edilebilir bir değer olduğu düşünülmektedir. Testin son hali için SPSS analizi sonuçları Ek 4'te verilmiştir.

Son testi (çarpanlar ve katlar başarı testi) oluşturmak için de aynı şekilde MEB'in okullarda okutulmasını tavsiye ettiği kitaplarda sorulan sorular ve çeşitli yayınların 6. sınıflar için hazırlamış olduğu test kitaplarındaki “Çarpanlar ve Katlar” konusundaki sorular incelenmiştir. Bu incelemenin ardından uzman desteğiyle hazırlanan 20 soruluk son test, pilot uygulama olarak Çaycuma ilçesinde merkezde bulunan bir okulda 6.sınıfta okuyan 52 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler SPSS 17.0 paket programı ile analiz edilerek madde gücü, geçerlik, güvenilirlik ve madde ayırt edicilik değerleri incelenmiştir. 20 sorudan oluşan “Çarpanlar ve Katlar” konusundaki başarı testinin güvenilirlik analizi yapıldığında Cronbach's Alpha değeri 0,785 olarak bulunmuştur.

Yapılan madde güçlük analizi sonucunda “Çarpanlar ve Katlar” başarı testindeki her bir maddenin 0 ile 1 arasında değerler aldığı görülmüş, 0'a ve 1'e çok yakın değerler alan sorular gözden geçirilmiştir. Bunun sonucunda da 12 numaralı soru testten çıkarılmıştır.

“Çarpanlar ve Katlar” konusundaki başarı testindeki her bir soru için madde ayırt edicilik gücü indeksi hesaplanmıştır. Buna göre 4, 8 ve 18 numaralı soruların ayırt edicilik indeksleri kabul sınırları içinde olmadığından testten çıkarılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda başarı testinin soru sayısı da 20’den 16’ya düşürülerek 16 soru için tekrar analiz yapılmış ve Cronbach’s Alpha değeri 0,776 olarak bulunmuştur. Testin son hali için SPSS analizi sonuçları Ek 5’te verilmiştir.

16 sorudan oluşan “Çarpanlar ve Katlar” konusu başarı testinin (bkz. Ek 2) kazanımlara göre dağılımı Tablo 3.2’de sunulmuştur. Bazı sorular birden fazla kazanıma hitap etmektedir.

Tablo 3.2. Soruların kazanımlara göre dağılımı

<b>Kazanımlar</b>	<b>Sorular</b>
1. Doğal sayıların çarpanlarını ve katlarını belirler.	4, 7, 13
2. 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10’a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.	1, 2, 3, 15, 16
3. Asal sayıları özellikleriyle belirler.	5, 7
4. Doğal sayıların asal çarpanlarını belirler.	6, 7, 8, 9, 14
5. İki doğal sayının ortak bölenleri ile ortak katlarını belirler; ilgili problemleri çözer (İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) bulmaya yönelik problemlere bu sınıf düzeyinde girilmez).	10, 11, 12

Veri toplamada çoğunlukla nicel veri toplama araçlarından yararlanılmakla birlikte araştırmanın 6. alt problemi kapsamında nitel veri toplama araçlarından da faydalanılmıştır. İlgili alt problem kapsamında elde edilen veriler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Görüşme formundaki sorular hazırlanırken öncelikle bu konular üzerine ihtisas yapmış uzmanların görüşlerine başvurularak

ölçme aracının kullanılacağı amaca uygun olup olmadığına dair görüşler alınır. Daha sonra gerekli görüldüğü takdirde görüşme formu, uzmanların eleştirileri doğrultusunda tekrardan gözden geçirilir ve hazırlanır (Özguven, 1998). Bu sebeple ilgili alt probleme cevap aramak amacıyla hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan soruların içerik-kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşünden faydalanılmıştır. Bu görüşler istikametinde görüşme sorularında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra, görüşme sorularına son şekil verilmiştir. Araştırmada kullanılan ve EK 6'da yer alan "Uygulayıcı Öğretmenle Yapılan Görüşme Formu Soruları" isimli görüşme formu 4 tane açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu form uygulama bitiminde öğretmene yazılı olarak verilmiştir ve öğretmenden yazılı olarak cevaplar alınarak çalışmaya derinlik katılmak istenmiştir. Öğretmenin uygulama sürecinden elde ettiği çıkarımlar, ilgili alt problemin bulgular kısmına eklenmiştir.

### **3.5. Uygulama**

Uygulama öncesinde, öğrenci gruplarının akademik başarı düzeylerini ölçmek için "Çarpanlar ve Katlar" konusunun ön öğrenmelerini teşkil eden ve 6. Sınıf planında bu konunun hemen öncesinde yer alan "Doğal Sayılarla İşlemler" konusundaki ön testin güvenilirliği ve geçerliği bir pilot okulda test edilerek gerekli yerlerde düzeltmeler yapılmıştır. Bu esnada farklı bir pilot okulda da "Çarpanlar ve Katlar" konusunun bitiminde son test olarak uygulanacak olan testin güvenilirliği ve geçerliği test edilerek gerekli yerlerde düzeltmeler yapılmıştır.

Testler hazır hale getirildikten sonra "Çarpanlar ve Katlar" konusunun öğretimine geçmeden önce ön test, deney ve kontrol gruplarına ayrı ayrı uygulanıp; sonuçları t-testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, iki grup arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilerek grupların birbirine denk olduğu görülmüştür.

Deney grubunda, yapılandırmacılığa dayalı 7E öğrenme halkası modeline uygun olarak EK 3'te yer alan ders planı örneğine göre öğretim yapılmıştır. 7E öğrenme halkası modeline uygun ders planı tasarlanırken, geniş literatür taraması yapılarak bu

modele uygun olarak geliştirilen planlar tek tek incelenip uzman görüşüne başvurulmuştur. Ayrıca MEB'in yayımladığı ders kitapları ve başta [www.vitaminogretmen.com](http://www.vitaminogretmen.com) internet adresi olmak üzere daha birçok internet adreslerindeki konuyla alakalı etkinlikler incelenerek "Çarpanlar ve Katlar" konusunun kazanımlarını içeren ders planları geliştirilip, etkinlikler hazırlanmıştır.

Kontrol grubunda ise "Çarpanlar ve Katlar" konusunun öğretiminde MEB'in tavsiye ettiği Sevgi Yayınları 6. Sınıf ders kitabına uygun olarak önerilen öğretim yöntem ve modelleri kullanılmıştır. Kitaptaki kazanımlara yönelik olarak verilen etkinlikler yapıp, dersin işleyişi kitabın izlediği sıraya uygun olarak sürdürülmüştür. Bunun akabinde öğrencilere çalışma kitabında yer alan sorular ödev olarak verilmiştir.

Uygulama, deney ve kontrol gruplarında aynı öğretmen tarafından 4 hafta süreyle toplam 16 ders saatinde gerçekleştirilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarına aynı öğretmen tarafından öğretim yapılmıştır. Öğretmen uygulama yapılan okulda kadrolu olarak görev yapmaktadır ve Karadeniz Bölgesindeki bir üniversiteden 3 yıl önce (2012) mezun olmuştur.

Uygulama sonrasında "Çarpanlar ve Katlar" başarı testi son test olarak uygulanarak grupların başarı durumları mukayese edilmiştir. Son test uygulandıktan 10 hafta sonra da aynı test tekrar uygulanarak öğrenmelerin kalıcılığı incelenmiştir.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Başarı testlerinden elde edilen veriler SPSS/PC(17.0) (Statistical Package for Social Sciences for Personal Computers) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri analizinde t- testi kullanılarak grupların ön test, son test ve kalıcılık ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı belirlenmiştir. Bu analizler yapılırken, öğrencilerin testlerdeki başarı puanlarını bulmak için her soruya verdikleri doğru cevaplar "1", yanlış ve boş cevaplar "0" olarak paket programına girilmiştir. Sonuçlar 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Deney ve kontrol grupları arasında bilgi düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla t-testi kullanılmıştır. Parametrik bir sınıma olan t-testinde bir örneklemden çıkan sonuçların evrenle karşılaştırılması yerine, iki farklı örneklemin sonuçları birbiriyle karşılaştırılır. T-testi, örneklemden veya örneklemelerden alınan verilerin ortalamaları üzerinde inceleme yapmakla birlikte; t-testinde örneklem gruplarının aynı evrene ait olup olmadıkları önem arz eder (Çepni, 2012).



#### 4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerini yanıtlamak için toplanan verilerin istatistiksel çözümlenmeleriyle birlikte elde edilen bulgular tablo halinde sunularak bu bulgular ışığında yorumlar yapılmıştır.

Tablo 4.1. *Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test, Son Test ve Kalıcılık Testi Puanlarına İlişkin Normal Dağılım Analizi İçin Shapiro-Wilk Testi*

<b>Grup/Test</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>	<b>Çarpıklık Katsayısı</b>
<b>Deney ön test</b>	0.553 (>.05)	-0,385
<b>Deney son test</b>	0.376 (>.05)	0,209
<b>Deney kalıcılık testi</b>	0.382 (>.05)	-0,058
<b>Kontrol ön test</b>	0.060 (>.05)	-0,708
<b>Kontrol son test</b>	0.782 (>.05)	-0,120
<b>Kontrol kalıcılık testi</b>	0.402 (>.05)	0,402

Tablo 4.1.'deki verilere göre, deney grubunun ön test (0.553), son test (0.376) ve kalıcılık testi (0.382) Shapiro-Wilk katsayıları ve kontrol grubunun ön test (0.060), son test (0.782) ve kalıcılık testi (0.402) Shapiro-Wilk katsayıları 0.05 ten büyük olduğu için gruplar normal dağılım göstermektedir. Ayrıca, kontrol grubunun ön test (-0,708), son test (-0,120) ve kalıcılık testi (0.402) çarpıklık katsayıları  $\pm 1.96$  arasında olduğundan dolayı gruplar normal dağılım göstermektedir. Gruplar normal dağılım gösterdiği için, verilerin istatistiğinde bağımlı gruplar ve bağımsız gruplar *t-testi* uygulanmıştır.

##### 4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi kapsamında “Araştırmaya katılan 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney ve ders kitabına dayalı öğretimin yapıldığı kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda ilgili alt problemi



değerlendirmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin konu başında uygulanan ön test puanlarına yönelik t-testi yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.2.'de verilmiştir.

Tablo 4.2. *Deney ve Kontrol Grubunun Ön test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Grup	n	$\bar{X}$	Ss	Sd	t	p
Deney Ön Test	17	63,60	26,63	36	0,498	<b>,62</b>
Kontrol Ön Test	21	59,40	25,21			

Analiz sonuçları, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları ön test puanları arasında manidar bir farklılaşma olmadığını göstermektedir [t(36)= 0,498, p>.05]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu (X=63,60) ve kontrol grubunun (X=59,40) ön test puanlarına göre birbirine denk veya benzer özellikte olduğunu göstermektedir.

#### 4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi kapsamında “7E öğrenme halkası modeline uygun olarak yapılan öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim modellerine uygun olarak yapılan öğretimin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına etkisi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusunu yanıtlama amacıyla öğrencilerin Akademik Başarı Testi’nden aldıkları son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin konu bitiminde uygulanan son test puanlarına yönelik t-testi yapılmıştır. Bulgular Tablo 4.3.’te verilmiştir.

Tablo 4.3. *Deney ve Kontrol Grubunun Son test Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>SS</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney Son Test</b>	17	54,04	20,12	36	0,215	<b>,83</b>
<b>Kontrol Son Test</b>	21	52,67	18,91			

Tablo 4.3.'teki verilere göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları son test puanları arasında manidar bir farklılaşma olmadığı görülmektedir [ $t(36)= 0,215, p>.05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu ( $X=54,04$ ) ve kontrol grubunun ( $X=52,67$ ) ortalama puanlarından da yola çıkılarak etkisi test edilen programa dâhil olan deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında manidar bir farklılaşma olmadığını ortaya koymuştur.

#### **4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın üçüncü alt problemi kapsamında “Araştırmaya katılan 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretimin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testlerine ait bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve analiz sonuçlarına ait bulgular Tablo 4.4.'te verilmiştir.

Tablo 4.4. *Deney Grubunun Son test ve Kalıcılık testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

<b>Grup</b>	<b>n</b>	$\bar{X}$	<b>SS</b>	<b>sd</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>Deney Son Test</b>	17	54,04	20,12	32	-0,548	<b>,58</b>
<b>Deney Kalıcılık</b>	17	58,08	22,83			

Tablo 4.4.'teki verilere göre, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları son test puanları ile kalıcılık testi puanları

arasında manidar bir farklılaşma görülmemiştir [ $t(32)=-0,548$ ,  $p>.05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son test ( $X=54,04$ ) puanları ile kalıcılık testi ( $X=58,08$ ) puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Fakat anlamlı bir farklılık olmasa da deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanların yükseldiği görülmektedir.

#### 4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi kapsamında “Araştırmaya katılan ders kitabına dayalı öğretim modellerine dayalı öğretimin yapıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için kontrol grubundaki öğrencilerin son test ve kalıcılık testlerine ait bağımlı gruplar için t-testi yapılmış ve analiz sonuçlarına ait bulgular Tablo 4.5.’te verilmiştir.

Tablo 4.5. Kontrol Grubunun Son test ve Kalıcılık testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kontrol Sontest	21	52,67	18,91	40	-0,756	,45
Kontrol Kalıcılık	21	57,44	21,79			

Tablo 4.5.’teki verilere göre, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında manidar bir farklılaşma görülmemiştir [ $t(40)=-0,756$ ,  $p>.05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan kontrol grubu öğrencilerinin son test ( $X=52,67$ ) puanları ile kalıcılık testi ( $X=57,44$ ) puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır. Fakat anlamlı bir farklılık olmasa da kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanların yükseldiği görülmektedir.

#### 4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi kapsamında “7E öğrenme halkası modeline uygun olarak yapılan öğretim ile ders kitabına dayalı öğretim modellerine uygun olarak yapılan öğretimin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda öğrenmenin kalıcılığına etkisi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda ilgili alt problemi değerlendirmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testlerine ait bağımsız gruplar için t-testi yapılmış ve analiz sonuçlarına ait bulgular Tablo 4.6.’da verilmiştir.

Tablo 4.6. *Deney ve Kontrol Grubunun Kalıcılık testi Puanlarına İlişkin t-testi Sonuçları*

Grup	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
<b>Deney Kalıcılık</b>	17	58,08	22,83	36	0,089	<b>,92</b>
<b>Kontrol Kalıcılık</b>	21	57,44	21,79			

Tablo 4.6.’daki verilere göre, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı kalıcılık testi puanları arasında manidar bir farklılaşma görülmemiştir [ $t(36)=-0,089$ ,  $p>.05$ ]. Bu bulgu, araştırmaya katılan deney grubu ( $X=54,04$ ) ve kontrol grubunun ( $X=52,67$ ) kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymaktadır.

#### 4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi kapsamında “Uygulama yapan öğretmenin 7E öğrenme halkası modeli hakkındaki gözlem ve görüşleri nelerdir?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu bağlamda ilgili alt problemi cevaplama adına uygulama yapan öğretmenin görüşme formuna verdiği cevapları ve uygulama esnasında deney grubu sınıfını gözlemlemesi sonucundaki görüşleri şöyle özetlenebilir:

- Etkinliğe başlanılan ilk saatlerde öğrencilerin bir kısmının oldukça meraklı oldukları ve diğer bir kısmının ise ders işleyiş tarzından dolayı yabancılaşma çektiği gözlemlenmiştir.

- Daha sonraki derslerde öğrencilerin genel olarak meraklarının arttığını, ilgilerinin derste olduğunu, grup çalışmasına katkıda bulunmak amacıyla çoğu öğrencinin bilgilerini diğer arkadaşlarıyla paylaştıkları gözlemlenmiştir.
- Bazı günlerde sadece 1 saat matematik dersinin bulunması 7E modelinin uygulamasını olumsuz yönde etkilemiştir.
- Sınıf disiplinini sağlama konusunda deney grubu sınıfında bazı problemler meydana gelmiştir. Özellikle matematik başarısı düşük bazı öğrencilerin öğretim sürecini tam olarak algılayamamaları ve 7E öğrenme halkası modelinin uzun basamaklara sahip olması bu tarz öğrencilerin çabuk sıkılmalarına ve dersten kopmalarına sebep olmuştur. Bu durum da sınıf disiplinini olumsuz yönde etkilemiştir.
- Bazı öğrencilerin grup çalışmalarına aşina olmadıkları için yabancılık çekmeleri ve özellikle akademik bilgi bakımından yetersiz öğrencilerin gruptan koştukları görülmüştür.
- Orta seviyedeki fakat hazır bilgiye alışmış öğrencilerin özellikle düşünme gerektiren etkinliklerde 7E modelinin ilk basamaklarında meraklı olsalar dahi sonraki basamaklarında dersten sıkıldıkları görülmüştür.
- Ders işlenişinde her türlü görsel ve işitsel materyallerin kullanılmasının ilgi çekme bakımından çok faydalı olduğu müşahede edilmiştir.
- Bu modelin matematikteki uygulama çalışmaları için öğretim programındaki kazanımlara ayrılan ders saati arttırılmalıdır. Ya da program dâhilindeki kazanım sayıları azaltılmalıdır.
- Özellikle matematikte bu modeli temel alan ders etkinliklerini düşünüp hazırlama işi fazla zaman aldığından, bu model öğretmenler açısından pek de kullanışlı bir model değildir. Bu problemi giderme adına özellikle üniversitelerin Eğitim Fakültelerinde okuyan son sınıf öğrencilerine ödev olarak bu tür modeller verilerek, bu modellere uygun ders örnekleri hazırlamaları, hatta uygulamaları da istenebilir.

Ayrıca öğretmenle yapılan mülakatta;

- Öğretmen, 7E öğrenme halkası modeline uygun ders etkinliklerini hazırlarken birtakım güçlüklerle karşılaştığını ifade ederek bu modele göre matematik için etkinlik hazırlamanın oldukça g

- üç olduğunu belirtmiştir. Özellikle etkinliği tasarlarırken öğretmeni en fazla zorlayan basamağın “İlişkilendirme” basamağı olduğu belirtilmiştir.
- Uygulanan ders etkinlikleri ışığında “Paylaşma ve Fikir Alışverişi” basamağının amaca hizmet etme yönünden yetersiz olduğu ifade edilmiştir.
- Etkin katılımın özellikle modelin ilk basamağı olan “Merak Uyandırma” ve ikinci basamağı olan “Keşfetme” basamağında gerçekleştiği söylenmiştir.
- Modelin son basamağı olan “Değerlendirme” basamağında yer alan etkinlikleri, süre yetersizliğinden dolayı gerektiği gibi işlemenin zor olduğu vurgulanmıştır.

Ders etkinliklerini hazırlayan öğretmenin görüşünden ve elde edilen verilerden yola çıkarak ders planı hazırlama süreci göz önünde bulundurulduğunda, bu konuda yapılandırmacı 7E modelinin matematiğe yönelik işlevsel ve kullanışlı bir model olmadığı sonucuna varılabilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca araştırma bulguları çerçevesinde hem bu uygulamada, hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, 7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin “Çarpanlar ve Katlar” konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarındaki 6. sınıf öğrencilerine uygulanan ön testinin sonuçları incelendiğinde iki grubun da konuyla ilgili hazır bulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu yüzden de araştırmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının başarı yönünden denk oldukları kabul edilmiştir. Öğrencilerin aynı sosyokültürel çevreden gelmelerinin ve daha önceki eğitim-öğretim yılında da aynı okulda öğrenim görmüş olmalarının, grupların denk olmasına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Uygulama sonrasında “Çarpanlar ve Katlar” konusunda uygulanan akademik başarı son test puan sonuçlarına bakıldığında, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencileri ile ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bir başka ifadeyle, etkisi test edilen programa dâhil olan deney grubu ile ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubu arasında bir farklılaşma olmadığı görülmektedir. Bu bulguya paralel olarak; Gönen, Kocakaya ve İnan’ın (2006) 7E öğrenme halkası modelinin akademik başarıya etkisini inceledikleri araştırmada, öğrenme halkası modelinin lehine neticeler ortaya çıkmamıştır. Ayrıca Canlı’nın (2009) buna benzer olarak 5E öğrenme halkası modelinin akademik başarıya etkisini incelediği araştırmada da öğrenme halkası modelinin lehine neticeler ortaya çıkmamıştır.

Bu bulgunun aksine; Çekilmez (2014), Köksal(2014), Yenice(2014), Taş (2013), Yerdelen Damar(2013), Şahin (2012), Gürbüz (2012), Demirezen (2010), Bülbül (2010), Avcıoğlu (2008) tarafından yapılan araştırmalarda 7E öğrenme döngüsü modelinin akademik başarıyı arttırmada etkili bir yöntem olduğu ortaya çıkmıştır.

Son testin uygulandığı tarihten 10 hafta sonra yapılan kalıcılık testinde araştırmaya katılan 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Ayrıca araştırmaya katılan ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı testinden aldıkları son test puanları ile kalıcılık testi puanları arasında da anlamlı bir farklılaşma görülmemiştir. Bu bulgulardan hareketle hem deney hem de kontrol grubunda uygulanan öğretim yöntemlerinin öğrenmenin kalıcılığını sağladığı söylenebilir. Bu bulguya paralel olarak, Gürbüz (2012) ve Demirezen'in (2010) çalışmaları gösterilebilir.

Ders kitabına dayalı öğretim modellerinin kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık testinden aldıkları puanla, 7E öğrenme modelinin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testinden aldıkları puanlar arasında manidar bir farklılaşma görülmemiştir. Buna göre, ele alınan 7E öğrenme halkası modelinin kontrol grubunda kullanılan yöntemle kıyasla öğrenmenin kalıcılığına olan etkisi bakımından anlamlı bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Bu bulguya paralel olarak Yazman'ın (2013) 5E öğrenme halkası modeliyle yapılan öğretim, öğrenmenin kalıcılığına etkisini incelediği çalışmasında da öğrenme halkası modelinin lehine neticeler ortaya çıkmamıştır.

Bu bulgunun aksine; Köksal (2014), Yenice (2014), Taş (2013), Gürbüz (2012), Demirezen (2010) tarafından yapılan araştırmalarda elde edilen bulgular 7E öğrenme halkası modelinin öğrenmenin kalıcılığı bakımından etkili bir yöntem olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Genel olarak bu araştırmanın sonucunda şunu söyleyebiliriz ki; 7E öğrenme modelinin “Çarpanlar ve Katlar” konusunda ders kitaplarının önerdiği öğretim



modellerine kıyasen akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığı bakımından bir üstünlüğü görülmemiştir.

Ayrıca bu araştırmanın tüm süreçleri değerlendirilip, ders etkinliklerini hazırlayan öğretmenin görüşü ve elde edilen veriler ışığında ders planı hazırlama süreci göz önünde bulundurulduğunda yapılandırmacı 7E öğrenme halkası modelinin bu konuda matematiğe yönelik işlevsel ve kullanışlı bir model olmadığı sonucuna varılabilir.

Ayrıca 7E öğrenme halkası modeli çerçevesinde gerçekleştirilen bu öğrenme etkinliklerinin akademik başarısı yüksek öğrencilerin öğrenme iştiağını artırırken; akademik başarısı düşük öğrenciler için ders içi etkinliklere katılmaları hususunda belirgin bir etkisi gözlemlenmemiştir. Yapılan etkinlikler akademik başarısı yüksek bazı öğrencilerin sıkılmasına sebep olmuş, bu öğrencilerin derslere katılımını olumsuz yönde etkilemiştir. Bunun sebepleri arasında 7E öğrenme halkası modelinin basamaklarının çok olması gösterilebilir.

## 5.2. Öneriler

Alan yazın incelendiğinde 7E ile yapılmış tez çalışmalarının yaklaşık olarak % 90'ı Fen Bilimleri alanında yapılmış çalışmalardır. Çünkü Fen Bilimlerinin doğasının bu modele yatkınlığı bilinen bir gerçektir. Ama matematik eğitimi adına böyle bir şey söyleyebilmek oldukça zordur. Yapılan geniş literatür taraması sonucu, bu çalışmanın yapılandırmacı 7E öğrenme halkası modeline dayalı yurt içinde matematik eğitimi adına yapılan ilk deneysel çalışma olduğu söylenebilir. Matematik eğitimi adına literatüre geçen 7E öğrenme halkası modelinin örneklerini görememek, bu modelin matematik öğretimine uygun olup olmadığı hakkında zihnimizde soru işareti oluşturmaktadır. Ama bununla beraber farklı konuları içeren, daha kapsamlı yapılacak araştırmalar yapılandırmacı öğretim yönteminin matematikte 7E öğrenme halkası modeli uygulamalarıyla ilgili daha somut sonuçlar verebilecektir. Böylece matematik öğretiminde en azından bu modelin hangi konularda daha verimli sonuçlar doğuracağı ortaya çıkarılabilir.

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak matematik öğretiminde “Çarpanlar ve Katlar” konusunu içeren başarı testi ve kalıcılık testi kullanılarak sadece öğrencilerin

akademik başarılarının ve akademik bilgilerinin kalıcılığının analizi yapılmıştır. Analiz incelendiğinde de bu modelin akademik başarı ve kalıcılık adına, kontrol grubunda yapılan öğretime göre bariz bir üstünlüğü görülmemekle birlikte; uygulama sona erdikten birkaç ay sonra uygulayıcı öğretmenle yapılan konuşmada, deney grubundaki öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve mantıksal-matematiksel düşünme becerilerinin geliştiği uygulayıcı öğretmen tarafından ifade edilmiştir. Tabii, uygulamadan aylar sonra bahsi geçen bu gözlemlerin belli bir yöntem dâhilinde gerçekleşmeyip, araştırmanın konusu olarak da yer almamasından ötürü; bu gözlemlerin bulguları bilimsel bir mana taşımazlar.

Bu çalışmada deney grubu öğrencilerinin akademik başarı bakımından kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir üstünlüğü görülmemesine karşın; belki analitik düşünme becerileri, belki de mantıksal-matematiksel düşünme becerileri kontrol grubuna göre daha fazla gelişmiş olabilir. Bu mevzu, araştırmamızın konusu dâhilinde olmadığı için ilgili modelin bu değişkenler üzerindeki etkisinin neler olduğunu söyleyebilmek mümkün değildir. Fakat matematik öğretimi adına yapılacak başka bir çalışmada 7E öğrenme halkası modeliyle gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerdeki kavram yanlışlarına, matematik dersine yönelik tutumlarına, mantıksal-matematiksel düşünme becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, analitik düşünme becerilerine, metabilşsel düşünme becerilerine, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve problem çözme becerilerine yönelik etkisi incelendiği takdirde bu modelin matematikteki uygulamalarının sonuçları birçok yönden incelenmiş olacaktır.

Bu çalışmada 7E öğrenme halkası modelinin öğrenmeye etkisi ile ders kitaplarının önerdiği öğretim modellerinin öğrenmeye etkisi mukayese edilmiştir. Matematik öğretimi üzerine yapılacak farklı çalışmalarda 7E öğrenme halkası modeli ile 5E öğrenme halkası modelinin öğrenmeye etkisi karşılaştırılabilir. Bu konuda yapılacak çalışmaların 7E öğrenme halkası modelinin işlevselliği hakkında bize daha fazla bilgi vereceğini ümit etmekteyiz. Çünkü hâlihazırdaki 5E modeline 2 basamak ilave etmek bu modeli daha işlevsel hâle mi getirmiştir, yoksa bu modelin öğrenme etkinliklerindeki işleyişini bozmuş mudur? İşte bu soruya verilecek cevap, 7E

öğrenme halkası modelini eğitim ortamlarına aktarma gereği açısından kaderini belirleyecektir.

Yapılandırmacı 5E modelinin başarıyla uygulanabilmesi için sınıfın fiziksel koşulları; öğrencilerin rahat çalışmalarına imkân sağlayacak şekilde düzenlenmeli, derste kullanılacak materyal ve araçlar eksiksiz tedarik edilmelidir. Ayrıca sınıflardaki öğrenci sayıları buna göre ayarlanmalıdır.

Matematik dersi, öğrencilerin günlük yaşantıları ile ilişkilendirilerek öğrenen bireyin matematiğe bir anlam yüklemesi sağlanmalı ve matematiğin işlevselliği ön plana çıkarılmalıdır. Bunun için de 7E öğrenme halkası modelini kullanarak ders anlatırken özellikle ilişkilendirme basamağına gereken önem verilmelidir.

Ders programları (7E öğrenme halkası modeline dayalı öğretim düşünülüyorsa) 7E öğrenme halkası modelinin bir bütün teşkil ettiği göz önünde bulundurularak ayarlanmalıdır. Ders saatleri, ders etkinliğini kesintiye uğratmayacak şekilde düzenlenmelidir. Bu çalışmada 7E öğrenme halkası temelli etkinlikler uygulanırken karşılaşılan en büyük problemlerden biri de bu olmuştur. Bazı günlerde sadece 1 saat matematik dersinin bulunması 7E modelinin uygulamasını olumsuz yönde etkilemiştir.

Matematik öğretimi kapsamında okutulan MEB onaylı kitaplar, yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenmiştir. Fakat kitaplarda etkinlikler hazırlanırken ideal sınıf ortamları düşünülmüş ve öğretimde karşılaşılabilecek sorunlar göz önünde bulundurulmamıştır. Özellikle öğretmenlerin bu ders kitapları haricinde farklı etkinlikler içeren kaynakları kullanmaları, bir bakıma tek kaynağa bağımlı olmayı engelleyerek, öğretmenin kendi öğretim ortamının olanaklarına uygun seçimler yapma imkânını doğuracaktır.

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

Bu çalışma küçük bir örneklem üzerinde, bir deney ve bir kontrol grubu ile gerçekleştirilmiştir. 7E öğrenme halkası modelinin akademik başarı üzerine etkilerini araştıran çalışmalar daha büyük bir örneklem üzerinde uygulanabilir.

Bu araştırma 6. sınıf öğrencilerine yönelik olarak yapılmıştır. Aynı araştırma ilkököl, ortaokul veya ortaöğretim okullarının farklı sınıflarında okuyan öğrencilerine yönelik olarak uygulanabilir.

Yapılan bu çalışmada Bybee'nin yorumladığı 7E öğrenme halkası modeli kullanılmıştır. Bu konuda ya da farklı konularda yapılacak çalışmalarda Eisenkraft'ın yorumladığı 7E öğrenme halkası modelinin de kullanılması, bize bu modelin öğrenmeye etkisi hakkında daha fazla bilgi verecektir.

Matematik derslerinde 7E öğrenme halkası modeli, hem planlama hem de uygulama aşamalarında zaman almaktadır. Bu sebeple bu modelin uygulama çalışmaları için ders saati artırılmalıdır. Ya da kazanım sayıları azaltılmalıdır.

Özellikle matematik öğretiminde bu modeli temel alan ders etkinliklerini düşünüp hazırlama işi fazla zaman aldığından; bu model öğretmenler açısından pek de kullanışlı bir model değildir. Bu problemi giderme adına özellikle üniversitelerin Eğitim Fakültelerinde okuyan son sınıf öğrencilerine ödev olarak bu tür modeller verilerek, bu modellere uygun ders örnekleri hazırlamaları, hatta uygulamaları da istenebilir. Bu görev, öğretmenlere 7E ile alakalı matematiğin diğer konularında ders etkinlikleri sunmasının yanında 7E modelinin öğretmen adaylarının mesleğe atıldıklarında ferdi olarak bu yöntemler hakkında bilgi sahibi olmalarına ve bu modeli derslerinde kullanmalarına imkân verecektir.

## KAYNAKLAR

- Acat, M. B. (2009). Velinin Okula İlişkin Tutumunu ve Eğitim Programına Katılım Düzeyini Belirlemeye Dönük Ölçek Geliştirme Çalışması, III. Eğitim Yönetimi Kongresi, Eskişehir. [http://www.pegem.net/akademi/kongre\\_bildiri](http://www.pegem.net/akademi/kongre_bildiri).
- Açıkgöz, K. (2009). *Aktif öğrenme*. İzmir: Biliş Yayın.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(17), 77-94.
- Akkan, Y., Baki, A., & Çakıroğlu, Ü. (2012). 5-8. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(43).
- Akkaya, R. (2010). Olasılık ve İstatistik Öğrenme Alanındaki Kavramların Gerçekçi Matematik Eğitimi ve Yapılandırmacılık Kuramına Göre Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi. Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bursa.
- Akpınar, B. (2010). Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenin, öğrencinin ve velinin rolü. *Eğitime Bakış*, 6(16), 16-20.
- Altun, M. (1998). *Matematik Öğretmenliği: Matematik Öğretimi*. Eskişehir: T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Anahtarcı, S. (2009). Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Matematik Programında Portfolyonun Başarıya ve Matematiğe Karşı Tutuma Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Trakya.
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 41-61.
- Avcıoğlu, O. (2008) Lise 2 Fizik Dersinde Newton Yasaları Konusunda 7E Modelinin Başarıya Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Aydın, H. (2007). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Bacanlı, H. (2004). *Gelişim ve öğrenme*. Sekizinci Baskı, Ankara: Nobel Yayınları.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Beşinci Baskı, Ankara: Harf Eğitim Yayınları.

- Balcı, S. (2005). Improving 8th Grade Students' Understanding of Photosynthesis and Respiration in Plants By Using 5E Learning Cycle and Conceptual Change Text. Master Thesis, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University*. Ankara.
- Balım, A. G., Türkoğuz, S., Aydın, G., & Evrekli, E. (2012). Activity plans based on 7E model of constructivist approach on the subjects of "Matter and Heat" in science and technology course, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 128-139.
- Başar, M., Ünal, M., & Yalçın, M.(2002). İlköğretim Kademesiyle Başlayan Matematik Korkusunun Nedenleri. *Y. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* 16-18 Eylül. ODTÜ, Ankara
- Baydar, S. C., & Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 62- 66.
- Baykul, Y. (2002). *İlköğretim matematik öğretimi 6.-8. sınıflar için*. İkinci Baskı, Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bayraktar, E. (1998). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Baysal Kocakaya, F. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin (4-8. Sınıf) Cebir Öğrenme Alanında Oluşturdukları Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi*. Bolu.
- Beyer, B. (2001). *Putting it all together to improve student thinking*. In A.C. Costa (Ed.), *Developing minds: A resource book for teaching thinking*. 3rd edition. Alexandria: VI.ASCD.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (2001). *In research of understanding:the case for constructivist classrooms*. New Jersey: Merril Prentice Hall.
- Brown, P. L., & Abell, S. K. (2013). Examining the Learning Cycle. *Perspectives: Research & Tips to Support Science Education*, K-6.
- Bukova-Güzel, E. ve Alkan, H.(2005). Yeniden yapılandırılan ilköğretim programı pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 385-420.
- Bulut, N. (1998). *İnsan ve matematik*. İzmir: Delta Bilim Yayınları.
- Bülbül, Y. (2010). Effects of 7E Learning Cycle Model Accompanied With Computer Animations on Understanding of Diffusion and Osmosis Concepts. Ph.D. Thesis, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University*. Ankara.

- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann, 88 Post Road West, PO Box 5007, Westport, CT 06881.
- 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.
- Can, Ö. (2002). *Asal Sayı Örüntüleri ve Goldbach Sanısı Üzerine Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Uluslararası Bilgisayar Enstitüsü*. İzmir.
- Canlı, Ö. (2009). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersi Canlılarda Üreme ve Gelişme Ünitesinde Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı 5E Modeline Uygun Etkinliklerin Öğrenci Başarı ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Carin, A. A., Bass, J. E., & Contant, T. L. (2005). *Methods for Teaching Science as Inquiry*. Pearson Merrill Prenticetall, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson.
- Carter, G., & Norwood K. S. (1997). The relationship between teacher and student beliefs about mathematics. *School Science and Mathematics*, 97(2), 62-67.
- Cobb, P. (2007). Zihin Nerededir? Sosyokültürel ve Bilişsel Oluşturmacı Perspektiflerin Bir Buluşma Noktası. In C. T. Fosnot (Ed.), S. Durmuş (Çev.Ed.), *Oluşturmacılık: Teori, Perspektifler ve Uygulama kitabı içinde* (pp. 43-66). İstanbul: Nobel Yayın Dağıtım.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2000). *Research methods in education*. New York: Routledge Falmer.
- Crowther, D. T. (1997). *Constructivist Zone Editorial*. Electronic Journal of Science Education.
- Crowther, D. T. (1997) Editorial, *Electronic Journal of Science Education*, 2(2). <http://www.unr.edu/homepage/jcannon/ejse/ejsev2n2ed.html> (Erişim tarihi: 17 Mart 2015).
- Çalık, M., ve Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çekiç Toroslu, S. (2011). *Yaşam Temelli Öğrenme Yaklaşımı ile Desteklenen 7E Öğrenme Modelinin Öğrencilerin Enerji Konusundaki Başarı, Kavram Yanılgısı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

- Çekilmez, S. (2014). Lise 2 Fizik Dersi Elektrik Konusunun Öğretiminde 7E Modelinin Öğrenci Başarısı ve Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Konya.
- Çelik, H., & Özbek, G. (2013). 7E öğrenme halkası modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*. Sayı, 31, 13-23.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Altıncı Baskı, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Akdeniz, A.R., & Keser, Ö. F. (2000). Fen bilimleri öğretiminde bütünlendirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi, TFD 2000, 19. Fizik Kongresi, 26-29 Eylül Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Çepni, S., Şan, H.M., Gökdere, M., & Küçük, M. (2001). Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Geliştirme, Maltepe Üniversitesi, Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 183-190, İstanbul.
- Çın, A. (2013). Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modeline Göre Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersi 6. Sınıf İslam’ın Sakınılmasını İstedığı Bazı Davranışlar Ünitesinin Örnek Ders İşlenişleri. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Diyarbakır.
- Çolak, A. (2014). Ortaöğretim 11. Sınıf Elektromanyetizma Ünitesinde 7E Modelinin Öğrencilerin Kavramsal Başarılarına Etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Davarcıoğlu, P. (2008). Orta Öğretim Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Matematik Korkusu. Yüksek Lisans Tezi, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Bolu.
- Davis, P. J. ve Hersh, R. (2002). *Matematiğin seyir defteri*. (E. Abadoğlu, Çev.). Ankara: Doruk Yayınevi.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180–185.
- Delil, A., & Güleş, S. (2007). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programındaki geometri ve ölçme öğrenme alanlarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı açısından değerlendirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (1), 35-48.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H. (2004). Bütünlendirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21–34.



- Demirezen, S. (2010). Elektrik Devreleri Konusunda 7E Modelinin Öğrencilerin Başarı, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimi, Kavramsal Başarıları ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Doğanay, A. & Tok, Ş. (2007). Öğretimde çağdaş yaklaşımlar. Öğretim ilke ve yöntemleri, (Ed:Ahmet Doğanay), Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. (1996). *Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction*. In D. H. Jonassen (ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 170--198). Simon & Schuster Macmillan.
- Duit, R. (1996). The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. *Investigações em Ensino de Ciências*, 1(1), 40-75.
- Durmuş, S. (2004). Matematikte Öğrenme Güçlüklerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 125.
- Dursun, Ş., & Peker, M. (2003). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları sorunlar. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(1), 135-142.
- Eğitim Reformu Girişimi (2005). “Yeni Öğretim Programlarını İnceleme Ve Değerlendirme Raporu”, 15 Mart 2015 tarihinde [http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat\\_raporu\[1\].pdf](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu[1].pdf) adresinden alınmıştır.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*. September: 56-59.
- Erdem, E. (2001). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Ersoy, E. (2013). Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yönteminin 7. Sınıf Olasılık ve İstatistik Kazanımlarının Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Sakarya.
- Ersoy, Yaşar ve diğerleri. (1991). *Matematik öğretimi*. Eskişehir: ETAM A.Ş. Yayınları.
- Ersoy, Y., & Ardahan, H. (2003). İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanya yönelik etkinlikler düzenleme, [www.matder.org.tr](http://www.matder.org.tr)
- Fer, S., & Cırık, İ. (2012). *Yapılandırmacı öğrenme: Kuramdan uygulamaya*. İstanbul: Morpa Yayınları.

- Freudenthal, H. (1968). Why to teach mathematics as to be useful? *Educational Studies in Mathematics*, 1(1), 3-8.
- Frank, M.L. (1988). Problem solving and mathematical beliefs. *Arithmetic Teacher*, 35(5), 32-34.
- Gök, G. (2014). The Effect Of 7E Learning Cycle Instruction On 6th Grade Students' Conceptual Understanding Of Human Body Systems, Self-Regulation, Scientific Epistemological Beliefs, And Science Process Skills Unpublished Master Thesis, *The Graduate School of Social Sciences of The Middle East Technical University*. Ankara.
- Gömlüksiz, M. (1997). *Kubaşık öğrenme: Temel eğitim dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve arkadaşlık ilişkileri üzerine deneysel bir çalışma*. Adana: Baki Kitabevi.
- Gönen, S., & Andaç, K. (2009). Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 28-40.
- Gönen, S., Kocakaya, S., & İnan, C. (2006). The Effect Of The Computer Assisted Teaching and 7E Model Of The Constructivist Learning Methods On The Achievements and Attitudes Of High School Students. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(4), 82-88.
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve öğretimi*. Birinci Basım, İstanbul: Evrim Yayınevi.
- 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.
- Gür, Bekir S. (2004). *Matematik Felsefesi*, Kadim Yayınları, Ankara.
- Gürbüz, F. (2012). 7E Öğrenme Modelinin 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi 'Yaşamımızdaki Elektrik' Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- Gürbüz, F., Turgut Ü., & Salar, R. (2013). 7E modelinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(3), 80-94.
- Huang, K.J., Liu, T.C., Graf, S., & Lin, L.C. (2008). Embedding Mobile Technology to Outdoor Natural Science Learning Based on The 7E Learning Cycle. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology 2082-2086*. Taywan.

- Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.
- İzci, F. (2008). Biyoloji Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Eğitime Yönelik Yaklaşımlarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Jaramillo, J. A. (1996). Vygotsky's Sociocultural Theory and Contributions to the Development of Constructivist Curricula. *Education*, 117, 133-140.
- Kaçar, A., & Nasıbov, F. (2005). Matematik ve matematik eğitimi hakkında. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 339-346.
- Kadayıfçı, H. (2001). Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramlarının Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kanlı, U. (2007). 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımı ile Doğrulama Laboratuvar Yaklaşımlarının Öğrencilerin Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine ve Kavramsal Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Tek Işık Yayınları.
- Karaağaçlı, M., Mahiroğlu A. (2005): “ Yapılandırmacı Öğretim Açısından Teknoloji Eğitiminin Değerlendirilmesi”, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 47-63.
- Karaçay, C. (2004). Yirminci Yüzyılda Matematiğin Temelini Sarsan Düşünceler. *Matematik Dünyası Dergisi*, 57, 57.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. On altıncı Baskı, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Keser, Ö.F. (2003). Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarım. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Kılıç, B. G. (2001). Oluşturmacı Fen Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*,1(1), 7- 22.
- Kindsvatter, R., Wilen, W., & Ishler, M. (1996). *Dynamics of effective teaching*. Third Edition, New York: Longman Publishers.
- Koç, G. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Duyuşsal ve Bilişsel Öğrenme Ürünlerine Etkisi. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.

- Koç, G., & Demirel, M. (2004). Davranışçılıktan yapılandırmacılığa: Eğitimde yeni bir paradigma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 174-180.
- Köksal, O. (2014). 7E modeline göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin İngilizce dersindeki başarılarına, tutumlarına ve kalıcı öğrenmelerine olan etkisinin incelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 1459-1475.
- Köseoğlu, F., Budak, E., & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali-öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramları öğretimi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu, Ankara.
- Küçüközer, H., & Baybars M.G. (2014). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının "Atom" Kavramına İlişkin Kavramsal Anlama Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 405-417.
- Lawson, A. E., Abraham, M. R., & Renner, J. W. (1989). A Theory of Instruction, Using the Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills. Kansas State University, Manhattan: *National Association for Research in Science Teaching*.
- MEB, (2005a). *İlköğretim 1-5. sınıf programları tanıtım el kitabı*, Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB, (2005b). TTKB Öğretim Programları, Yeni Öğretim Programları Ve Yapılandırmacı Eğitim Yaklaşımı. Ankara.
- MEB, (2009). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Matematik Dersi 6-8.Sınıflar Öğretim Programı, Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mecit, Ö. (2006). The Effect of 7E Learning Cycle Model on The Improvement of Fifth Grade Students' Critical Thinkingskills. MS Thesis, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University*. Ankara.
- Miami Museum of Science (2003). Why The Seven E's <http://www.miamisci.org/ph/examine.html>
- Moseley, C. & Reinke, K. (2002). Cartoon and bumper sticker science. *Miscellaneous media. Science Scope*, 32-34.
- Naluan, N., Phatthalung, N., & Kattiyamarn, W. (2012). The Results of 7E Learning Cycle Model with Questioning Technique on Analysis Thinking Abilities and Scientific Learning Achievement of Prathomsuksa 5 Students. 4(10), 60-69.
- Nesin A. (2006). "Popular Mathematics" [http://www.alinesin.org/popular\\_math/K\\_6\\_asal\\_sayilar.doc](http://www.alinesin.org/popular_math/K_6_asal_sayilar.doc)

- Ocak, G., & Çınar, İ. (2010). Yapılandırmacı anlayış ve çeşitleri. *Eğitime Bakış*, 6(16), 56-60.
- Özden, Y. (2002). *Sınıf içinde öğrenme öğretme ortamının düzenlenmesi*. Sınıf Yönetimi. Editör, E. Karip. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Özgül, İ. E. (1998). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 14-27.
- Paliç Şadoğlu, G. (2014). Lise Modern Fizik Ünitesine Yönelik 7E Öğrenme Halkası Modeline Uygun Tasarlanan Materyalin Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Piraksa, C., Sumranwanich, W., & Yuengyong, C. (2009). Grade 10 Students' Physics Problem Solving Ability of Force And Law Of Motion Using 7E Learning Cycle And Polya's Problem Solving Technique. Third International Conference on Science and Mathematics Education, 95-100, Penang.
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P., & Wongchantra, P. (2011). Learning achievement, science process skills, and moral reasoning of ninth grade students learned by 7E learning cycle and socioscientific issue-based learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(10), 257-564.
- Rasmussen, C. L. (1998) Reform in Differential Equations: A Case Study of Students' Understandings and Difficulties. The Annual Meeting of American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Renner, J. W., Abraham, M. R., et all. (1988). The Necessity of Each Phase of The Learning Cycle in Teaching High School Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 39-58.
- Saban, A. (2005). *Öğrenme ve öğretme süreci yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Saigo, B. W. (1999). A Study to Compare Traditional and Constructivism-Based Instruction of A High School Biology Unit on Biosystematics. PhD. Thesis, *The University of Iowa*. Iowa.
- Savaş, E. (1999). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Ankara: Kozan Ofset Matbaacılık.
- Saye, J. W. (1998). Technology in the classroom: The role of disposition in teacher gatekeeping. *Journal of Curriculum & Supervision*, 13(3), 210-235.

- Selek, K. (2013). Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modeline Göre Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Dersi 8. Sınıf İslam Dinine Göre Kötü Alışkanlıklar Ünitesinin Örnek Ders İşlenişleri. Yüksek Lisans Tezi, *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Diyarbakır.
- Semerci, N., & Yeşilyurt, E. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına yönelik bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. 9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, 718-723, Elazığ.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Dokuzuncu Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sevinç, E. (2008). 5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel İşlem Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Sezgin Memnun, D. (2011). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri'nin Koordinat Sistemi ve Doğru Denklemi Kavramlarını Oluşturması Süreçlerinin Araştırılması. Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bursa.
- Siribunnam, R., & Tayraukham, S. (2009). Effects of 7E, KWL and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and attitudes toward chemistry learning. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 279-282.
- Smerdan, B.A. & Burkam, D.T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: who gets it? Where is it practiced? *Teachers College Record*, 101, 1-5.
- Stafslie, C. (2001). Gender Differences in Achievement in Mathematics. November 16. [http://www.math.wisc.edu/~weinberg/MathEd/Gender\\_Term\\_Paper.doc](http://www.math.wisc.edu/~weinberg/MathEd/Gender_Term_Paper.doc) (2003, Ocak 23 ).
- Şahin, E. (2012). 7E ve Yaratıcı Drama Destekli 7E Modellerinin Fizik Öğretmen Adaylarının Maniyetik Alan Konusunda Başarı ve Tutumlarına Etkileri. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Şaşan, H.H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 74-75, 45-52.
- Şişman, M. (2007). İlköğretim 8. Sınıf Matematik Dersi Çarpınlara Ayırma ve Özdeşlikler Konusunun Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Uygun Olarak Öğretiminin Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

- Taş, M. (2013). Karikatür destekli fen öğretimine ilişkin bir araştırma: İlköğretim 6. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesi örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 473-500.
- Tatar, E., Okur, M., & Tuna, A. (2008). Ortaöğretim Matematiğinde Öğrenme Güçlüklerinin Saptanmasına Yönelik Bir Çalışma, 16 (2), 507–516.
- TDK, (t.y). Güncel Türkçe Sözlük , <http://www.tdk.gov.tr> .
- Teltik 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.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Birinci Baskı, Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Titiz, O. (2005). *Yeni öğretim sistemi*. İstanbul: Zambak Yayınları.
- Topdemir, H. G. ve Yenilmez, S. (2009). Galileo'nun bilimsel çalışmaları üzerine değerlendirme. *Kutadgubilig Felsefe-Bilimi Araştırmaları Dergisi*. 15, 195-208.
- Tuna, A. (2011). Trigonometri Öğretiminde 5E Öğrenme Döngüsü Modelinin Öğrencilerin Matematiksel Düşünme ve Akademik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.
- Umay, A. (1996). Matematik eğitimi ve ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:12, 145-149.
- Underhill, R.G. (1988). Focus on research into practice in diagnostic and prescriptive mathematics. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 10(3), 43-58.
- Ural, A., & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi SPSS 10.0-12.0 for windows*. İkinci Baskı. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Veznedaroğlu, L., Bıyıklı, C., Öztepe, B., & Onur, A.(Komisyon). (2008). *Yapılandırmacılığı nasıl uyguluyoruz?* Ankara: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. In M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner and E. Souberman (Eds.). Cambridge, the United States of America: Harvard University Press.
- White, P.J. (1997). The Effects of Teaching Techniques and Teacher Attitudes on Math Anxiety in Secondary Level Students. Master's Thesis, *Salem Teikyo University*. West Virginia.


- Wilder, M., Shuttleworth, P. (2005). Cell Inquiry: A 5E Learning Cycle Lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.
- Yager, R. (1991). The constructivist learning model towards real form in science education, *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yapıcı, M. (2007). Yapılandırmacılık ve Sınıf. *Bilim, Eğitim ve Düşünce*, 7(2).
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yazman, İ. (2013). İşbirlikli Jigsaw Tekniği ve 5E Modeliyle Öğretimin 7.Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi'nde 'Yayları Tanıyalım' ile 'İş ve Enerji' Konularındaki Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kars.
- Yenice, E. (2014). Yapılandırmacı Yaklaşımın 7E Öğrenme Modelinin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi "Mitoz ve Mayoz Bölünme" Konusunda Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kars.
- Yenilmez, K., & Ersoy, M. (2008). Opinions of mathematics teacher candidates towards applying 7E instructional model on computer aided instruction environments. *International Journal of Instruction*, 1(1), 49-60.
- Yerdelen Damar, S. (2013). The Effect of The Instruction Based on The Epistemologically and Metacognitively Improved 7E Learning Cycle on Tenth Grade Students' Achievement and Epistemological Understandings in Physics. Ph.D. Thesis, *The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University*. Ankara.
- Yeşildere, S. & Türnüklü, E. (2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(16), 39-49.
- Yıldırım, C. (1996), *Matematiksel düşünme*. İkinci Basım, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, R. (2004). *Öğrenmeyi öğrenmek*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Yılmaz, H. & Huyugüzel Çavaş, P. (2006). 4-E öğrenme döngüsü yönteminin öğrencilerin elektrik konusunu anlamalarına olan etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 2-18.
- Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerine, Bilişötesi Farkındalık ve Derse Yönelik Tutum Düzeylerine Etkisi ile Öğrenme Sürecine Katkıları. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*. Ankara.
- Yurdakul, B. (2005). *Yapılandırmacılık. eğitimde yeni yönelimler*. Demirel, Ö. (Ed.). Ankara: Pegem A Yayıncılık.



## **EKLER**

- EK 1- Doğal Sayılar Başarı Testi (Ön Test)**
- EK 2- Çarpanlar ve Katlar Başarı Testi (Son Test)**
- EK 3- 7E Öğrenme Halkası Modeline Yönelik Hazırlanan Ders Plânları**
- EK 4- Ön test Pilot Uygulama SPSS Analizleri**
- EK 5- Son test Pilot Uygulama SPSS Analizleri**
- EK 6- Uygulayıcı Öğretmenle Yapılan Görüşme Formu Soru ve Cevapları**

## EK 1 Doğal Sayılar Başarı Testi (Ön Test)

<p>1- <math>45 \times 55</math> işleminin sonucu aşağıdaki işlemlerden hangisinin sonucundan farklıdır?</p> <p>A) <math>40 \times 55 + 5 \times 55</math>            B) <math>45 \times 50 + 45 \times 5</math>            C) <math>45 \times 60 - 45 \times 10</math>            D) <math>50 \times 55 - 5 \times 55</math></p>	<p>9-</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>×</td><td>◆</td><td>♣</td><td>▼</td><td>★</td></tr> <tr><td>◆</td><td>◆</td><td>◆</td><td>◆</td><td>◆</td></tr> <tr><td>♣</td><td>♣</td><td>♣</td><td>▼</td><td>★</td></tr> <tr><td>▼</td><td>▼</td><td>○</td><td>□</td><td>★</td></tr> <tr><td>★</td><td>★</td><td>□</td><td>★</td><td>★</td></tr> </table> <p>Yukarıdaki tabloya göre, ◆ × ★ hangi şekle karşılık gelir?</p> <p>A) ▼ B) ◆ C) ♣ D) ★</p>	×	◆	♣	▼	★	◆	◆	◆	◆	◆	♣	♣	♣	▼	★	▼	▼	○	□	★	★	★	□	★	★
×	◆	♣	▼	★																						
◆	◆	◆	◆	◆																						
♣	♣	♣	▼	★																						
▼	▼	○	□	★																						
★	★	□	★	★																						
<p>2- <math>579 \times \square = 579</math> eşitliğinde <math>\square</math> yerine gelmesi gereken doğal sayı kaçtır?</p> <p>A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p>	<p>10- <math>1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 0 B) 1 C) 6 D) 66</p>																									
<p>3- <math>87 + \blacktriangleright = 87</math> eşitliğinde <math>\blacktriangleright</math> yerine gelmesi gereken doğal sayı kaçtır?</p> <p>A) 0 B) 1 C) 2 D) 3</p>	<p>11- <math>19 \times 0 \times 3 \times 102 \times 5</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 0 B) 19 C) 189 D) 876</p>																									
<p>4- <math>(7 \times 101) - (7 \times 47) = 7 \times (\blacktriangledown - 47)</math> eşitliğinde <math>\blacktriangledown</math> yerine gelmesi gereken doğal sayı kaçtır?</p> <p>A) 1 B) 7 C) 47 D) 101</p>	<p>12- <math>20 \times 10 - 5</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 50 B) 80 C) 100 D) 195</p>																									
<p>5- <math>(15 \times 17) - (15 \times 8) = 15 \times (\square - 8)</math> eşitliğinde <math>\square</math> yerine gelmesi gereken doğal sayı kaçtır?</p> <p>A) 8 B) 15 C) 17 D) 120</p>	<p>13- <math>12 - 12 : 12</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 0 B) 4 C) 11 D) 12</p>																									
<p>6- Neda <math>103 \times 999</math> işlemini aşağıda verilen seçeneklerden hangisindeki gibi yaparsak doğru sonuç buluruz?</p>  <p>Yukarıda öğretmenin Neda'ya sorduğu sorunun doğru cevabı hangi seçenektir?</p> <p>A) <math>(103 \times 1000) - (103 \times 1)</math>            B) <math>(103 \times 999) - (103 \times 1)</math>            C) <math>(103 \times 1001) + (103 \times 1)</math>            D) <math>(103 \times 1000) + (103 \times 1)</math></p>	<p>14- <math>24 - 16 : 4 + 4 \times 2</math> işleminin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 24 B) 27 C) 28 D) 36</p>																									
<p>7- <math>(2 \times 8) - (2 \times 5) = 2 \times (\square - 5)</math> Yukarıda verilen eşitlikte <math>\square</math> yerine gelmesi gereken doğal sayı kaçtır?</p> <p>A) 7 B) 8 C) 9 D) 10</p>	<p>15- <math>20 : 10 + 5 \times 4 - 8</math> Yukarıda verilen işlemin sonucu kaçtır?</p> <p>A) 12 B) 13 C) 14 D) 15</p>																									
<p>8-</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>+</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>a</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>b</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table> <p>Yukarıdaki tabloya göre, a ve b yerine gelmesi gereken rakamlar sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?</p> <p>A) 2 ile 0 B) 2 ile 4            C) 3 ile 2 D) 0 ile 2</p>	+	0	1	2	3	0	0	1	a	3	1	1	2	3	4	2	2	3	4	5	3	3	b	5	6	<p>16- <math>(6\square 1)\square(2\square 0) = 7</math> Yukarıdaki eşitliği doğru yapacak şekilde aradaki kutulara sırasıyla aşağıdaki işlem sembollerinden hangisi yazılmalıdır?</p> <p>A) +, -, × B) ×, +, ×            C) +, +, + D) :, -, ×</p>
+	0	1	2	3																						
0	0	1	a	3																						
1	1	2	3	4																						
2	2	3	4	5																						
3	3	b	5	6																						

## **EK 2 Çarpanlar ve Katlar Başarı Testi (Son Test)**

### **Açıklama:**

Değerli öğrenciler;

Matematik dersi içerdiği soyut kavramlardan dolayı öğrencilerin anlamakta zorluk çektiği derslerden biridir. Bu araştırmanın amacı, matematik öğretimiyle ilgili farklı yöntem ve tekniklerin kullanılarak öğrenci başarılarına olan etkilerini belirlemektir. Bu çalışma, yüksek lisans programı kapsamında hazırlanmış olup araştırma niteliği taşımaktadır. Bu çalışmanın tümünden elde edilecek veriler sizlerin değerlendirilmesi için değil, araştırmanın amacı doğrultusunda kullanılacaktır. Bu yüzden sizlerden beklenen, araştırma kapsamındaki tüm aşamalarda ve bu testte tüm samimiyetinizle çalışmaya destek olmanızdır. Çünkü bu çalışmanın daha sonraki çalışmalara ve matematik öğretimiyle ilgili birçok konuya ışık tutması beklenmektedir.

Şimdiden soruların cevaplandırılmasına ayıracağınız zaman, göstereceğiniz samimiyet, ilgi ve yardımlarınız için çok teşekkür ederiz.

- Bu test, çoktan seçmeli 16 sorudan oluşmaktadır.
- Her bir soru 4 seçenek içermektedir.
- Her sorunun yalnızca bir doğru cevabı vardır.
- Testin cevaplanması için tavsiye edilen süre 30 dakikadır.

### **BAŞARILAR**

Yrd. Doç. Dr. A. Çağrı Biber

Sebahattin ÇETİNKAYA

**Danışman**

**Uygulayan**

EK 2' nin devamı

<p>Rakamları farklı 802a dört basamaklı sayısı 2 ile tam olarak bölünebildiğine göre, a'nın alabileceği en küçük değer kaçtır?</p> <p>1- A) 0 B) 2 C) 4 D) 6</p>	<p>30'un kaç tane asal çarpanı vardır?</p> <p>9- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4</p>										
<p>10 basamaklı 3333333333 sayısının 9 ile bölümünden kalan kaçtır?</p> <p>2- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6</p>	<p>6 ile ve 8 ile tam bölünebilen iki basamaklı kaç doğal sayı vardır?</p> <p>10- A) 3 B) 4 C) 5 D) 6</p>										
<p>Dört basamaklı aabb sayısı 3 ile tam bölünebiliyor olduğuna göre, a + b'nin en küçük değeri kaçtır?</p> <p>3- A) 1 B) 3 C) 4 D) 6</p>	<p>12 litrelik, 16 litrelik, 20 litrelik ve 24 litrelik dört farklı yağ, karıştırılmadan eşit hacimli kaplara eşit olarak doldurulacaktır. Buna göre, en az kaç kap gerekir?</p> <p>11- A) 4 B) 15 C) 18 D) 24</p>										
<p>Her harf farklı bir sayıyı belirtmek üzere, A'nın asal çarpanlarına ayrılması için aşağıdaki şema yapılmıştır.</p> <table style="margin-left: 40px;"> <tr><td>A</td><td>2</td></tr> <tr><td>B</td><td>3</td></tr> <tr><td>C</td><td>3</td></tr> <tr><td>D</td><td>5</td></tr> <tr><td>1</td><td></td></tr> </table> <p>Buna göre, A kaçtır?</p> <p>4- A) 60 B) 90 C) 100 D) 120</p>	A	2	B	3	C	3	D	5	1		<p>Aşağıdaki sayı çiftlerinden hangisinin en küçük ortak katı diğerlerinden büyüktür?</p> <p>12- A) 5 ile 6 B) 6 ile 12 C) 9 ile 12 D) 10 ile 30</p>
A	2										
B	3										
C	3										
D	5										
1											
<p>Aşağıdaki sayılardan hangisi asal değildir?</p> <p>5- A) 1 B) 2 C) 11 D) 23</p>	<p>12 sayısının kaç tane tek doğal sayı çarpanı vardır?</p> <p>13- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6</p>										
<p>Aşağıdakilerden hangisi 60'ın çarpanlarından birisi değildir?</p> <p>6- A) 2 B) 3 C) 5 D) 8</p>	<p>Aşağıdaki sayılardan hangisinin asal çarpanları içinde 2 yoktur?</p> <p>14- A) 10 B) 15 C) 22 D) 50</p>										
<p>Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?</p> <p>A) Çift asal sayı yoktur. B) Bütün asal sayılar tektir. C) Tek sayıların bir kısmı asal sayı değildir. D) 1 asal sayıdır.</p> <p>7-</p>	<p>Üç basamaklı 84a sayısı 2 ile ve 3 ile tam bölünebiliyor.</p> <p>Buna göre, a'nın alabileceği değerlerin kümesi aşağıdakilerden hangisidir?</p> <p>15- A) {0, 2, 4, 6} B) {2, 4, 6, 8} C) {4, 6, 8} D) {0, 6}</p>										
<p>2205 sayısının asal çarpanlarına ayrılmış şekli aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir?</p> <p>8- A) <math>2 \cdot 5^2 \cdot 11</math> B) <math>3^2 \cdot 5 \cdot 7^2</math> C) <math>2^3 \cdot 3 \cdot 5^2</math> D) <math>2^2 \cdot 3^3 \cdot 5^2</math></p>	<p>468ab beş basamaklı bir tam sayıdır.</p> <p>Bu sayının 2, 3 ve 5 ile tam bölünebilmesi için a ile b'nin alabileceği değerler toplamı kaçtır?</p> <p>16- A) 6 B) 12 C) 18 D) 21</p>										

## EK 3 7E Öğrenme Halkası Modeline Yönelik Hazırlanan Ders Plânları

### 7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-1

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika (2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Doğal Sayıların Çarpanları ve Katları

**Kazanımlar:** Doğal Sayıların Çarpanlarını ve Katlarını Belirler.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

#### Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

#### 1- MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI



Çoğumuzun evinde güzel resimlerin konulduğu resim çerçevesi vardır herhalde. Marangoz Metin Bey, atölyesinde alanları  $24 \text{ cm}^2$  olan farklı çerçeveler yapmak istiyor. Sizce Metin Bey kenarları doğal sayı olacak şekilde kaç farklı çerçeve yapabilir?

(Burada çocukların merakı uyandırılarak düşünmeleri sağlanır. Bunun ardından çocukların yanıtları alınır. Çocukların cevabının doğruluğuna ya da yanlışlığına herhangi bir geri dönüt verilmez. Amaç sadece öğrencilerin merakını uyandırmaktır.)

## EK 3' ün devamı

### 2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI

Gruplara ayrılmış her bir öğrenci grubuna kareli kâğıtlar dağıtılır. Öğrencilerden alanı  $36 \text{ br}^2$  olan farklı çevre uzunluklarındaki dikdörtgenler oluşturmaları istenir (Her bir kare  $1 \text{ br}^2$  olarak kabul edilecek). Çizilen bu dikdörtgenlerin altına alanlarını belirtecek şekilde her birinin alan hesabı yazdırılır.

Daha sonra öğrencilere çizdikleri şekillerin altlarındaki alan hesabının hangi sayılardan oluştuğu fark ettirilir.

“Yazdığımız alan hesaplarını göz önünde bulundurduğunuzda  $36 \text{ br}^2$  i kaç farklı sayıyla çarparak elde ettiniz? Bu sayıların  $36$  ile ilişkisi nedir?  $36$ 'yı elde ettiğiniz sayılar sizce  $36$ 'nın neleridir?” soruları yöneltilecek bu sayıların  $36$ 'nın çarpanları olduğu keşfettirilir.

Çizdiğiniz dikdörtgen alanların her bir adımda  $6 \text{ br}^2$  sini renkli bir kalemle boyayıp her bir adımda boyanan toplam alanı not ediniz. Buna göre bu dikdörtgen alanının tamamını kaç adımda boyamış oluruz?



Daha sonra öğrencilere, “ $36$ ’ ya kadar adım adım not ettiğiniz bu sayıların  $6$  ile ilişkisi nedir? Sizce bu sayılar  $6$ ’nın neleridir?” soruları yöneltilecek bu sayıların  $6$ ’nın katları oldukları keşfettirilir.

### 3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI

Bu aşamada öğrencilerin kendilerine yöneltilmiş olan sorulara yoğunlaşarak deneyimlerini bir araya getirip yeni kavramlar oluşturmalarına yardımcı olunur.

Keşfetme basamağında yapılan etkinlik sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir. Daha sonra ise öğretmen, gerekli gördüğü yerlerde eklemeler ya da düzeltmeler yapabilir.

### EK 3' ün devamı

36'yı elde ettiğimiz sayıların (sayıları birbiriyle çarparak 36'yı elde ettiğimiz için ) 36'nın çarpanları olduğu vurgulanır. Ayrıca bir doğal sayının çarpanlarının aynı zamanda o doğal sayının bölenleri olduğu ifade edilir. Boyanan alanların toplamını adım adım incelediğimizde elde ettiğimiz sayılar; 6, 12, 18, 24, 30, 36 olup bu sayıları 6'nın katları olarak adlandırırız.

### 4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI

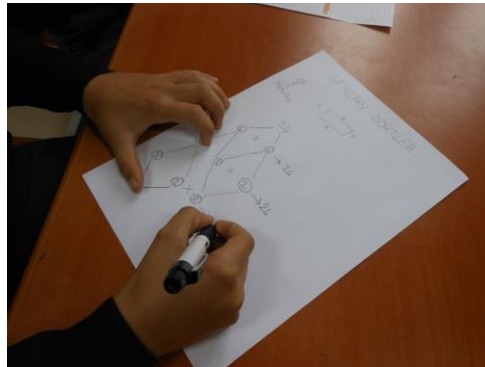
Öğrencilere yüzlük tablo dağıtılarak bu tablodan faydalanıp öğrencilerin 12'nin katlarını renkli kalemle boyamaları istenir.



Daha sonra öğrencilerden 12'nin çarpanlarıyla katları arasındaki ilişkiyi açıklamaları istenir (12'nin çarpanlarının tüm katlarını kalansız bölebildiğine dikkat çekmeye çalışılır). 12'nin katlarının ayrıca 12'nin tüm çarpanlarının her birinin ayrı ayrı katları olduğu da belirtilir.

Bu basamakta ayrıca öğrencilerin sayıları çarpanlara ayırmak için kullanacakları yöntemlerden biri olan çarpan ağacı tanıtılır. Daha sonra öğrencilerden 24 sayısının çarpanlara ayrılması istenir.

- ❖ 24' ün çarpanlarını (bölenlerini) çarpan ağacından faydalanarak bulunuz.



## EK 3' ün devamı

### 5-İLİŞKİLENDİRME (EXTEND) BASAMAĞI



Hayatımızdaki bazı şeyler rutin bir şekilde gerçekleşmektedir. Yani bazı şeyleri yapabilmemiz için belli zamana ihtiyaç vardır. Doğum günü de bu rutin işlerden biridir. Bildiğimiz gibi doğum günleri yılda bir kez kutlamakta. Peki, aranızda doğum gününü 4 yılda bir kutlayanlar var mı acaba? Neden 29 Şubat'ta doğan kişiler doğum günlerini ancak 4 yılda bir kutlayabilmektedirler?

Bir yılın 365 gün 6 saat olduğunu hepimiz biliyoruz. Her 1 yıldaki bu 6 saatlerin birikerek 4 yılın sonunda 4. yıla bir gün olarak eklendiğini ve 366 gün süren bu yıllara artık yıl dendiğini hatırladınız mı?

#### 1. YIL

1 yıl=365 gün

#### 2. YIL

1 yıl=365 gün

#### 3. YIL

1 yıl=365 gün

#### 4. YIL

1 yıl=366 gün

Her 4 yılın sonunda bir artık yıl olacağı için; 4, 8, 12, 16, ... şeklindeki 4 er 4 er artan sayılardaki yıllarda birer artık yıl olarak ortaya çıkar.

$$4.1=4$$

$$4.2=8$$

$$4.3=12$$

$$4.4=16$$

$$4.5=20$$

...

Bu sebeple bu artık yıl 4 yılda bir şubat ayına 1 gün olarak eklenir. Dolayısıyla 29 Şubat tarihi her "4 ün katları" yıl sonra yaşanır.

### 6-PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. 'Artık yıl' bahsinden sonra edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır.



### EK 3' ün devamı

“Konumuzla alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler var mıdır? Bir sayının katları örüntü oluşturur mu, tartışınız?” soruları yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

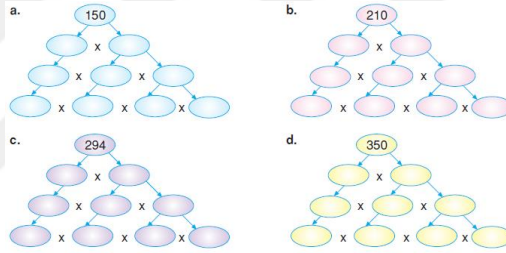
### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını öğrencilere dağıtır. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.

#### ALİŞTIRMALAR

1) 16, 48 ve 60 sayılarının çarpanlarını (bölenlerini) çarpan ağacından yararlanarak bulunuz.

2) Aşağıdaki çarpan ağacında boş bırakılan kutulara uygun sayıları yazınız.



3) Aşağıda istenilen katları bulunuz.

- 6'nın 100'den küçük en büyük katı kaçtır?
- 12'nin 100'den büyük en küçük katı kaçtır?
- 14'ün 100'den küçük en büyük katı kaçtır?
- 7'nin 50'den büyük en küçük katı kaçtır?
- 5'in 60'tan küçük en büyük katı kaçtır?
- 23'ün 150'den büyük en küçük katı kaçtır?

**EK 3' ün devamı**

## **7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-2**

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika (2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Bölünebilme Kuralları

**Kazanımlar:** 2 ve 4 ile Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar ve Kullanır.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

### **Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:**

#### **1-MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI**



“Doğum günümüzü arkadaşlarımızla beraber kutlamaktan mutluluk duyarız. Onlara doğum günü pastamızdan ikram etmek bizleri daha da mutlu eder. Doğum günlerimizi bir düşünelim bakalım... Pastayı arkadaşlarımıza birer dilim ikram ettikten sonra bir kısmının arttığı olmuş mudur? Sizce bu kalanın olmaması için pastamızı nasıl paylaşmalıydık?” cümlesiyle giriş yapılarak öğrencilerin kalan kelimesinin farkına varmaları ve buna ek olarak da öğrencilerin, pastayı nasıl kalansız bölebilmemiz gerektiğine dair fikir geliştirerek “kalansız bölünebilme” kavramına dikkatleri çekilir.

#### **2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI (2 ile Bölünebilme)**

Yüzlük tablodan 1'den 50 ye kadar olan sayıların bulunduğu kartlar onar onar kesilip 5 tane poşete konulur. Her bir gruba bu on adet sayı grubu poşetle birlikte verilir. Daha sonra gruptaki öğrenciler sayı kartlarını poşetten teker teker çekerek bu sayıların 2 ile bölünüp bölünemeyeceğine karar verirler.

### EK 3' ün devamı



Bölünen sayılar bir tarafa bölünmeyenler diğer tarafa olacak şekilde sayılar çalışma kâğıdına yazılır. Öğrencilerden 2 ile bölünebilen sayıların 1. Basamağındaki sayıları küçükten büyüğe sıralayarak her bir grup sözcüsünün kalkıp teker teker bu sayıları söylemesi istenir. Aynı işlem 2 ile kalansız bölünemeyen sayılar için de yapılır. Bu sayıların da her bir grup sözcüsü tarafından söylenmesi istenir.



“Peki, sizce sayıların ilk basamağı kaç olduğunda 2’ye kalansız bölünebilir kaç olduğunda kalansız bölünemez? Sizce bu geliştirdiğiniz kural tüm doğal sayılar için de geçerli midir?” soruları sorularak öğrencilerin, sayıların 1. basamağındaki sayı çift ise bu sayının 2’ye kalansız olarak bölünebildiği; tek olduğunda ise 2’ye kalansız olarak bölünemediğini fark etmeleri sağlanır.

### **EK 3' ün devamı**

#### **3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI (2 ile Bölünebilme)**

2 ile kalansız bölünebilme kuralını ifade ediniz (Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Gerekli yerlerde dönüt düzeltme yapılarak kural düzgün biçimde öğretmen tarafından ifade edilir).

#### **2-KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI (4 ile Bölünebilme)**

Çalışma kâğıtlarında öğrencilere verilen (112, 113, 114, 115, 116) sayıları sırasıyla her biri bir gruba dağıtılarak onluk taban bloklarıyla modellemeleri sağlanır.



Her gruptan kişilere bu sayıların 4'e bölündüğünde kaç kaldığını çalışma kâğıdındaki ilgili yere yazmaları istenir. Daha sonra her gruba bu sayıların yüzler basamağında 5 sayısının olduğunu düşünerek (Yani bu sayıları 512, 513, 514, 515, 516 olarak kabul edersek) kalanın kaç olacağı hesaplatılarak kalanın değişip değişmediği sorulur.

Ardından, “Bu sayılarımızın binler basamağı da bulunsaydı sizce kalan değişir miydi?” sorusu yöneltilerek binler basamağı olan farklı sayılar için kalan hesaplatılır.

“Kalan değişmediğine göre sizce 4 ile kalansız bölünebilmeyi etkileyen basamaklar hangileridir? Bu basamaklardan başka basamaklar 4 ile kalansız bölünebilmeyi etkilerler mi? Neden?” soruları sorularak öğrencilerin 4'le kalansız bölünebilmesinde etkili olan basamaklar üzerine dikkatleri çekilir.

#### **3-AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI (4 ile Bölünebilme)**

Edindiğiniz bilgi ve deneyime dayanarak 4 ile bölünebilme kuralını açıklayınız (Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Gerekli yerlerde dönüt düzeltme yapılarak kural düzgün biçimde öğretmen tarafından ifade edilir).

#### **4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI**

Bu basamakta, önceki basamakla ortaya çıkan bilgilerin biraz daha ayrıntılarına inilir. 2 ile bölünebilen sayıların tümünün çift olduğu ve 2'ye tam olarak bölünemeyen sayıların ise tek sayılar olduğu öğrencilere sezdirilir. Öğrencilerin

### EK 3' ün devamı

diğer basamaklardaki edindikleri bilgileri sağlamlaştırılmaları ve genişletebilmeleri adına farklı tipteki sorular çözdürülür. Bu bağlamda, öğrencilerin keşfettikleri ve kendi yorumlarıyla ifade ettikleri bölünebilme kurallarını 'Hadi Biraz Soru Çözelim' etkinliğiyle çocukların ilgili çalışma kâğıdındaki soruları çözmeleri sağlanır. Bu problemleri öğrenciler grup içinde ve tartışarak çözerler. Bu arada öğretmen her grubu dolaşarak öğrencilerin problem çözme becerilerini takip edip çözüme katılmayan öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışır. Onları da bir şekilde problem çözme işine dâhil eder.

### HADİ BİRAZ SORU ÇÖZELİM

- 1) Bir sayıyı 2'ye böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 2) Bir sayıyı 4'e böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 3) 327A sayısı 2'ye tam olarak bölünüyorsa A yerine gelebilecek sayıların toplamı kaçtır?



4) Bir çekirge yavrusu her bir zıplamada 4 cm, bu yavrunun kardeşi ise küçük olduğu için her zıplayışında 2 cm zıplamaktadır. İkisi de bu şekilde aynı yerden başlayıp evlerine ulaşana kadar zıplaya zıplaya evlerine ulaşıyorlar. Buna göre her 2 çekirge eve kadar kaç cm zıplamış olabilirler?

- a) 90      b) 91      c) 92      d) 93

### 5-İLİŞKİLENDİRME (EXTEND ) BASAMAĞI

“Kurban Bayramını geride bıraktık. Kurban Bayramında hepimizin bildiği gibi büyükbaş ya da küçükbaş hayvanlar kurban olarak kesilebilmektedir. Dinimize göre büyükbaş hayvanları en fazla 7 kişi ortak olarak kesebiliyor. Bu hayvanlar kurban olarak kesildikten sonra kurban etinin kurbanı kesen ortaklara kalansız bölünebilme kuralları dikkate alınarak eşit ve adil dağıtıldığını hiç düşündük mü?” sorusu sorularak öğrencilerin ilişki kurmaları sağlanır.

Daha sonra, “Bir sandalye firmasının sandalye üretiminde kullandığı sandalye bacağı sayısının 4'e kalansız olarak bölünebildiğini hiç düşündük mü?” sorusu sorularak öğrencilerin düşünceleri sağlanır ve ardından, “İstiklal marşı töreni için ikişer ikişer

### EK 3' ün devamı

düzenli bir sıraya geçtiğimizde sınıf mevcudumuzun 2'ye kalansız bölünüp bölünemediğini en arkada duran kişi sayısına bakarak anlayabilir miyiz? Bunları hiç düşündük mü?" gibi sorular sorularak edinilen bilgiler ilişkilendirilir (Bu basamak, bilgilerin güncel hayatla ya da disiplinler arası bir boyutta ilişkilendirildiği basamaktır).

### 6- PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. Edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır.

"Kalansız bölünebilmeye alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler var mıdır?" sorusu yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen, öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını uygular. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.

#### NELER ÖĞRENDİK?

- 1) 17, 28, 75, 46 ve 130 sayılarından hangilerinin 2'ye bölünebileceğini bulunuz.
- 2) Dört basamaklı 687■sayısının 2'ye kalansız bölünebilmesi için ■ yerine hangi rakamların yazılabileceğini bulunuz.
- 3) 370■sayısının 4 ile bölünebilmesi için ■yerine yazılabilecek rakamları bulunuz.
- 4) 60■2 sayısının 4 ile bölünebilmesi için ■yerine yazılabilecek rakamları bulunuz.
- 5) 100 ile 150 arasındaki sayılardan, 4 ile bölünebilenleri yazınız.
- 6) Aşağıdaki kamyonların altındaki kutucuklarda, kamyonların taşıdığı pirinç miktarları yazılıdır. Hangi kamyonlardaki pirincin, dört kilogramlık poşetleri pirinç artmadan doldurabileceğini bulunuz.



- 7) Bir okulda 282 öğrenci vardır. Bu okula en az kaç öğrenci daha kayıt yaptırırsa öğrenciler dörderli gruplandırıldığında hiç öğrenci artmaz?

**EK 3' ün devamı**

### **7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-3**

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika (2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Bölünebilme Kuralları

**Kazanımlar:** 3,6 ve 9 ile Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar ve Kullanır.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

#### **Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:**

##### **1-MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI**



“Her yaştan öğrencinin vazgeçemediği menülerden biri de simittir. Aranızda simit sevmeyen yoktur herhalde. 8 tane simit aldığımızı düşünelim. Bu simitleri 2 arkadaşımıza ya da 4 arkadaşımıza eşit bir şekilde ve kalansız paylaşırabiliyorken, 3 arkadaşımıza eşit ve kalansız bir biçimde paylaştırmamız o kadar da kolay değildir. Sizce bunun sebebi nedir?” sorusu sorularak öğrencilerin merakları uyandırılır.

##### **2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI (3 ile Bölünebilme)**

Her bir gruba 3 basamaklı birbirinden farklı sayı kuponlarından birer tane dağıtılır. Bu sayıların 3'e kalansız olarak bölünüp bölünmediği, kalan varsa bu kalanın kaç olduğunu ilgili Çalışma Kâğıdına yazmaları söylenir. Daha sonra öğrencilere bu ellerindeki sayıları kürdanlarla modellemeleri istenir (Her bir basamaktaki sayıları temsilen bu basamaktaki sayı kadar kürdan kullanılacak. Örneğin; 124 için toplamda 7 kürdan kullanılmış olacak).

### EK 3' ün devamı



Bunun ardından öğrencilerden çalışma kâğıdına sayıları modellemek için kullandıkları kürdanları üçerli gruplara ayırmaları istenir. Üçerli gruplara ayırdıkları zaman kalan kürdanlar varsa çalışma kâğıdının ilgili yerine kalan sayısı yazdırılır. Öğrencilere; “Sayıları 3’e bölüp bulduğunuz kalan ile sayıları modelleyip arta kalan kürdan sayısı eşit mi?” (Öğrencilerden cevap alındıktan sonra ellerindeki bu sayı kuponlarını makasla kesip elde ettikleri rakamlarla farklı sayılar oluşturmalarını, bunları kürdanla modellemeleri ve kürdanları 3’ erli gruplara ayırıp kalanı tespit ederek bunu çalışma kâğıdının ilgili yerinde belirtmeleri istenir).



“Peki, bu sayılardaki rakamların yerlerini değiştirdiğinizde kalan değişti mi? Sizce bir sayının rakamları toplamı ile 3’e kalansız bölünebilmesi arasında nasıl bir ilişki vardır?” soruları yöneltilir.

### 3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI (3 ile Bölünebilme)

3 ile kalansız bölünebilme kuralını oluşturunuz (Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Gerekli yerlerde dönüt düzeltme yapılarak kural düzgün biçimde öğretmen tarafından ifade edilir).

### 2-KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI (9 ile Bölünebilme)

Her bir gruba 3 basamaklı birbirinden farklı sayı kuponlarından birer tane dağıtılır. Bu sayıların 9’a kalansız bölünüp bölünemediği, kalan varsa kaç olduğu ilgili Çalışma Kâğıdına işlenir. Daha sonra öğrencilere bu ellerindeki sayıları kürdanlarla modellemeleri istenir. (Her bir basamaktaki sayıları temsilen bu basamaktaki sayı değerince kürdan kullanılacak. Örneğin; 324 için toplamda 9 kürdan kullanılmış olacak)



### EK 3' ün devamı



Bunun ardından öğrencilerden çalışma kâğıdına sayılarını modellemek için kullandıkları kürdanları 9'arlı gruplara ayırmaları istenir. Dokuzar gruplara ayırdıkları zaman kalan kürdanlar varsa çalışma kâğıdının ilgili yerine kalan sayısı yazılır. Sayıları 9'a bölüp bulduğunuz kalanla sayıları modelleyip kürdanları 9'arlı gruplara ayırıp elde ettiğiniz kalanlar aynı mı? (Daha sonra öğrencilerden ellerindeki bu sayı kuponlarını makasla kesip, elde ettikleri rakamlarla farklı sayılar oluşturmaları, bunları kürdanla modellemeleri ve kürdanları 9' arlı gruplara ayırıp kalanı tespit ederek bunu çalışma kâğıdının ilgili yerinde belirtmeleri istenir).



Peki bu sayılardaki rakamların yerlerini değiştirdiğinizde kalan değişti mi? Sizce bir sayının rakamları toplamı ile 9'a kalansız bölünebilmesi arasında nasıl bir ilişki vardır?

### 3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI (9 ile Bölünebilme)

9 ile kalansız bölünebilme kuralını oluşturunuz (Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Gerekli yerlerde dönüt düzeltme yapılarak kural düzgün biçimde öğretmen tarafından ifade edilir).

### 4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI

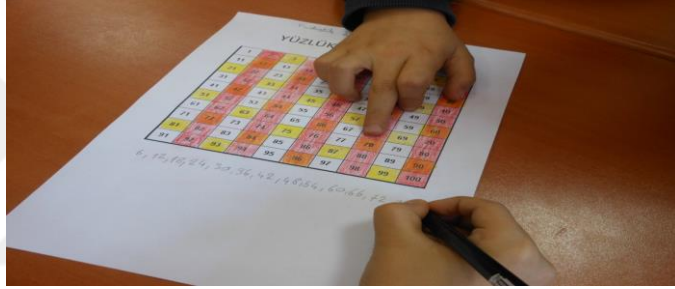
Bu basamakta öğrencilerin 3'e ve 9'a bölünebilme kuralları ile ilgili sorular çözdürülür. Ayrıca 6 ile kalansız bölünebilme kuralı da yapılacak etkinlikte bu basamakta kazandırılır. Öncelikle 6 ile kalansız bölünebilme kuralı etkinliği için, her bir gruba yüzük sayı blokları dağıtılır. Öğrencilerden verilen bu sayı bloğundaki 2

### EK 3' ün devamı

ile kalansız bölünebilen sayıları kırmızı renge boyamaları istenir. Bunu bitirdikten sonra 3 ile kalansız bölünebilen sayıları sarı renge boyamaları istenir.

İşlemi tamamlandıktan sonra öğrencilere “Tabloda sarı ve kırmızıdan başka sayılar oluştu mu? Oluştuyorsa bu renk nedir?” sorusu yöneltilir. Öğrencilerin yeni oluşan renk için ‘Turuncu’ cevabını vermeleri beklenir. (Kırmızı + Sarı = Turuncu olacağı için)

“O halde turuncu renkte olan sayıları bir örüntü oluşturacak şekilde sırasıyla yazınız. (6, 12, 18,...96) Sizce bu sayılar hangi sayının katlarıdır? (Öğrencilerden 6'nın katları demeleri beklenir.) Bir sayının 6 ile tam olarak bölünebilmesi için hangi sayılara tam olarak bölünebilmesi gerekir? 6 ile kalansız bölünebilme kuralını oluşturunuz.” denilerek 6 ile bölünebilme kuralı bu basamakta verilmiş olur.



Bu etkinlik tamamlandıktan sonra ‘**Hadi Biraz Soru Çözelim**’ etkinliğiyle çocukların ilgili çalışma kâğıdındaki soruları çözmeleri sağlanır. Bu problemleri öğrenciler grup içinde ve tartışarak çözerler. Bu arada öğretmen her grubu dolaşarak öğrencilerin problem çözme becerilerini takip edip çözüme katılmayan öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışır. Onları da bir şekilde problem çözme işine dâhil etmeye çalışır.

### HADİ BİRAZ SORU ÇÖZELİM

- 1) Bir sayıyı 3'e böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 2) Bir sayıyı 6'ya böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 3) Bir sayıyı 9'a böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 4) Aşağıdaki sayılardan hangisi 3'e tam olarak bölünemez?  
a) 2544    b) 1413    c) 9075    d) 9236
- 5) 15a sayısının 6 ile tam olarak bölünebilmesi için a sayısının alacağı değerler çarpımı kaçtır?
- 6) 27272727...sayısı kaç basamaklı olursa 9 ile tam olarak bölünebilir?  
a) 11    b) 13    c) 15    d) 16

## EK 3' ün devamı

### 5-İLİŞKİLENDİRME (EXTEND) BASAMAĞI

6 kişilik yemek masası takımını üreten fabrikada yemek takımı için üretilen sandalyelerin sayısı 6'ya kalansız olarak bölünebilmelidir. Bazı yumurta üreticileri 9 adet yumurta alan kolide yumurtalarını satmaktadırlar. Buna göre koliye dizip paketledikleri yumurtaların sayısı 9'a tam olarak bölünebilmelidir. Bunları daha önce hiç düşündük mü?

### 6- PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. Edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır.

“3, 6 ve 9 ile kalansız bölünebilmeye alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler var mıdır?” sorusu yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını uygular. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.

#### NELER ÖĞRENDİK?

1) Aşağıdaki sayılardan 3'e ve 9'a bölünebilenleri belirleyiniz.

312, 761, 378, 278, 1 604, 303, 9 687, 2 014, 3 012, 4 005

2) 8 ■74 sayısının 3'e bölünebilmesi için ■yerine hangi rakam / rakamlar yazılmalıdır?

3) 2 96■sayısının 9'a bölünebilmesi için ■yerine hangi rakam / rakamlar yazılmalıdır?

4) 6 52■sayısının 3'e bölümünden kalanın 2 olması için ■yerine hangi rakam / rakamlar yazılmalıdır?

5) 6 72■sayısının 9'a bölümünden kalanın 1 olması için ■yerine hangi rakam / rakamlar yazılmalıdır?

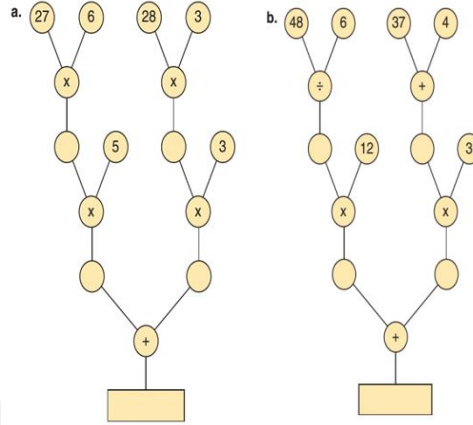
6) Aşağıdaki sayılardan 6'ya bölünebilenleri belirleyiniz.

324, 5 004, 3 524, 684, 1 227, 7 028

### EK 3' ün devamı

7)  $6 \overline{)1\blacksquare 8}$  sayısının 6'ya bölünebilmesi için  $\blacksquare$  yerine yazılabilecek rakamları bulunuz.

8) Aşağıdaki boş yuvarlakların içine gelecek olan sayıları, belirtilen işlemleri yaparak bulunuz. İşlemlerin sonuç kutucuğunda elde ettiğiniz sayıların 6'ya bölünüp bölünemeyeceğini söyleyiniz.



### 7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-4

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika ( 2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Bölünebilme Kuralları

**Kazanımlar:** 5 ve 10 ile Kalansız Bölünebilme Kurallarını Açıklar ve Kullanır.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

### Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

#### 1-MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI

“Ondalık kesirler konusunu geçen yıl görmüştük. Sizce bu kesirlere neden ondalık kesirler denmiştir? Neden ondalıklı kesirlerde 10 sayısının her aşamada kullanımı esastır? Sayıları 10'a bölmemiz daha mı kolaydır sizce?” soruları sorularak öğrencilerin merakı uyandırılır.

### **EK 3' ün devamı**

#### **2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI (5 ve 10 ile Bölünebilme)**

Öğrencilere yüzlük sayı tablosu verilir. Bu tablodan 10 ile tam olarak bölünenleri renkli kalemle boyamaları istenir. Bu işlem gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin Çalışma Kâğıdı'nın ilgili yerine bu sayıları alt alta yazmaları istenir. Öğrencilere “Yazdığınız sayıların ortak özellikleri nelerdir? Bu sayıların 1. Basamağına dikkat ettik mi? Bir sayıya bakar bakmaz o sayının 10'a kalansız bölünüp bölünmeyeceğini anlayabilir miyiz?” gibi sorular sorularak öğrencilerin 10 ile kalansız bölünebilme kuralını keşfetmeleri sağlanır.



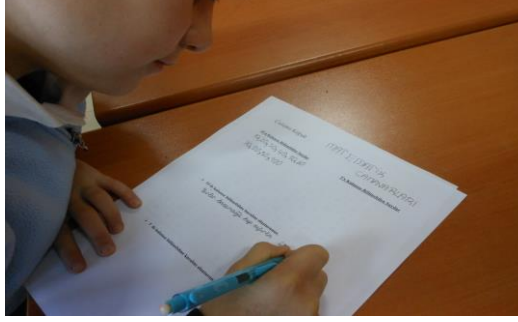
### **EK 3' ün devamı**

Daha sonra her gruba bir tane daha yüzlük sayı tablosu dağıtılır. Bu kez de tabloda bulunan sayılardan 5'e kalansız olarak bölünenleri öğrencilerden renkli kalemle boyamaları istenir. Bu işlem gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin Çalışma Kâğıdı'nın ilgili yerine bu sayıları alt alta yazmaları istenir. Öğrencilere “Yazdığınız sayıların ortak özellikleri nelerdir? Bu sayıların 1. Basamağına dikkat ettik mi? Bir sayıya bakar bakmaz o sayının 5'e kalansız bölünüp bölünmeyeceğini anlayabilir miyiz?” soruları sorularak öğrencilerin 5 ile kalansız bölünebilme kuralını keşfetmeleri sağlanır.

#### **3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI (5 ve 10 ile Bölünebilme)**

Öğrencilerden 5 ve 10 ile kalansız bölünebilme kuralını Çalışma Kâğıdı'nın ilgili yerlerine açıklamaları istenir (Öğrencilerden kuralı kendi ifadeleriyle oluşturmaları beklenir. Gerekli yerlerde dönüt düzeltme yapılarak kural düzgün biçimde öğretmen tarafından ifade edilir).

### EK 3' ün devamı



#### 4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI

Bu etkinlik tamamlandıktan sonra 'Hadi Biraz Soru Çözelim' etkinliğiyle çocukların ilgili çalışma kâğıdındaki soruları çözmeleri sağlanır. Bu problemleri öğrenciler grup içinde ve tartışarak çözerler. Bu arada öğretmen her grubu dolaşarak öğrencilerin problem çözme becerilerini takip edip çözüme katılmayan öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışır. Onları da bir şekilde problem çözme işine dâhil etmeye çalışır.

#### HADİ BİRAZ SORU ÇÖZELİM

- 1) 124a sayısı 10 ile kalansız olarak bölünebiliyorsa a sayısı kaçtır?
- 2) 2578b sayısı 5 ile kalansız bölünebiliyorsa b sayısının alabileceği değerler çarpımı kaçtır?
- 3) 1000'den küçük hem 5'e hem de 10'a kalansız olarak bölünebilen en büyük sayı kaçtır?
- 4) Bir sayıyı 5'e böldüğümüzde kalan kaç olabilir?
- 5) Bir sayıyı 10'a böldüğümüzde kalan kaç olabilir?

#### 5-İLİŞKİLENDİRME (EXTEND) BASAMAĞI

Dünyada yaşayan tüm sağlıklı insanların iki elindeki toplam parmak sayıları 10'a kalansız olarak bölünebilmektedir. Aynı zamanda sağ ellerindeki parmak sayılarını toplarsak 5'e kalansız olarak bölünebileceği kesindir. Ünlü Türk Hükümdarı Metehan ordu teşkilatına 10'lu sistemi getirmiştir. Buna göre bu 10'lu sistemdeki mevcut askerlerin toplam sayısının 10'a kalansız olarak bölüneceğini biliyor muyduk?

#### 6- PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. Edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır. "5 ve 10 ile kalansız bölünebilmekle alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler

### EK 3' ün devamı

var mıdır?" sorusu yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını uygular. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.



#### NELER ÖĞRENDİK?

- 1) 85, 213, 225, 1 840 ve 1 067 sayılarından hangileri 5'e bölünebilir?
- 2) 49, 60, 1 920, 673 ve 2 015 sayılarından hangileri 10'a bölünebilir?
- 3) 1 28■sayısının 5 ile bölünmesinden elde edilen kalanın 4 olması için ■yerine hangi rakamlar yazılabilir?
- 4) 9 90■sayısının 10 ile bölünmesinden elde edilen kalanın 8 olması için ■yerine hangi rakam yazılabilir?
- 5) 47▲sayısının 5'e bölümünden elde edilen kalanın 3 olması için ▲ yerine hangi rakamların yazılması gerekir?

#### 7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-5

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika (2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Bölünebilme Kuralları

**Kazanımlar:** Asal Sayıları Özellikleriyle Belirler ve Doğal Sayıların Asal Çarpanlarını Bulur.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

## EK 3' ün devamı

### Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

#### 1-MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI

“13 Sayısı neden uğursuzdur?” videosu izletildikten sonra öğrencilere “13 sayısının gerçek hayatta uğursuzluk getirmemesine rağmen bu sayı neden uğursuz sayı olarak kabul edilmiştir?” sorusu sorulup öğrencilerin görüşleri alınır.



#### 2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI

Dikdörtgenel bölgelerin alanını hesaplarken uzun kenar ile kısa kenarı çarpacağımızı hepimiz bilmekteyiz.

Bu bilgiyi kullanarak alanları çalışma kâğıdındaki tabloda verilen (kenar uzunlukları tam sayı olan) dikdörtgenel bölge için farklı kenar uzunluklarında kaç tane dikdörtgen oluşturabilirsiniz? Çizerek gösteriniz.

#### Dikdörtgenin Alanı Sayısı

#### Oluşturulabilecek Dikdörtgen

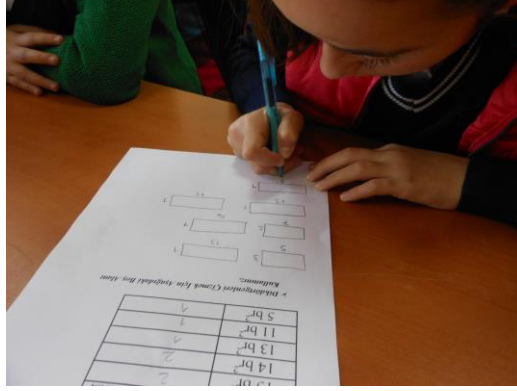
15 br <sup>2</sup>	—————→	2
14 br <sup>2</sup>	—————→	2
13 br <sup>2</sup>	—————→	1
11 br <sup>2</sup>	—————→	1
5 br <sup>2</sup>	—————→	1

Hadi şimdi de dikdörtgenlerin alanlarıyla oluşturulabilecek dikdörtgen sayısı arasındaki ilişkiyi inceleyelim:

Alanı 14 br<sup>2</sup> ve 15 br<sup>2</sup> olan dikdörtgenlerden (kenar uzunlukları doğal sayı olan) birbirinden farklı ikişer tane dikdörtgen oluşturulabiliyorken; alanı 5, 11 ve 13 br<sup>2</sup> olan dikdörtgenlerden kenar uzunlukları doğal sayı olan yalnızca birer tane dikdörtgen oluşturulabildiğimize dikkat ettik mi? Bu durumu nasıl açıklayabiliriz?



### EK 3' ün devamı



Oluşturduğumuz dikdörtgenlerin kenar uzunlukları, aynı zamanda verilen alan ölçüsünün çarpanlarıdır. Öyleyse bu durumu sayıların çarpanlarıyla izah edebilir miyiz?

Gördüğümüz gibi 14 ve 15 sayısının 4 tane çarpanı varken 5, 11 ve 13 sayılarının her birinin biri kendisi ve diğeri de 1 olmak üzere sadece 2 tane çarpanı vardır. Bu nedenle alanı bu sayılar olan sadece bir tane dikdörtgen oluşturabildik.

Bu durum dikkatinizi çekti mi? Sizce buna benzer nitelikte sayılar var mıdır? Bu sayıları özel kılan şey nedir? Bu sayılara isim vermek isteseydiniz nasıl adlandırırdınız?

### 3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI

Öğrencilerin bu özel sayıları düzgün bir biçimde tanımlamaları ve öğrencilerden bu sayılara uygun bir isim vermeleri istenir. Her grubun bu sayılara verdikleri isimler tek tek sorulur. Böylece öğrencilerin bu sayılara verdikleri isimle bu sayıların özelliklerini ne derece yansıtabildikleri ortaya çıkar.

Daha sonra öğretmen gerekli gördüğü yerlerde düzeltme yaparak bu sayıların asal sayı olarak adlandırıldıklarını söyler. Asal sayıların 1'den büyük, 1 ve kendisinden başka çarpanı (böleni) olmayan doğal sayılar olduğu vurgulanır. Asal sayılara örnekler verilir. Bir doğal sayının asal çarpanlarının çarpan ağacı ya da asal çarpan alogaritmasıyla bulunacağı örneklerle tahtada anlatılıp açıklama basamağı tamamlanır.

### 4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI

“Asal sayılar bildiğimiz o meşhur özellikleriyle diğer sayılardan ayrılmaktadırlar. Bu sayıların farklı sayılar olduğu hepimizin dikkatini çekmiştir. Şu bir gerçektir ki insanların sayılarla olan ilişkisi yüzyıllar öncesine dayanmaktadır. Peki, asal sayılar bizden önceki dönemde yaşayan matematikçilerin de dikkatini çekmiş midir? Bu

### EK 3' ün devamı

konu hakkında fikri olan var mı?" denilerek konunun biraz daha derinleşmesinin kapısı açılmış olur.

Asal sayılar önceki dönemdeki matematikçilerin de dikkatini çekmiştir. Bu matematikçilerden biri de matematikçi olmasının yanında müzik, coğrafya, astronomi, şiir ve sporla ilgilenen Eratosthenes (Eratosten)'dir. Eratosthenes (Eratosten) sayıların asal olup olmadığını belirlemek için kendine has bir yöntem geliştirmiştir. Bu yöntem, **Eratosthenes (Eratosten) Kalburu** olarak bilinir. Bu yöntem asal sayıları rahatlıkla bulabilmeyi sağlar. Bu yöntemde göre sayılar 1, 2, 3... diye sayı dizisi şeklinde yazılıp en küçük asal sayı olan 2'den başlayarak her sayı için sırası ile katları silinir (Katlarını bulduğumuz asal sayının kendisi silinmez). Bunu devam ettirdikten sonra silinmeden kalanlara (herhangi bir doğal sayının tam katı olmayanlar) **asal sayılar** denir.

Biz de bu kalburun bir örneğini yüzlük sayı tablosu ile oluşturalım. Bunun için 2'den başlayarak asal sayıların katları olan sayıların üzerini çizelim (Katını bulduğumuz sayının üzerini çizmeden önce 2'nin katları, bu bittikten sonra 3'ün katları, daha sonra da 5'in katı diye devam edilir...). Geriye kalan sayıları (üzeri çizilmeyen) yuvarlak içine alınız. Yuvarlak içindeki sayıları örüntü şeklinde yazınız (İşte 1'den 100'e kadar olan sayılardan asal olanların tamamını bu şekilde bulabildik).



Bu etkinlik tamamlandıktan sonra **'Hadi Biraz Soru Çözelim'** etkinliğiyle çocukların çalışma kâğıdındaki soruları çözmeleri sağlanır. Bu problemleri öğrenciler grup içinde ve tartışarak çözerler. Bu arada öğretmen her grubu dolaşarak öğrencilerin problem çözme becerilerini takip edip çözüme katılmayan öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışarak onların da bir şekilde problem çözme işine dâhil olmalarını sağlar.

## EK 3' ün devamı

### HADİ BİRAZ SORU ÇÖZELİM

- 1) En küçük asal sayı kaçtır?
- 2) Asal sayılar çift olur mu? Çift asal sayı varsa kaç tanedir?
- 3) 12'yi asal ç
- 4) arpanlarına ayırarak asal çarpanlarının en büyüğünün kaç olduğunu söyleyiniz.
- 5) "0" bir asal sayı mıdır? Neden?

### 5-İLİŞKİLENDİRME (EXTEND) BASAMAĞI

Asal sayıları kendine has bazı özellikleriyle diğer sayılardan ayırdıklarını biliyoruz. Peki hiç düşündük mü asal sayılar günlük hayatımızda nerelerde kullanılır? (Öğrenciler düşündükten sonra öğretmen asal sayıların kullanım alanlarından bahseder).

Asal sayılar matematiğin temel taşlarından biri olmakla birlikte yüzyıllardır matematikçilerin ilgisini çeken bir konudur. Asal sayıların daha küçük çarpanlarına ayrılmadıkları için diğer sayılardan farklıdır. Örneğin 13 asal sayıdır ve 13 ile 1'in çarpımından oluşur. Ayrıca "13" başka şekilde ifade edilemez. Ama 12 asal sayı değildir ve birkaç şekilde ifade edilebilir:  $2 \times 6$  veya  $4 \times 3$  gibi. Asal sayıların kriptografi ve bilgisayar sistemleri güvenliği ile ilgili birtakım uygulamaları vardır. Bankalar, ATM makinelerinde ve internet üzerinden yapılan işlemlerinde asal sayılar sayesinde güvenlik protokolleri kullanırlar. Asal sayı uygulamaları oldukça önem arz eden güvenli web sayfaları, e-ticaret ve gizlilik gerektiren e-mail işlemlerinde kullanılır. (Can, 2002)

Temelde önemli işlerde kullanılmaz gibi görülen asal sayılar konusu, gerçek hayatta birçok alanda kullanılmaktadır. Büyük sayıların asal olup olmadıklarını anlamak, şifreli mesajlar (kriptoloji) açısından çok önemlidir ve gelişmiş ülkelerin orduları asal sayılarla oldukça fazla ilgilenirler. Gizli mesaj yollamak isteyenler, mesajıyla birlikte iki büyük asal sayının çarpımını da yollar. Şifreyi çözebilmek için ancak, şifreyle birlikte yollanan sayıyı bölen o iki asalı bilmek gerekir ki bu da yabancı birisi için (oldukça büyük sayılar olduğundan) hemen hemen imkânsızdır. İki sayıyı çarpmak kolaydır fakat bir sayıyı çarpanlarına ayırmak oldukça zordur. (Nesin, 2006)

### 6- PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. Edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle de fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır.

### EK 3' ün devamı

“Asal sayıların kullanımıyla alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler var mıdır?” sorusu yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını uygular. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.

#### NELER ÖĞRENDİK?

1)Aşağıdaki sayılardan asal olanları belirleyiniz.

36, 43, 48, 59, 71, 77, 83, 91

2) 6■sayısının asal sayı olabilmesi için ■yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

3) ■1sayısının asal sayı olabilmesi için ■yerine hangi rakamlar yazılmalıdır?

4) Aşağıdaki sayıların asal çarpanlarını, çarpan ağacından yararlanarak bulunuz. Bu sayıları asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazınız.

15, 36, 57, 68, 126, 270

5) Aşağıdaki sayıların asal çarpanlarını, çarpanlar algoritmasından yararlanarak bulunuz. Bu sayıları asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazınız.

24, 48, 80, 82, 128, 360

6) Aşağıda asal çarpanlarının çarpımı şeklinde yazılan sayıları bulunuz.

a.  $2^3 \cdot 5$

b.  $2^3 \cdot 3^2 \cdot 7$

c.  $2^4 \cdot 5 \cdot 11$

7) Aşağıda asal çarpanları verilen sayıları bulunuz.

a.  $\square \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \end{array}$

b.  $\square \begin{array}{l} 3 \\ 5 \\ 7 \\ 7 \end{array}$

c.  $\square \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 3 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \end{array}$

ç.  $\square \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 2 \\ 2 \\ 3 \\ 11 \end{array}$

d.  $\square \begin{array}{l} 2 \\ 2 \\ 3 \\ 3 \\ 5 \\ 5 \end{array}$

e.  $\square \begin{array}{l} 2 \\ 3 \\ 3 \\ 3 \\ 5 \\ 5 \\ 7 \end{array}$

**EK 3' ün devamı**

## **7E Öğrenme Halkası Modeline Göre Ders Planı-6**

**Ders:** Matematik

**Sınıf:** 6

**Süre:** 80 dakika (2 ders saati)

**Ünite:** Çarpanlar ve Katlar

**Konu:** Bölünebilme Kuralları

**Kazanımlar:** İki Doğal Sayının Ortak Bölenleriyle Ortak Katlarını Belirler; İlgili Problemleri Çözer.

**Yöntem ve Teknikler:** 7E Öğrenme Halkası Modeli

**Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:**

**1-MERAK UYANDIRMA (ENGAGE) BASAMAĞI**



“Bir marketçi marketinde bulunan 1 çuval pirinçle 1 çuval undan bir miktarını sattıktan sonra geriye kalan pirinç ve unları paketledikten sonra satmak istiyor. Çuvalları tarttığında 28 kg pirinç ve 35 kg un kaldığını tespit ediyor. Bu marketçi elinde bulunan 2 kg, 5 kg ve 7 kg’lık 3 farklı poşetten sadece bir çeşidini kullanarak pirinç ve unları aynı poşet türüyle poşetlemek istiyor. Sizce bu poşetlerin hangisini kullanabilir?” sorusuyla başlanarak öğrencilerin merakı uyandırılır.

### EK 3' ün devamı

## 2- KEŞFETME (EXPLORE) BASAMAĞI

Ramazan aylarında özellikle ihtiyaç sahiplerine çeşitli yardımların yapıldığını gözlemlemiştir. İhtiyaç sahiplerine yapılan yardımlardan birisi de Ramazan kolisi yardımıdır. Ramazan kolisinde dağıtılan gıdaların başında bakliyatlar gelir. Bizden, elimizde bulunan 12 kg nohut ve 18 kg fasulyeyi hiç artmamak koşuluyla herkese eşit bir biçimde paylaşmamız istensin (Bunun için temsili olarak her bir gruba 12 tane nohut ve 18 tane fasulye verilir. Öğrencilerin bu nohut ve fasulyelerden her bir adedini 1 kg olarak kabul etmeleri istenir).

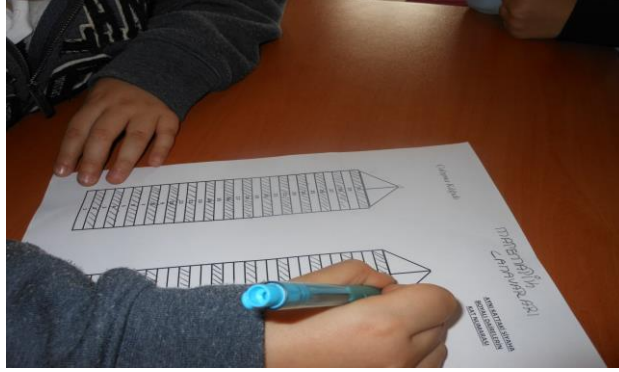
Öğrencilerden eşit ve kalansız bir biçimde (Dağıtım sonunda her bir ailedeki nohut miktarları birbirine eşit; fasulye miktarı da birbirine eşit olacak şekilde) kaç aileye paylaşabileceklerini nohut ve fasulyelerle modelleyerek çalışma kâğıdına işlemeleri istenir.



Daha sonra, “Bu nohut ve fasulyeler eşit olarak kaç aileye paylaştırıldı? Nohut ve fasulyeler ortak olarak kaç aileye bölünebilmiş oldu?” soruları sorularak öğrencilerin dikkatleri 12 ve 18’in ortak bölenlerine çekilir. Böylece ortak bölenler etkinliği tamamlanıp ortak katlar etkinliğine başlanır.

“Bir müteahhit karşı karşıya yaptırdığı 30 katlı 2 binanın tamamını beyaz renge boyuyor. Daha sonra müşterilerin dikkatini çekme amacıyla 1. binanın her iki katından üstte olanını; 2. binanın ise her 3 katından en üstte olanını siyah renge boyatmaya karar veriyor. Boyama işine işçilerin en alt kattan başlayarak yapmalarını istiyor. Boyama işinde görevli olduğumuzu düşünelim. Verilen çalışma kâğıtlarında her 2 binanın da siyah ile boyayacağınız katlarını tarayınız.” denerek öğrenciler etkinliğe dâhil edilir.

### EK 3' ün devamı



“Boyama işi tamamlandığında her iki binanın da belli katları siyah renge boyanmış oldu. Sizce her iki binanın da aynı katlarından siyah renge boyalı olanı var mı? Varsa hangi katlar olduğunu çalışma kâğıdının ilgili yerine yazınız.” denilerek öğrencilerden buldukları katların kaçınca katlar olduğunu grup sözcüleri tarafından söylemeleri istenir. Herkes bulduğu sonuçları açıkladıktan sonra “Binalara bakıldığında her iki binanın da 6, 12, 18, 24 ve 30. katlarının siyaha boyalı olduğu görülür. Bu katlar her iki binanın da siyaha boyalı olması bakımından ortak katlarıdır. Sizce bu sayıların 2 ve 3 sayılarıyla olan ilişkisi nedir? Neden diğer katlar birlikte siyaha boyanmadı da sadece bu katlar ortak olarak siyaha boyanmış oldu? ” diye soru sorarak keşfetme basamağı tamamlanır.

### 3- AÇIKLAMA (EXPLAIN) BASAMAĞI

Öğrencilere, “Yapmış olduğumuz etkinlikleri göz önünde bulundurup ortak bölen ve ortak kat kavramlarını açıklayınız.” dedikten sonra öğretmen her bir grubun tek tek açıklamalarını dinleyerek gerekli yerlerde dönüt-düzeltilme yapıp ortak bölen ve ortak katın tanımını yapar. Daha sonra ortak bölen ve ortak kat mevzusu öğretmen tarafından temel birkaç örnekle açıklanıp bu basamak tamamlanır.

### 4-GENİŞLETME (EXPAND) BASAMAĞI

Her bir gruba ikişer tane yüzlük sayı tablosu dağıtılarak öğrencilerin 3 ile 5'in ve 2 ile 11'in ortak katlarını bulmaları istenir. Ardından öğrencilere, “ 3 ve 5'in ortak katları hangi sayının tam katlarıdır? 2 ve 11'in ortak katları hangi sayının tam katlarıdır?” soruları sorularak öğrencilerin iki asal sayının ortak katlarının bu iki asal sayının çarpım değerinin tam katları olduğu sezdirilir. Bu etkinlik tamamlandıktan sonra ‘**Hadi Biraz Soru Çözelim**’ etkinliğiyle çocukların çalışma kâğıdındaki soruları çözmeleri sağlanır. Bu problemleri öğrenciler grup içinde ve tartışarak çözerler. Bu arada öğretmen her grubu dolaşarak öğrencilerin problem çözme becerilerini takip edip çözüme katılmayan öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışır. Onları da bir şekilde problem çözme işine dâhil eder.

### EK 3' ün devamı



### HADİ BİRAZ SORU ÇÖZELİM

- 1) 12 ve 15 sayılarının ortak bölenleri kaç tanedir? Bulunuz.
- 2) 12 ve 15 sayılarının ortak katları kaç tanedir? Bulunuz.
- 3) 8 ve a sayılarının ortak bölenleri sadece 1 ise a sayısı hangi sayılar olabilir? 3 tanesini yazınız.
- 4) 18 ve 36' nın en küçük ortak katı kaçtır?

### 5-İLİŞKİLENDİRME ( EXTEND ) BASAMAĞI



Bahçelerin etrafı, meyve ağaçlarını veya bahçede yetişen sebzeleri koruma amaçlı olarak ve yabancı kimselerin girmelerini önlemek için çitle çevrilir. Bu çitler, direkler ve tellerden meydana gelir. Bahçenin etrafındaki çitlerin düzgün ve sağlam olup güzel görünmesi için çitler oluştururken direklerin eşit mesafelere yerleştirilmesi önem taşımaktadır. Dikdörtgen şeklindeki bir bahçemizin etrafını çitlerle çevireceğimizi düşünelim. Peki direkleri hangi noktalara yerleştireceğiz, bunu nasıl buluruz? Öğrencilerin cevapları dinlendikten sonra “Bu direkleri yerleştirmeden önce her iki direk arasındaki mesafenin ne kadar olacağına karar vermemizde bahçenin uzun kenarı ile kısa kenarının ortak bölenlerini dikkate aldığımızı daha önce hiç düşündük mü?” sorusu yönlendirilir. Ya da bir hastanede (nöbete aynı gün başlamak koşuluyla) 2 günde bir nöbet tutan bir hemşireyle 3 günde bir nöbet tutan bir doktorun 2 ve 3' ün ortak katları olduğu günlerde beraber nöbet tutacaklarını hiç düşündük mü?



### EK 3' ün devamı

#### 6- PAYLAŞMA / FİKİR ALIŞVERİŞİ (EXCHANGE) BASAMAĞI

Bu aşamada her bir gruptaki öğrenci fikir alışverişinde bulunmak için diğer grubun öğrencileriyle yer değiştirir. Edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanarak öğrencilerin tartışmaları ve böylelikle fikir alışverişinde bulunmaları sağlanır. “Ortak bölen ve ortak katların kullanımıyla alakalı günlük hayattan daha başka verebileceğimiz örnekler var mıdır?” sorusu yöneltilerek öğrencilerin bu basamakta farklı grup arkadaşlarıyla fikir paylaşımında bulunmaları sağlanır.

#### 7- DEĞERLENDİRME (EVALUATE) BASAMAĞI

Öğretmen öğrencilerin kazanımı edinip edinmediklerini kontrol etmek için değerlendirme sorularını uygular. Bunun için öğrencilerden aşağıdaki alıştırmaları yapmaları beklenir.

#### NELER ÖĞRENDİK?

1) Aşağıdaki sayıların ortak bölenlerini bulunuz.

a. 18 ve 9

b. 90 ve 60

c. 32 ve 128

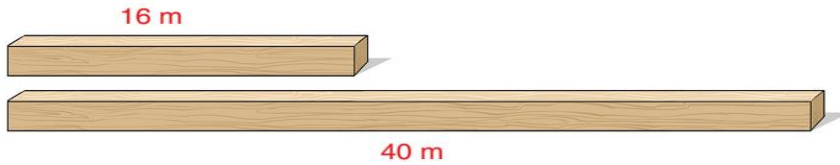
2) Aşağıdaki sayıların ilk onar tane katını yazınız. Yazdığınız sayılardan ortak olanları belirleyiniz.

a. 8 ve 10

b. 12 ve 15

c. 16 ve 20

3) 16 m ve 40 m uzunluğundaki iki tahta çubuk eşit parçalara bölünmek isteniyor. Kaçar metrelik parçalara bölünebileceklerini bulunuz.



4) Bir kavanozdaki bilyeler dörder ve beşerli gruplandığında 3 bilye artmaktadır. Kavanozdaki bilyelerin sayısı 40 ile 50 arasında olduğuna göre bu kavanozda kaç bilye vardır?



5) İki kaptan birinde 18 litre ayran, diğerinde 32 litre limonata vardır. Kaplardaki ayran ile limonata aynı büyüklükte bidonlara hiç artmayacak ve birbirine karışmayacak biçimde doldurulacaktır. Bu iş için kaçar litrelik bidonların kullanılabilceğini bulunuz.

### EK 3' ün devamı

6) Bir limandan hareket eden iki gemiden biri 18 günde, diğeri 24 günde aynı limana geri dönmektedir. Bu limandan aynı günde hareket eden gemiler en az kaç gün sonra yine birlikte hareket ederler?



## EK 4 Ön test Pilot Uygulama SPSS Analizleri

### Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
10,7885	15,190	3,89739	16

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,850	16

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	10,3462	13,015	,531	,838
VAR00002	9,8654	14,589	,257	,850
VAR00003	9,9038	14,677	,165	,854
VAR00004	10,1154	13,163	,524	,839
VAR00005	10,0385	13,842	,356	,847
VAR00006	10,4615	13,783	,336	,849
VAR00007	10,0962	13,187	,528	,838
VAR00008	9,9038	14,520	,230	,851
VAR00009	10,2692	12,710	,618	,833
VAR00010	9,9038	14,010	,445	,843
VAR00011	10,1346	13,138	,523	,839
VAR00012	9,9808	13,549	,506	,840
VAR00013	10,3077	12,766	,602	,834
VAR00014	10,2500	12,623	,647	,831
VAR00015	10,2115	12,680	,636	,832
VAR00016	10,0385	13,489	,470	,842

**EK 4' ün devamı**

<b>Sorular</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</b>
<b>1</b>	0.521	0.3
<b>2</b>	0.410	0.4
<b>3</b>	0.321	0.3
<b>4</b>	0.452	0.3
<b>5</b>	0.295	0.5
<b>6</b>	0.503	0.3
<b>7</b>	0.316	0.3
<b>8</b>	0.428	0.4
<b>9</b>	0.307	0.3
<b>10</b>	0.425	0.4
<b>11</b>	0.396	0.3
<b>12</b>	0.296	0.3
<b>13</b>	0.324	0.4
<b>14</b>	0.356	0.3
<b>15</b>	0.311	0.5
<b>16</b>	0.307	0.6

## EK 5 Son test Pilot Uygulama SPSS Analizleri

### Scale Statistics

Mean	Variance	Std. Deviation	N of Items
8,9200	12,320	3,50999	16

### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,776	16

### Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
VAR00001	8,7600	11,696	,192	,776
VAR00002	8,1200	11,251	,334	,767
VAR00003	8,4800	10,785	,390	,762
VAR00004	8,3000	10,541	,483	,754
VAR00005	8,2800	10,328	,564	,747
VAR00006	7,9600	12,039	,176	,776
VAR00007	8,3400	10,270	,564	,747
VAR00008	8,4600	10,498	,481	,754
VAR00009	8,3600	11,704	,106	,787
VAR00010	8,4400	11,721	,100	,787
VAR00011	8,3600	11,092	,292	,771
VAR00012	8,6600	10,392	,606	,745
VAR00013	8,3000	10,459	,511	,752
VAR00014	8,0800	11,340	,338	,767
VAR00015	8,3000	10,582	,470	,755
VAR00016	8,6000	11,143	,304	,769

**EK 5' in devamı**

<b>Sorular</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi</b>
<b>1</b>	<b>0.302</b>	<b>0.4</b>
<b>2</b>	<b>0.325</b>	<b>0.3</b>
<b>3</b>	<b>0.297</b>	<b>0.2</b>
<b>4</b>	<b>0.356</b>	<b>0.4</b>
<b>5</b>	<b>0.362</b>	<b>0.3</b>
<b>6</b>	<b>0.311</b>	<b>0.4</b>
<b>7</b>	<b>0.415</b>	<b>0.5</b>
<b>8</b>	<b>0.428</b>	<b>0.3</b>
<b>9</b>	<b>0.310</b>	<b>0.3</b>
<b>10</b>	<b>0.403</b>	<b>0.4</b>
<b>11</b>	<b>0.367</b>	<b>0.3</b>
<b>12</b>	<b>0.217</b>	<b>0.4</b>
<b>13</b>	<b>0.306</b>	<b>0.3</b>
<b>14</b>	<b>0.371</b>	<b>0.5</b>
<b>15</b>	<b>0.306</b>	<b>0.4</b>
<b>16</b>	<b>0.299</b>	<b>0.3</b>

## EK 6 Uygulayıcı Öğretmenle Yapılan Görüşme Formu Soruları ve Cevapları

1) Etkinliğe başladığımız ilk derste öğrencilerin bu öğrenme modeliyle yapılan öğretime verdikleri tepkiler nelerdi?

Etkinliğe başlanılan ilk saatlerde öğrencilerin bir kısmının oldukça meraklı oldukları ve diğer bir kısmının ise ders işleyiş tarzından dolayı yabancılaşma çektikleri gözlemlenmiştir.

2) Bu modeli uygularken sizce ders saati yeterli miydi?

Bazı kazanımların işleyişinde ders süreleri yeterli iken bazı kazanımların etkinliklerini uygularken ders süresi yetersiz kaldı. Özellikle sadece 1 ders saatinin bulunduğu günlerde etkinlik uygulanamamıştır.

3) Bu modelle ders işleme sürecinde öğrencilerin bu modele göstermiş oldukları tepki ilk baştaki tepkilerine kıyasla nasıl bir hâl aldı?

Daha sonraki derslerde ilk derslerdeki durumlarına göre derse karşı verdikleri olumlu tepkiler artmıştır. Dersi daha da eğlenceli bulmuşlardır. Etkinliklerin sonuna doğru öğrencilerin sınıftaki dersin işlenişine karşı olumlu tepkiler oldukça fazla olmuştur.

4) Gerek bu modeldeki etkinlikleri hazırlama sürecinde, gerekse de bu etkinliklerin uygulanması sürecinde bilfiil rol aldınız. Bu deneyimlerinize dayanarak matematik derslerinde etkinliklerin bu modelle tasarlanıp uygulanmasını tavsiye eder misiniz?

Uygulama etkinliklerini tasarlarırken bu etkinliklere çok fazla zaman ayrılması bu modelin matematikteki kullanılabilirliğini olumsuz yönde etkilemiştir. Uygulama esnasında da modelin uzun basamaklara sahip olması öğrencilerin basamakların sonuna doğru dikkatlerinin dağılmasına neden olmuştur. Dolayısıyla bu modeli matematikte kullanmayı tavsiye etmiyorum.

Canan ÇETİNKAYA

Uygulayıcı Öğretmen

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Sebahattin ÇETİNKAYA  
Doğum Yeri ve Yılı : Malatya / 1989  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : sebahattin327@gmail.com



### Eğitim Durumu

Lise : Turgut Özal Anadolu Lisesi, Malatya, 2003-2007  
Lisans : Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim  
Matematik Bölümü, Kastamonu, 2008- 2012  
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
İlköğretim/Matematik Anabilim Dalı, Kastamonu, 2012-...

### Mesleki Deneyim

İş Yeri : Sıpahiler Ortaokulu, Matematik Öğretmeni,  
Zonguldak/Çaycuma, (2013-halen)