

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI**  
**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DOĞRULAR, AÇILAR VE ÇOKGENLER KONULARININ**  
**KAVRAM KARİKATÜR DESTEKLİ YAPILANDIRMACI**  
**ÖĞRENME YAKLAŞIMINA GÖRE İŞLENMESİ**

**Fatma Canan GÖKSU**

**Danışman**

**Yrd. Doç. Dr. Necla KÖKSAL**

Bu çalışma Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı Koordinasyon Birimi tarafından 2012EĞBE005 nolu Yüksek Lisans tez projesi olarak desteklenmiştir.

**Denizli 2014**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY SAYFASI

Bu çalışma, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı'nda jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Tolga Kabaca

Üye: Yrd. Doç. Dr. Necla Köksal (Danışman)

Üye: Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman Şahin

İmza



Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18/07/2014 tarih ve 23/02 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Ramazan Baştürk

Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Araştırmanın planlama, uygulama ve değerlendirme aşamasında değerli bilgileriyle bana yol gösteren, bakış açımı geliştiren, gereksinim duyduğum her an manevi desteğini hissettiğim, tezimi sabırla okuyarak verdiği dönütlerden yararlandığım, güler yüzünü eksik etmeyen değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Necla Köksal'a sonsuz teşekkür ederim.

Araştırmaya başlamadan önce tez önerimi okuyarak fikir veren, tezimin şekillenmesinde önerilerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman Şahin'e teşekkür ederim. Lisansüstü eğitimim boyunca akademik katkılarıyla beni destekleyen kıymetli hocalarım Doç. Dr. Şükran Tok'a, Yrd. Doç. Dr. Zeynep Ayvaz Tuncel'e, Yrd. Doç. Dr. İbrahim Tuncel'e ve Prof. Dr. Ramazan Baştürk'e teşekkürlerimi bir borç bilirim. Araştırmada kullanılan ders planlarının hazırlanmasında bana değerli görüşleriyle yol gösteren sayın hocam Doç. Dr. Asuman Duatepe Paksu'ya, tez jürimde yer alan ve tezimin şekillenmesine katkı sağlayan Doç. Dr. Tolga Kabaca'ya teşekkür ederim. Ayrıca araştırmanın güvenilirlik çalışmalarında titizlik göstererek çalışan sevgili arkadaşım Aysen Çelik Görür'e, derste kullanılacak etkinliklerin düzenlenmesinde yardımcı olan öğretmen arkadaşım Önder Alpaydın'a, tezimi okuyarak yazım ve noktalama hatalarını düzeltmemde katkıda bulunan değerli arkadaşım Hilal Özer'e tüm içtenliğimle teşekkür ederim. Araştırmanın yürütülmesinde yardımcı olan Yaygın Ortaokulu idaresine, uygulamaya içtenlikle katılan 7/A sınıfı öğrencilerine ve beni motive eden öğretmen arkadaşlarıma çok teşekkür ederim.

Emeklerinin karşılığını asla ödeyemeyeceğim sevgili annem ve ilk öğretmenim Aynur Kocaerkek'e, varlığıyla beni mutlu eden kardeşim Muhammet Can Kocaerkek'e yürek dolusu sevgimi ve teşekkürlerimi sunarım. Tanıdığım ilk andan beri iyi ve kötü günümde yanımda olan moral ve motivasyon kaynağım sevgili eşim Habip Göksu'ya gösterdiği anlayış ve desteği için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamı destekleyen Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı Koordinasyon Birimi'ne ve bu tezin ortaya çıkmasında emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Fatma Canan Göksu

## BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmanın yapılması ve bulguların çözümünde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyulduğunu; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğini beyan ederim.



Fatma Canan Göksu



## ÖZET

### DOĞRULAR, AÇILAR VE ÇOKGENLER KONULARININ KAVRAM KARİKATÜR DESTEKLİ YAPILANDIRMACI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA GÖRE İŞLENMESİ

Göksu, Fatma Canan  
Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri ABD  
Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Necla Köksal

Haziran 2014, 147 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf matematik dersinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırımcı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. Araştırma, kavram karikatür destekli yapılandırımcı öğrenme sürecini ortaya koymayı amaçladığından eylem araştırması olarak desenlenmiştir. Araştırmanın uygulaması 2012-2013 öğretim yılının bahar döneminde Aydın ili Karacasu ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. Sınıf öğrencileriyle matematik dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın belirlenen amacına ulaşması için gerekli olan veriler öğrencilerle yapılan görüşmelerden, öğrencilerden toplanan metaforlardan, problem senaryolarından ve performans görevlerinden elde edilmiştir. Araştırmada nitel veriler içerik analizi tekniği kullanılarak çözümlenmiştir.

Araştırma verilerinin analizi sonucunda, kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırımcı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, matematiğe ilişkin metaforlarını olumlu yönde etkilediği ve kavram karikatürleri ile ilgili öğrendikleri bilgileri performans görevlerinde sergileyebildikleri görülmüştür. Ayrıca uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgulara göre kavram karikatür destekli öğrenmelerin öğrenenlerin duyuşsal, bilişsel, sosyal özelliklerine, öğrenme-öğretme sürecine ve öğretmen özelliklerine katkı sağladığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Öğretimi, Kavram Karikatürü, Yapılandırımcı Öğrenme Ortamı

## ABSTRACT

### TEACHING THE LINES, ANGLES AND POLYGONS ACCORDING TO CONSTRUCTIVISIM SUPPORTED BY CONCEPT CARTOONS

Göksu, Fatma Canan

Master of Science Thesis, Department of Educational Sciences

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Necla Köksal

June 2014, 147 Pages

The purpose of this research is to put forward applicability of subjects of lines, angles and polygons in a constructivist learning environment which is supported by concept cartoons. Since the research aims at putting forward constructivist learning process which is supported by concept cartoons, it is conducted as an action research. The research is implemented with the participation of students studying at 7th grade of a secondary school situated in Karacasu town of Aydın province during the spring semester of 2012-2013 academic year. Data were gathered by metaphors, problem scenarios and performance assignments students completed. In the research, the qualitative data is analysed by using content analysis technique.

In consequence of analysis of the research data, it is seen that constructivist learning implementations which is supported by concept cartoons improves problem solving abilities of students, effects mathematic-related metaphors of students positively and that they can display knowledge they learnt through concept cartoons in performance assignments. Also, according to findings obtained from interviews with students, it is determined that learning process supported by concept cartoons contribute learners' affective, cognitive and social attributes, learning-teaching processes and teacher attributes.

**Key words:** Teaching Mathematics, Concept Cartoon, Constructivist Learning Environment

## İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
BİLİMSEL ETİK SAYFASI.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xiv

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.2.1. Alt Problemler.....	4
1.3. Araştırmanın Önemi.....	5
1.4. Sınırlılıklar.....	6
1.5. Tanımlar.....	7

## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Yapılandırmacılık.....	8
2.1.1. Yapılandırmacılığın Tarihsel Süreci.....	10
2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğrenme.....	11
2.1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları.....	14
2.1.4. Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğretmenin Rolü.....	15
2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5E Modeli.....	17

2.1.5.1. Giriş (Enter/ Engage) Aşaması.....	17
2.1.5.2. Keşfetme (Explore) Aşaması.....	18
2.1.5.3. Açıklama (Explain) Aşaması.....	18
2.1.5.4. Derinleştirme (Elaborate) Aşaması.....	19
2.1.5.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması.....	19
2.2. Matematik Öğretimi.....	20
2.2.1. Matematik Öğretiminde Kavram Karikatürü.....	24
2.2.2. Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	27
2.3. İlgili Araştırmalar.....	29
2.3.1. Yapılandırmacılık İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	29
2.3.2. Kavram Karikatürü İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	34
2.3.3. Metafor İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	37
2.3.4. 5E Modeli İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	38

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	41
3.1.1. Eylem Araştırması Süreci.....	43
3.1.2. Araştırmanın Uygulama Süreci.....	46
3.1.3. 5E Modeline Göre Derslerin İşlenişi.....	48
3.1.3.1. Girme (Enter/ Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	48
3.1.3.2. Keşfetme (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	48
3.1.3.3. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	49
3.1.3.4. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	49
3.1.3.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar.....	49
3.2. Araştırma Ortamı.....	50
3.3. Araştırmanın Katılımcıları.....	51
3.4. Veri Toplama Araçları.....	52
3.4.1. Problem Senaryoları.....	52

3.4.2. Metaforlar.....	53
3.4.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	53
3.4.4. Performans Görevleri.....	54
3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	56
3.5.1. Problem Senaryolarının Analizi.....	56
3.5.2. Metaforların Analizi.....	56
3.5.3. Görüşmelerin Analizi.....	57
3.5.4. Performans Görevlerinin Analizi.....	58
3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği.....	59
3.6.1. İnanırcılık/ İç Geçerlik.....	60
3.6.2. Aktarılabirlik/ Dış Geçerlik.....	60
3.6.3. Tutarlık/ İç Güvenirlik.....	61
3.6.4. Teyit Edilebilirlik/ Dış Güvenirlik.....	61
3.7. Araştırmacının Rolü.....	61

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **BULGULAR VE YORUM**

4.1. Araştırmanın Bulguları.....	63
4.1.1. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerinin Gelişimi.....	63
4.1.2. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenenlerin Derse İlişkin Metaforlarının Değişimi .....	64
4.1.2.1. Öğrenenlerin Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Uygulamaları Öncesinde “Matematik” Kavramına İlişkin Kullandıkları Metaforlar .....	64
4.1.2.2. Öğrenenlerin Kavram Karikatür Destekli Yapılandırmacı Öğrenme Uygulamaları Sonrasında “Matematik” Kavramına İlişkin Kullandıkları Metaforlar .....	69
4.1.3. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarının Öğrenenlerin Performans Görevlerine Yansıması .....	74
4.1.4. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına Yönelik Öğrenen Görüşleri.....	75

4.1.4.1. Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları.....	75
4.1.4.2. Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları.....	79
4.1.4.3. Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları.....	82
4.1.4.4. Öğrenme Öğretme Süreci.....	84
4.1.4.5. Öğretmen Özellikleri.....	88

## **BEŞİNCİ BÖLÜM**

### **SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER**

5.1. Sonuç ve Tartışma.....	90
5.2. Öneriler.....	94
5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Uygulayıcılara Yönelik Öneriler .....	94
5.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler.....	95
KAYNAKÇA.....	96
EKLER.....	110
EK 1. 5E Ders Planı Örneği-1.....	111
EK 2. 5E Ders Planı Örneği-2.....	116
EK 3. 5E Ders Planı Örneği-3.....	120
EK 4. 5E Ders Planı Örneği-4.....	125
EK 5. 5E Ders Planı Örneği-5.....	129
EK 6. 5E Ders Planı Örneği-6.....	134
EK 7. Öğrenme Sürecinden Fotoğraflar.....	138
EK 8. Problem Çözme İçin Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı.....	139
EK 9. Öğrenci Görüşme Soruları.....	140
EK 10. Kavram Karikatürü Performans Görevi Değerlendirme Ölçütleri.....	142
EK 11. Performans Görevi Örneği-1.....	143
EK 12. Performans Görevi Örneği 2.....	144
EK 13. Öğrenci Metafor Örnekleri.....	145



EK 14. Görüşme Veri Seti Örneği.....	146
ÖZGEÇMİŞ.....	147

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 5E Modelinin Aşamaları.....	20
Şekil 2. Eylem Araştırmasının Diyalektik Döngüsü.....	44
Şekil 3. Geçerlik Komitesi Toplantı Tarihleri.....	46
Şekil 4. Uygulama Sürecindeki Yerleşim Düzeni.....	50
Şekil 5. Eylem Araştırması Sürecinde İzlenen Aşamalar.....	62

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Tablo 1. 5E Ders Planlarının Kazanımlara Uygun Dağılımı.....	47
Tablo 2. Kodlamalar Arasındaki Uyuşum Yüzdeleri.....	57
Tablo 3. Kodlayıcıların Problem Senaryolarına Verdikleri Puanların Ortalamaları.....	63
Tablo 4. Uygulama Öncesinde Matematik Kavramına İlişkin Belirlenen Metaforların Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	65
Tablo 5. Uygulama Öncesinde Matematiğe İlişkin Olumlu Duyguları Yansıtan Metaforlar.....	65
Tablo 6. Uygulama Öncesinde Matematiğe İlişkin Olumsuz Duyguları Yansıtan Metaforlar.....	66
Tablo 7. Uygulama Öncesinde İhtiyaç Duyulan Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	67
Tablo 8. Uygulama Öncesinde Emek Verilmesi Gereken Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	67
Tablo 9. Uygulama Öncesinde Birikimli İlerleyen Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	68
Tablo 10. Uygulama Sonrasında Matematik Kavramına İlişkin Belirlenen Metaforların Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	69
Tablo 11. Uygulama Sonrasında Matematiğe İlişkin Olumlu Duyguları Yansıtan Metaforlar.....	70
Tablo 12. Uygulama Sonrasında Matematiğe İlişkin Olumsuz Duyguları Yansıtan Metaforlar.....	71
Tablo 13. Uygulama Sonrasında İhtiyaç Duyulan Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	71
Tablo 14. Uygulama Sonrasında Emek Verilmesi Gereken Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	72
Tablo 15. Uygulama Sonrasında Birikimli İlerleyen Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	73
Tablo 16. Uygulama Sonrasında Etkinlik Temelli Matematiğe İlişkin Metaforlar.....	73
Tablo 17. Performans Görevlerine İlişkin Puanların Ortalaması.....	74
Tablo 18. Kavram Karikatür Destekli 5E Modeline İlişkin Öğrenci Görüşleri.....	75
Tablo 19. Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar.....	76

Tablo 20. Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar....	79
Tablo 21. Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar.....	82
Tablo 22. Öğrenme Öğretme Süreci Temasına İlişkin Kodlar.....	85
Tablo 23. Öğretmen Özellikleri Temasına İlişkin Kodlar.....	88

**SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ**

- MEB : Milli Eğitim Bakanlığı  
Ö1 : Birinci Öğrenci  
Ö2 : İkinci Öğrenci  
Ö3 : Üçüncü Öğrenci  
Ö4 : Dördüncü Öğrenci  
Ö5 : Beşinci Öğrenci  
Ö6 : Altıncı Öğrenci  
Ö7 : Yedinci Öğrenci  
Ö8 : Sekizinci Öğrenci  
Ö9 : Dokuzuncu Öğrenci  
Ö10 : Onuncu Öğrenci  
Ö11 : On Birinci Öğrenci  
Ö12 : On İkinci Öğrenci  
Ö13 : On Üçüncü Öğrenci  
Ö14 : On Dördüncü Öğrenci  
Ö15 : On Beşinci Öğrenci  
Ö16 : On Altıncı Öğrenci  
Ö17 : On Yedinci Öğrenci  
Ö18 : On Sekizinci Öğrenci  
Ö19 : On Dokuzuncu Öğrenci  
Ö20 : Yirminci Öğrenci  
N : Eleman Sayısı (Frekans)  
% : Yüzde  
s. : Sayfa

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın önemi, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknoloji alanlarının büyük bir hızla gelişmesi sonucunda toplumlar karmaşık bilgi yığınlarıyla karşı karşıya gelmiştir. Bilgi kaynakları çeşitlenmekte, bilgiye ulaşım kolaylaşmakta fakat gerekli bilgiler ile gereksiz bilgileri birbirinden ayırmak zorlaşmaktadır. Eğitim programları düşünen, sorgulayan, araştıran, keşfeden, karşılaştığı problemleri çözebilen, kendi üzerine düşen görevlerin farkında olan bireyler yetiştirilmesi açısından daha önemli hale gelmektedir. Bu nitelikleri taşıyan bireyleri yetiştirmek için de eğitim sistemlerinin değişimi yakalamaları ve kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Arslan ve Eraslan'a (2003) göre eğitimde değişim yeni yaklaşımları da beraberinde getirmektedir.

Günümüz eğitim sisteminin ihtiyaç duyduğu bireyleri yetiştirmek için geleneksel anlayış yetersiz kalmaktadır. Kalabalık, alt yapı ve araç-gereç sıkıntısı yaşanan sınıflarda, kolay ve zahmetsiz bir şekilde kullanılan geleneksel yöntemler öğretmenlerin tercih sebebi olmaktadır. Ancak bu tür yöntemler öğrencileri pasif ve geri planda bırakarak onların yaratıcılığını ve yorumlama becerilerini sınırlandırmaktadır.

Geleneksel yöntemlerin tercih edildiği sınıflarda genellikle öğrenci bilgiyi kendisi oluşturmaz sadece hazır olarak verilen ezberler. Ezberlenen bilgiler ise sınavdan sonra unutulur. Bu tür bilgiler öğrenciler tarafından içselleştirilemediği için anlamlı olmaz ve kullanışlı değildir.



Tek yönlü bilgi aktarımının egemen, öğrenenin pasif olduğu geleneksel sınıf ortamlarında öğrenenler birçok problemle karşı karşıya kalmaktadır. Brooks ve Brooks (1999a) geleneksel sınıf ortamlarında beş temel sorun olduğunu belirtmiştir:

- Öğretmenlerin anlatım yöntemlerini tercih etmeleri,
- Öğretmenlerin ders kitaplarında yazılı olan bilgileri öğrencilere aktarımına önem vermeleri,
- Sınıf ortamının işbirliğine dayalı grup çalışmalarına uygun düzenlenmemesi,
- Öğrencilerin düşüncelerine gerekli değerin verilmemesi,
- Öğrencilerin yeni bilgileri yapılandırmalarına olanak verilmemesi.

Geleneksel anlayış, öğrenmenin kalıcılığını düşürerek eğitimi kalitesizleştirmektedir. Yapılandırmacılık ise hem öğrenmenin niteliğini arttırmakta hem de kalıcılığını sağlamaktadır. Bu nedenle programlar yapılandırmacı anlayış temelinde düzenlenmektedir.

Yapılandırmacılık, yaşantılarını anlamlı hale getirmeye çalışan bireyin kendi deneyimleri sonucunda bilgiyi elde ettiği bir öğrenme yaklaşımıdır (Yurdakul, 2010). Öğrenmenin anlam oluşturma etkinliği olarak görüldüğü yapılandırmacı yaklaşımda, bireyler önceki yaşantılarından ve çevrelerinden etkilenererek bilgiyi kendileri oluştururlar (Philips, 2000). Öğrenen yeni bir bilgi ile karşılaştığında, dünyayı tanımlamak ve açıklamak için önceden oluşturduğu kuralları kullanır. Kurallar yetersiz kaldığında ise bilgiyi daha iyi açıklamak için kendisi yeni kurallar oluşturur (Brooks ve Brooks, 1999a). Yani, öğrenme, öğrencilerin önceki deneyim ve ön bilgilerini temel alarak karşılaştıkları duruma anlam verebilmesidir (Hanley, 1994).

Her ne kadar bilgi bireyin kendi zihninde bireysel olarak yapılandırılırsa da, öğrenme sık sık diğer bireylerle karşılıklı etkileşime dayanır. Öğrenme sürecinde sınıftaki akranların ve çevrenin önemi büyüktür (Harris ve Graham,

1994; Taber, 2001). Dolayısıyla bireyin öğrenme sürecini desteklemek ve aktif olarak çevresi ile etkileşime girmesini sağlamak için bilginin birlikte keşfedileceği, tartışılacağı sınıf ortamları oluşturulmalı ve öğrenenler cesaretlendirilmelidir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamları, öğrenciyi merkeze alacak ve öğrenci bilgiyle daha fazla etkileşim sağlayacak şekilde düzenlenmelidir. Öğrenme sürecinin merkezinde olan öğrenciler kendi bilgilerinin oluşumunda aktiftirler ve daha fazla sorumluluk alırlar. Böylelikle öğrenciler, daha önceden zihinlerinde yapılandırdıkları bilgilerin doğruluğunu gözden geçirir ve gerekli olduğu durumlarda yenisiyle değiştirirler (Yaşar, 1998; Bıyıklı, Veznedaroğlu, Öztepe ve Onur, 2008). Bu tür ortamlarda öğrenenler, ezberden çok kavrayarak öğrenmekte, eleştirel, yaratıcı ve bilimsel düşünebilmekte, alternatif fikirler sunabilmekte ve karşılaştıkları yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilmektedirler (Özden, 2002).

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde öğretmenlere de önemli görevler düşmektedir. Açıkgöz'e (2003) göre öğretmen, hem öğrencilerin yanlış ve gereksiz bilgileri eleyerek doğru bilgiyi yapılandırmasına rehberlik eder hem de öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenler. Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrencilerine tek doğru bilgiyi verip aynısını istemek yerine onların bireysel anlamlarını oluşturmalarına olanak sağlar (Bıyıklı ve diğ., 2008).

Bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin çözümünde kullanılan matematik, insan zihninin yarattığı bir sistemdir ve soyuttur (Baykul, 1999). Matematiğin soyut olması ise matematiksel kavramların, öğrenenler tarafından içselleştirilmesini güçleştirmektedir. Matematik öğretim faaliyetleri planlanırken konuların somutlaştırılması bu güçlüğü en aza indirilebilmektedir. Matematiğin doğasına uygun öğretim teknikleri seçilemediği takdirde öğrenciler için eğlenceli olabilecek konular ne yazık ki sıkıcı hale gelmektedir (Koroğlu ve Yeşildere, 2004).

Yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenenlerin matematik öğrenme sürecine aktif katılmalarını sağlayacak ortamların oluşturulması öğrenmenin niteliği açısından faydalı olmaktadır. Öğrenenler bu tür ortamda, kendilerini özgürce

ifade edebilmekte, var olan bilgilerindeki eksiklikleri tamamlayabilmekte, yanlış bilgilerini değiştirip düzenleyebilmektedirler. Tiryaki'ye (2009) göre yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıflarda, öğrenenleri süreçte aktif kılan 5E modeli, işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi, buluş yoluyla öğretim stratejisi, beyin fırtınası tekniği gibi birçok yöntem ve teknikten yararlanılır. Bilginin görsel sunumunu sağlayan kavram karikatürleri de matematik öğretim yöntem ve teknikleri ile birlikte kullanılarak öğrencilerin matematiğin eğlenceli yönünü keşfetmesine yardımcı olur (Güler, 2010).

Özetle yapılandırmacı anlayışta öğrenme, yaşam boyu devam etmektedir. Birey, çevresinde olup biten her şeye bir anlam yüklemektedir. Geçirilen yaşantılarla birlikte olaylara yüklenen anlamlar değişmektedir. Yani birey için bilgi, kendi deneyimleri ve çevresiyle geçirdiği yaşantılar sonucunda oluşmaktadır. Matematik öğretiminde de öğrenenlerin geçirdiği yaşantılarda aktif olması önemlidir. Kavram karikatürleri de öğrenciyi aktif kılan bir tekniktir. Türkiye'de fen bilimleri alanında kullanımı yaygın olmasına rağmen matematik alanında kullanılmasına yönelik yapılan araştırmaların sayıca az olması araştırmanın başlangıç noktasını oluşturmuştur. Bu amaca bağlı olarak aşağıdaki probleme ve alt problemlere cevap aranmıştır.

## **1.2. Problem Cümlesi**

Kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre düzenlenen öğretim etkinliklerinin öğrenme sürecine katkıları nelerdir?

### **1.2.1. Alt Problemler**

1. Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenenlerin problem çözme becerileri nasıl bir gelişim göstermektedir?
2. Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme ortamında öğrenenlerin derse ilişkin metaforları nasıl değişmiştir?
3. Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamaları öğrenenlerin performans görevlerine nasıl yansımaktadır?

4. Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarına yönelik öğrenenlerin görüşleri nelerdir?

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Gelişen teknolojilerin sonucunda dünya üzerindeki ülkeler birbirini daha yakından tanıma fırsatını elde etmişler ve ortak paylaşımlarda bulunmaya başlamışlardır. Baykul'a (1999) göre matematik, küreselleşen dünya içerisinde evrensel bir dil haline gelmiştir. Meydana gelen en ufak bir ilerleme kişileri değil tüm insanlığı etkilemektedir.

Matematik eğitiminin amacı, bireylere günlük hayatlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerine yardımcı olabilecek neden sonuç ilişkisi kurma, eleştirel düşünme, akıl yürütme gibi becerileri kazandırmaktır (Yazıcı, 2004). Öğrencilerin bu tür becerileri kazanabilmesi ezberci anlayışta mümkün değildir. Bu yüzden 2005 yılında eğitim anlayışında değişiklik yapılmış ve programlar yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanmaya başlanmıştır. Matematik dersi öğretim programları da yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak yenilenmiş ve öğrenenin öğrenme sürecinde aktif olmasına, problemler karşısında alternatif çözümler geliştirebilecek şekilde yetiştirilmesine önem verilmiştir. Yenilenen programlar öğrenciyi aktif hale getirirken, öğretmenin de öğrencileri bilgiyi araştırmaya ve sorgulamaya yönlendiren bir rehber olma rolünü etkinleştirmiştir.

Matematik derslerinde zengin öğrenme ortamlarının oluşturulması, farklı öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması öğrencilerin matematiğin eğlenceli ve zevkli yönlerini keşfetmeleri için önemlidir. Öğrencilerin ön bilgilerindeki eksikleri belirlemeye ve konuyla ilgili tartışma ortamı sağlamaya yönelik görsel araçlardan biri de 1990'lı yıllarda Brenda Keogh ve Stuart Naylor tarafından geliştirilen kavram karikatürleridir. Görselliğin ön plana çıktığı araçlardan biri olan kavram karikatürlerinin öğrencilere matematiği sevdirebilecek araçlardan biri olduğu düşünülmektedir.

İngiltere başta olmak üzere Tibet, Avustralya, Norveç, Rusya, Slovenya ve İsveç gibi birçok ülkede eğitim alanında kavram karikatürlerinden

yararlanılmaktadır (Uğurel ve Moralı, 2006). Ancak Türkiye’de eğitim-öğretimde karikatürlerin kullanımına yönelik yeterli çalışma bulunmamaktadır. Var olan çalışmaların büyük çoğunluğu fen bilimleri alanındadır. Araştırmanın başlangıç noktasını matematik eğitimi alanında kavram karikatürlerinin kullanımının yaygınlaştırılması oluşturmuştur.

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf matematik derslerinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. Doğrular, açılar ve çokgenler gibi geometri konuları görselleştirmeye daha müsaittir. Geometri konularının kavram karikatürleri sayesinde görselleştirilerek somutlaştırılması bu konunun daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır. Öğrenme sürecinde öğrencilerin kendi kavramlarının ve becerilerinin gelişmesine fırsat veren deneyimlerin yaşandığı 5E modelinin ve öğrencileri aktif kılan kavram karikatürlerinin kullanıldığı bu çalışma öğretmenlere alternatif bir kaynak sunması bakımından önemli görülmektedir. Bu araştırma, kavram karikatürlerinin matematik eğitimi alanında da kullanılması, zor denilen matematik konularının kavram karikatürleri aracılığıyla görselleştirilmesi ve öğrencilerin ilgisini çekmesi açısından da önem taşımaktadır.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Glesne’ye (2013) göre bir çalışmanın sınırlılıklarının belirtilmesi, verilerin inandırıcılığını gösterme yollarından biridir. Bu bağlamda araştırma;

- Veri kaynağı olarak, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde 7-A sınıfında öğrenim gören öğrenciler ile,
- Yöntem açısından, nitel araştırma yöntemlerinden eylem araştırması deseni ile,
- Konu alanı olarak, ortaokul 7. sınıf matematik dersi doğrular, açılar ve çokgenler ile,

- Veri toplama aracı olarak, “Problem Senaryoları”, “Performans Görevleri”, “Öğrenen Metaforları” ve “Öğrenci Görüşme Formu” ile,
- Süre olarak, 25 Şubat 2013 – 8 Nisan 2013 tarihleri arasında 6 haftalık uygulama süresi ile sınırlı tutulmuştur. Uygulamada 5 Mart 2013 tarihinde okul idaresinin öğrencilerle toplantı yapması dolayısıyla 2 ders saati yerine 1 ders saati işlenebilmiştir. Bu yüzden uygulamanın bitiş tarihi 8 Nisan olarak değişmiştir.

### 1.5. Tanımlar

*Yapılandırmacılık*, öğrenenlerin bilgiyi zihinde nasıl yapılandıklarını açıklayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Yapılandırmacı anlayışta öğrenme ezberden çok öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmasına dayanır (Perkins, 1999).

*Kavram karikatürü*, görsellik içerisinde insanlara aktarmak istedikleri mesajları etkili biçimde veren, üç ya da daha fazla karakterin yaptığı tartışmanın resimle ifadesidir (Keogh ve Naylor, 1999; Kabapınar, 2005).

*Metafor*, olayların oluşumu ve işleyişi hakkında düşüncelerimizi yapılandıran, yönlendiren ve kontrol eden zihinsel araçlardan biridir (Collins ve Green, 1990).

*5E modeli*, Rodger Bybee tarafından geliştirilen ve yapılandırmacı yaklaşımı temele alan bir öğrenme modelidir. 5E modeli ismini aşamalarının sayısından ve her bir aşamanın İngilizce baş harfinden alır. Bu aşamalar; Girme (Enter/Engage), Keşfetme (Exploration), Açıklama (Explain), Derinleşme (Elaboration), Değerlendirme (Evaluation) dir (Bybee, Taylor, Gardner, Scotter, Powell, Westbrook ve Landes, 2006).



## İKİNCİ BÖLÜM

### KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde; araştırmanın kuramsal çerçevesine ve ilgili alanyazına ilişkin açıklayıcı bilgilere yer verilmiştir.

#### 2.1. Yapılandırmacılık

Toplumlar çok hızlı bir şekilde değişmekte ve gelişmektedirler. Toplumsal gelişmenin temel kaynaklarından olan bireylerin değişime uyum sağlayabilmeleri için eleştirel düşünen, sorumluluklarını bilen ve karşılaştıkları problemleri çözebilen niteliklerle yetiştirilmesi gerekmektedir. Bireylerin bu nitelikleri kazanmalarında ve geliştirmelerinde eğitimin rolü büyüktür. Eğitimin kalitesini arttırmak amacıyla öğrenenlerin pasif oldukları geleneksel anlayışlar yerine öğrenen merkezli çağdaş eğitim anlayışları ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda da yapılandırmacılık değişimi yakalamak isteyen toplumlar tarafından tercih edilmektedir.

Yapılandırmacılık, Savery ve Duffy'e (1995) göre nasıl anlamak ve bilmek gerektiğine ilişkin felsefi bir bakış açısı; Marlowe ve Page'e (2005) göre insanın nasıl öğrendiğiyle ilgilenen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım bilginin insanın zihninde kendi çabasıyla oluşturulduğunu savunur. Philips'e (1995) göre bilgi öğrenenden bağımsız değildir, öğrenenin çevresiyle ve deneyimleriyle bir bütündür. Öğrenen bilgiyi hazır olarak almaz ve olduğu gibi kabul etmez, kendisi oluşturur.

Bir felsefi akım ve bilme kuramı olarak da bilinen yapılandırmacılık (Açıkgöz, 2003) pragmatizm ile varoluşçuluk felsefi akımlarından ve ilerlemecilik ile yeniden kurmacılık eğitim felsefelerinden etkilenmiştir (Erdem, 2001). Demirel'e (2010) göre yapılandırmacılık bir bilgi ve öğrenme kuramıdır. Bilginin nasıl elde edildiğine ilişkin bir kuram olarak ortaya çıkmasına karşın zamanla

bilginin nasıl yapılandırıldığına ilişkin bir yaklaşım haline gelen yapılandırmacılık, bilgiyi temelden kurmaya dayanır.

Yapılandırmacılıkta başkaları tarafından anlatılan bilginin kaydedilmesinden ve transferinden ziyade duruma göre yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999). Bireyler kendilerine ve çevreye ilişkin bilgileri, deneyimleri sonucunda zihinlerinde oluşan çeşitli kavram ve resimlere dayalı olarak kendisi yapılandırır (Rasmussen, 1998). Yapılandırmacı yaklaşıma göre bireyler, yeni bir fikri geçmiş deneyimlerini veya önceden kurulmuş bilgi yapılarını kullanarak içselleştirdikleri bir süreç yaşarlar (Crowther, 1999; Liang ve Gabel, 2005). Birçok insanın aynı resme bakıp farklı anlamlar çıkarmasının nedeni de insanların gördüklerini zihinlerinde oluşturdukları kişisel yapıya göre anlamlandırmasındandır (Bencze, 2011). Her bireyin geçmiş deneyimlerinin ve zihinsel şemalarının farklı olduğu düşünülürse, yapılandırmacılıkta bilginin ve anlamın öznel olduğu sonucu ortaya çıkar. Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi aşağıdaki özelliklere sahiptir:

- Bilgi, gözlemciden bağımsız değildir.
- Bilgi, bireyler tarafından, tarihsel ve kültürel bir bağlamda yaratılır.
- Bilgi, dış dünyadan çok, bireysel deneyimlere gönderme yapar.
- Bireyler yaşamsal deneyimleriyle kavramsal yapıları ilişkilendirerek bilgiyi oluştururlar.
- Bilgi deneyimlenen gerçekliğin uygun bir biçimde düzene sokulmasıdır (Matthews, 2000; Aydın, 2012).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre bilgi öğrenenin var olan değer yargıları ve yaşantıları ile bir bütün olarak yapılandırılır (Bulut, 2009). Yapılandırmacı öğrenen birey, bilgiyi etkin biçimde işler. Öğrenen, bilgiyi aldığı anda kendisinde önceden var olanlarla karşılaştırır, ilişkilendirir ve kendi yorumlarını oluşturarak kendine mal eder (Hanley, 1994). Bu bakımdan öğrenenler doldurulması gereken boş variller değil, aksine öğrenilecek her bilginin anlamını araştıran, merak eden organizmalardır (Driscoll, 2012; Yurdakul, 2004).

Yapılandırmacılıkta gerçek dünyaya ilişkin algılarımız deneyimlerimize bağlı olarak değişir (Glaserfeld, 2003). Çevreden ve kendi deneyimlerimizden çıkardığımız anlamlar algılarımızı etkilemektedir (Driscoll, 2012). Bu yüzden yapılandırmacı yaklaşımda eğitimciler, öğrencilere dünyayı anlamaları için yardım etmeli ve onların kendi dünyalarını yaşantılarına bağlı olarak yeniden oluşturmalarına izin vermelidirler.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenenler, bilgiyi sorgular, yorumlar ve analiz ederler. Ayrıca bu yaklaşımda yeni öğrenilen bilgiler, öğrenenin o ana kadar sahip olduğu bilişsel yapılarla uyumlu hale getirilerek yapılandırılır (Perkins, 1999; Marlowe ve Page, 2005). Eğer yeni bilgi geçmişte edinilen bilgilerle çelişirse yeniden keşfedilir ve yaşantıları daha anlamlı hale getirmek için yeni yapılar oluşturulur (Brooks ve Brooks, 1999a). Dolayısıyla öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmaya, yorumlamasına, geliştirmesine ve gerektiğinde değiştirmesine fırsat vermesi yapılandırmacılığın önemli özelliklerindedir (Erdem, 2001).

Yapılandırmacı yaklaşımda yeni öğrenilen bilgiler bireyin düşünce ve yorumlarından izler barındırır. Birey kendi öğrenmesinde etkindir. Başkası tarafından aktarılan hazır bilgiyi pasif bir şekilde almanın öğrenme olmadığını savunan Marlowe ve Page (2005) öğrenenin öğrenme sürecine zihinsel ve fiziksel olarak etkin katılması gerektiğini, anlamlı ve kalıcı öğrenme için kavramların arasındaki ilişkiyi kendisinin keşfetmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

### **2.1.1. Yapılandırmacılığın Tarihsel Süreci**

Bireylerin toplumu ve doğayı anlama çabaları felsefecileri, psikologları ve eğitimcileri bir araya getirmiştir. Bilginin doğası ve öğrenme ile ilgili çalışmalar yapılandırmacılığın temelini oluşturmuştur (Brooks ve Brooks, 1999a). Dünyada eğitim alanında yapılandırmacılığa yönelik çalışmalar 1960'lı yıllarda, Türkiye'de ise 1990'lı yıllarda başlamıştır (Aydın, 2012). Bu çalışmaların sonucunda yapılandırmacı yaklaşım temelli etkinlikler Türkiye'deki programlarda 2005 yılından itibaren yerini almıştır.

Son yıllarda birçok ülkenin eğitiminin yönlendirici paradigması olan (Matthews, 2000) yapılandırmacılığın kökleri aslında Socrates, Plato ve Aristo'nun çalışmalarına kadar dayanmaktadır. Radikal yapılandırmacılığın öncüsü olan von Glasersfeld'e göre yapılandırmacı yaklaşımın kökleri 1710'da İtalyan filozofu Giambatista Vico'nun yazdığı, insanların gerçek dünya hakkında yapılandıkları kadarını bileceklerini vurguladığı tezine kadar uzanmaktadır (Glasersfeld, 2003). 1970'li yıllardan sonra Kuhn, Wittgenstein ve Rorty gibi felsefecilerin bilginin dış gerçekliğin temsili değil, birey tarafından oluşturulan yapılar olduğuna ilişkin düşünceleri yapılandırmacı yaklaşımı destekler niteliktedir (Duffy ve Cunningham, 1996; Koç, 2002).

Eğitimin yaşama hazırlık değil, yaşamın kendisi olduğunu belirterek deneyimlerin önemli olduğunu savunan John Dewey'nin çalışmaları da yapılandırmacılık ile ilişkilidir. Dewey'e (2010) göre eğitim, bireysel ve toplumsal eylem ve deneyimlerde bulunma sürecinde gerçekleşmektedir. Ayrıca Jean Piaget, Lev Vygotsky, Ernst von Glasersfeld gibi kişilerin 20. yüzyılda eğitim alanında yaptığı çalışmalar da yapılandırmacılığın gelişimine katkı sağlamıştır (Rezaei ve Katz, 2002; Fosnot, 2007). Jean Piaget modern yapılandırmacılığın temelini atmış ve büyük ölçüde Immanuel Kant'ın düşüncelerinden etkilenmiştir. Piaget'e göre bilgi bilişsel olarak yapılandırılırken Vygotsky'e göre toplumsal etkileşim sonucunda yapılandırılmaktadır. Glasersfeld ise bilginin öğrenen tarafından aktif bir şekilde oluşturulduğunu ve anlamlandırıldığını savunmaktadır (Senemoğlu, 2010; Yurdakul, 2010; Aydın, 2012).

### **2.1.2. Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Öğrenme**

Öğrenmenin nasıl gerçekleştiği dünden bugüne birçok kişinin cevap aradığı bir soru olmuştur. Öğrenme sürecinde bilginin hazır olarak alınıp alınmadığı, anlamın birey tarafından inşa edilip edilmediği ile ilgili bilgiler bu sorunun cevabına açıklık getirmektedir. Uzmanların bazıları öğrenmeyi geleneksel yaklaşımı temele alarak açıklarken bazıları da yapılandırmacılığı temele alarak açıklamıştır.

Geleneksel yaklaşımda, öğretmen bilgi kaynağıdır, öğrencinin ihtiyaç duyduğu bilgiyi verebilir. Ama öğrenci sadece bilgiyi algılamış olur,

içselleştiremez. Bu durumda öğrenciler sadece ezbere dayalı öğrenmeler gerçekleştirebilirler (Hart ve Kritsonis, 2006). Geleneksel anlayışın gerçek yaşama uygulanamaması, öğrenme ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz olması, öğrencilerin derslere olan ilgilerinin azalması gibi birçok eksiklikler yapılandırmacı anlayışın doğmasına zemin hazırlamıştır (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

Türkçe alanyazında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımından bahsederken yapılandırmacılık, oluşturmancılık, yapılandırıcılık, yapısalcılık, kurmacılık, inşacılık, bütünleştiricilik gibi farklı terimler kullanılmaktadır (Aydın, 2012; Fosnot, 2007; Köseoğlu ve Tümay, 2013; Yaşar, 1998; Çalık, 2006). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının savunucuları bilginin birey tarafından oluşturulduğu konusunda hemfikir olmalarına rağmen bilginin yapılandırılması sürecine ilişkin farklı görüşler belirtmişlerdir. Bu yüzden yapılandırmacı yaklaşımın farklı türleri vardır. Ancak türler arasında birbirine ters düşen fikirler yoktur (Matthews, 2000; Jonassen, 1991; McDonnough, 2004).

Yapılandırmacı anlayışta öğrenme, bireyin çevresi ile etkileşimi sonucunda duygu, düşünce ve davranışlarında meydana gelen değişiklikler olarak düşünülmektedir (Özden, 2002; Senemoğlu, 2010). Duffy ve Cunningham'a (1996) göre öğrenme, yaşam boyu ilerleyen öğrenme sürecinde öğrenenin beklediği ile karşılaştığı durum arasındaki farklılığı çözerek bilgiyi anlamlandırmasıyla gerçekleşir. Yapılandırmacı bir öğrenmenin dayandığı birtakım ilkeler aşağıda özet olarak sunulmuştur (Hein, 1991; Bencze, 2011; Aydın, 2012):

- Öğrenme, öğrenenin kendi öğrenmesinde etkin olduğu bir süreçtir.
- Öğrenmeyi öğrenmek esastır.
- Öğrenenler öğretmenlerinin öğrenmelerini istediği kavramlara yönelik ön bilgiye sahiptir. Yeni bilgiler öğrenilirken bu bilgilere ihtiyaç duyulur.

- Öğrenenlerin gözlemi pasif olmaktan çok anlam oluşturmaya dönük aktif bir süreçtir.
- Öğrenenlere değerler ve inançlar zorla kabul ettirilemez, sadece var olan değerler aktarılır ve eleştirel bir tutum kazandırılır.
- Öğrenenler planlanmış sonuçlara ulaşmak için öğretmenlerinin rehberliğinde deneyimlemeye ve keşfetmeye ihtiyaç duyarlar.
- Öğrenmelerimiz ve yaşantılarımız iç içedir. Bildiklerimiz, inandıklarımız, önyargılarımız ve korkularımız öğrenmelerimizi etkiler. Bu yüzden öğrenme bağlamsaldır.
- Öğrenmelerimiz başta dil olmak üzere çeşitli kültürel araçları kullanarak toplumsal bir bağlamda yapılandırılır.
- Öğrenme zaman alan bir etkinliktir ve etkili öğrenmenin temel şartı motivasyondur.

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilere var olan düşünce ve görüşlerini belirleme olanağı sağlar; öğrencilerin fikirlerini açıklama, olayları açıklamadaki yeteneklerini test etme ve tahminler yapmalarına olanak sağlar, öğrencilerin gelişme ve değişimleri için uyarıcılar sağlar ve öğrencilerin fikir ve düşüncelerini yeniden yapılandırmaları için girişimde bulunmalarını sağlar (Hodson ve Hodson, 1998; Akt. Çelikler, Güneş ve Şendil, 2006). Ayrıca öğrenme sürecini anlamak ve etkili bir öğretim uygulamaları tasarlamak için; bilginin anlamlı ve verimli bir öğrenme için öğrenciler tarafından aktif olarak yapılandırıldığı; bireyin çevresiyle kurduğu etkileşim sonucunda edindiği yeni bilgiler ve öğrenmelerin çevreye uyumunu kolaylaştırdığı, yeni bilgilerin eskileriyle bütünleştirildiği takdirde öğrenmenin anlam kazandığı ve yapılandırılan bilgi ve geliştirilen becerilerin öğrenme etkinliğinin olduğu bağlamla ilgili bilgiyi de içerdiği özellikleri dikkate alınmalıdır (Koç, 2002; Köseoğlu ve Tümay, 2013).



### 2.1.3. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları

Yapılandırmacı yaklaşımda bilgi durağan değildir. Yaşam sürekli değiştiği için bir saniye önce geçerli olan bilgi bir saniye sonra geçerliliğini yitirebilmektedir. Bilginin değişkenliği bireyin öğrenme sürecinde aktif olmasını gerektirmektedir. Aynı zamanda bireyler gerek fiziksel gerekse psikolojik özellikleri bakımından birbirlerinden farklı olduğu için öğrenme yöntemleri de birbirlerinden farklıdır. Bu bağlamda yapılandırmacı bir sınıf ortamı öğrenenleri aktif kılacak, öğrenenlerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulunduracak ve zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmektedir.

Erdem ve Demirel'e (2002) göre yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi olan öğrenenler, öğrenme içeriği ile etkileşimde bulunarak anlamlı bilgiyi oluştururlar. Önemli olan öğrenenlerin ne öğreneceğinden çok neden ve nasıl öğreneceğidir. Öğrenilenlerin verimli olması ise, öğrenenlere uygun öğrenme ortamlarının sağlanmasına, bireysel farklılıkların dikkate alınmasına ve öğrenenlerin ihtiyaçlarının karşılanmasına bağlıdır.

Öğrencilerin kendi mevcut fikirleriyle, yeni bilgiyi yapılandırmalarını sağlayan öğrenme deneyimlerine ihtiyaçları vardır (Boddy, Watson ve Aubusson, 2003). Yapılandırmacı öğrenme de kişilerin yeni deneyimler ışığında kendi bilgilerini yapılandırdıkları bir süreçtir. Aynı zamanda birey kendi öğrenmesinden sorumlu olan kişidir (Abbott ve Ryan, 1999). Öğrenme sürecine etkin katılarak bilgiyi yapılandıran bireyler, edindikleri bilgilere kendi düşünce ve yorumlarını katarak bilgilerini geliştirerek genişletebilirler.

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

ve anlayışı, aktif olarak elde ediyorlarsa aktif öğrenen, sosyal olarak elde ediyorlarsa sosyal öğrenen, yeniden oluşturuyorlarsa yaratıcı öğrenen rollerindedirler (Perkins, 1999). Öğrenme sürecinin başlangıcından sonuna kadar aktif olan öğrenenler, öğrenme etkinliklerinde ve değerlendirme sürecinde de bizzat yer alırlar (Selly, 2000). Bu sayede öğrenenler, önceki öğrenmelerini test etme, hatalarını düzeltme ve bilgiyi yeniden oluşturma fırsatını elde ederler. Yapılandırmacı sınıflarda, öğretmen yerine öğrenci bilgiyi organize eder, öğrenme etkinliklerini yönetir ve kendi gelişimini izler (Iran-Nejad, 1995). Yani öğrenme, “öğrencinin kontrolündedir” (Brooks ve Brooks, 1999b, s.21).

Yapılandırmacı bir öğrenme ortamında, öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerini kontrol etmeleri desteklenmeli ve işbirliğine dayalı öğrenme etkinlikleri kullanılarak öğrenenlerin birbirlerinin öğrenmesinden yararlanması sağlanmalıdır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Bu süreç içerisinde öğrenenin aktif katılım sağlayacağı bir ortamda olmasının öğrenmelerinin kalıcı ve gündelik hayatta kullanılabilir olması açısından önemli olduğu görülmektedir (Petraglia, 1998). Özellikle derslerde ortak bir amacı gerçekleştirmek için öğrenenler arası etkileşimi sağlayan grup çalışmalarının kullanılmasına önem verilmelidir (Alesandrini ve Larson, 2002). Ayrıca öğrenme sürecinde öğrencilerin sunmuş olduğu fikirler her zaman dikkate alınmalı, öğrenciler sürekli olarak desteklenmeli ve cesaretlendirilmelidir (Savery ve Duffy, 1995).

#### **2.1.4. Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü**

Öğretmenler öğrenme etkinliklerini bütün öğrencilerin aynı zamanda ve aynı şekilde öğrenmeleri için planlasa da, her öğrenci kendi bilişsel yapısına uygun olarak kendi benzersiz anlamını oluşturarak öğrenecektir (Brooks ve Brooks, 1999b). Bu durumda öğrenenler öğretmenin anlatmak istediklerinin hepsini değil kendi zihinsel yapıları çerçevesinde anlamlandırabildikleri kadarını öğrenirler. Dolayısıyla yapılandırmacı sınıflarda öğretmenlerin görevi, bilgi dağıtmak değil, öğrencilerine yaşantı zenginliği sağlayarak bilgiyi etkin bir şekilde yapılandırmalarını kolaylaştırmak olmalıdır.

Bilginin öğrencilere hazır olarak verildiği ve ezberletildiği sınıfta öğrenmenin kalıcı olması mümkün değildir. Yapılandırmacılık, öğrencilerin

öğretmenlerini dinleyerek öğrenecekleri inanişına karşıdır. Öğretmenin öğrencilere hazır bilgiyi vermesi öğrencilerin öğrendiği anlamına gelmez. Öğretmen tarafından öğrencilere yapılan tek yönlü bilgi aktarımı onların dünyayı algılamalarında yetersiz kalmaktadır (Fosnot, 2007).

Yapılandırmacı bir öğretmen, öğrencilerine bilgileri anlamlandırma sürecinde rehberlik ve danışmanlık yapar. Gerekğinde öğrencilerin isteklerini göz önünde bulundurarak dersin işleyişine onlarla birlikte karar verir. Öğrencinin konuya hazır olmasını sağlamak, ön bilgilerini düzenlemek, alternatif düşünme becerilerini geliştirmek için öğretmenin rehberlik rolünün yanında konuya hâkim bir uzman olması da gerekir (Eskici, 2013).

Öğrencinin kendi bilgisini oluşturabilmesi için var olanla yeni bilgi arasında köprü kurmasına yardım eden bir rehber (Ağlagül, 2009) konumunda olan öğretmen, öğrencinin bildiklerinden yola çıkarak yeni konuya geçerse öğrenme etkili olur. Öğretmen öğrencilerin bildiklerini yoklamak ve ön bilgilerini açığa çıkarmak amacıyla soru sorabilir, konuyla ilişkili örnekler verebilir. Şimşek'in (2004) de belirttiği gibi öğrenme öğrencilerin ön bilgileri üzerine kurulur ve etkileşimlidir.

Öğretim uygulamalarının tasarlanmasında öğrencilerin hangi koşullarda daha iyi öğrenebilecekleri üzerine düşünen öğretmenler; iş birliğine dayalı öğrenmeyi, grup ve proje çalışmalarını destekler; yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi eğitimin merkezine alır; yüz yüze iletişimi destekleyen dinamik bir sınıf oturma düzeni planlar ve eğitim teknolojilerini derslerinde kullanır. Ayrıca öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları dikkate alarak onları öğrenmeye güdülemek; öğrencilerin yaratıcı, eleştirel ve analitik düşünme becerilerini önemsemek ve problem çözme becerilerini geliştirmek öğretmenin işlevlerindedir. Yapılandırmacı bakış açısına sahip bir öğretmen, öğrenmeyi değerlendirirken sonuca değil sürece önem verir. Ölçme değerlendirme ölçütlerinin tespitini öğrencilerle birlikte yapar (Aydın, 2012, s.66).

Yapılandırmacı bir sınıf ortamı oluşturmak öğretmenler için zordur. Çünkü yapılandırmacı yaklaşımın temele alındığı etkinlikleri uygulamak için zihinsel bir bağlılığın yanı sıra sabır da gerekir (Brooks ve Brooks, 1999b ). Bu yüzden öğretmenlerin yapılandırmacılığı bir düşünce sistemi olarak görmeleri gerekir. Eğer yapılandırmacılık sadece geleneksel öğretim anlayışı üzerine

kurulu farklı yöntemleri sınıflarda uygulamak olarak görülürse istenen verim alınamayacaktır (Windschitl, 1999).

Yapılandırmacı anlayışı benimseyen eğitimciler, öğrencilere konuyla ilgili dikkat çekici sorular sorarak öğrenmeyi temel kavramlar etrafında yapılandırmalı ve bu konudaki öğrenci görüşlerini açığa çıkarmalıdır. Ayrıca öğrencilerin görüşleri doğrultusunda öğretim programları düzenlenmeli ve öğretme süreci bağlamında öğrenci öğrenmeleri değerlendirilmelidir (Demirel, 2010). Yapılandırmacı öğrenme kuramının savunucularına göre öğretmenler; öğrenme işini kılavuzlar ve rehberlik eder, öğrencileri kendilerini gerçekleştirmeye teşvik eder ve araştırma, gözlem, deney yapmaları için cesaretlendirir, öğrencilerin eksik ön bilgilerini tamamlar, yanlışlarını düzeltir (Aydın, 2012). Bütün bunların yanında yapılandırmacı öğretmenlerin, öğrencileri kendi anlamlarını yapılandırırken destekleyici olmaları ve derslerinde eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerin üzerinde durmaları önemlidir (Iran-Nejad, 1995).

### **2.1.5. Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5E Modeli**

Rodger Bybee'nin öncülüğünü yaptığı 5E modeli ismini, beş aşamanın her birinin İngilizce adının E ile başlamasından dolayı almıştır. Bu aşamalar; Enter (Engage)-Girme, Exploration-Keşfetme, Explanation-Açıklama, Elaboration-Derinleşme, Evaluation-Değerlendirme şeklindedir (Teltik-Başer, 2008). 5E modelinde öğrencilerin her bir aşamada ulaşması gereken hedefler vardır. Öğrenme görevleri sırasıyla gerçekleşir. Bu modelin aşamaları aşağıdaki gibi kısaca açıklanabilir.

#### **2.1.5.1. Giriş (Enter/Engage) Aşaması:**

5E modelinin ilk aşamasında, öğrencilerin ilgili konuya dikkati çekilir ve işlenecek konu hakkında düşünceleri sağlanır. Öğrencilerin aklında sorular uyandırmak, düşüncelerini tetikleme ve ön bilgilerine ulaşmak hedeflenir (Eisenkraft, 2003). Öğrencilerin açığa çıkan ön bilgileri modelin diğer aşamalarındaki etkinliklerin nasıl yürütüleceği hakkında öğretmene fikir verir. Öğrencilerin öğrenilecek yeni kavramlara güdülenmeleri de bu aşamada

gerçekleştirilir. Bunun için öğrencilere konuyla ilgili bir hikâye anlatılabilir, öğrencilerin ilgisini çekecek sorular ve bulmacalar hazırlanabilir (Trowbridge, Bybee ve Powell, 2000; Akt. Hiçcan, 2008).

### **2.1.5.2. Keşfetme (Explore) Aşaması:**

Eisenkraft'a (2003) göre keşfetme aşaması öğrencilere, "gözlemledikleri bilgiyi kaydetme, değişkenlere ayırma, deneyimlerini tasarlama ve planlama, grafikler oluşturma, sonuçları yorumlama, hipotez geliştirme ve elde ettikleri bilgileri düzenleme" fırsatını verir (s.57). Bu aşamada öğretmen öğrencilere rehberlik eder. Öğretmenin görevi doğrudan bilgiyi vermek değil öğrencilerin ihtiyaç duyduğu zamanlarda düşüncelerini kolaylaştırıcı sorular sorarak onları çözüme yönlendirmektir. Öğrencilerin en eğlendiği aşama bu aşamadır. Öğrenciler etkinlikleri birlikte yaparak kavramı keşfederler ve önceki öğrenmeleri ile ilişkilendirirler. İşbirliğine dayalı grup çalışmalarına da elverişli bir aşamadır (Ekici, 2007; Işık-Mercan, 2012).

### **2.1.5.3. Açıklama (Explain) Aşaması**

Açıklama aşamasında öğrenciler modellerle, kurallarla, teorilerle karşılaşır ve bunların ışığında elde ettikleri sonuçları özetlerler. Öğretmen öğrencilere uygun sorular sorarak, öğrencilerin keşiflerinin sonuçlarını açıklarken kullanacakları bilimsel kelimeleri ve kavramları bulmalarına yardım eder (Eisenkraft, 2003). Öğrenciler keşfettikleri bilgileri bu aşamada anlamlandırır.

Dersin öz kısmı bu aşama olarak düşünülebilir. Öğrenciler açısından yeni olan ve bilinmeyen bilgilerden bilinen yeni durumlara doğru geçişin olduğu kısımdır. Öğretmen konuyu günlük hayattan örneklerle ilişkilendirir. Öğrencilerin var olan kavram yanılgıları doğrularıyla değiştirilir (Hiçcan, 2008). Aksakallı'ya (2011) göre özellikle matematik derslerinin açıklama aşamasında öğretmen, "öğrencinin matematiksel yapıları daha iyi anlaması ve kavram yanılgılarına düşmemesi" için rehber olmalıdır (s.27).

#### **2.1.5.4. Derinleştirme (Elaborate) Aşaması**

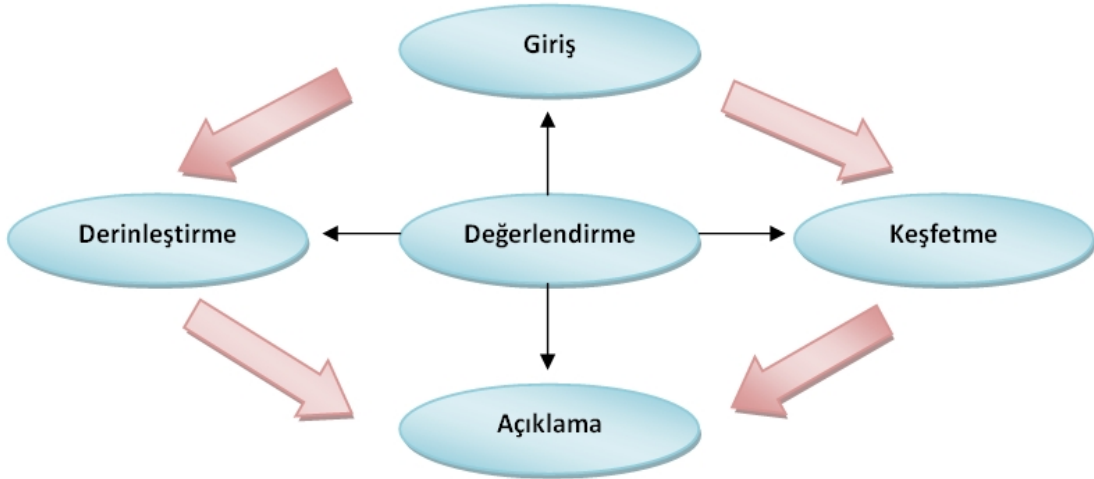
Öğrencilerin kazandıkları kavramsal bilgileri geliştirdikleri ve derinleştirdikleri aşamadır. Bu aşamada öğrencilere daha fazla deneyim sağlanmalı ve farklı etkinlikler yaparak öğrenmelerini benzer durumlara uygulama fırsatı verilmelidir. Böylelikle yeni kazanılan bilgiler pekiştirilmiş olur ve gerektiğinde kolayca kullanılabilir hale gelir (Ergin, Ünsal ve Tan, 2006; Hiçcan, 2008).

Konuyla ilgili deneyim kazanan ve açıklama aşamasında kavramları tanıyan öğrencilerin konuyu içselleştirmesi mümkün olmayabilir. Bunun için derinleştirme aşamasındaki etkinlikler kullanılarak kavram, açıklama ve becerilerin yeni durumlara uyarlanarak anlamlandırılması sağlanır (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Olanaklar elverdiğince farklı materyallerin kullanılması öğrenci ilgisini artırır ve öğrenme sürecini pozitif yönde etkiler (Öztürk, 2008).

#### **2.1.5.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşaması**

Dersin hedeflerine hangi oranda ulaşıldığının belirlendiği aşamadır. Öğretmen öğrencilere konuyla ilgili problem veya açık uçlu sorular sorar, çözüm aşamasında öğrencileri izler. Öğrenciler kendi anlayış düzeylerini ve kabiliyetlerini değerlendirmeye teşvik edilir. Bu aşama, dersin amaçlarının gerçekleşip gerçekleşmediği ve öğrencilerin kaydettikleri ilerleme hakkında öğretmene bilgi vermesinden dolayı önemlidir (Bybee ve diğ., 2006; Lorsbach, 2014).

Öğretmen bu aşamada öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri değerlendirdiği gibi kavram yanlışlarını da kontrol eder (Bıyıklı ve diğ., 2008). Değerlendirme aşaması, süreç sonunda öğrenme ürünlerini kontrol etmek açısından dikkat edilmesi gereken bir aşamadır. Değerlendirme dersin son aşaması olarak görülse de öğretmen diğer aşamalarda da öğrencilerin gelişimini gözlemlemek için değerlendirme yapmalıdır (Öztürk, 2008). 5E modelinin aşamaları Şekil.1' de özetlenmiştir:



**Şekil 1. 5E Modelinin Aşamaları**

## 2.2. Matematik Öğretimi

Okulda, evde, sokakta yani her yerde matematiğin varlığı hissedilir. Bireylerin günlük yaşamını devam ettirebilmeleri için matematiğe ihtiyaçları vardır. Çoğu meslek az ya da çok matematiği kullanmayı, özellikle de matematiksel düşünmeyi gerektirir. Matematiksel düşünme bireyin günlük yaşam karmaşasında ayakta kalmasını sağlayan eleştirel düşünme, akıl yürütme ve problem çözme gibi önemli zihinsel becerilerin de gelişimini destekler. Bu yüzden matematik eğitimi, temel eğitimin en önemli parçalarından biridir.

Galileo doğanın dili matematiktir derken, Einstein'a göre matematik diğer bütün bilimlerin üzerinde yer almaktadır (King, 1999). Günlük yaşamda karşımıza çıkan problemlerin çözümünde kullandığımız matematik, iyi bir eğitimin vazgeçilmez yapı taşıdır (Baykul, 1999). Matematik, sistemli ve mantıklı düşünmeyi sağlayan, kişilere günlük hayatta yetecek kadar matematiksel beceri kazandırmayı amaçlayan soyut bir bilimdir (Altun, 2002).

Matematik bazıları için bir anlatım ve çıkarsama aracı iken matematikçilerin gözünde ise bir amaçtır. Bilme merakımızın sonucu olan matematik, düşünme ve doğruyu bulma çabasıdır (Yıldırım, 2010). Kişilere farklı bir açıdan düşünmeyi ve yorum yapabilmeyi kazandıran matematik, doğuştan getirilen düşünme yetisini de geliştirmede yardımcı olur (Yılmaz, 2012).

Bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızdaki problemlerin zlmesinde kullandığımız önemli araçlardan biri olan matematik, eğitim öğretim hayatının her kademesinde büyük önem taşımaktadır (Baykul, 1999). Ersoy'a (1997) göre özellikle ilköğretim okullarındaki matematik derslerinde yer alan temel kavramlar, kurallar ve işlem bilgileri, her yetişkin birey için gerekli olduğundan bu temel matematik konularında herkesin güçlenmesi gerekmektedir. Alınan iyi bir matematik eğitimi, bireyin hayatını kolaylaştırmaya yardımcı olacaktır.

Matematik öğretiminin amaçları, öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına, matematikle ilgili işlemleri anlamalarına, kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmaktır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Altun'a (1998) göre ilköğretim matematik öğretiminin amacı; bireyin, içinde yaşadığı topluma ekonomik, sosyal, kültürel ve bilimsel yönden uyumuna imkân sağlayacak bilgi ve becerileri kazanmalarını sağlamaktır. Matematik eğitiminin genel amaçları doğrultusunda eğitim alan bireyler (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009);

- Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasındaki ilişkileri kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.
- Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Mantıksal tümevarım ve tümdengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Matematiksel problemleri çözmeye süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
- Problem çözmeye stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.



- Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.
- Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
- Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
- Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.
- Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir.

Okulda verilen matematik eğitiminin, öğrencilerin teoremleri veya formülleri ezberlemelerine, problemleri içselleştirmeden doğru cevabı bulmaya çalışmalarına yönelik olmaması gerekir. Matematiğin okullardaki amacı, öğrencilerin matematiksel nesnelere hakkında fikirler üretebilecekleri, fikirlerini tartışabilecekleri veya gerektiğinde değiştirebilecekleri olanakları sağlamak olmalıdır (Fosnot, 2007). Kabaca (2006) ise matematiğin doğasının öğrenciler tarafından keşfedilmeye uygun olduğunu, matematik öğretiminin her kademesinde öğrencilerin keşfetme süreçlerinin geliştirilmesine gayret gösterilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Matematik öğretiminde düz anlatım, gösteri, soru-cevap gibi geleneksel yöntem ve tekniklerden uzak durulması gerekir. Geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı matematik dersinde, matematiksel bilgiler somutlaştırılmadan öğretmen tarafından öğrenciye aktarılır. Öğrenciye konuyla ilgili tanımlar ve açıklamalar verilir, problemin çözüm yolu gösterilir, öğretmenin gerekli görmesi

halinde ise problemlerin çeşitlendirilir. Başarılı öğrenci en kısa sürede, en çok soruyu, en kısa yoldan doğru cevaplayandır. Öğrenciler matematiği anlamadan problemin doğru cevabını elde ederler. Öğrencinin düşünmesi, üretmesi ve paylaşması gerekmez, ezberlemesi yeterlidir. Dolayısıyla öğrenciler, öğretmenin yönlendirmesine alışmakta, matematiği içselleştirememekte, öğretmenin olmadığı durumlarda kendilerini rahatsız hissetmektedirler. Bu yöntem öğrencileri ezberciliğe ve tembelliğe itmektedir (Yıldız, 2001; Ersoy, 2003; Kanalmaz, 2010).

Matematiksel bilgileri ezberlemeye çalışan, konuları içselleştiremeyen öğrenciler matematiği anlayamadıklarından şikayet edip zamanla matematikten soğumaktadırlar. Günlük hayatla bu kadar ilişkili ve eğlenceli hâle getirilmeye müsait olan matematik dersinin sevilmemesinde, derslerde kullanımı tercih edilen öğretim tekniklerinin de rolü büyüktür (Köroğlu ve Yeşildere, 2004). Oysa çocukların sevdikleri bir şeyi öğrenmeleri daha kolaydır. Bu yüzden matematiğe karşı tutum matematik eğitiminde çok önemlidir (Dereli, 2008).

Genelde soyut olan kavramların somutlaştırılması, konuyla ilişkili ön bilgilerin hatırlatılması ve önceki konularla ilgili eksiklerin tamamlanmasına yönelik çalışmalar yeni öğrenilen bilgilerin uzun süre muhafaza edilmesini sağlayarak öğrencilerin matematiği anlamalarına katkı sağlayacaktır (Dede ve Yaman, 2003). Matematiğin daha iyi anlaşılmasını sağlamak için Türkiye’de matematik eğitiminde programlar 2005 yılından itibaren yapılandırmacı felsefeye dayalı oluşturulmaya başlanmıştır. Andaç’a (2007) göre, Avustralya, İngiltere, İrlanda, Amerika Birleşik Devletleri, Yeni Zelanda, Finlandiya, İsrail, İspanya, Avusturya, Kanada ve Singapur yapılandırmacı görüşten etkilenerek öğretim programlarını bu görüş doğrultusunda düzenleyen ülkelerdendir.

Sadece öğretim programlarını değiştirerek matematik alanındaki gelişmelere ayak uydurmak mümkün değildir. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılması sağlanmalı ve sahip oldukları bilgi, beceri ve düşünceleri yeni deneyim ve durumlara anlam yüklemek için kullanabilecekleri ortamlar oluşturulmalıdır. Ayrıca Kanalmaz’a (2010) göre öğretmen sınıf içi öğrenme

etkinliklerini farklı yöntem ve tekniklere göre planlamalı, öğrencilere doğrudan aktarım yapmak yerine öğrencilerinin kendilerinin keşfetmelerini sağlamalıdır.

İyi bir matematik öğretimi için öğretmenlerin yeni yaklaşımları benimsemeleri ve sınıf içi uygulamaları yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlemeye açık olmaları önemlidir. Evrekli'ye (2010) göre yapılandırmacı anlayışta öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol almaları gerektiğinden, onları derse katabilecek, tartışma ortamı oluşturarak anlamlı öğrenmelerini sağlayabilecek görsel araçlara ihtiyaç vardır. Söz konusu araçlardan biri de kavram karikatürleridir.

### **2.2.1. Matematik Öğretiminde Kavram Karikatürü**

Yapılandırmacılıkta öğrencinin önceden var olan bilgilerini gelecek öğrenmelerinde farklı şekillerde kullanarak ilerlemesi önemlidir. Öğrencilere sunulan alternatif fikirler sayesinde onların ön bilgilerini ortaya çıkaran ve onları araştırmaya sevk eden kavram karikatürleri yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılmaktadır (Kılınç, 2008). Ayrıca bilginin görsel sunumunu sağlayan kavram karikatürleri matematiği somutlaştırarak öğrenenlerin matematiğin eğlenceli ve zevkli yönünü daha kolay keşfettikleri araçlardan biridir (Güler, 2010).

Kavram karikatürleri görsellik içerisinde insanlara aktarmak istedikleri mesajları etkili biçimde verirler (Dalacosta, Kamariotaki-Paparrigopoulou, Palyvos ve Spyrellis, 2009). Bunun yanında diğer karikatürlerde olduğu gibi mizah ya da taşlama amacıyla kullanılmamaktadırlar. Karikatürlerde amaç insanları güldürmek iken kavram karikatürlerinde amaç öğrencilerin hem eğlenip hem bildiklerini sorgulamalarını sağlamaktır (Keogh ve Naylor, 1999).

Kavram karikatürleri yapısı itibarıyla bilinen karikatürlerden farklılık göstermektedir. Karakterlerin çizgiler ile anlatılması yönüyle karikatürlere benzemektedir. Fakat kavram karikatürlerinde mizahi ve abartılı unsurlar bulunmamaktadır (Uğurel ve Morali, 2006). Duruma yeni bir yolla bakma şansı tanıyan bu karikatürler olay hakkında daha ileri fikirlerin geliştirilmesini

sağlamaktadırlar. Ayrıca ilgi çekmek, tartışma ve bilimsel düşünmeyi uyarmak amacıyla da hazırlanabilirler (Kılınç, 2008).

Kavram karikatürleri görme duyusuna hitap ettiğinden öğrencilerin ilgisini çekmekte ve farklı düşünceleri tartışma fırsatı yaratmaktadır. Karikatürlerle yapılan görselleştirme, karmaşık ve soyut olan matematik konularının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca dersin karikatürle işlenmesi derslerde dikkatleri çabuk dağılan öğrencilerin sıkılmalarını engelleyecek ve uzun süre odaklanmalarını sağlayacaktır (Korucu, 2009).

Öğrencilere bir olay veya durum hakkında farklı görüşler belirten karakterlerin olduğu kavram karikatürleri gösterilir ve karikatür üzerinde düşünceleri istenir. Bu aşamada öğrenciler karikatürü eleştirel bir gözle inceler ve doğru kabul ettiği fikrin gerekçelerini düşünür. Öğrenciler önce bireysel daha sonra grup olarak hangi karakterin düşüncesine katıldığını gerekçeleriyle belirtir (Köseoğlu ve Tümay, 2013).

Kavram karikatürleri günlük yaşamda karşılaşılabilecek olayları içerir, bilimsel konulara alternatif bakış açısı sunar ve karakterleri birbiriyle tartışmaya davet eder (Keogh, Naylor ve Wilson, 1998). Yıldız'a (2008) göre bu karikatürlerde tek bir karakterin kullanılması yanlış algılamalara yol açabileceği için birbiriyle diyalog halinde bir grup karakter kullanılması yaygındır. Genel olarak kavram karikatürlerinde işlenen tema öğrencilerin günlük yaşamdan sahip olduğu kavram yanılgılarıdır. Karakterlerden biri bilimsel olarak doğru kabul edilen düşünceyi savunurken diğer karakterler kavram yanılgılarına sahip alternatif düşünceleri savunmaktadır (Evrekli, 2010). Görselliğin ön plana çıktığı kavram karikatürlerinde amaç, öğrencilerin dikkatlerinin derse çekilmesi, alternatif bakış açıları kazanması, derse aktif katılımlarının sağlanmasıdır.

Keogh ve diğerlerine (1998) göre kavram karikatürleri aşağıdaki özelliklere sahip olacak şekilde düzenlenmelidir:

- Her yaştaki öğrenenin faydalanabileceği özellikte kısa ve kolayca anlaşılabilen metinlerden oluşmalıdır.

- Günlük olaylara uygulanabilen bilimsel fikirler içermelidir. Öğrenenler böylelikle bilimsel fikirler ve gündelik olaylar arasındaki ilişkiyi fark edecekler, bu fikirlerin doğruluğunu kanıtlamak isteyeceklerdir.
- Kavram yanılgısı olarak isimlendirilen araştırmalara dayanan alternatif fikirler ileri sürülmelidir.
- Alternatif fikirler arasından bilimsel olarak kabul edilen görüşler ileri sürülmelidir.
- Alternatif fikirler eşit statüde verilmelidir. Öğrenenin karikatüre bakıp doğru cevabı çalışmadan kolayca bulabileceği özellikte olmamalıdır.

Kavram karikatürlerinde üç ya da daha fazla karakterin gözünden günlük bir olay hakkında karşılıklı fikir alışverişinin yapılması mümkündür. Her yaş grubuna hitap edebilmesi de önemli bir özelliğidir. İngiltere, Tibet, Avustralya, Norveç, Rusya, Slovenya, İsveç gibi ülkelerde bu tip karikatürler öğrenme-öğretme, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak da kullanılmaktadır. Buna rağmen Türkiye’de kullanımı yaygın değildir (Uğurel ve Moralı, 2006).

Kavram karikatürleri öğretmenlerin öğretimi planlamalarına yardımcı olur. Kavram karikatürleri yapılandırmacı yaklaşım ve 5E modeli temele alınarak düzenlenen derslerde giriş, öğrenme süreci, değerlendirme, tartışmayı başlatma, bilimsel araştırmalara teşvik etme gibi farklı amaçlarla kullanılabilir (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Sheppard’a (2002) göre kavram karikatürleri dersin giriş aşamasında öğrencilerin derse ilgilerini çekmek veya ön bilgileri yoklamak; gelişme aşamasında grup etkinlikleri yardımıyla konuyu derinlemesine işlemek; sonuç aşamasında ise öğrenilenleri yoklamak ve konunun özetini yapmak amacıyla kullanılabilir. Ayrıca karikatürler ders içinde kullanılırken çalışma yaprakları biçiminde tasarlanabilir. İlgili kavram karikatüründeki karakterler sınıfa tanıtıldıktan sonra hangi düşüncenin doğru olduğu konusunda öğrencilerin fikirleri alınır. Böylelikle bir tartışma ortamı oluşturulur (Durmaz, 2007).

Kavram karikatürlerini hazırlamadan önce öğretmenler öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarını düşünmeli ve bu yanlışları ortaya çıkaracak karikatürleri hazırlamalıdır. Öğrencilerin karikatürde verilen düşüncelere ilişkin alternatif bakış açıları dinlenmeli ve arkadaşlarıyla karikatür hakkında tartışacakları ortam hazırlanmalıdır. Ayrıca öğrenenleri yanlışlığa iten nedenler sınıf içinde tartışılmalı ve belirlenmelidir (Kabapınar, 2005).

Kavram karikatürlerinin yararları, öğrencilerin önceki bilgilerinin ve deneyimlerinin açığa çıkmasında yardımcı olmak; öğrencilerin düşüncelerini sorgulamalarını sağlamak ve derinlemesine düşünmelerinin önünü açmak; öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak ve giderilmesini sağlamak; öğrencilere alternatif bakış açıları sunmak şeklinde sıralanabilir (Dabell, 2008; Chen, Ku ve Ho, 2009; Evrekli, 2010).

### **2.2.2. Matematiğe İlişkin Metaforlar**

Modellerle gerçek dünyada yer alan (Winkelman, 2009), problem çözmenin etkin bir aracı olan (Baykul, 1999) ve düşünce dünyamıza yön vererek onu şekillendiren (Yenilmez, 2011) matematik; birçok insan için başarılması güç bir disiplin, bazıları için de sorunlarla başa çıkmamızı sağlayan bir sistem olarak düşünülmektedir. Bireylerin matematiğe ilişkin bakış açılarındaki farklılık onların oluşturdukları metaforlarda da görülmektedir. Yaşamın her alanında ihtiyaç duyulan ve problemlerin çözümünde bir araç olan matematiğe ilişkin bireylerin ürettiği metaforlardaki farklılığın nedenlerinden biri matematiğin onların hayatındaki rolü ile ilgilidir.

Geleneksel anlamda metaforlar bir kavram, olgu veya olayı başka bir kavram, olgu veya olayın özelliklerinden yararlanarak açıklamayı sağlayan söz sanatıdır (Ortony, 1975; Oxford, Tomlinson, Barcelos, Harrington, Lavine, Saleh ve Longhini, 1998). En basit anlamda metaforlar bir şeyi başka bir şey ile ifade etmeye yarar (Cameron, 2003). Günlük konuşma dilinde de isim, fiil veya niteleyiciler olarak işlevleri bulunmaktadır (Palmquist, 2001). Zamanla metaforların tek kullanım alanının sadece anlatım dilinin zenginleştirilmesi olmadığı sonucuna varılmış ve metaforlar anlatımı güzelleştirmeden öte bir

kavrayış ve düşünce sistemi olarak görülmüştür (Bowdle ve Gentner, 2005; Çakmak-Otluoğlu, 2014).

Metaforlar herhangi bir olay, kavram ya da olgu hakkında düşüncelerimizi yapılandıran, yönlendiren ve kontrol eden zihinsel kavrayış biçimidir (Collins ve Green, 1990). Metaforlar düşüncemizi yapılandırmamıza ve olayları anlamamıza yardım eder (Perry ve Cooper, 2001). Bir olgu hakkında düşünmek için zihinsel bir çerçeve sunar. Shuell'e (1990) göre, "Düşüncelerimizi yapılandırmada bir resim 1000 kelime değerindeyse, bir metafor da 1000 resim kadar değerlidir." (s.102). Dolayısıyla, bireyler kendi dünyalarını yapılandırırken metafor gibi güçlü bir zihinsel haritalama mekanizmasından yararlanmaktadırlar (Arslan ve Bayrakçı, 2006).

Çoğu zaman günlük hayatımızda soyut, karmaşık ve anlaşılması güç olan kavramları anlamada ve açıklamada daha somut ve bilinen kavramlardan yararlanırız (Boroditsky, 2000; Yob, 2003). Bilinmeyeni, bilinene benzeterek, onun özelliklerinden faydalanarak açıklamaya çalışırız. Bu tarz açıklamalarda metaforlar bize yardımcı olur. Collins ve Green'e (1990) göre bireyin his, kavrayış ve düşüncelerinin şekillendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir. Anlatılmak isteneni daha az sözcükle ve daha vurgulu bir şekilde ifade etme olanağı sağlayan metaforlar (Yob, 2003), açıklama ve tanımlama maksadıyla kullanılmakla birlikte, anlatımı güçlendirmek için de kullanılır (Girmen, 2007; Er-Tuna ve Mazman-Budak, 2013). Aynı zamanda metaforlar, zihnin belli bir anlayış biçiminden başka bir anlayış biçimine hareket etmesini sağlayarak, çeşitli kavramların açıklanmasında ortaya çıkan düşünce alanları arası bir köprü görevi üstlenir (Gibson ve Zellmer-Bruhn, 2001; Saban, 2008).

Metaforlar, bireylerin günlük hayatlarında yaşadıklarını somutlaştırarak anlatmalarında sürekli olarak karşımıza çıktıkları gibi (Beyer, 1992) bireylerin düşüncelerinde, eylemlerinde, anlatımlarında doğal bir biçimde yerlerini alır. Bireyleri yaratıcı düşünmeye, hayal etmeye yönlendirirler. Evrensel, bireysel, sosyal ve kültürel özellikleri bulunan metaforların aynı zamanda öğrencilerin bilişsel gelişim sürecini olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Girmen, 2007).

Bu nedenle metaforlar öğrencilerin derse, öğrenme ortamına, uygulamalara ve öğretmene ilişkin algılarının belirlenmesinde de etkilidir (Şahin, 2013).

### **2.3. İlgili Araştırmalar**

Bu bölümde, araştırmayı destekleyen yurt içinde ve yurt dışında yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

#### **2.3.1. Yapılandırmacılık İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Baş (2012) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algıları cinsiyet, öğrenim görülen sınıf düzeyi ve öğrenim görülen okulun yerleşim birimi değişkenlerine göre incelenmiştir. Genel tarama modeli kullanılmış olan çalışma, Niğde il merkezinde bulunan 12 ilköğretim okulundan 346 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada veri toplamak için “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, ilköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algıları cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılık göstermezken, öğrenim görülen okulun yerleşim birimi değişkenine göre merkez okullarda öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı olarak farklılık göstermektedir. Ayrıca, ilköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarına genel olarak bakıldığında, öğrencilerin orta düzeyde olumlu yapılandırmacı öğrenme ortamı algısına sahip oldukları görülmüştür.

Çetin ve Günay (2007) yaptıkları araştırmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak grup çalışmaları ve çeşitli aktif öğrenme yöntemleri ile ders işlemenin öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisini belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla, deney grubunda dersler yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak grup çalışmaları ve çeşitli aktif öğrenme yöntemleri ile işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel anlayışa dayalı öğretim yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, deney grubu öğrencilerinin bilgiyi yapılandırma ve sorulara doğru yanıt verme durumlarının arttığı, kendilerini daha iyi ifade ettiği ve daha az kavram yanılgısına sahip olduğu görülmüştür. Uygulama boyunca yapılmış olan



etkinlikler öğrencilerde olumlu amaç ve araç bağımlılığını sağlamış, öğrencilerin daha aktif, katılımcı, sosyal ve araştırmacı olmalarını sağlamıştır.

Özerbaş (2007) yaptığı araştırmada, yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrenci başarısı ve başarının kalıcılığına etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmış olup araştırma verileri özel bir ilköğretim okulunun yedinci sınıf öğrencilerinden matematik derslerinde toplanmıştır. Deney grubunda yapılandırmacı öğrenme ortamında bilgisayar destekli öğretim uygulanırken, kontrol grubunda geleneksel anlayışa dayalı öğretim yapılmıştır. Ölçme aracı olarak, ünitenin işlenmesine başlamadan önce başarı ön testleri, ünitenin işlenmesi tamamlandıktan sonra başarı son testleri ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını belirlemek için de kalıcılık testi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular sonucunda, deney grubunun daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca deneysel işlem sırasında öğrenilen bilgilerin kalıcılığı kontrol grubuna göre deney grubunda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Benzer bir araştırmada Ünal ve Akpınar (2006), fen bilgisi öğretmenlerinin sınıflarında yapılandırmacı olup olmadıklarını ve deneyimin öğretmen davranışlarındaki etkisini araştırmışlardır. Araştırmanın verileri nitel veri toplama teknikleri ile elde edilmiştir. Bu amaçla İzmir ili Buca ilçesinde 30 fen bilgisi öğretmeni ile görüşme yapılmış ve bu öğretmenlerin 19'u derslerinde gözlenmiştir. Gözlem sırasında veriler, yapılandırmacı ortamı yansıtan 24 maddeden oluşan gözlem formu ile elde edilmiştir. Gözlem formundan elde edilen puanlara göre öğretmenler için "geleneksel", "geleneksel-yapılandırmacı" ve "yapılandırmacı" olmak üzere üç grup belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, gözlem sürecinden elde edilen puan aralıklarına göre 19 öğretmenden hiç biri yapılandırmacı olarak nitelenmemiştir. Öğretmenlerin % 78.9'u geleneksel davranışlar gösterirken, % 21.1'i geleneksel-yapılandırmacı olarak belirtilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin davranışlarının deneyimlerine göre farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Görüşmelerden elde edilen bulgulara göre ise, yapılan gözlemlerde yapılandırmacı gruba giremeseler de, görüşmelerde öğretmenlerden bir kısmının kendilerini yapılandırmacı olarak düşündükleri ve yapılandırmacı düşüncelere sahip oldukları saptanmıştır. Deneyimi 11-15 yıl

olan öğretmenler daha çok yapılandırmacı düşünceye sahipken, 6-10 yıl deneyime sahip öğretmenlerin en az yapılandırmacı düşünceye sahip olduğu görülmüştür. Bununla birlikte 1-5 yıl deneyime sahip öğretmenler, ikinci sırada yapılandırmacı düşünceye sahip bulunmuşlardır. Araştırmada elde edilen ilginç bulgulardan biri de, görüşmede en yüksek deneyime sahip olan 16 yıl ve üzeri deneyime sahip öğretmenlerin geleneksel düşünceye sahip öğretmenler grubunda son sıralarda yer alırken, 1-5 yıl deneyime sahip öğretmenlerin en fazla geleneksel düşünceye sahip bulunması olmuştur.

Bulut (2006) tarafından yapılan doktora tezinde, ilköğretim I. kademe öğretim programlarının (Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi, Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler) uygulamadaki etkililiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla veriler 2004-2005 öğretim yılında yeni programların uygulandığı İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Van, Hatay, Samsun ve Bolu illerindeki deneme okullarında görev yapan 982 sınıf öğretmeninden toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, sınıf öğretmenlerinin, yeni Türkçe ve Matematik derslerinin öğretim programlarında öngörülen kazanımların, kapsamın ve eğitim durumunun uygulamada “çok”, programlarda öngörülen değerlendirmenin ise “orta” düzeyinde etkili olduğu, yeni hayat bilgisi, fen ve teknoloji, sosyal bilgiler dersi öğretim programları ile ilgili olarak; öngörülen kazanımların, kapsamın, eğitim durumunun ve değerlendirmenin uygulamada “çok” düzeyinde etkili olduğunu kabul ettikleri ortaya çıkmıştır.

Akpınar ve Ergin (2005) tarafından yapılan çalışmada, yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın verileri İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunda 8. sınıfa devam eden 62 öğrenciden (31 deney, 31 kontrol) toplanmıştır. Deney grubunda fen bilgisi programının genel amaçları doğrultusunda, yapılandırmacı öğrenme anlayışı, öğrenci merkezli öğretim ve buluş stratejisine uygun olarak dersler işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Veriler istatistiksel yöntemlerle değerlendirildiğinde deney ve kontrol grupları arasında bilişsel ve duyuşsal düzeyde deney grubunun lehine anlamlı farklar olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgulara göre deney grubunun bilişsel düzeylerinin daha çok arttığı; açık uçlu sorulara bilimsel olarak daha doğru cevap verdikleri,

kavramları ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi yapılandırdıkları, fen bilgisine karşı tutumlarının olumlu yönde geliştiği görülmektedir.

Bukova-Güzel ve Alkan (2005) yaptıkları araştırmalarında 2004-2005 eğitim öğretim yılında 4. ve 5. sınıflarda yeni ilköğretim programları uygulamalarını yapılandırmacı özellikler bakımından değerlendirmişlerdir. Araştırma İzmir ilinde pilot okullarda öğrenim gören 600 öğrenci ve 10 öğretmen ile gerçekleştirilmiş ve veri toplama aracı olarak “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeği” ve görüşme formu kullanılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin “Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı Ölçeği”nden ve alt boyutlarından yüksek puanlar aldıkları, öğrencilerin yapılandırmacı uygulamalar konusunda olumlu görüşlere sahip oldukları saptanmıştır. Verilerin analiz edilmesiyle, yapılandırmacı uygulamaların sınıf değişkenine göre farklılaştığı, 5. sınıf öğrencilerinin yapılandırmacı uygulamalar ile ilgili olarak daha olumlu görüşe sahip olduğu tespit edilmiştir. On öğretmen ile yapılan görüşmelerde ise, öğretmenler yeni programı tanıtıcı hizmet içi eğitimleri yeterli bulmadıklarını belirtmişlerdir.

Brown (2006) tarafından yapılan doktora tezinde, daha önce yapılandırmacılık konusunda bir çalışmanın parçası olarak eğitim almış öğretmenlerin bulunduğu bir okulda örnek olay çalışması kullanılmıştır. Çalışmada Amerika Birleşik Devletleri’ndeki Southwood İlköğretim Okulunda çalışan 12 öğretmen üçer kez gözlenerek ve bu öğretmenler ile görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Gözlem sırasında “Yapılandırmacı Öğretim Ölçeği” (The Constructivist Teaching Inventory-CTI) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; gözlemler deneyimli öğretmenlerin gözlem puanlarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Görüşmelerden elde edilen sonuçlar ise, öğretmenlerin yapılandırmacılık konusundaki tanımlarının yapılandırmacılık tanımından daha çok sınıf içi uygulama, aktif öğrenme, uygulamalı yaklaşım gibi kavramları içerdiği görülmüştür. Öğretmenlerin belirlediği yapılandırmacı öğretmen rollerinin literatürde belirtilen roller ile örtüştüğü görülmüştür.

McDonnough (2002) yaptığı doktora tezinde, öğrenci özellikleri ile öğretmenlerin yapılandırmacı uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir.

Çalışmada veriler farklı aile ve etnik gruplardan oluşan 8 farklı okuldan 157 öğretmene “Yapılandırmacı Temelli Fen Öğretimi Uygulamaları Öğretmen Ölçeği” (Constructivist-Influenced Instruction Science Teacher Survey-CI2STS) uygulanarak toplanmıştır. Araştırma verileri öğrencilerin gelirleri (düşük-orta-yüksek), okullardaki azınlık gruplarının oranı ve okulun eyaletteki standart öğrenme başarı testinden aldıkları akreditasyon durumuna göre başarısı (tam akredite olmuş-yüksek başarılı; geçici olarak akredite olmuş-orta başarılı; uyarılma ile akredite olmuş-düşük başarılı) değişkenleri esas alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda; kendilerini yapılandırmacı olarak düşünen öğretmenlerin yapılandırmacı temelli fen öğretimi uygulamaları, öğretmen ölçeğinden aldıkları ortalama puanları, kendilerini yapılandırmacı düşünmeyen öğretmenlerinkinden anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Azınlık öğrenci nüfusunun çok olduğu okullarda, azınlık nüfusunun az olduğu okullara göre, öğretmenlerin daha fazla yapılandırmacı özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin düşük gelirli azınlık öğrencilerinin olduğu okullarda orta gelirli ve yüksek gelirli azınlık öğrencilerinin olduğu okullara göre daha fazla yapılandırmacı özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada düşük başarılı öğrencilerin okullarındaki öğretmenlerin yapılandırmacı uygulamalara, orta başarılı öğrencilerin bulunduğu okullardaki öğretmenlerden anlamlı düzeyde daha fazla yer verdikleri belirlenmiştir.

Ray (2000) tarafından yapılan doktora tezinde, yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan öğretim programlarını uygulayan öğretmenlerin, uyguladıkları programa yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 67 öğretmenden veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin, yapılandırmacılıkta öğrenme teorilerinin, eğitimsel yöntemlerden daha önemli olduğu düşüncesi gibi, kavram yanılgılarının olduğu, öğretmenlerin yapılandırmacılığın anlaşılması zor bir teori olarak nitelendirmelerine rağmen yapılandırmacılığı en iyi anlayan öğretmenlerin, yapılandırmacılığı en çok destekleyenler olduğu ve öğretmenlerin yapılandırmacılığı daha iyi öğrenmeye ve yapılandırmacılığın öğrenme öğretme sürecine sunduğu fırsatlarını en iyi şekilde kullanmaya yönelik motivasyonlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

McKeown ve Beck'in (1999) yedi yıl süren proje çalışmalarında öğrenenlerin "Yazarı Sorgulama" başlıklı yaklaşımı kullanabilmeleri için öğretmenlere eğitim verilmiştir. 3. ve 9. sınıf öğretmenlerinden 30 kişi araştırmaya alınmıştır. Öğretmen sorularından sonra öğrenenler kendi sorularını hazırlamışlar ve birbirlerinin yanıtlarını tartışmışlardır. Yapılandırmacı bir sınıf oluşturmada, öğrenenleri düşünmeye yönlendirme, düşünmeyi sağlayan sorular sorma ve öğrenen yanıtlarını inceleme durumları gözlenmiştir.

Ward (1995) yaptığı doktora tezinde, yapılandırmacı yaklaşımla öğrenim gören öğrencilerin insan biyolojisi kavramlarının zihinde kalıcılığını araştırmıştır. Bu araştırmaya 202 lise 1. sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere ön test, son test ve geciktirilmiş son test uygulanmıştır. Sınıf ortamının öğretim tasarımını anlamak için CLES (Constructivist Learning Environment Survey) kullanılmıştır. Derslerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlendiği sınıflarda test sonuçlarına bakılmıştır. Bu testler 30 soruluk çoktan seçmeli sorular şeklindedir. Son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmazken 3 hafta sonra uygulanan geciktirilmiş son testte anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Yapılandırmacılık ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında yapılandırmacı öğrenme ortamında işlenen derslerin etkililiğinin çeşitli değişkenler açısından incelendiği çalışmaların olduğu görülmektedir. Araştırmaların sonuçları genel olarak incelendiğinde yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı derslerde gerçekleşen öğrenmelerin geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kendilerini daha rahat ifade ettikleri, motivasyonlarının yüksek olduğu ve derse ilişkin algılarının olumlu olduğu sonuçlarına da ulaşılmıştır.

### **2.3.2. Kavram Karikatürü İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Korucu (2009) yaptığı yüksek lisans tezinde, çokgenler konusunun karikatürle ve bilgisayar destekli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe karşı öz yeterlik algılarına, matematik tutumlarına, matematik kaygılarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2007-2008 eğitim-öğretim yılında

İstanbul ilinde merkezde bulunan bir ilköğretim okulunun iki 7. sınıf şubesinde öğrenim gören toplam 60 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda çokgenler konusu karikatürlerle işlenirken, kontrol grubunda bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen bulgular sonucu iki grup karşılaştırılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Dereli (2008) yaptığı yüksek lisans tezinde, tam sayılar konusunun karikatürle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına, öğrencilerin matematik tutumlarına ve matematik kaygılarına etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Karikatürlerle yapılan öğretimin, matematik başarısını, matematik tutumunu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını anlamlı olarak olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca karikatürle yapılan öğretim sonucunda matematik kaygısının ise azaldığı belirlenmiştir.

Uğurel ve Moralı (2006) tarafından yapılan çalışmada öğrenme-öğretme sürecinde alternatif bir araç olarak yararlanabilen karikatürler ile matematik arasındaki etkileşime değinilmiştir. Bu amaçla alanyazında yer alan farklı çalışmalardan da yararlanarak matematik öğretiminde kullanılabilecek olan karikatürleri sınıflandırmışlardır. Sınıflandırmada karikatürlerin tanımları, özellikleri, matematik öğretiminde nasıl ve ne şekilde kullanılabilecekleri tartışılmaktadır. Ayrıca karikatürlerin matematik öğretiminde kullanılmasının yararlarından bahsedilmektedir.

Kabapınar (2005) yaptığı çalışmada kavram karikatürlerine dayalı öğretimin yapılandırmacı öğrenme sürecine yararlarını belirlemeye çalışmıştır. Bu amaçla çeşitli fen konularına yönelik kavram karikatürleri hazırlamıştır. Bu çerçevede, kavram karikatürlerinin, öğrencilerin bireysel düşünce biçimlerini sınıf içi etkileşimden etkilenmeksizin açığa çıkarmakta başarılı olup olmadığını bulmak üzere, farklı ilköğretim (4. ve 5.) sınıflarında araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında ayrıca, kavram karikatürlerine dayalı bir öğretimin, öğrencilerin kavram yanılgıları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, kavram karikatürüne dayalı öğretimin, yanılgıların altındaki

nedenleri açığa çıkarabildiğini, öğrencileri araştırmaya sevk edebildiğini ve kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Chen ve diğerleri (2009) araştırmalarında tartışmaya dayalı kavram karikatürleriyle öğretimin öğrencilerin tartışmaları üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 21 öğrenci ile altı hafta sürdürülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin tartışma becerilerini arttırmada etkili olduğu belirlenmiştir.

Stephenson ve Warwick (2002) yapmış oldukları çalışmalarında yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenmeyi desteklemede kavram karikatürlerinin kullanımı gözden geçirmişlerdir. Bu çalışmada kavram karikatürleri ile ilgili iki örnek vermişlerdir. Çalışmanın sonucunda, kavram karikatürlerinin öğrencilerin gölgenin oluşumunu anlamalarına yardımcı olduğu belirlenmiştir.

Keogh ve Naylor'a (1999) göre kavram karikatürleri, eğitimde bilginin yapılandırılmasını artırmak amacıyla geliştirilen yöntemlerden biridir. Bu çalışmada ilk ve ortaöğretimdeki öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler kavram karikatürlerinin kullanımını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmen ve öğrencilerin kavram karikatürlerine verdikleri cevapların oldukça pozitif olduğu görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürlerinin motivasyonu ve dersteki tartışmalara katılımı etkilediği belirlenmiştir.

Kavram karikatürleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde karikatürlerin yapılandırmacı öğrenmeyi desteklemede bir araç olarak kullanıldığı görülmektedir. Gerek yurt içi gerekse yurt dışındaki çalışmalarda fen bilimleri alanında kavram karikatürleri yaygın bir kullanıma sahiptir. Matematik alanında ise kavram karikatürlerine yönelik yapılan çalışmalar daha azdır. Kavram karikatürlerinin kullanıldığı çalışmaların geneline bakıldığında, karikatürlerle yapılan öğretimin öğrencilerin derse katılımını ve tartışma becerilerini arttırdığı, kavram yanlışlarını ise azalttığı sonuçları elde edilmiştir.

### 2.3.3. Metafor İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Oflaz (2011) tarafından yapılan araştırmada ilköğretim öğrencilerinin matematik ve matematik öğretmenine ilişkin sahip oldukları algıları metaforlar aracılığıyla ortaya koymayı amaçlanmıştır. Öğrencilerin nasıl bir matematik öğretmeni istediklerinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada “ Matematik... gibidir, çünkü...” ve “Matematik öğretmeni... gibidir, çünkü...” cümlelerinin tamamlanmasıyla verileri toplamıştır. Öğrencilerin matematik öğretmeninde bulunmasını istedikleri özellikleri ise açık uçlu sorularla elde etmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda, ilköğretim öğrencilerinin espri yapan, ilgili, sevecen, onlara yardımcı olan, kolayca soru sorabildikleri ve anlamadıklarında onlara kızmayan bir matematik öğretmeni istedikleri tespit edilmiştir.

Polat (2010) yaptığı tez çalışmasında, ilköğretim altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerin gündelik hayatlarında kullandıkları metaforlar yardımıyla “matematik” kavramına ilişkin algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma Tokat ili merkez ilköğretim okullarında öğrenim gören 73 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veriler görüşme formlarıyla toplanmış toplanan veriler içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Sonuç olarak, katılımcıların matematik kavramına karşı olumlu algılara sahip oldukları; matematik kavramına ve matematik bilenlere yönelik olumlu metafor geliştirdikleri, matematik bilmeyen insanlara karşı ise olumsuz metafor geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Cerit (2008) yaptığı araştırmada öğretmen kavramına ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin algılarını metaforlar kullanarak analiz etmeyi amaçlamıştır. Araştırmanın verileri anket yoluyla toplanmıştır. Verilerin analiz edilmesi sonucunda öğretmen bilgi kaynağı ve dağıtıcısı, anne/baba, arkadaş, rehber ve çevresini aydınlatan kişi olduğu metaforları kabul görürken; öğretmen, bahçıvan, otoriter kişi, bakıcı, gardiyan, yıkıcı ve zarar verici kişi metaforları ise tercih edilmemiştir. Ayrıca öğrenciler ile öğretmenlerin görüşleri arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Balcı (1999) yaptığı doktora tezinde Ankara'nın farklı semtlerinde bulunan üç devlet bir özel ilköğretim okulundaki öğrencilerin, öğretmenlerin ve velilerin okula ilişkin algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı



olarak görüşme formları ve anketler kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, okul sisteminin bilgi ve öğretmen merkezli olduğu ve okulların oldukça disiplinli bir atmosfere sahip olduğu görülmüştür.

Oxford ve diğerleri (1998) yaptıkları çalışmada öğretmenlerin, öğrencilerin ve eğitim uzmanlarının, öğretmen ve yabancı dil sınıflarındaki öğretmen olgusunu açıklamada kullandıkları metaforları ortaya çıkarmıştır. Bu metaforlar, sosyal düzen, kültürel aktarım, öğrenme merkezli büyüme ve sosyal reform olarak dört gruba ayrılmıştır. Sosyal düzen görüşünde fabrikatör, yarışmacı, yargıç, doktor, beyin metaforları; öğrenen merkezli büyüme görüşünde büyüten, aşık ya da eş, iskele kurucu, şovmen metaforları; kültürel aktarım görüşünde çalar saat metaforu ve sosyal reform görüşünde alıcı metaforu yer almıştır. Çalışmanın sonunda karşıt görüşleri anlamanın hoşgörü ve anlayışı arttırabileceği belirlenmiştir.

Metafor ile ilgili yapılan çalışmaların genelinde, bir kavrama ya da bir duruma ilişkin algıların açığa çıkarılması amaçlanmaktadır. Eğitim alanında yapılan çalışmalara bakıldığında metaforlardan sıklıkla yararlandığı görülmektedir. Bu çalışmalarda ise öğrenenlerin okula, bir derse veya öğretmene yönelik algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Matematikle ilgili metafor çalışmalarından elde edilen sonuçlar, öğrenenlerin matematiğe yönelik olumlu veya olumsuz tutumlarının metaforlarına da yansıdığını göstermektedir.

#### **2.3.4. 5E Modeli İle İlgili Yapılan Araştırmalar**

Tiryaki (2009) yaptığı çalışmada, 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modeli ve işbirlikli öğrenme yöntemi kullanımının öğrencilerin ders başarılarına, derse karşı tutumlarına etkisini araştırmış ve derse ilişkin görüşlerini tespit etmeye çalışmıştır. Çalışma 2008-2009 öğretim yılında 95 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, deney ve kontrol grubu oluşturulmuş, gruptan birine 5E modeli ile diğerine işbirlikli öğretim modeli ile ders işlenmiştir. Ölçme aracı olarak fen ve teknoloji başarı testi, fen ve teknoloji tutum ölçeği her iki grupta ön test ve son test olarak uygulanmış, elde edilen veriler SPSS paket programıyla değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda; akademik başarı açısından 5E modeli ile işbirlikli

öğrenme yöntemi arasında anlamlı bir fark olmadığı fakat 5E modeli ve işbirlikli öğrenme yöntemi ile geleneksel yöntem arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı derslerde öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüş, öğrencilerin derse karşı tutumlarında ise anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Köksal (2009) tarafından yapılan çalışmada, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E modelinin 7.sınıf öğrencilerinin İngilizce dersinde “simple past tense” konusunu anlamalarına yönelik etkisi araştırılmıştır. Çalışma 2008-2009 bahar döneminde Konya’da bir ilköğretim okulunun 7.sınıfındaki 50 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler geleneksel yöneme göre işlenirken, kontrol grubunda 5E modeli kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, yapılandırmacı yaklaşım ve 5E modelinin, geleneksel yöneme göre öğrencilerin başarısı ve İngilizceye karşı tutum ve algılamaları daha olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Hiçcan (2008) tarafından yapılan tez çalışmasında, 5E modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen 5E modeline dayalı etkinliklerden oluşan ders planları kullanılmıştır. Araştırmada, 5E modeline dayalı olarak hazırlanan ders planları ile işlenen derslerin, hem kavramsal hem de işlemsel düzeyde, konunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca öğrencilerin derse olan ilgilerinin, motivasyonlarının ve derse katılımlarının arttığı sonuçlarına da ulaşılmıştır.

Boddy ve diğerleri (2003) tarafından yapılan çalışmada, 5E modelinin sınıfta nasıl uygulanabileceği konusunda bilgi vermek amaçlanmıştır. Çalışmada, 5E modeline dayalı bir ünite geliştirilmiş ve 10 tane 3. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Sonuç olarak, 5E modelinin öğrencileri düşünme ve öğrenmeye motive ettiği, öğrencilerin öğrenme etkinliklerini ilginç ve eğlenceli buldukları görülmüştür.

Eisenkraft (2003) çalışmasında, 5E modeli ve 7E modelini karşılaştırmalı olarak incelemiş, iki model arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymayı

amaçlamıştır. 5E modelinde, özellikle öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması ve bilgiyi keşfedecekleri etkinliklerin yapılması üzerinde durulmuştur. Ayrıca, keşfedilen bilgilerin başka durumlara uyarlanması önemi vurgulanmıştır.

Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde, 5E modelinin yapılandırmacı öğrenme uygulamalarına uygun olduğu görülmektedir. Bu modele dayalı olarak hazırlanan etkinlikler öğrencilere bilgiyi keşfetme imkânı vermektedir. Ayrıca 5E modelinin kullanıldığı sınıflarda derslerin daha eğlenceli geçtiği ve derse katılımların arttığı sonuçlarına ulaşılmaktadır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, araştırma ortamı, araştırmanın katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği ile araştırmacının rolü üzerinde durulmuştur.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın genel amacı ortaokul 7. sınıf matematik derslerinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. Uygulama sürecinde, gerçekleştirilen yapılandırmacı yaklaşım temelli çalışmaların niteliğini artırmak ve araştırmacının kendi uygulamalarını geliştirmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda araştırma eylem araştırması biçiminde desenlenmiştir.

Eylem araştırmaları kökenini toplumsal hareketlerden alan, uygulamalı nitel araştırmalardan biridir. Bu araştırmalar eleştirel yansıtma ve sorgulama yoluyla yaşamın kalitesini artırmak, sosyal değişimi sağlamak için önceden planlanmış, düzenlenmiş ve işbirliğine dayalı sistematik bilgi toplama sürecidir (Bogdan ve Biklen, 2007). Bir problemi çözmek ya da yerel bir uygulama hakkında bilgi toplamak amacıyla bir ya da daha fazla kişi, ya da gruplar tarafından da yapılabilmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2010). Aynı zamanda bir durumu, olayı ve olguyu, kendi yaşam çerçevesinde sunmaya dayanır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Eylem araştırması, her zaman geçerli olacak genellemeler aramak için değil bir durumun koşullarını iyileştirmek için yapılan araştırma türüdür (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2010). Eylem araştırmalarının temel amacı yolunda gitmeyen bir şeyleri anlayıp değiştirmeye

çalışmak, çözüme yönelik yeni uygulamaları incelemektir (Mertler, 2009). Bir sorun veya belirli uygulamalar üzerine odaklanan eylem araştırması, verilerin toplanması, verilerin analizi ve raporlaştırılmasında esneklik ve çeşitlilik gösterir. Bu araştırmalarda bir şeyi ispatlama zorunluluğu yoktur (Schoen ve Nolen, 2004; Baker ve Logan, 2006).

Eylem araştırması, “bir öğretim sürecinde öğrencinin öğrenmesini etkileyen ortamın verimini artırmak için neler yapılabileceğinin ilgililer tarafından (öğretmenler, yöneticiler vb.) araştırılması sürecidir” (Mills, 2003, s.4). Son yıllarda gerek akademisyenler gerekse öğretmen araştırmacılar tarafından oldukça kabul gören araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğretmenler kendi öğretim uygulamalarının niteliğini anlamak ve iyileştirmek için çalışmalarında eylem araştırmalarını tercih etmektedirler (Johnson, 2014). Bu araştırmalar öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağladığı gibi yeni fikirlere açık olmalarına da olanak sağlar (Schoen, 2007; Aksoy, 2003). Eylem araştırmasına katılan öğretmenler kendi uygulamalarına, yöntemlerine, algılarına ve anlayışlarına daha eleştirel ve titiz eğilebilmektedir (Köklü, 2001). Kuzu'ya (2005) göre eylem araştırmasının eğitim alanındaki en önemli amacı, “eğitim dünyasında ortaya çıkan gerçekleri sistematik olarak anlamak ve onu değiştirerek geliştirmeye çalışmaktır” (s.32).

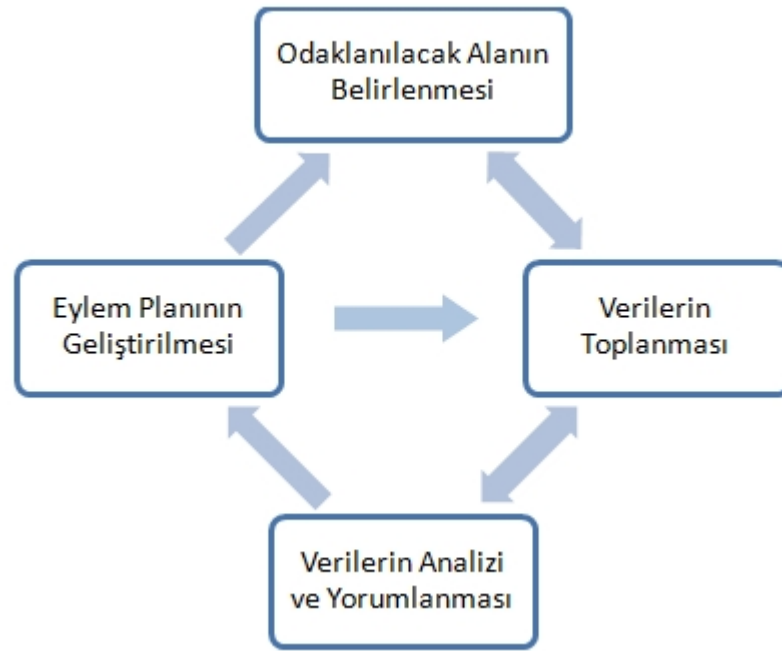
Eylem araştırmalarının alanyazında farklı türleri bulunmaktadır. Mills'e (2003) göre, “eleştirel teori odaklı eleştirel eylem araştırması ve araştırmacı öğretmen odaklı uygulamalı eylem araştırması” olmak üzere iki tür eylem araştırması bulunmaktadır (s.6). Berg (2001) ise eylem araştırmalarını üç başlık altında gruplandırmıştır. Bunlardan birincisi teknik/bilimsel/işbirlikçi eylem araştırması, ikincisi uygulama/karşılıklı işbirliği/tartışma odaklı eylem araştırması ve üçüncüsü de özgürleştirici/geliştirici/eleştirel eylem araştırmasıdır. Yıldırım ve Şimşek (2008) bu gruplamaya “uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu” türün de eklenebileceğini belirtmiştir. Araştırmayı yürüten kişi aynı zamanda sınıfın öğretmeni olduğundan, bu çalışma “uygulayıcının aynı zamanda araştırmacı olduğu” sınıflamanın içinde yer almaktadır.

### 3.1.1. Eylem Araştırması Süreci

Uygulayıcıların bireysel ve mesleki gelişimlerine katkı sağlayan bir süreç (Koshy, 2005) olan eylem araştırmalarının nasıl yapılacağına ilişkin farklı modeller bulunmaktadır. Johnson'a (2014) göre eylem araştırmaları on adımdan oluşmaktadır. Bu adımlar aşağıdaki gibidir:

- Bir problem ya da araştırma konusu belirlemek,
- Kuramsal bağlamda problemi ya da araştırma konusunu ortaya koymak (alanyazın taraması),
- Veri toplama sürecini planlamak,
- Verileri toplamak ve analizine başlamak,
- Gerektiğinde araştırma sorusunu veya problemini değiştirmek,
- Verileri düzenlemek ve analiz etmek,
- Verileri raporlaştırmak,
- Sonuçları ve önerileri ortaya koymak,
- Bir eylem planı oluşturmak,
- Planı eyleme geçirmek ve değerlendirmek.

Elliott (1991) ise eylem araştırması sürecini genel bir düşünceyi tespit etme; ön bilgi edinme; genel planın yapılması; bir sonraki eylem adımını geliştirme ve eylem adımının uygulanması olarak betimlemektedir (Akt. Ekiz, 2003). Eylem araştırmaları, problem çözmeye yönelik, döngüsel sürece odaklı araştırmalardır (Cavkaytar, 2009). Bu döngü, sorunla ilgili bilgi toplama, kaynak tarama, sorunu çözücü eylemlerle gelişme ve iyileştirmeyi sağlama biçiminde dört aşamadan oluşmaktadır. Mills (2003) eylem araştırmasının diyalektik döngüsünü Şekil 2'deki gibi dört aşamada ele almıştır.



**Şekil 2.** Eylem Araştırmasının Diyalektik Döngüsü

**a. Odaklanılacak Alanın Belirlenmesi:** Eylem araştırması sürecinin başında çalışılacak alanın belirlenmesi, araştırılacak problemin ya da sorunun belirtilmesi çok önemlidir (Mills, 2003). Araştırmacı, araştırmak için bir alan/konu belirler ve tam olarak ne çalışacağına karar verir (Mertler, 2009). Uygulama ortamında (bir sınıf ortamı ya da bir örgüt ortamı gibi) uygulayıcıyı rahatsız eden bir durum, geliştirilmesi gereken bir süreç ya da yeni bir yaklaşımı deneme, eylem araştırmalarının olası konu kaynakları arasındadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu bağlamda bu çalışma “yeni bir yaklaşımın denenmesi” başlığı kapsamında kavram karikatürleri ile desteklenmiş yapılandırmacı sınıf ortamının geliştirilmesi ve iyileştirilmesine yöneliktir.

Odaklanılacak alan belirlenirken alanyazın taraması yapılmış ve araştırmanın gerçekleştirileceği ortamın belirlenmesi için bilgi toplanmıştır. Mills'e (2003) göre bu aşama “keşif” olarak nitelendirilmiş ve araştırma probleminin doğasını anlayabilmek için ortamdakilerin görüşlerini, önerilerini keşfetmenin gerekli olduğundan söz edilmiştir. Araştırmacı, tez konusunu belirlerken ortaokul 7. sınıf matematik konuları içerisinde yer alan doğrular, açılar ve çokgenler konularının öğretimine odaklanmıştır. Bunun temel nedeni,

araştırmacının daha önceki yıllarda bu konuları ilgili sınıf düzeyinde işlemesi ve öğrenme ortamında öğrenenleri aktif kılacak yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem ve teknik kullanmak istemesidir. Alanyazın incelendiğinde Akuysal (2007) tarafından 7. sınıf öğrencileriyle yapılan bir araştırmanın bulguları da öğrencilerin doğrular, açılar ve çokgenler konularına ait ön bilgileri hatırlamada güçlük çektiklerini, kavramları tanımlamada yetersiz olduklarını ve konuya ait özellikler arasında bağlantı kuramadıklarını göstermektedir. Araştırmacı bu konularda yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem ve teknikleri kullanmanın kendi öğretim uygulamalarını geliştireceğini ve öğrencilerin başarılarını arttıracığını düşünmüştür. Katılımcı eylem araştırmacısı konumunda olan araştırmacı, belirlediği amaçlara ulaşmak için zengin öğrenme ortamları oluşturmuş ve matematik dersinde gerçekleştirilen uygulamaları kendisi yürütmüştür.

**b. Verilerin Toplanması:** Eylem araştırmaları sistematik ve dinamik bir süreçtir. Belirlenen problem durumunu daha iyi anlamak için farklı veri toplama araçlarına ihtiyaç duyulur (Johnson, 2014). Veri toplamada video kayıtları, görüşme, anket, sosyogram, gözlem, alan notu, ses kayıtları, fotoğraf, başarı testleri, günlükler, kontrol listeleri, öğrenci çalışmaları gibi çok çeşitli teknikler kullanılabilir (Hubbard ve Power, 2003). Bu araştırmada veriler problem senaryoları, metaforlar, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve performans görevlerinden toplanmıştır. Söz konusu veri toplama araçları “3.4. Veri Toplama Araçları” başlığında açıklanmıştır.

**c. Verilerin Analizi ve Yorumlanması:** Döngünün bu aşamasında, toplanan veriler anlamlandırılmaya çalışılır. Eylem araştırmalarında veri analizi süreklilik gösterdiğinden, veri toplama ile veri analizi eş zamanlı yapılır. Uygulama sürecinde ortaya çıkan sorunlar, bu sorunların kaynakları ve çözüm önerileri belirlenir. Verilerin analizi araştırmacıya toplanan verilerin niteliği ve yeterliği konusunda fikir verir. Araştırma sürecinin ana temaları ve eğilimleri de şekillenmeye başlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmanın uygulama sürecinin iyileştirilmesi amacıyla iki program geliştirme uzmanı, bir matematik alan uzmanı ve araştırmacının katıldığı geçerlik komitesi toplantısı düzenlenmiştir. Hubbard ve Power’a (2003) göre



geçerlik komitesi toplantılarında komite ile araştırmacı paylaşımında bulunarak uygulamalara yönelik kararları daha doğru biçimde alabilmektedirler. Uygulama süreci 6 hafta olduğu için geçerlik komitesi toplantıları 2 haftada bir olacak şekilde toplamda 2 tane planlanmıştır. Toplantı tarihleri Şekil 3'de verilmiştir.

#### 1. Geçerlik Komitesi Toplantısı

•8 Mart 2013

#### 2. Geçerlik Komitesi Toplantısı

•22 Mart 2013

### Şekil 3. Geçerlik Komitesi Toplantı Tarihleri

Alan uzmanlarının 8 Mart 2013 tarihinde uygun olmaması nedeniyle ilk geçerlik komite toplantısı 15 Mart 2013 tarihinde yapılmıştır. Araştırmacı bu toplantılarda araştırma sürecinin nasıl işlediğiyle ilgili topladığı verileri geçerlik komitesi toplantısında sunmuştur. Toplantıda uygulamayla ilgili bir sorunun olmadığı konuşulmuş ve uygulama sürecinin planlandığı şekilde yürütülmesine karar verilmiştir. Diğer toplantının yapılmasına gerek duyulmamıştır. Bu karara varılmasında komisyonda bulunan alan uzmanının uygulamadan önce ders planlarına dönüt vermesinin etkili olabileceği düşünülmüştür.

**d. Eylem Planının Geliştirilmesi:** Eylem araştırmaları her an değişebilen dinamik bir süreçtir. Elde edilen veriler uygulanan yöntemde değişiklik yapılmasına, yeni veri kaynaklarının eklenmesine ya da araştırmacının odağının değişmesine neden olabilir. Uygulama sürecinin çözümlenme ve yorumlama aşamasındaki değerlendirmelerin sonucunda, gerekiyorsa yeni eylem planları oluşturulur. Eylem ve uygulama planı geliştirme, eylem araştırmalarının ayrılmaz bir parçasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

#### 3.1.2. Araştırmanın Uygulama Süreci

Araştırma 2012-2013 öğretim yılının ikinci yarısında Aydın ili Karacasu ilçesinde bulunan bir ortaokulun 7. sınıf öğrencileri ile matematik derslerinde doğrular, açılar ve çokgenler konularında yürütülmüştür. Konular, Matematik Programı'nda ayrılan süre ve ders saati ile sınırlı kalınarak 6 hafta (23 ders saati) içerisinde öğrencilere sunulmuştur. Ayrıca derslerde 5E modelinin

aşamaları dikkate alınarak hazırlanan 19 adet ders planı kullanılmıştır. Ders planlarının hangi kazanıma yönelik hazırlandığı, hangi öğrenme alanı ile ilişkili olduğu ve planının uygulama süresine ilişkin bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. 5E Ders Planlarının Kazanımlara Uygun Dağılımı**

DERS PLANI NUMARASI	ÖĞRENME ALANI	SÜRE	KAZANIM
1	Geometri	40dk	Bir doğrunun üzerindeki veya dışındaki bir noktadan bu doğruya dikme inşa eder.
2	Geometri	40dk	Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.
3	Geometri	40dk	Bir doğruya dışındaki bir noktadan paralel doğru inşa eder.
4	Geometri	40dk	Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etme
5	Geometri	40dk	Yöndeş, iç, iç ters ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirme
6	Geometri	40dk	Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş ve bütünler olanlarını belirler.
7	Ölçme	40dk	Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılarının ölçüleri ile ilgili hesaplamalar yapar.
8	Geometri	40dk+40dk	Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler.
9	Ölçme	40dk	Çokgenlerin iç açılarının toplamını hesaplar.
10	Geometri	40dk+40dk	Dörtgenlerin kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.
11	Geometri	40dk+40dk	Çokgenleri karşılaştırarak eş olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene eş çokgenler oluşturur.
12	Geometri	40dk+40dk	Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını belirler ve bir çokgene benzer çokgenler oluşturur.
13	Ölçme	40dk	Kenar uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiyi açıklar.
14	Ölçme	40dk	Çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiyi açıklar.
15	Ölçme	40dk	Dörtgenel bölgelerin alanlarını strateji kullanarak tahmin eder.
16	Ölçme	40dk	Paralelkenarsal bölgenin alan bağıntısını oluşturur.
17	Ölçme	40dk	Eşkenar dörtgenel bölgenin alan bağıntısını oluşturur.
18	Ölçme	40dk	Yamuksal bölgenin alan bağıntısını oluşturur.
19	Ölçme	40dk	Dörtgenel bölgelerin alanları ile ilgili problemleri çözer ve kurar.

Ders planları, kavram karikatür etkinlik örnekleri, çalışma yaprakları, problem senaryoları uygulamadan önce araştırmacı tarafından hazırlanmış ve öğrenci seviyesine uygunluğu, verilen yönergelerin anlaşılabilirliği konusunda uzman görüşü bir program geliştirme uzmanı ve bir matematik alan uzmanından alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan ders planlarından her haftaya ait bir örnek olacak şekilde altı adet ders planı örneği ve gerçekleştirilen etkinlikler Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5 ve Ek 6'da sunulmuştur.

### **3.1.3. 5E Modeline Göre Derslerin İşlenişi**

Doğrular, açılar ve çokgenler konusunun öğretimi sırasında dersler çalışma kağıtları ve çeşitli materyaller (pergel, cetvel, açı ölçer, geometri tahtası, geometri şeritleri) kullanılarak, günlük hayattan örnekler verilerek işlenmiştir. Çalık'a (2006) göre çalışma kâğıtları öğrenenlere yapacakları etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamaları içerir ve bütün öğrencileri derse katmayı amaçlar. Bu çalışmada da bütün öğrenenlerin süreç boyunca derse katılımları ve etkin olmaları hedeflenmiştir. Dersin işleniş basamakları aşağıda verilmiştir:

#### **3.1.3.1. Girme (Enter/ Engage) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Bu aşamada, öğrencilerin konuya ilgileri çekilerek derse katılımları desteklenmiştir. Çalışma kâğıtlarında önceden hazırlanan giriş etkinlikleri incelenmiştir. Etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabileceği türden problemleri içermesine dikkat edilmiştir. Öğrencilerin arkadaşlarıyla birlikte etkinlikle verilen durumla ilgili beyin fırtınası yapmaları sağlanmış ve yeni konu ile ilgili fikirler paylaşılmıştır. Öğrenenlerin konu ile ilgili ön öğrenmelerinde eksiklikler varsa bu aşamada tamamlanmaya çalışılmıştır.

#### **3.1.3.2. Keşfetme (Explore) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Bu aşamada konu ile ilgili hazırlanmış kavram karikatürleri incelenmiş ve öğrencilerin karikatürde verilen durum hakkında arkadaşlarıyla tartışmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğrenciler karikatürdeki düşüncelerden hangisine ve neden katıldıklarını tüm sınıfla paylaşmışlardır. Daha sonra kavram karikatür

etkinliklerinde incelenen düşüncelerin materyal kullanılarak test edilebileceği başka bir keşfetme etkinliğine geçilmiştir. Bu etkinlik öğrencilerin grup olarak çalışmasına uygun hazırlanmıştır. Öğrenciler konuyla ilgili keşiflerini bu aşamada gerçekleştirmişler ve elde ettikleri sonuçları çalışma kâğıtlarına not almışlardır.

### **3.1.3.3. Açıklama (Explain) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Keşfetme etkinlikleri sonrasında, dersin bu aşamasına kadar yapılanların açıklandığı ve çalışma kâğıtlarında istenilenlerin cevaplandığı aşamadır. Öğrencilerin görüşleri alınarak etkinlikler ve çalışma kâğıtlarındaki sorular açıklanmıştır. Uygulamaya yönelik etkinlikler, gerekli durumlarda öğrencilerle birlikte yeniden gerçekleştirilmiş, onların etkinliklerle hedeflenen bilgiye doğru bir şekilde ulaşmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin açıklamalarında yanlış ifade ettikleri kavramlar olduğu durumlarda araştırmacı tarafından gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

### **3.1.3.4. Derinleştirme (Elaborate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

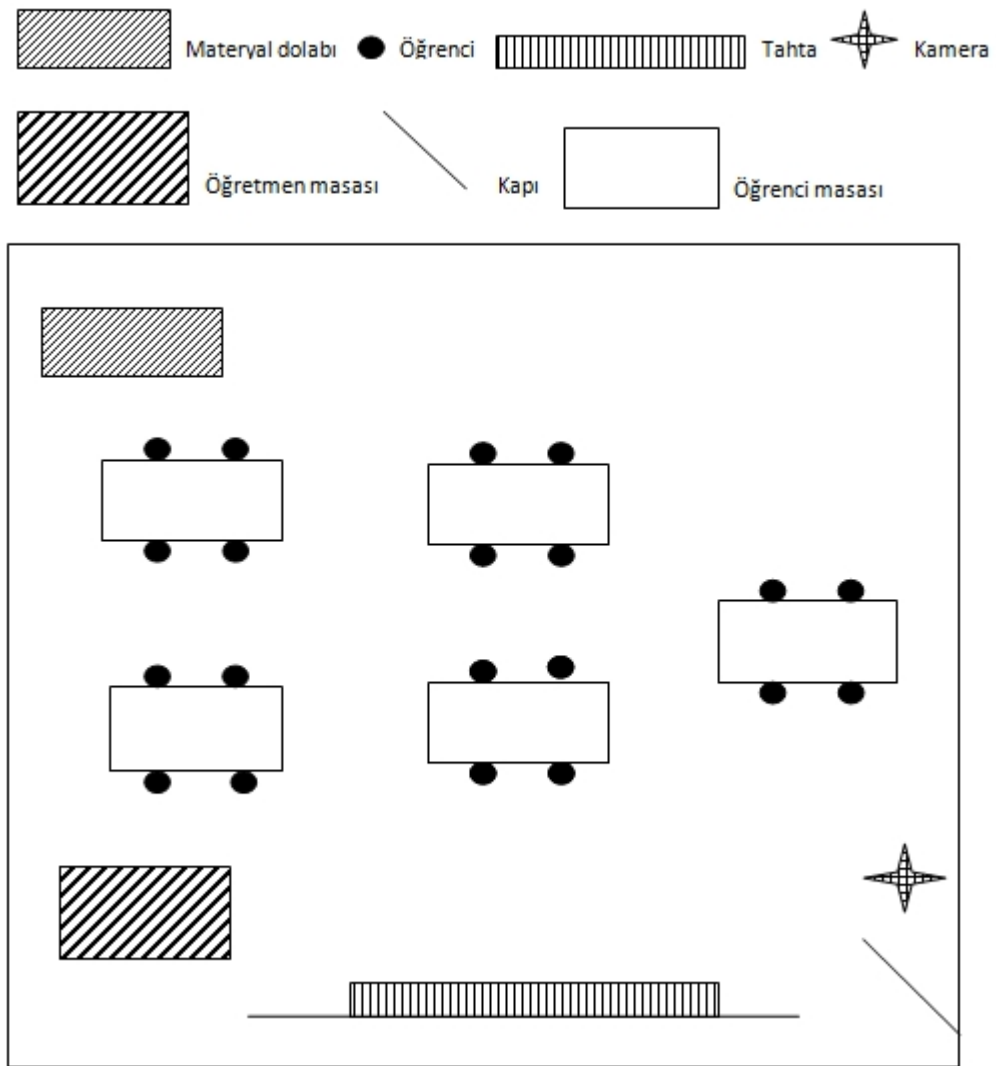
Bu aşamada öğrenciler, keşfetme aşamasında edindikleri bilgileri yeni durum ve olaylar üzerinde uygulamışlardır. Konunun durumuna göre bazen konuyla ilgili özelliklerin derinlemesine incelenmesi için çalışma kâğıtlarında hazırlanan etkinlikler yapılmış bazen de öğrenciler farklı tipte sorularla karşı karşıya getirilmiştir. Öğrencilerin, grup içinde birbiriyle fikir alışverişi yapmaları da istenmiştir.

### **3.1.3.5. Değerlendirme (Evaluate) Aşamasında Yapılan Uygulamalar**

Öğrencilerin bu aşamaya kadar yaptığı faaliyetler süreç içerisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca bu aşamada öğrencilerin konuyla ilgili kavramları doğru anlayıp anlamadıkları, konuyu öğrenip öğrenmedikleri ve yeni durumlara uygulayıp uygulamadıklarına bakmak için daha önceden hazırlanan problem senaryoları cevaplandırılmıştır.

### 3.2. Araştırma Ortamı

Şimşek (2011) öğrenme ortamlarının, öğrenci sayısı ve öğrenme-öğretme etkinlikleri için yeterli olacak şekilde düzenlenmesinin önemli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının daha rahat gerçekleştirilmesi ve öğrenenler arasında ortak bir öğrenme gücü oluşturulması için öğrenciler dörder kişilik gruplar halinde küme biçiminde oturmuşlardır. Böylelikle uygulama boyunca öğrenenlerin işbirliği içinde çalışmaları sağlanmıştır (Ek 7). Uygulama sürecindeki oturma düzeni Şekil 4'te verilmiştir.



**Şekil 4.** Uygulama Sürecindeki Yerleşim Düzeni

Güven'e (2004) göre grup çalışmalarının yapılması öğrenme sürecini olumlu yönde etkilemektedir. Grup çalışmalarıyla öğrenenler farklı bakış açılarını dinler, sorumlulukları paylaşır ve rekabet etmek yerine birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olurlar. Bütün bunlar öğrenenin yaşantısını hem bilişsel hem duyuşsal hem de sosyal öğrenmeler açısından zenginleştirmektedir.

Araştırma boyunca dersler video kamera ile kaydedilmiştir. Araştırmacı süreç boyunca kendi öğretim uygulamalarını izlemiştir. Video kayıtları araştırmada bir veri kaynağı olarak kullanılmamıştır. Ancak araştırmacı süreç boyunca kamera kayıtlarını kendi gelişimini izlemek ve öğrenme sürecini iyileştirmek amacıyla kullanmıştır. Kayıtlar analize dâhil edilmemiştir.

### **3.3. Araştırmanın Katılımcıları**

Nitel araştırmalarda elde edilen bulguları genelleme kaygısı yoktur. Bu yüzden nitel araştırma geleneğine en uygun örnekleme stratejisi amaçlı örneklemedir. Amaçlı örnekleme, bilgi açısından zengin olduğu düşünülen durumların araştırmanın amacına yönelik olarak derinlemesine çalışılmasına olanak sağlar. Bu araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun durum örneklemesi kullanılmıştır. Uygun durum örneklemesinde araştırma yapılacak gruplara ulaşmak ve bu grupları sürece dâhil etmek daha kolay ve pratiktir (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Ekiz, 2009).

Araştırmanın katılımcıları bir ortaokuldaki 7. sınıf öğrencileridir. Uygulamanın gerçekleştirildiği okulda iki tane 7. sınıf şubesi vardır. Sınıflardan A şubesi 20, B şubesi 21 kişiliktir. Araştırma boyunca yapılandırmacı yaklaşım temelli yöntem ve tekniklerin grup çalışması şeklinde yürütülmesi planlandığı için sınıf mevcudunun eşit sayıda gruplara ayrılacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir. Bu nedenle 11 kız, 9 erkek toplam 20 kişiden oluşan 7/A şubesindeki öğrenciler araştırmanın katılımcılarını oluşturmuştur.

Glesne'ye (2013) göre araştırmacılar çalışmalarını metin haline dönüştürürken katılımcıların gizliliği konusuna dikkat etmelidirler. Bu araştırmada da etik kurallara uyulmuş ve öğrencilerin gerçek adı yerine kod adı kullanılmıştır. Araştırmaya ilişkin bulgular verilirken bu kodlar kullanılmıştır.

### 3.4. Veri Toplama Araçları

Eylem araştırmalarında problemi daha ayrıntılı tanımlamak ve çözüme yönelik öneriler elde etmek için ilgili alanda veriler hem nitel hem de nicel yollarla toplanabilmektedir (Kuzu, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Kullanılacak veri toplama araçları, çalışmanın kuramsal çerçevesine, amaç ve problemine uygun olacak şekilde seçilmelidir (Merriam, 2013). Araştırmada daha geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşmak için birbirini tamamlayacak veri toplama yöntemlerinin yani yöntem çeşitleme stratejisinin kullanılması daha uygun olmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Yöntem çeşitlemesinde, çalışılan bir problem ya da programla ilgili olarak görüşme, gözlem, doküman ve anket gibi çoklu veri toplama yolları kullanılmaktadır (Patton, 1987; Akt. Köksal, 2006). Bu bağlamda, çalışmada problem senaryoları uygulanmış, öğrenenlerin derse ilişkin algıları metaforlar aracılığıyla belirlenmiş, öğrenci görüşmeleri yapılmış, öğrenenlerin uygulama sonrasında performans görevleri toplanmıştır.

#### 3.4.1. Problem Senaryoları

Bireyler günlük hayatta her gün farklı problemlerle karşılaşmaktadırlar. İlköğretimin genel amaçlarından biri de bireyleri hayata hazırlamak ve günlük hayatta karşılaştıkları problemlere uygun çözüm önerileri geliştirmelerini sağlamaktır (Baykul, 1999). Koç'a (2002) göre problem çözme becerisi, bir sorunla başa çıkabilmek için temel problemi belirlemeye ve olası çözüm yollarını geliştirmeye yarar. Problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi bireylerin hayattaki başarılarının ve mutluluklarının artmasını sağlar (Yılmaz, 2007).

Araştırmada öğrenenlerin uygulama boyunca problem çözme becerilerindeki gelişimi görebilmek amacıyla problem senaryoları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu bağlamda problem senaryoları hazırlanırken, problemlerin öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri durumlar olmasına dikkat edilmiştir. Hazırlanan problem senaryolarının taslakları bir program geliştirme uzmanının, bir matematik öğretimi uzmanının ve iki matematik öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzmanların görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltme ve düzenlemeler yapılmıştır. Altı haftalık (23 ders saati) uygulama süresince 5E modelinin aşamalarına uygun olarak

hazırlanan 19 ders planının değerlendirme aşamasında problem senaryoları uygulanmıştır. Problem senaryoları, MEB (2009) tarafından geliştirilen “Problem Çözme İçin Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı” kullanılarak değerlendirilmiştir (Ek 8). Problem senaryoları araştırmacı ve eğitim programları ve öğretim bölümden yüksek lisans yapmış, nitel araştırma dersi alan bir matematik öğretmeni tarafından ayrı ayrı puanlanmıştır. Her bir senaryoya ilişkin birinci ve ikinci puanlayıcının bağımsız olarak verdiği puanlar dikkate alınarak puanlayıcılar arası güvenilirlik belirlenmeye çalışılmıştır. Puanlayıcılar arası güvenirliliğin belirleyicisi olan katsayılar Spearman’ın sıra farkı korelasyonu (Rho) ile hesaplanmış ve 0,98 olarak hesaplanmıştır. Puanlayıcılar arasındaki korelasyon değeri, problem senaryolarından elde edilen verilerin güvenilir olduğunu göstermiştir.

### 3.4.2. Metaforlar

Öğrencilerin “matematik” kavramına ilişkin sahip oldukları metaforları ortaya çıkarmak amacıyla onların her birinden “*Matematik... gibidir. Çünkü ...*” cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Bunun için öğrencilere bu ibarenin yazılı olduğu boş bir form verilmiştir ve onlardan tek bir metafor üzerinde yoğunlaşarak düşüncelerini dile getirmeleri istenmiştir. Metaforun bir veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmalarda olduğu gibi (Saban, 2008; Şahin, Çermik ve Doğan, 2010) bu çalışmada da “gibi” kavramı metaforun konusu ile metaforun kaynağı arasındaki bağı daha net bir şekilde çağrıştırmak için kullanılmıştır.

### 3.4.3. Yarı-Yapılandırılmış Görüşmeler

Görüşme, “İnsanların gerçekliğe ilişkin algılarını, anlamlarını, tanımlamalarını anlamamanın yollarından biridir.” (Punch, 2005, s.165). Sözlü iletişim yoluyla veri toplama (soruşturma) tekniği olarak da tanımlanmaktadır (Karasar, 2004). Görüşme, araştırma boyunca cevap aranan sorular çerçevesinde ilgili kişilerden derinlemesine bilgi alabilmeye imkân verir (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Aynı zamanda görüşmeler, araştırmacıya gözlemleyemediği duygular, düşünceler ve niyetler hakkında bilgi edinme fırsatı vermektedir (Glesne, 2013; Merriam, 2013).



Nitel araştırmalarda kullanılan görüşme tekniğinin en belirleyici özelliği görüşülen kişinin bakış açısını ortaya çıkarmaktır (Kuş, 2003). Nitel araştırmalarda en sık kullanılan veri toplama aracı olan görüşmeler, değişik Şekillerde gruplandırılabilirlerdir. Görüşmeler, *yapılandırılmış görüşme*, *yapılandırılmamış görüşme* ve *yarı yapılandırılmış görüşme* olarak e ayırarak sınıflandırmıştır (Bogdan ve Biklen, 2007; Mertler, 2009). Bu araştırmada da yarı yapılandırılmış görüşme kullanılmıştır.

Araştırmacı tarafından oluşturulan görüşme formunda yer alan sorular önce program geliştirme uzmanının görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşü doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak görüşme sorularına son Şekli verilmiştir (Ek 9). Araştırmacı uygulama sürecinin sonunda dokuz öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Bu ğrencilerin seçiminde öğrencilerin birinci dönemki matematik ders notları dikkate alınmış ve üç alt grup,  orta grup,  üst grup olmak üzere toplam dokuz ğrenci belirlenmiştir. Görüşmeler her katılımcı ile bire bir yapılmıştır. Görüşmelerde ortam olarak uygulamanın gerçekleştirildiği okulun bilgisayar laboratuvarı ile kütüphane kullanılmıştır. Görüşmelerin kesintiye uğramaması için gerekli tedbirler araştırmacı tarafından alınmıştır. Öğrencilerin görüşleri ses kayıt cihazına kaydedilmif, daha sonra bilgisayar ortamına aktarılmış ve çözümlenmiştir.

#### **3.4.4. Performans Görevleri**

Öğrencilerin alışmaları (rnleri) veya performansları eylem araştırmalarında veri kaynağı olarak kullanılabilir (Johnson, 2014). Öğrencilerin öğrenmelerini gzlememenin bir yolu, performans görevi çalışmaları yaptırma dır. Performans görevleri, öğrencilerin bilgiyi edinme, düzenleme, kritik etme, kendini ifade etme, yaratıcılığı ve vücut dilini kullanma gibi hem bilişsel hem duyuşsal hem de psikomotor becerilerini işe koşmalarını sağlayan etkinliklerdir (MEB, 2009). Öğretmenler, bu çalışmalar sayesinde, öğrencilerin bilgiyi nasıl aldığını ve uyguladığını belirleyebilirler (Okçu, 2007).

Öğrenciye belirli bir konuda verilen performans görevlerinin değerlendirilmesinde bir karara varılması amacıyla performansın derecesini tanımlayan ölçütler bütününe, dereceli puanlama anahtarı (rubrik) adı

verilmektedir (Atılgan, Kan ve Doğan, 2013). Dereceli puanlama anahtarı, bir öğrencinin ürününde veya performansında aranılan özellikleri betimler (Johnson, 2014). Alternatif değerlendirme yaklaşımları çerçevesinde, öğrenci çalışmalarının daha güvenilir ve objektif puanlanıp değerlendirilmesi için kullanılmaktadırlar (Pullu, 2008). Çünkü dereceli puanlama anahtarlarının, klasik puanlama anahtarlarından farklı yönleri bulunmaktadır. Dolayısıyla dereceli puanlama anahtarlarının iyi bilinip geliştirilmesi gerekir. Moskal (2000), dereceli puanlama anahtarı geliştirme basamaklarını şu biçimde sıralamıştır:

- Belirlenen ölçütler, verilen görevlere ve amaçlara uygun olmalıdır.
- Belirlenen ölçütler, üründe olması gereken ya da gözlenebilir davranışlar biçiminde ifade edilmelidir.
- Dereceli puanlama anahtarı, öğrencilerin anlayabileceği bir dilde ve açık bir biçimde yazılmalıdır.
- Kullanılan puanlama sistemi, beklenen performansın değerini gerçek anlamda ölçen ve açıkça belirten bir biçimde hazırlanmalıdır.
- Belirlenen ölçütler açık ve anlaşılır bir biçimde ifade edilmelidir.

Bu bağlamda doğrular, açılar ve çokgenler konularıyla kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları gerçekleştirilirken her bir öğrenciden performans görevi olarak işlenen konularla ilgili bir tane kavram karikatür etkinliği hazırlaması istenmiştir. Öğrencilerin nasıl değerlendirilecekleri hakkında bilgi sahibi olmaları için öğrencilere performans görevleriyle birlikte dereceli puanlama anahtarı da verilmiştir (Ek 10). Öztürk'e (2010) göre öğrencilerin değerlendirme kriterlerini önceden bilmesi değerlendirme sürecinde kendilerinden ne beklediğini bilmelerini sağlayacağından çalışmalarını daha bilinçli yapmalarını sağlayacaktır. Uygulama süresince öğrencilerin performans görevi hazırlama aşamaları takip edilmiş ve her bir öğrenciye çalışması ile ilgili dönütler verilmiştir. Uygulama bitiminde öğrencilerin ödevleri toplanmıştır. Öğrencilerin performans görevlerine ilişkin örnekler Ek 11 ve Ek 12'de verilmiştir.

### **3.5. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması**

Veri analizi, araştırmacının elde ettiği verileri, gördüğü ve okuduğu ile birleştirip anlamlandırması sürecidir (Merriam, 2013). Eylem araştırmalarında veri toplamayla veri analizi birlikte yürütülmektedir (Johnson, 2014). Verilerin çözümlenmesinde, içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada birbirine benzeyen veriler belirli kavramlar ve temalar altında bir araya getirilmiş ve yorumlanmıştır. Aşağıda her bir veri toplama aracından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine yer verilmiştir.

#### **3.5.1. Problem Senaryolarının Analizi**

Problem senaryoları hazırlanırken 7. sınıf matematik dersi doğrular, açılar ve çokgenler konuları ile ilgili kazanımlar incelenmiştir. Senaryoların kazanımları gerçekleştirebilecek nitelikte ve öğrencilerin düzeyine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Senaryolar araştırmacı ve matematik öğretmeni tarafından ayrı ayrı puanlanmıştır. Her bir problem senaryosuna ilişkin birinci ve ikinci puanlayıcının dört puan üzerinden bağımsız olarak verdiği puanlar dikkate alınarak puanlayıcılar arası güvenirlik belirlenmeye çalışılmıştır.

#### **3.5.2. Metaforların Analizi**

Öğrencilerden kavram karikatür destekli öğrenme uygulamaları öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki defa metafor toplanmıştır. Öğrencilerden toplanan metaforlar, numaralandırılmış ve gerekçeleriyle birlikte yazılı metne dönüştürülerek kayıt altına alınmıştır. Veri kaynakları tek tek incelenerek metaforlar kodlanmıştır. Kodlanan metaforlar sınıflandırılarak uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında 3 kategori altında toplanmıştır. Öğrencilerin uygulama öncesi ve uygulama sonrası matematik metaforlarına ilişkin örnekler Ek 13'te verilmiştir.

### 3.5.3. Görüşmelerin Analizi

Görüşme analizinde kullanılan içerik analizi; verilerin dökümünün yapılması, verilerin kodlanması, verilerin derlenip kategorileştirilmesi, geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması olmak üzere dört adımda gerçekleştirilmiştir. İlk önce görüşmelere ilişkin ses kayıtlarının hepsi yazılı metin haline getirilmiştir. Dökümü yapılan görüşmeler önce satır satır okuma tekniği ile kodlanmış, sonra elde edilen kodlar tümevarımcı bir yaklaşımla bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Görüşmelere ilişkin kodlama örneği Ek 14’te sunulmuştur.

Kodlamaların doğruluğu ve tamlığı kontrol edilmiştir. Araştırmacı ve matematik öğretmeni tarafından gerçekleştirilen kodlamalarda görüş birliği ve görüş ayrılığına bakılmıştır. Matematik öğretmeni ve araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak aynı tema işaretlenmişse görüş birliği, farklı tema işaretlenmişse araştırmacının yapmış olduğu işaretleme temel alınarak görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Karşılaştırma sırasında, kodlayıcılar tarafından işaretlenen her bir tema Miles ve Huberman’ın önerdiği (1994) “görüş birliği ve görüş ayrılığı” formülüne göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (s.64):

$$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}} \times 100$$

Alanyazında güvenilirlik formülü sonucunun en az %70 olması durumunda puanlayıcılar arası güvenilirliğin sağlanabileceği belirtilmektedir. Yapılan hesaplama sonucunda puanlayıcılar arası güvenilirlik katsayısı %89 çıkmıştır. Bu katsayı görüşmelerden elde edilen kod ve temaların güvenilir olduğunu göstermektedir. Kodlamalar arasındaki uyuşum yüzdesi Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2. Kodlamalar Arasındaki Uyuşum Yüzdeleri**

Veri Seti	Araştırmacı Kodlaması	Öğretmen Kodlaması	Uyuşum Miktarı (Na)	Uyuşmazlık Miktarı (Nd)	Uyuşum Yüzdesi (P)
43 sayfa	394	422	384	46	%89

### 3.5.4. Performans Görevlerinin Analizi

Performans görevlerini değerlendirmek için geliştirilen dereceli puanlama anahtarının güvenilirlik çalışması puanlayıcılar arası uyum indeksine bakılarak yapılmıştır. On tane performans görevi beş ayrı matematik öğretmeni tarafından birbirinden bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin puanlamaları arası uyuma bakmak için Kendall's W testi yapılmıştır. Test sonucunda uyum katsayısı  $W=0,94$  olarak bulunmuştur. Bu da öğretmenlerin verdikleri puanların birbirleri ile uyumlu olduğunu göstermiştir.

Performans görevlerini değerlendirmek için geliştirilen ölçeğin güvenilirlik çalışmasından sonra 20 öğrencinin performans görevleri araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Her bir performans görevine birinci ve ikinci puanlayıcının bağımsız olarak verdiği puanlar dikkate alınarak puanlayıcılar arası güvenilirlik belirlenmeye çalışılmıştır. Puanlayıcılar arası güvenilirlik kat sayısı Spearman'ın sıra farkı korelasyonu (Rho) ile hesaplanmış ve 0,86 olarak bulunmuştur. Bu da performans görevinden elde edilen verilerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Puanlayıcıların dereceli puanlama anahtarı üzerinde her bir ölçüte ilişkin ayrı ayrı işaretlemiş oldukları ölçümlerin ortalaması alınarak, bu ortalamaların hangi aralığa girdiği belirlenmiştir. Dereceli puanlama anahtarının 4'lü likert tipi olması nedeniyle öğrencilerin ortalama puanlarının hangi aralığa girdiğinin tespit edilebilmesi için puan aralıklarının gerçek sınırları hesaplanmıştır. Bu bağlamda likert tipi ölçeklerin yorumlanmasında kullanılan puan aralığı kullanılmıştır. Puan aralığının belirlenmesi için  $\frac{4-1}{4} = 0.75$  formülüyle aralık katsayısı bulunmuştur.

Puan aralıklarının gerçek sınırları;

- 1.00-1.75 arası *geliştirilmeli*
- 1.76-2.50 arası *orta*
- 2.51-3.25 arası *iyi*
- 3.26-4.00 arası *çok iyi* şeklinde yorumlanmıştır.

### 3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Merriam'a (2013) göre "bütün araştırmalar, etik ilkeler dâhilinde geçerli ve güvenilir bilgi üretme kaygısı taşırlar" (s.199). Araştırmada veriler doğru, güvenilir ve geçerli olacak şekilde toplanırsa analiz ve gerekli yorumlar yapılabilir. Nitel araştırmalarda toplanan veriler kendine özgü ve bağlamsal olduğu için (Creswell, 2003) bu araştırmaların geçerlik ve güvenirligi, nicel araştırmalardan farklıdır (Mills, 2003).

Geçerlik ve güvenirlilik bir araştırmanın inandırıcılığı açısından en yaygın olarak kullanılan iki ölçüttür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). İlgili alanyazın incelendiğinde nitel araştırmaların geçerlik ve güvenirligini sağlamada farklı stratejilerin ve sınıflamaların kullanıldığı görülmektedir. Lincoln ve Guba (1985), nitel araştırmaların geçerlik ve güvenirligini arttırmak amacıyla, iç geçerlik yerine inandırıcılık, dış geçerlik yerine aktarılabirlik, iç güvenirlilik yerine tutarlılık ve dış güvenirlilik yerine teyit edilebilirlik kriterleri kullanılabileceğini belirtmiştir (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2008). Johnson'ın (2014) eylem araştırmaları için yaptığı sınıflamada ise verilerin analizi ile ilgili üç bileşen vardır. Bunlar, doğruluk ve inanılrlık; geçerlik, güvenirlilik ve çeşitleme; tümevarım analizidir.

Geçerlik, bir şeyin ölçmek istediğini ne derecede ölçtüğü ile ilgilenirken; güvenirlilik bir çalışmanın benzer sonuçlar ile tekrarlanabilirliğinin derecesidir (Büyüköztürk ve diğ., 2010). Nitel araştırmalarda geçerlik, araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Güvenirlilik ise, bağımsız ölçümler sonucunda ele alınan bir değer gösterdiği kararlılık olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak güvenirlilik, araştırmada izlenen yöntemin daha sonra başka araştırmacılar tarafından da izlendiğinde aynı sonuçlara tekrar ulaşıp ulaşılamayacağı ile ilgilidir. Güvenirlilik sağlanırken toplanan verilerin, kendi içinde tutarlı olması, araştırmayı yapanlar ve araştırma raporunu okuyanlar açısından verilerin anlamlı olması dikkate alınmalıdır (Golafshani, 2003; Mills, 2003; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada verilerin geçerliliği ve güvenirligi için alınan önlemler aşağıda verilmiştir.

### 3.6.1. İnanırdıcılık/ İ Geçerlik

İnanırdıcılık, araştırmacının araştırmadaki tüm karmaşıklıklarla ve kolayca açıklanamayan kalıplarla baş edebilmesidir (Guba, 1981). Araştırmacının olay ve olgulara ilişkin belirlediği kategorilerin ve yorumlamalarının gerçek durumu yansıtıp yansıtmadığı inanırdıcılık ile ilgilidir (Yıldırım ve şimşek, 2008; Büyüköztürk ve diğ., 2010). Araştırmada inanırdıcılığı artırmak için, veri toplama, verileri çözümlenme ve yorumlama süreçlerinde tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırmada çeşitlenme stratejisi kullanılarak problem senaryoları, metaforlar, görüşme ve performans görevleri gibi farklı veri toplama araçları kullanılmıştır.

Görüşme ile ilgili veriler ses kaydı olarak kayıt altına alınmıştır. Ayrıca inanırdıcılığı sağlamak için, araştırmacı tarafından uygulama sürecindeki tüm dersler video kaydına alınmıştır. Araştırmacı, araştırmanın tüm aşamalarında mümkün olduğu kadar nesnel olmaya dikkat etmiş ve araştırma süreci boyunca farklı uzmanların yardımına başvurmuştur. Farklı veri kaynaklarına ve veri toplama yöntemlerine göre elde edilen bulguların anlamlı bir bütün oluşturup oluşturmadığı kontrol edilmiştir.

### 3.6.2. Aktarılabirlik/ Dış Geçerlik

Aktarılabirlik, araştırma sonuçlarının doğrudan benzer ortamlara genellenemeyeceğini; ancak benzer ortamlara aktarılabileceğini ifade etmektedir (Demir, 2011). Nitel araştırmalarda, araştırmacı elde ettiği sonuçları genellemek yerine araştırmadan elde ettiği sonuçları derinlemesine anlamak ister (Merriam, 2014). Eylem araştırmalarının doğası gereği de elde edilen sonuçlar genellenemez. Sadece zel durumları anlamaya ve benzer durumlara bilgi vermeye yardımcı olur (Johnson, 2014). Araştırmanın aktarılabirliğini sağlamak için, araştırma süreci ve bu süreçte yapılanlar (araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması) ayrıntılı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırma raporu ayrıntılı olarak yazılmış ve bulgular bölümünde yorum katmadan doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

### 3.6.3. Tutarlık/ İç Güvenirlik

Tutarlık, araştırmacının baştan sona gerçekleştirdiği araştırma etkinliklerinde tutarlı davranıp davranmadığını ortaya koymaktır (Yıldırım ve şimşek, 2008). Bu araştırma sureci boyunca kullanılan tüm veri toplama araçlarının hazırlanması, verilerin toplanması ve analizi aşamalarında, araştırmacı tutarlı davranmaya çalışmıştır. Araştırmanın tüm aşamalarında gerçekleşen sureler ve bu sureler sonunda ortaya konulan ürünler, birbiriyle tutarlığı açısından incelenmiş ve bunun için uzman yardımı alınmıştır.

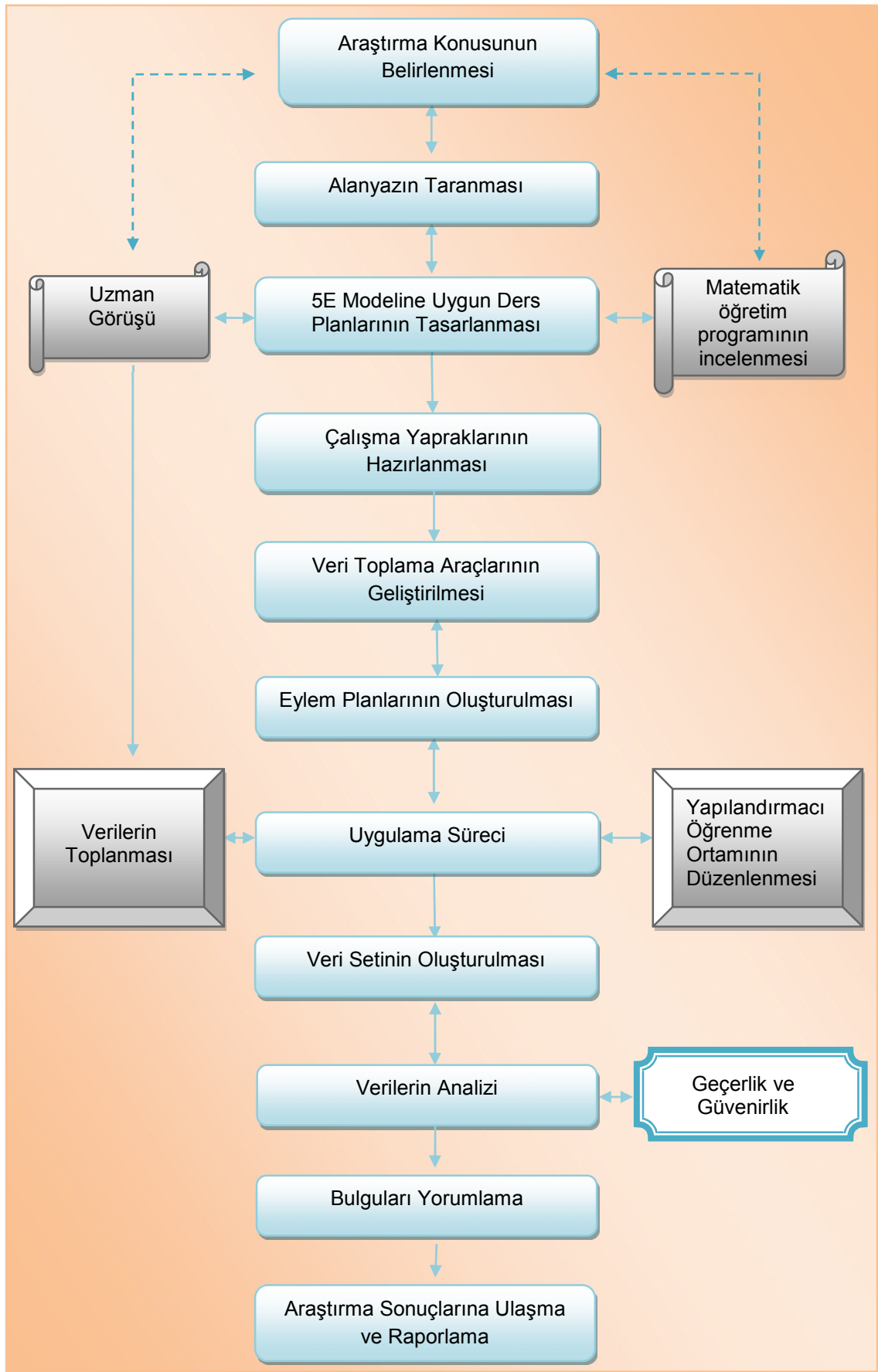
### 3.6.4. Teyit Edilebilirlik/ Dış Güvenirlik

Eylem araştırmalarında onaylanabilirlik, araştırmanın bütün surelerinin planlı olarak yürütülmesi ve veri toplama surecinde toplanan verilerin nesnel olması amacıyla çeşitli tedbirlerin alınması olarak ifade edilebilir (Demir, 2011). Araştırmacının araştırma surecindeki konumu, temel bakış açısı ve araştırmaya yaklaşımı açık bir biçimde tanımlanmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve toplanan ham veriler başka araştırmalarda kullanılabilir ya da başka araştırmacılar tarafından incelenebilecek biçimde saklanmıştır.

### 3.7. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı üç yıllık ortaokul matematik retmendir ve uygulamayı gerçekleştiren kişidir. Eylem araştırmalarında, araştırmacı hem ğretimi gerçekleştiren hem de veri toplayan kişi ise “aktif gözlemci” olarak tanımlanır (Mills, 2003). Bu araştırmada, sınıf içindeki uygulamaları araştırmacı kendisi yürüttüğü için aktif gözlemci konumundadır. Araştırmacı yüksek lisans ders aşamasında “Bilimsel Araştırma Yöntemleri”, “Nitel Araştırma Yöntemleri” derslerine katılarak yürüttüğü tez çalışmasının yöntemi, veri toplama sureci ve veri toplama teknikleri konusunda bilgi ve deneyimler edinmiştir. Bu çalışmada araştırmacı kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarını gerçekleştirirken eylem araştırmasını kullanmayı amaçlamıştır. Bunu yaparken de öğrencilerin öğrenme surecinde aktif olacağı etkinlikler hazırlamış ve surete uygulamıştır. Araştırmada eylem araştırması surecine ilişkin yapılan planlama ve surete izlenen aşamalar şekil 5'te gösterilmiştir.





**Şekil 5.** Eylem Araştırması Sürecinde İzlenen Aşamalar

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

#### 4.1. Araştırmanın Bulguları

Bu bölümde, araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir. Bu bulgular ve yorumlar araştırmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

##### 4.1.1. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenenlerin Problem Çözme Becerilerinin Gelişimi

Tezin birinci alt problemine yanıt aramak amacıyla problem senaryolarından yararlanılmıştır. Senaryoların değerlendirilmesi için Ek 8'de verilen MEB (2009) tarafından geliştirilen "Problem Çözme İçin Bütüncül Dereceli Puanlama Anahtarı" kullanılmıştır. Araştırmacı ve bir matematik öğretmeni senaryoları birbirinden bağımsız olarak puanlamıştır. Öğrenenlerin problem çözme becerilerindeki gelişimi belirlemek için iki puanlayıcının her bir senaryoya ilişkin puanlamalarının ortalamalarına bakılmıştır. Her bir senaryoya ilişkin puan değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Kodlayıcıların Problem Senaryolarına Verdikleri Puanların Ortalamaları

	Kodlayıcı 1	Kodlayıcı 2	Ortalama		Kodlayıcı 1	Kodlayıcı 2	Ortalama
<b>Senaryo1</b>	1,56	1,63	1,60	<b>Senaryo11</b>	2,90	2,95	2,93
<b>Senaryo2</b>	1,60	1,50	1,55	<b>Senaryo12</b>	3,00	2,90	2,95
<b>Senaryo3</b>	1,80	1,85	1,83	<b>Senaryo13</b>	3,05	2,95	3,00
<b>Senaryo4</b>	2,00	2,15	2,08	<b>Senaryo14</b>	3,10	3,00	3,05
<b>Senaryo5</b>	2,32	2,26	2,29	<b>Senaryo15</b>	3,10	3,05	3,08
<b>Senaryo6</b>	2,45	2,50	2,48	<b>Senaryo16</b>	3,15	3,20	3,18
<b>Senaryo7</b>	2,60	2,45	2,53	<b>Senaryo17</b>	3,20	3,10	3,15
<b>Senaryo8</b>	2,70	2,65	2,68	<b>Senaryo18</b>	3,25	3,20	3,23
<b>Senaryo9</b>	2,75	2,95	2,85	<b>Senaryo19</b>	3,32	3,37	3,35
<b>Senaryo10</b>	2,89	2,95	2,92	<b>Senaryo20</b>	3,37	3,26	3,32

Senaryo 1'in ortalaması 1,60 iken Senaryo 20'nin ortalaması 3,32'dir. Bu da kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin problem senaryolarına verdikleri doğru cevapları arttırdığını düşündürmektedir. Senaryolardan elde edilen veriler öğrenen görüşleri ile de desteklenmektedir. Öğrenenler her konu sonunda verilen ve gerçek yaşamla ilişkilendirilen problem senaryolarını, yapılandırmacı öğrenme uygulamaları süresince daha iyi çözdüklerini belirtmişlerdir. Buna ilişkin öğrenenlerin görüşleri şu şekildedir:

*...Problemler ilk derslerde bana zor gibi görünmüştü. Yanlış çözdüğüm sorular da oldu. Ama konular ilerledikçe problemleri daha anlayarak çözmeye başladım. İlk başlarda yaptığım hataları tekrar etmemeye çalışıyordum. Önce soruyu anlıyordum sonra çözmeye başlıyordum... (Görüşme kaydı: Ö6)*

*...Etkinliği dikkatli yaptıysam problemin çözümünü daha kolay yapıyordum. Sonra doğru olup olmadığını kontrol ediyordum. Aklıma hiç çözüm yolu gelmiyorsa bir daha ki derslerde etkinlikleri daha iyi anlamaya çalışıyordum. Zaman geçtikçe problemleri daha iyi çözmeye başlamıştım... (Görüşme kaydı: Ö7)*

#### **4.1.2. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Ortamında Öğrenenlerin Derse İlişkin Metaforlarının Değişimi**

Araştırmanın ikinci alt problemine yanıt aramak amacıyla, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforlarının değişimine ait veriler frekans ve yüzdelerine göre incelenmiştir. Öğrenenlerin matematik kavramına ilişkin kullandıkları metaforlar kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları öncesinde ve sonrasında toplanmıştır. Öğrenenlerin matematik kavramına ilişkin bakış açılarındaki farklılıklar incelenmiştir.

##### **4.1.2.1. Öğrenenlerin Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Uygulamaları Öncesinde “Matematik” Kavramına İlişkin Kullandıkları Metaforlar**

Ortaokul 7. sınıf öğrencileri kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları öncesinde “matematik” kavramına ilişkin 20 tane metafor üretmiştir. Elde edilen bu metaforlar, üç ana tema altında toplanmıştır.

Belirlenen ana temalar (i) *matematiğin duygular üzerindeki etkisi*, (ii) *matematiğin düşünceler üzerindeki etkisi* ve (iii) *matematiğin içeriğidir*. Belirlenen temalar ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleriyle birlikte Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Uygulama Öncesinde “Matematik” Kavramına İlişkin Belirlenen Metaforların Frekans ve Yüzde Dağılımları

	N	%
<b>1. MATEMATİĞİN DUYGULAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>		
a. Olumlu Duygular Uyandıran Matematik	3	15
b. Olumsuz Duygular Uyandıran Matematik	7	35
<b>Ara Toplam</b>	<b>10</b>	<b>50</b>
<b>2. MATEMATİĞİN DÜŞÜNCELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>		
a. İhtiyaç Duyulan Matematik	3	15
b. Emek Verilmesi Gereken Matematik	5	25
<b>Ara Toplam</b>	<b>8</b>	<b>40</b>
<b>3. MATEMATİĞİN İÇERİĞİ</b>	2	10
<b>Ara Toplam</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Birinci tema olan *matematiğin duygular üzerindeki etkisi* (%50), katılımcıların matematiğe ilişkin duygularından bazılarını ifade etmektedir. Bu tema altında iki farklı alt tema ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki olan *olumlu duygular uyandıran matematik*, katılımcıların matematiğe karşı olumlu duygularını yansıtmaktadır. Aşağıda katılımcıların uygulama öncesinde matematiğe ilişkin olumlu duygularını yansıtan cevapların dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5.** Uygulama Öncesinde Matematiğe İlişkin Olumlu Duyguları Yansıtan Metaforlar

	N
<b>Bulmaca</b>	1
<b>Çorap söküğü</b>	1
<b>Tv'de devamı yayınlanacak dizi</b>	1
<b>Toplam</b>	<b>3</b>

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik bulmaca gibidir. Çünkü matematikle uğraşırken bulmaca çözer gibi zevk alırım (Ö7).*

*Matematik televizyonda devamı yayınlanacak dizi gibidir. Çünkü sürekli yeni şeyler öğreniyoruz, bir sonraki dersi heyecanla bekliyorum. Dizilerde de bir sonraki bölümde ne olacağını merak ediyorum (Ö13).*

*Matematik çorap söküğü gibidir. Çünkü benim için matematik kolay ve zevklidir. Bu yüzden çorap söküşüne benzetiyorum (Ö8).*

İkinci alt tema olan *olumsuz duygular uyandıran matematik*, katılımcıların matematiğe karşı olumsuz duygularını yansıtmaktadır. Tablo 6'da katılımcıların matematiğe ilişkin olumsuz duygularını yansıtan cevapların dağılımı verilmiştir.

**Tablo 6.** Uygulama Öncesinde Matematiğe İlişkin Olumsuz Duyguları Yansıtan Metaforlar

	N
Kafes	1
Acı biber	1
Labirent	1
Karamsar bir insan	1
Merdiven	1
Sisli bir hava	1
Tv'de birden fazla tekrarı olan dizi	1
Toplam	7

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik kafes gibidir. Çünkü matematiği anlamadığım zaman kafesten çıkamayan kuş gibi zorlanırım (Ö16).*

*Matematik TV'de birden fazla tekrarı olan dizi gibidir. Çünkü çok fazla matematik işlersek bir yerden sonra sıkıcı olmaya başlar (Ö11).*

*Matematik merdiven gibidir. Çünkü merdiven çıkarken ilk basamaklar kolaydır. Yukarılara çıktıkça yoruluruz, zorlanırsınız. Matematik birinci sınıftayken kolaydı, ama zaman geçtikçe daha zor konular görüyoruz, zorlanıyoruz (Ö2).*

İkinci tema olan *matematiğin düşünceler üzerindeki etkisi* (%40), katılımcıların matematiğe ilişkin düşüncelerinden bazılarını ifade etmektedir. Bu tema altında iki farklı alt tema ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki olan *ihtiyaç duyulan matematik*, katılımcıların yaşamlarında matematiğe karşı ihtiyaç duydukları düşüncelerini yansıtmaktadır. Katılımcıların ihtiyaç duyulan matematiğe ilişkin cevapların dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Uygulama Öncesinde İhtiyaç Duyulan Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Dengeli beslenme	1
Güneş ışığı	1
Enerji	1
Toplam	3

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik dengeli beslenme gibidir. Çünkü sağlıklı olmak için dengeli beslenmemiz gerekir. Günlük hayatta işlerimizi kolaylaştırmak için de matematik gerekir (Ö9).*

*Matematik güneş ışığı gibidir. Çünkü güneş olmazsa hayat olmaz, matematik olmazsa her şey zorlaşır (Ö12).*

*Matematik enerji gibidir. Çünkü her canlının yaşamını sürdürmek için enerjiye ihtiyacı vardır. Bizim de hayatta başarılı olmamız için matematiği bilmeye ihtiyacımız vardır (Ö19).*

İkinci alt tema olan *emek verilmesi gereken matematik*, katılımcıların matematiğin emek verilecek bir alan olduğu düşüncelerini yansıtmaktadır. Bu alt temaya ilişkin verilen cevapların dağılımı Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8.** Uygulama Öncesinde Emek Verilmesi Gereken Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Çiçek	1
Tohum	1
Kumsaldaki ayak izi	1
Tahtadaki yazı	1
Unutkanlık hastalığı	1
Toplam	5

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik kumsaldaki ayak izi gibidir. Çünkü çalışırken güzeldir ama çalışmazsak, tekrar etmezsek dalgaların kumsalda izleri sildiği gibi bilgilerimiz kaybolur gider (Ö3).*

*Matematik tohum gibidir. Çünkü ilk aşamada matematik karışık gelebilir. Ama emek verdikçe tohumun büyüüp meyve vermesi gibi matematik de kolaylaşır (Ö5).*

*Matematik çiçek gibidir. Çünkü çiçeklerin büyümesini istiyorsak onları düzenli sulamalı ve bakımını aksatmamalıyız. Matematiği de anlamak istiyorsak düzenli çalışmalıyız, ödevlerimizi aksatmamalıyız (Ö18).*

Üçüncü tema olan *matematiğin içeriği* (%10), katılımcıların matematiğin birikimsel bilgilerden oluştuğuna ve zaman içerisinde değiştiğine ilişkin düşüncelerinden bazılarını ifade etmektedir. Bu alt temaya ilişkin verilen cevapların dağılımı Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 9.** Uygulama Öncesinde Birikimli İlerleyen Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Tren vagonu	1
Ölümsüz bir yaşam	1
Toplam	2

Bu temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik ölümsüz bir yaşam gibidir. Çünkü geçmişten günümüze tüm nesiller matematikle ilgilenmişlerdir. Her nesil kendinden öncekilerin buluşlarına yenilerini eklemiş ve günümüze kadar matematik gelişerek devam etmiştir (Ö4).*

*Matematik tren vagonları gibidir. Çünkü her sene öğrendiklerimize yeni bilgiler ekleyerek ilerliyoruz. Konuları birbirine eklediğimizden matematiği tren vagonlarına benzetiyorum (Ö15).*

Verilerden elde edilen temalar, katılımcıların kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları öncesinde matematik kavramına ilişkin algılarındaki önemli noktalara dikkat çekmektedir. *Matematiğin duygular üzerindeki etkisi* (%50) teması diğer temalardan daha fazla katılımcı sayısına sahiptir. Bu tema içerisinde bulunan, *olumsuz duygular uyandıran matematik* (%35) alt teması da diğer alt temalardan daha fazla katılımcı sayısına sahiptir. Örneğin, "*Matematik merdiven gibidir. Çünkü merdiven çıkarken ilk basamaklar*

*kolaydır. Yukarılara çıktıkça yoruluruz, zorlanıruz. Matematik birinci sınıftayken kolaydı, ama zaman geçtikçe daha zor konular görüyoruz, zorlanıyoruz.”* (19) metaforu, katılımcıların büyük çoğunluğunun matematiği zorlanılacak bir alan olarak gördüğü ve bunun sonucunda ise matematiğin olumsuz duygular uyandırdığına dikkat çekmektedir.

#### 4.1.2.2. Öğrenenlerin Kavram Karikatür Destekli Yapılandırıcı Öğrenme Uygulamaları Sonrasında “Matematik” Kavramına İlişkin Kullandıkları Metaforlar

Ortaokul 7. sınıf öğrencileri kavram karikatür destekli yapılandırıcı öğrenme uygulamaları sonrasında “matematik” kavramına ilişkin 20 tane metafor üretmiştir. Elde edilen bu metaforlar, üç ana temadan oluşmaktadır. Belirlenen ana temalar (i) *matematiğin duygular üzerindeki etkisi*, (ii) *matematiğin düşünceler üzerindeki etkisi* ve (iii) *matematiğin içeriğidir*. Belirlenen temalar ve alt temalar, frekans ve yüzde değerleriyle birlikte Tablo 10’da sunulmuştur.

**Tablo 10.** Uygulama Sonrasında “Matematik” Kavramına İlişkin Belirlenen Metaforların Frekans ve Yüzde Dağılımları

	N	%
<b>1. MATEMATİĞİN DUYGULAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>		
a. Olumlu Duygular Uyandıran Matematik	5	25
b. Olumsuz Duygular Uyandıran Matematik	2	10
<b>Ara Toplam</b>	<b>7</b>	<b>35</b>
<b>2. MATEMATİĞİN DÜŞÜNCELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ</b>		
a. İhtiyaç Duyulan Matematik	2	10
b. Emek Verilmesi Gereken Matematik	2	10
<b>Ara Toplam</b>	<b>4</b>	<b>20</b>
<b>3. MATEMATİĞİN İÇERİĞİ</b>		
a. Birikimli İlerleyen Matematik	1	5
b. Etkinlik Temelli Matematik	8	40
<b>Ara Toplam</b>	<b>9</b>	<b>45</b>
<b>Toplam</b>	<b>20</b>	<b>100</b>



Birinci tema olan *matematiğin duygular üzerindeki etkisi* (%35), katılımcıların matematiğe ilişkin duygularından bazılarını ifade etmektedir. Bu tema altında iki farklı alt tema ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki olan *olumlu duygular uyandıran matematik*, katılımcıların matematiğe karşı olumlu duygularını yansıtmaktadır. Uygulama öncesinde olumlu duygular uyandıran matematik metaforları %15 iken uygulama sonrasında bu oran %25'e yükselmiştir. Aşağıda uygulama sonrasında katılımcıların matematiğe ilişkin olumlu duygularını yansıtan cevapların dağılımı Tablo 11'de verilmiştir.

**Tablo 11.** Uygulama Sonrasında Matematiğe İlişkin Olumlu Duyguları Yansıtan Metaforlar

	N
Merdiven	1
Gökdelen	1
Gökkuşığı	1
Yıldız	1
Zekâ küpü	1
Bilgisayar oyunu	1
Toplam	6

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik gökdelen gibidir. Çünkü öğrendikçe insanı hayrette bırakır ve mutlu eder (Ö7).*

*Matematik yıldız gibidir. Çünkü ucu bucağı yoktur, hiç bitmez. Yıldızlara bakmak bana mutluluk veriyor. Matematik de benim için öyledir (Ö4).*

*Matematik zeka küpü gibidir. Çünkü yaparken uğraştırır ama uğraşması zevklidir (Ö17).*

İkinci alt tema olan *olumsuz duygular uyandıran matematik*, katılımcıların matematiğe karşı olumsuz duygularını yansıtmaktadır. Uygulamadan önce öğrencilerin %35'i matematiğe ilişkin olumsuz metaforlar üretirken uygulamadan sonra bu oran %10'a düşmüştür. Tablo 12'de katılımcıların uygulama sonrasında matematiğe ilişkin olumsuz duygularını yansıtan cevapların dağılımı verilmiştir.

**Tablo 12.** Uygulama Sonrasında Matematiğe İlişkin Olumsuz Duyguları Yansıtan Metaforlar

	N
Sudoku	1
Çözülmesi zor bulmaca	1
<b>Toplam</b>	<b>2</b>

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik çözülmesi zor bir bulmaca gibidir. Çünkü sorular zorlaştıkça bulmacayı çözmek de zorlaşır. Matematikteki sorular da bazen zor olabiliyor. Ben de bunları yapamamaktan korkuyorum (Ö16).*

*Matematik su doku çözmek gibidir. Çünkü su dokunun hepsini çözebilmek için çok düşünmemiz gerekir. Başlarken kolay gelir ama sonra zorlaşır (Ö18).*

İkinci tema olan *matematiğin düşünceler üzerindeki etkisi* (%20), katılımcıların matematiğe ilişkin düşüncelerinden bazılarını ifade etmektedir. Bu tema altında iki farklı alt tema ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki olan *ihtiyaç duyulan matematik*, katılımcıların yaşamlarında matematiğe karşı ihtiyaç duydukları düşüncelerini yansıtmaktadır. Uygulama öncesinde katılımcıların %15'inin metaforları ihtiyaç duyulan matematiğe ilişkin düşünceleri ifade ederken uygulama sonrasında bu oran %10'a düşmüştür. Bu alt temaya ilişkin cevaplarının dağılımı Tablo 13'de verilmiştir.

**Tablo 13.** Uygulama Sonrasında İhtiyaç Duyulan Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Güneşin etrafında dönen dünya	1
Geri dönüştürülen maddeler	1
<b>Toplam</b>	<b>2</b>

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik Güneş'in etrafında dönen Dünya gibidir. Çünkü Dünya'nın güneşe ihtiyacı vardır, onsuz yapamaz. İnsanların da matematiğe ihtiyaçları geçmişte de vardı, gelecekte de olacaktır (Ö20).*

*Matematik geri dönüştürülen maddeler gibidir. Çünkü önce kullanılır, sonra tekrar ihtiyaç duyulup kullanılabilir. Matematiği sadece derste kullanmayız, hayatımızın içinde de vardır (Ö11).*

İkinci alt tema olan *emek verilmesi gereken matematik*, katılımcıların matematiğin emek verilecek, uğraşılacak bir alan olduğu düşüncelerini yansıtmaktadır. Bu alt temaya ilişkin metaforların ortaya konma oranı uygulama öncesinde %25'e karşılık gelmekteyken uygulama sonrasında %10'a düşmüştür. Uygulama sonrasında bu alt temaya ilişkin cevapların dağılımı Tablo 14'te verilmiştir.

**Tablo 14.** Uygulama Sonrasında Emek Verilmesi Gereken Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Mantar toplamak	1
Ağaç	1
Toplam	2

Bu alt temaya kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik mantar toplamak gibidir. Çünkü mantar toplamak için çok gezmek, çok uğraşmak gerekir. Matematiği de başarmak istiyorsak çok çalışmalıyız (Ö1).*

*Matematik ağaç gibidir. Çünkü ağacın büyümesi için ona bakarız, toprağını ayarlarız, suyunu veririz. Matematiği anlamak istiyorsak çalışmalarımızı aksatmamalıyız, emek vermeliyiz (Ö19).*

Üçüncü tema olan *matematiğin içeriği* (%45), katılımcıların matematiğin içeriğine ilişkin algılarından bazılarını ifade etmektedir. Bu tema altında iki farklı alt tema ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki olan *birikimli ilerleyen matematik*, katılımcıların matematiğin birikimsel bilgilerden oluştuğuna ilişkin düşüncelerinden bazılarını ifade etmektedir. Uygulama öncesinde katılımcıların %10'u matematiğin birikimli ilerlediğini belirtirken uygulama sonrasında bu düşünceye sahip öğrencilerin oranı %5'e düşmüştür. Bunun yanında katılımcılar uygulamadan önce etkinlik temelli matematiğe ilişkin metafor üretmezlerken uygulama sonrasında katılımcıların %40'ı bu alt temaya ilişkin metafor üretmişlerdir. Birikimli ilerleyen matematiğe ilişkin verilen cevapların dağılımı Tablo 15'te verilmiştir.

**Tablo 15.** Uygulama Sonrasında Birikimli İlerleyen Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Zincirin halkaları	1
Toplam	2

Bu temaya kaynaklık eden örnek metafor aşağıda verilmiştir:

*Matematik zincirin halkaları gibidir. Çünkü birçok konuyu birbirine ekleyerek öğreniyoruz. Örneğin çokgenler konusunda öğrendiklerimizi kullanarak alan konusunu işliyoruz. Böylece halkalar birbirini tamamlıyor (Ö8).*

İkinci alt tema olan *etkinlik temelli matematik*, katılımcıların etkinliklerle işlenen matematiğe ilişkin düşüncelerini yansıtmaktadır. Bu alt temaya ilişkin verilen cevaplar Tablo 16'daki gibidir.

**Tablo 16.** Uygulama Sonrasında Etkinlik Temelli Matematiğe İlişkin Metaforlar

	N
Teknoloji	1
Büyüyen bir bebek	1
Karınca'nın yardımlaşması	1
Bal yapan arı	1
Futbol takımı	1
Oyun hamuru oynamak	1
Akan su	1
Toplam	7

Etkinlik temelli matematiğe kaynaklık eden örnek metaforlar şunlardır:

*Matematik teknoloji gibidir. Çünkü sürekli kendini geliştirir. Biz de farklı etkinlikleri yaparak kendimizi geliştiriyoruz. Konuları daha iyi öğreniyoruz (Ö9).*

*Matematik büyüyen bir bebek gibidir. Çünkü yeni doğmuş bebekler yürüyemez, konuşamaz. Zaman geçtikçe bebek büyümeye başlar ve her şeyi yapar. Matematikte de konuya başlamadan önce yeni doğmuş bebek gibi hiçbir şey bilmiyoruz, sonra etkinlikleri yapıyor ve öğreniyoruz (Ö14).*

*Matematik bal yapan arılar gibidir. Çünkü arılar bal yapmak için çiçek çiçek dolaşır ve diğer arılarla birlikte kovanlarında balları biriktirirler. Biz de derste etkinlik yaparken farklı düşüncelerimiz olsa da birlikte çalışıp sonuçları buluyoruz (Ö13).*

Verilerden elde edilen temalar, katılımcıların kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları sonrasında matematik kavramına ilişkin algılarındaki önemli noktalara dikkat çekmektedir. *Matematiğin içeriği* (%45) teması diğer temalardan daha fazla katılımcı sayısına sahiptir. Bu tema içerisinde bulunan, *etkinlik temelli matematik* (%40) alt teması da diğer alt temalardan daha fazla katılımcı sayısına sahiptir. Örneğin, “*Matematik bal yapan arılar gibidir. Çünkü arılar bal yapmak için çiçek çiçek dolaşır ve diğer arılarla birlikte kovanlarında balları biriktirirler. Bizde derste etkinlik yaparken farklı düşüncelerimiz olsa da birlikte çalışıp sonuçları buluyoruz.*”(Ö13) metaforu, katılımcıların büyük çoğunluğunun matematiği etkinliklerle yürütülen bir alan olarak gördüğü, etkinlikleri yaparken arkadaşlarıyla paylaşımlarda bulduklarına dikkat çekmektedir.

#### 4.1.3. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarının Öğrenenlerin Performans Görevlerine Yansıması

Araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt aramak amacıyla, öğrencilerin performans görevleri araştırmacı ve bir matematik öğretmeni tarafından değerlendirilmiştir. Puanlayıcıların her bir niteliğe verdikleri ölçümlerin ortalaması Tablo 17’de gösterildiği gibidir:

**Tablo 17.** Performans Görevlerine İlişkin Puanların Ortalaması

Öğrenci Kodu	Puanların Ortalaması	Öğrenci Kodu	Puanların Ortalaması	Öğrenci Kodu	Puanların Ortalaması	Öğrenci Kodu	Puanların Ortalaması
Ö1	3,00	Ö11	3,60	Ö6	3,40	Ö16	3,00
Ö2	2,40	Ö12	3,20	Ö7	3,30	Ö17	2,30
Ö3	1,70	Ö13	3,30	Ö8	3,60	Ö18	1,70
Ö4	4,00	Ö14	3,20	Ö9	3,80	Ö19	4,00
Ö5	2,90	Ö15	2,50	Ö10	3,10	Ö20	2,50

Öğrencilerin performans görevlerinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlere göre belirlenen “çok iyi (3.26-4.00)” puan aralığında 8 öğrenci (Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö13, Ö19), “iyi (2.51-3.25)” puan aralığında 6 öğrenci (Ö1,

Ö5, Ö10, Ö12, Ö14, Ö16), “orta (1.76-2.50)” puan aralığında 4 öğrenci (Ö2, Ö15, Ö17, Ö20) ve “geliştirilmeli (1.00-1.75)” puan aralığında 2 öğrenci (Ö3, Ö18) bulunmaktadır. Bu verilere göre sınıftaki öğrencilerin yarıdan fazlasının hazırladığı performans görevinin iyi ve çok iyi nitelikte olduğu görülmektedir. Bu da öğrenenlerin uygulamada kullanılan kavram karikatür etkinliklerini öğrendiklerini, görülen konulara ilişkin kendilerinin de kavram karikatürleri hazırlayabildiğini göstermektedir.

#### **4.1.4. Kavram Karikatürleri ile Desteklenen Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı Uygulamalarına Yönelik Öğrenen Görüşleri**

Etkinliklerin tamamlanmasının ardından yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak öğrencilerin uygulama süreci hakkında görüşleri alınmıştır. Görüşme ile ilgili verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin kavram karikatür destekli 5E modeline ilişkin görüşleri Tablo 18’de verildiği gibi “öğrenenin duyuşsal özelliklerine katkıları”, “öğrenenin bilişsel özelliklerine katkıları”, “öğrenenin sosyal özelliklerine katkıları”, “öğrenme-öğretme süreci” ve “öğretmen özellikleri” olarak beş tema altında toplanmıştır. Bu temalar Tablo 18’de verilmiştir.

**Tablo 18.** Kavram Karikatür Destekli 5E Modeline İlişkin Öğrenci Görüşleri

1. Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları
2. Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları
3. Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları
4. Öğrenme-Öğretme Süreci
5. Öğretmen Özellikleri

##### **4.1.4.1. Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları**

Öğrenenlerin kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme sürecine ilişkin görüşlerinden elde edilen veriler analiz edilirken öğrenenin duyuşsal özelliklerine katkıları teması altında dokuz adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 19’da verilmiştir.

**Tablo 19.** Öğrenenin Duyuşsal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Kavram Karikatür Etkinliklerine Yönelik Olumlu Görüşler
b. Grup Etkinliklerine Yönelik Olumlu Görüşler
c. Grup Etkinliklerine Yönelik Olumsuz Görüşler
d. Matematik Dersine Yönelik Olumsuz Görüşler
e. Çalışma Kağıtlarına Yönelik Olumsuz Görüşler
f. Öğrenenin Derse Merakı ve İlgisi
g. Öğrenme Çaba ve İsteği
h. Hoşgörü
i. Öz güven

Öğrenenlere matematik dersinin onlarda ne tür duygular uyandırdığı sorulmuştur. Verilen cevaplar incelendiğinde, öğrenenlerin matematiğe ilişkin olumlu düşüncelere sahip olduğu, özellikle de derslerde uygulanan kavram karikatür etkinlikleri ile grup etkinliklerinin bu olumlu görüşleri arttırdığı belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrenenlerin matematiğe ilişkin olumlu görüşleri *kavram karikatür etkinliklerine yönelik olumlu görüşler* ve *grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler* olmak üzere iki kısımda incelenmiştir.

Öğrenenler matematik derslerinde daha önceki derslerden farklı olarak uygulanan kavram karikatür etkinliklerine yönelik olumlu görüşlere sahiptir. Kavram karikatürünü daha önce hiç duymadıklarını belirten öğrenenlerin bir kısmı kavram karikatürünü normal karikatür olarak algılamıştır. Bu etkinlikler öğrenenlerin hoşuna gitmiş ve derslerin eğlenceli geçmesine katkı sağlamıştır. *Kavram karikatür etkinliklerine yönelik olumlu görüşlerden* bazıları aşağıdaki gibidir:

*...Kavram karikatürünü ilk duyduğumda normal karikatürler olacak diye düşünmüştüm, derste karikatürle nasıl öğreneceğimizi merak etmiştim. Bana normal karikatürden daha güzel geldi. Karikatürde verilen hikâyeye ilgili soruları cevaplamak hoşuma gitmişti...* (Görüşme kaydı: Ö4)

*...kavram karikatürünün ne olduğunu bilmiyorduk. Karikatür denilince komik yazılar olacak gibi düşünmüştüm. Ama hikâyeye gibi bir olay anlatılıyordu, orda yaşanan sıkıntıyla ilgili düşünceleri okuyorduk. Doğru olanı bulmaya çalışıyorduk. Konuları böylece daha zevkli işleyebiliyorduk...* (Görüşme kaydı: Ö6)

*...Derslerde en çok sevdiğim etkinlik kavram karikatürleriydi. Karikatürler korkularımı yenmemi sağladı, matematik dersini daha çok sevmeye başladım...* (Görüşme kaydı: Ö5)

*...Kavram karikatür etkinlikleri dersin eğlenceli geçmesini sağlamıştı. Karikatürler bizi hem düşündürüyordu hem de eğlendiriyordu... (Görüşme kaydı: Ö8)*

Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları 5E modelinin aşamalarına göre planlandığı için grup çalışmalarına uygundur. Etkinlikler planlanırken öğrenenlerin bireysel çalışma becerilerinin yanı sıra grupta çalışma becerilerinin gelişmesi de desteklenmiştir. Öğrenenler grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşlerini şöyle dile getirmişlerdir: “Grup etkinliklerinde her derste eşlerimiz değişiyordu. Her zaman aynı kişiyle eş olmuyorduk ve sıkılmıyorduk.” (Görüşme kaydı: Ö1); “Grup çalışmalarını çok sevmiştim. Grup olunca ders daha hızlı geçiyordu.” (Görüşme kaydı: Ö3); “Etkinlikleri yaparken grup olarak çalıştık, zevkliydi.” (Görüşme kaydı: Ö8).

Öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşleri olduğu gibi grup çalışmalarına karşı önyargılı olan ve çalışmalar esnasında bazı sıkıntılar yaşayan öğrenenler de olmuştur. Aşağıda öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumsuz görüşleri verilmiştir.

*...Uygulamaya başlamadan önce derslerde küme düzeni yapacağımızı duyunca çok korkmuştum. Herkes birbiriyle kavga eder diye düşünüyordum... (Görüşme kaydı: Ö9)*

*...Grupta arkadaşlarımızla bazen aramızda tartışmalar yaşanıyordu. Etkinlikleri yaparken arkadaşlarımızın bazıları doğru bazıları yanlış cevaplıyordu, herkes kendi düşüncesini savunuyordu. Bu yüzden tartışmalar çıkıyordu... (Görüşme kaydı: Ö1)*

Öğrenenlerin bir kısmının uygulama öncesinde matematiğe ilişkin bazı olumsuz görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler matematik dersinin adını duyar duymaz heyecana kapıldıklarından, zorlanacaklarını düşündüklerinden bahsetmişlerdir. Öğrenenlerin matematik dersine ilişkin olumsuz görüşlerinden bazıları şunlardır: “...matematik dersinin sıkıcı geçeceğini düşünüyordum...” (Görüşme kaydı: Ö1); “...Önceden derslerde heyecanlanıyordum. Matematiği yapamayacağımı düşünüyordum...” (Görüşme kaydı: Ö2); “...Matematik denildiğinde önceden aklıma karışık problemler gelirdi...” (Görüşme kaydı: Ö3); “...Matematik denildiğinde içimde bir korku oluşurdu, yapamayacağımı düşünürdüm...” (Görüşme kaydı: Ö4); “...Abilerim,



*ablalarım, büyüklerim hep matematikte zorlandıklarını söylerlerdi. Bu yüzden ben de matematiğe karşı önyargılıydım...* (Görüşme kaydı: Ö9).

Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme etkinlikleri çalışma kâğıtları üzerinden yürütülmüştür. Uygulama başlamadan önce öğrenciler sürecin nasıl gerçekleştirileceği konusunda bilgilendirilmişlerdir. Öğrencilerden biri ise *çalışma kâğıtlarına ilişkin olumsuz görüşünü* aşağıdaki gibi belirtmiştir:

*...Çalışma kâğıtlarıyla ders işleneceğini duyduğumda hep yazının olacağını düşündüm, sıkılırim dedim. Ama resimler de vardı çok eğlendim...* (Görüşme kaydı: Ö1)

Uygulama boyunca derslerde yapılandırmacı öğrenme temelli farklı etkinliklerin kullanılması öğrenenlerin süreç boyunca derse olan ilgi ve merakını yüksek tutmuştur. Öğrencilerden biri *"...Etkinlikler konuya ilgimi çekiyordu. Bir sonraki derste yapacağımız etkinlikleri merak ediyordum..."* (Görüşme kaydı: Ö8) diyerek *etkinliklere olan ilgisini dile getirmiştir*. Öğrenenlerin derse olan merakı ve ilgisi aşağıda başka öğrencilerin düşüncelerinde de görülmüştür:

*...Matematik sınıfında kendimi bu uygulama boyunca meraklı hissettim. Etkinlikler başlamadan önce neler öğreneceğiz, değişik şeyler yapacak mıyız diye merak ediyordum. Etkinliklere başladıktan sonra ise nasıl etkinlikler göstereceksiniz diye merak ettim...* (Görüşme kaydı: Ö2)

*...Her ders yeni etkinlikler olduğu için mutluydum, meraklıydım. Neler öğreneceğiz, hangi karikatürler olacak, hangi materyalleri kullanacağız diye de dersten önce meraklanıyordum...* (Görüşme kaydı: Ö6)

Etkinlikler öğrenenlerin ilgi ve merakını arttırmanın yanında derse katılımlarının artmasında da etkili olmuştur. Öğrencilerden birinin *"...Etkinlikleri yaparken size sorular sorarak öğrenmek için çabaladım..."* (Görüşme kaydı: Ö8) şeklindeki ifadesi *öğrenme çaba ve isteğini* örneklemektedir. Ayrıca başka bir öğrenci de öğrenme çabasını şu şekilde edile getirmiştir:

*...Uygulama boyunca matematik derslerine katılma isteğim artmıştı. Dersi anlamak için daha çok çaba gösteriyordum. Dersi daha iyi dinlemeye başladım...* (Görüşme kaydı: Ö3)

Grup ile yürütülen etkinliklerin bireysel etkinliklere göre farklı yanları vardır. Bireysel etkinliklerde öğrenenler kendi düşüncelerine göre hareket ederlerken, grup etkinliklerinde grubun düşüncesi ön plana çıkar. Öğrenciler birbirinin fikirlerine karşı anlayış göstermeyi öğrenirler. Buna ilişkin düşünceler *hoşgörülü olma* olarak belirtilmiştir. Bu düşüncelerden bazıları şöyledir: “...Zamanla birbirimize karşı anlayış göstermeyi de öğrendik... (Görüşme kaydı: Ö1); “...Uygulama boyunca birbirimize karşı daha anlayışlı olmayı öğrenmiştik...” (Görüşme kaydı: Ö2). Benzer bir düşünceye sahip bir öğrenciden yapılan alıntıya aşağıda yer verilmiştir:

*...Birbirimize karşı anlayışlıydık, yoksa grup olarak çalışamazdık. Birbirimizi kırmadan, aramızda anlaşmaya çalışarak etkinlikleri yaptık...* (Görüşme kaydı: Ö4)

Öğrenenlerin kendilerine güven duymasını sağlamak için yapılandırmacı öğrenme ortamında her öğrenenin başarıma duygusunu yakalamasına fırsat vermeye çalışılmıştır. Öğrenenler öz güvene ilişkin şu düşüncelere sahiptir: “...Etkinlikleri yapmaya başladıkça başaracağıma inandım...” (Görüşme kaydı:Ö2); “...Etkinlikleri yapabildiğimi gördükçe matematikle ilgili korkumu yendim, kendime daha çok güvendim...” (Görüşme kaydı: Ö5); “...Uygulamaya gittikçe daha çok alıştım, heyecanım azaldı ve etkinlikleri yaparken kendime güvenim arttı...” (Görüşme kaydı: Ö7); “...Zamanla kendime daha fazla güven duymaya başladım...” (Görüşme kaydı: Ö8).

#### 4.1.4.2. Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları

Kavram karikatürleri ile desteklenen yapılandırmacı öğrenme sürecine ilişkin görüşme verilerinin analizi sonucunda öğrenenin bilişsel özelliklerine katkıları teması altında yedi adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 20’de verilmiştir.

**Tablo 20.** Öğrenenin Bilişsel Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Sorgulama Yapma
b. Problem Çözme Becerisinin Gelişmesi
c. Tartışma Yapma
d. Düşüncelerin Karşılaştırılması
e. Farklı Düşünceleri Analiz Etme
f. Derse Hazırlıklı Gelme/ Ön Hazırlık
g. Öğrenilenleri Tekrar Etme/Pekiştirme Çalışmaları

Öğrenenlere sınıf içinde ya da sınıf dışında, grup veya bireysel olarak yapılan etkinlikler sonucunda neler kazandıkları sorulmuştur. Alınan cevaplar sonucunda kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin *sorgulama yapmalarına* katkı sağladığı belirlenmiştir. Öğrenenlerin etkinlikleri nasıl yapacaklarını düşünmeleri, verilen karikatürlerde veya problemlerde nasıl bir çözüm yolu izleyeceklerine karar vermeleri, yaptıkları çözümleri karşılaştırmaları onların sorgulama yapma becerilerini desteklemiştir. Bu konudaki öğrenen görüşleri şu şekildedir:

*...Önce herkes problemi nasıl çözebileceğini düşünüyordu. Sonra çözüm yollarımızı karşılaştırıyorduk. Yanlış yapan kişi neden yanlış yaptım, nerde yanlış yaptım diye düşünüyordu. Sonra doğrusuna hep birlikte karar veriyorduk...* (Görüşme kaydı: Ö3)

*...Karikatürde bahsedilen sorunu anlamaya çalışıyorduk sonra onunla ilgili doğru olan düşüncayı bulmaya çalışıyorduk...* (Görüşme kaydı: Ö8)

*...Konuyla ilgili verdiğiniz farklı düşüncelerden doğru olanı bulmaya çalışıyorduk. Zihnimiz sürekli aktifti. Neden bu düşünce doğru olabilir ya da neden yanlış olabilir diye kendi kendime soruyordum. Çünkü bizim verdiğimiz cevapların açıklanmasını istiyordunuz. Derslerde çok düşündüm ama çok da öğrendim...* (Görüşme kaydı: Ö9)

5E modelinin son aşaması olan değerlendirme (evaluate) basamağında ise öğrenenler konu ile ilgili hazırlanan problem senaryosunu cevaplamışlardır. Süreç ilerledikçe öğrenenler problemleri daha iyi çözdüklerini, yaptıkları hataları tekrarlamamayı öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu da öğrenenlerin *problem çözme becerisinin geliştiği* biçiminde yorumlanmıştır. Öğrencilerden biri bu konudaki düşüncesini şöyle belirtmiştir: *“...Problemi anlayıp, çözüm yollarını düşünmemiz ve doğru çözüme ulaşmamız zaman içinde hızlandı...”* (Görüşme kaydı: Ö9).

Derslerde gerçekleştirilen uygulamaların öğrenenlerin bilişsel özelliklerine katkılarından biri de *tartışma yapmadır*. Öğrenenler gerek grupta yapılan etkinliklerde gerekse tüm sınıfın katılımıyla yürütülen etkinliklerde birbirlerinin düşüncesini dinleme ve düşünceleri tartışma imkânı bulmuşlardır. Bu konudaki öğrenen görüşleri ise şöyledir: *“...etkinlikleri yaparken önce kendimiz*

*uğraşıyorduk, sonra arkadaşlarımızla tartışıyorduk...*” (Görüşme kaydı: Ö3); “*...Arkadaşlarımızla fikir alışverişinde bulunuyorduk, hangimizin düşüncesi doğru diye tartışıyorduk...*” (Görüşme kaydı: Ö5); “*...Arkadaşlarımızla her ders fikir alışverişinde bulunma, tartışma fırsatımız oldu...*” (Görüşme kaydı: Ö9). Ayrıca öğrenenler düşünceleri tartışmanın yanı sıra farklı görüşleri kıyaslama imkânına da sahip olduklarından bahsetmişlerdir. *Düşünceleri karşılaştırma* olarak belirlenen bu düşünceler, “*...önce herkes problemi nasıl çözebileceğini düşünüyordu. Sonra çözüm yollarımızı karşılaştırıyorduk...*” (Görüşme kaydı: Ö3); “*...farklı düşünceleri karşılaştırarak öğreniyorduk. Her zaman bir doğru düşünce olmuyordu...*” (Görüşme kaydı: Ö9) şeklindedir.

Bilişsel özelliklere katkılardan bir diğeri de *farklı düşünceleri analiz etme* olarak belirlenmiştir. Bununla ilgili olarak öğrenenler; “*...bazen grupta farklı düşünceleri savunduğumuz oluyordu. O zaman her birimizin düşüncesini inceliyorduk...*” (Görüşme kaydı: Ö5); “*...kavram karikatürleri bir sorunla ilgiliydi. Önce bu sorunu anlıyorduk sonra onunla ilgili doğru ve yanlış düşünceleri birbirinden ayırıyorduk...*” (Görüşme kaydı: Ö7); “*...bazen çelişkide kaldığımız düşünceler oluyordu, bazen de yanlış düşünce doğruymuş gibi geliyordu...*” (Görüşme kaydı: Ö5) şeklinde deneyimlerini belirtmişlerdir.

Bunun yanında öğrenenlerin bilişsel özelliklerine katkıları temasında *derse hazırlıklı gelme/ön hazırlık* ve *öğrenilenleri tekrar etme/pekiştirme* çalışmaları da sayılabilir. Yapılan görüşmelerde öğrenenler derse hazırlık yaparak geldiklerini ve dersten sonra öğrenilen konuları tekrar ettiklerinden bahsetmişlerdir. Öğrenenlerden yapılan alıntılar aşağıda sunulmuştur:

*...Arkadaşlarım eskiden ödevleri unuttuk, eşyalarım evde kaldı diye bahaneler uydururlardı. Şimdi herkes hazırlıklarını yaparak derse geliyor...* (Görüşme kaydı: Ö2)

*...Matematik dersinden önce evde hazırlıklarımı yaparak derse geliyorum. Eğer derse hazırlanmadan gelirse konuyu iyi anlayamayız...* (Görüşme kaydı: Ö8)

*...Önceki gördüklerimize göz atarak derslere geliyorum. Çünkü matematikte gördüğümüz konular birbiriyle alakalı oluyor. Bir de derse gelirken derste göreceğimiz konulara bakarak geliyorum...* (Görüşme kaydı: Ö9)

*...Ders bittikten sonra o gün gördüklerimizi evde tekrar edince öğrendiğimiz konuları pekiştirmiş oluyoruz. Sonra da daha iyi hatırlıyoruz... (Görüşme kaydı: Ö8)*

#### 4.1.4.3. Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları

Öğrenenler ile uygulama sonrasında yapılan görüşmede öğrenenin sosyal özelliklerine katkıları teması altında yedi adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 21’de verilmiştir.

**Tablo 21.** Öğrenenin Sosyal Özelliklerine Katkıları Temasına İlişkin Kodlar

a. Grup Arkadaşlarıyla İşbirliği İçinde Olma
b. Grup Arkadaşlarıyla Olumlu İletişim Kurma
c. Sorumluluk Paylaşımı
d. Öğrenenler Arası Etkileşim
e. Bilgi Paylaşımı
f. Uzlaşma
g. Kendini İfade Etme

Matematik derslerinde öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci etkileşimlerinden öğrencilerin nasıl etkilendiği sorulduğunda elde edilen cevaplar öğrenenlerin sosyal özelliklerine katkı temasının oluşmasını sağlamıştır. Öğrenenler etkinlikleri yaparken gruptaki arkadaşlarıyla yardımlaştıklarını ve birlikte çalıştıklarını dile getirmişlerdir. Bu görüşler *grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde olma* şeklinde ifade edilmiş ve aşağıda sunulmuştur:

*...Önceden tek başımıza çalışıyorduk, öğrenmemiz daha zor olabiliyordu. Şimdi ise arkadaşlarımızla beraber, yardımlaşarak öğreniyoruz... (Görüşme kaydı: Ö1)*

*...Arkadaşlarımızla birbirimize önceden çok fazla yardım etmezdik. Herkes soruları kendi yapar beklerdi. Şimdi ise yapamadığımız zaman birbirimize yardım ediyoruz. Mesela ben ilk başta pergeli kullanmada zorluk yaşadım, ama arkadaşlarımın yardımıyla daha iyi kullanabildim... (Görüşme kaydı: Ö2)*

*...Grup etkinliklerinde birbirimizle yardımlaşıyorduk. Grubumuzun ürünü en iyi olsun diye bütün herkes gayret gösteriyordu... (Görüşme kaydı: Ö8)*

Öğrenenler grup çalışmaları sayesinde birbirleriyle daha iyi anlaşmaya başladıklarını, aralarındaki birlik ve beraberliğin arttığını belirtmişlerdir. Bu düşüncelere dayalı olarak *grup arkadaşlarıyla olumlu iletişim kurmaya* ilişkin öğrenen görüşleri: “...aramızdaki birlik ve beraberlik artmıştı...” (Görüşme kaydı:

Ö2); “...sınıfımızda olumlu bir hava vardı, herkes birbiriyle iyi anlaşıyordu...” (Görüşme kaydı: Ö6); “...grupta arkadaşlarımızla birbirimize destek oluyorduk, eskiden böyle şeyler pek olmazdı...” (Görüşme kaydı: Ö9); “...grupta arkadaşlarımızla farklı düşüncelerimiz olsa bile anlaşmazlık yaşamıyorduk...” (Görüşme kaydı: Ö7) şeklinde verilmiştir.

Uygulama süresince öğrenme sorumluluğu tek bir öğrencinin üzerinde olmamıştır. Öğrenciler sorumluluk bilinciyle hareket etmişler, etkinlikleri yürütürken görev dağılımı yapmışlar ve herkes üzerine düşen görevi yerine getirmeye çalışmıştır. Bu görüşler *öğrenme sorumluluğunun paylaşılması* adı altında aşağıdaki gibi sunulmuştur:

*...Uygulamaya ilk başladığımızda birçok arkadaşımız gruptaki sorumluluklarını yerine getirmiyordu. Görev dağılımı yaparken ben yapmam, ben şu kişiyle aynı grupta olmam diyorlardı. Artık herkes sorumluluklarını daha iyi yerine getiriyor. Etkinliği yaparken herkes kendine düşen kısmı yapıyor... (Görüşme kaydı: Ö2)*

*...zaman zaman sorunlar çıkıyordu. Bu sorunları görev paylaşımı yaparak çözüyorduk. Herkes ne yapacağını bilince sorun çıkmıyordu... (Görüşme kaydı: Ö3)*

*...etkinliklerde herkes kendine düşen görevi yerine getirirse etkinliği yapmak kolay oluyordu. (...) Mesela geometri tahtasında şekilleri oluşturacağımızda birimiz kareyi yapıyordu, birimiz paralelkenarı yapıyordu. Birimiz açıları ölçüyordu, birimiz kenar uzunluklarını hesaplıyordu. (...) Ama gruptaki bir arkadaşımız sorumluluğunu yapmazsa etkinliği yetiştirmekte sıkıntı yaşıyorduk. Zamanla herkes sorumluluklarını yerine getirmeyi öğrendi... (Görüşme kaydı: Ö5)*

Öğrenenlerin sosyal özelliklerine katkıları temasında *öğrenenler arası etkileşim* de sayılabilir. Öğrenenler arası etkileşim sadece grup içi etkileşimi değil tüm sınıfın birbiriyle etkileşimini ifade eder. Öğrenenlerden biri bu konudaki düşüncesini; “...sonuçlarımızı diğer gruplarla da paylaşabiliyorduk. Birbirimizin çözümlerini dinliyorduk...” (Görüşme kaydı: Ö2) şeklinde belirtmiştir. Buna benzer başka bir düşünce de şöyledir:

*...Sıraları küme düzenine getirmiştik. Tekli sıralarda otursaydık etkinlikleri hepimiz rahat yapamazdık. Küme olarak oturduğumuz için sınıftaki arkadaşlarımızla daha rahat anlaşıyorduk... (Görüşme kaydı: Ö1)*

Araştırmada öğrenme ortamının sınıf içi etkileşimi destekleyecek şekilde olmasına önem verilmiştir. Bu da *bilginin paylaşımını* arttırmıştır. Öğrenenler bu ortamda sadece kendi öğrenmelerinden değil arkadaşlarının bilgi ve becerilerinden faydalanmışlardır. Buna ilişkin düşünceler şöyledir:

*...Grupta herkes kendi düşüncesini açıklıyordu, kimse bildiğini kıskanmıyordu. (...) Anlamadığım yerleri arkadaşlarımdan da öğrenebiliyordum... (Görüşme kaydı: Ö3)*

*...Tek başımıza çalıştığımızda kendi anladığımız kadarını öğreniyoruz. Ama grup olarak çalışınca herkesin düşüncesinden öğrenebiliyoruz... (Görüşme kaydı: Ö6)*

*...Grupta birbirimizle yarışmıyorduk. Grup olarak hepimizin öğrenmesine önem veriyorduk. Anlamadığımız yerleri birbirimizden öğreniyorduk... (Görüşme kaydı: Ö7)*

Bunlara ek olarak görüşmelerden elde edilen veriler öğrenenlerin, kavram karikatür etkinlikleri ile kendilerini daha rahat ifade edebildiklerini göstermiştir. Buna ilişkin olarak öğrenenlerden yapılan alıntılar aşağıda verilmiştir:

*...Karikatürler de doğru olan fikri bulduktan sonra neden öyle düşündüğümüzü açıklıyorduk ve arkadaşlarımıza anlatıyorduk. Konuşma becerilerimiz geliyordu... (Görüşme kaydı: Ö4)*

*...Kavram karikatürlerini okuduktan sonra bize doğru gelen düşünceyi seçiyorduk ve neden bu düşünceye katıldığımızı açıklıyorduk... (Görüşme kaydı: Ö5)*

*...Karikatürdeki olay hakkında farklı kişilerin düşünceleri yazıyordu. Biz de bu düşüncelerden hangisine ve neden katıldığımızı açıklıyorduk... (Görüşme kaydı: Ö6)*

#### **4.1.4.4. Öğrenme Öğretme Süreci**

Görüşmelerden elde edilen veriler incelendiğinde öğrenme öğretme süreci teması altında on iki adet kod belirlenmiştir. Bu kodlar Tablo 22'de verilmiştir.

**Tablo 22.** Öğrenme Öğretme Süreci Temasına İlişkin Kodlar

a. Etkin Katılım
b. Farklı Etkinliklere Yer Verme
c. Farklı Materyalleri Kullanma
d. Etkinliklerin Anlaşılır Olması
e. Çalışma Kağıdının İşlevselliği
f. Çalışma Kağıdının Görselliği
g. Dersin Eğlenceli Geçmesi
h. Rahat ve Güven Verici Öğrenme Ortamı
i. Öğrenme Görevleri
j. Problem Senaryolarının Gerçek Yaşama Yakınlığı
k. Problem Senaryolarının İşlevselliği
l. Derse İlişkin Öneriler

Öğrencilere, “Matematik dersinde gerçekleştirilen uygulama sürecini arkadaşlarına ya da ailene anlatacak olsan neler anlatırdın?” diye sorulmuş ve alınan cevaplar doğrultusunda öğrenme öğretme süreci teması oluşturulmuştur. Öğrenciler süreç boyunca etkinliklerde görev almaya çalıştıklarından bahsetmişler, hatta öğrencilerden Ö5 “...*Daha önce derslere katılmayan arkadaşlarımız bile bütün etkinliklerde görev almaya çalıştı...*” diyerek herkesin derste aktif olduğunu belirtmiştir. Öğrenenlerin bu düşünceleri *etkin katılım* olarak yorumlanmış ve öğrenenlerden aşağıdaki alıntılar yapılmıştır:

*...Derse katılıp soru sorduğumda daha kolay öğreniyordum. Eğer derste hiçbir şey yapmadan oturursam öğrenemezdim. Bunun için herkes gibi ben de etkinliklerde aktif olmaya çalıştım...* (Görüşme kaydı: Ö4)

*...Derslerde oturmuyorduk, sürekli hareket ediyorduk. Etkinlikleri yapabilmek için hepimiz uğraşıyorduk. Kendimiz yaparak öğreniyorduk...* (Görüşme kaydı: Ö7)

*...Etkinliği siz yapıp bize sonucunu söylerseniz konuyu iyi anlayamayız. Tahtada ya da kâğıtlarımızda kendimiz yaptığımızda daha iyi anlarız. (...) Çokgenlerle, doğrularla ilgili bilmediğim birçok özelliği etkinliklerden kendim keşfettim ve çok mutlu oldum. Sizden ya da kitaplardan direk öğrenseydim konuyu çabuk unutabilirdim...* (Görüşme kaydı: Ö8)

Öğrenenlerin süreçte aktif olmalarını sağlamak için farklı etkinlikler hazırlanmış ve farklı materyaller kullanılmıştır. Etkinliklerin ve materyallerin çeşitliliği öğrenenlerin hoşuna gitmiştir. Öğrenenler *farklı etkinliklere yer verme* ile ilgili düşüncelerini; “...*Değişik etkinliklerle ders işlemek hoşuma gitti...*” (Görüşme kaydı: Ö1); “...*Uygulamada farklı etkinlikler yaptık ve matematiğin aslında zor bir ders olmadığını düşündüm...*” (Görüşme kaydı: Ö2); “...*Farklı*



*etkinliklerle öğrenmek güzeldi...*” (Görüşme kaydı: Ö6) şeklinde ifade etmişlerdir. *Farklı materyalleri kullanma* ile ilgili öğrenen görüşleri ise, “...*Geometri tahtası, pergel, açölçer gibi farklı materyalleri etkinliklerimizde kullandık...*” (Görüşme kaydı: Ö7), “...*uygulamada her ders farklı materyalleri kullanma imkânımız oldu...*” (Görüşme kaydı: Ö9) şeklindedir.

Derse aktif katılım gösterme *etkinliklerin anlaşılır olması* ile de ilişkilidir. Etkinliklerden ne istenildiğini anlayan öğrenciler süreçte daha etkin bir rol oynarlar. Görüşme verileri, öğrenenlerin etkinliklerin anlaşılır olduğunu düşündüğünü destekler niteliktedir. Buna ilişkin görüşler şöyle verilmiştir:

*...Herkesin çalışma kâğıdı var. Etkinlikleri nasıl yapacağımız adım adım gösterilmiş. Biz de bunları daha kolay anlıyoruz ve yapıyoruz...* (Görüşme kaydı: Ö2)

*...Bize verdiğiniz kâğıtlarda etkinlikleri nasıl yapacağımız açık olarak yazıyordu ve anlayabiliyorduk. Etkinliği yaparken zorluk yaşamıyorduk...* (Görüşme kaydı: Ö5)

Uygulama boyunca etkinliklerin takibi çalışma kâğıdı üzerinden yapılmıştır. Bu nedenle öğrenme öğretme sürecinde *çalışma kâğıdının işlevselliği* ve *görselliği* ön plana çıkmıştır. Çalışma kâğıdının işlevselliğine ilişkin görüşler şu şekildedir: “...*Çalışma kâğıtlarını dağıtmanız dersi takip etmemize yardımcı oldu...*” (Görüşme kaydı: Ö3), “...*Çalışma kâğıdındaki etkinliklerin uygulaması kolaydı ve her etkinlik sırasıylaıydı. (...) Hem düzenli hem de daha kısa sürede etkinlikleri yapabildik...*” (Görüşme kaydı: Ö9). Çalışma kâğıdının görselliğine ilişkin görüşlerden bazıları şunlardır: “...*Çalışma kâğıtları güzel hazırlanmıştı, her sayfada ilgimizi çeken resimler vardı. Hep yazı yoktu...*” (Görüşme kaydı: Ö1); “...*ayrıca çalışma kâğıtlarındaki resimler, şekiller renkliydi, ilgimizi çekiyordu...*” (Görüşme kaydı: Ö8).

Bütün bu etkinlikler *derslerin eğlenceli geçmesini* sağlamıştır. Öğrencilerin bu konudaki düşünceleri şu şekildedir: “...*derslerimiz sıkıcı geçmedi, hem eğlendik hem öğrendik...*” (Görüşme kaydı: Ö4); “...*Derslerimiz güzel geçti. Ben de arkadaşlarım da derslerde hiç sıkılmadık...*” (Görüşme kaydı: Ö5); “...*Derslerimizi sıkılmadan işledik, matematikte de konuların eğlenceli işlenebileceğini gördüm...*” (Görüşme kaydı: Ö6). Ayrıca öğrenenler

sınıf ortamını rahat ve güven verici bulmuşlardır. Buna ilişkin görüşler ise şöyledir:

*...Önceki derslerde sıralarda bazen tek bazen iki kişi otururduk. Sınıfta hareket edebileceğimiz yer kalmazdı. Ama kümeler olunca daha rahat ve ferah bir sınıfımız oldu... (Görüşme kaydı: Ö3)*

*...Soru sormaktan çekinmiyordum, çünkü sınıf ortamımız çok rahattı. Hem arkadaşlarımıza hem size rahatça soru sorabiliyorduk... (Görüşme kaydı: Ö5)*

*...Sınıfımızda hem kendi grubumuzdaki hem de diğer gruptaki arkadaşlarımızla rahatça tartışabildiğimiz, birbirimizin fikirlerini öğrenebildiğimiz bir ortamda ders işliyoruz... (Görüşme kaydı: Ö6)*

Öğrenme sürecinde öğrencilerde iz bırakan durumların neler olduğu ile ilgili düşünceler öğrenme görevlerinin oluşmasını sağlamıştır. Buna ilişkin yapılan alıntılar aşağıdaki gibidir:

*...Derslerimizi işlerken önce kavram karikatürlerini inceledik, doğru olan düşünceyi bulduk. Sonra materyal kullandığımız etkinlikleri yaptık. Bazen kâğıttan şekiller kesip etkinlikler yaptık bazen tahtada canlandırmalar yaptık... (Görüşme kaydı: Ö2)*

*...Dersi çalışma kâğıtlarıyla aşama aşama işledik ve öğrenmemiz kolaylaştı. Konuyu işlerken kâğıttaki bölümlerin sırasını takip ediyorduk. Önce giriş etkinliğini yapıyorduk, sonra kavram karikatürlerini inceleyip grup etkinliklerine geçiyorduk. Dersin sonunda da öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümünü yapıyorduk... (Görüşme kaydı: Ö4)*

Başka bir özellik de konu bitiminde dersin değerlendirme aşamasında kullanılan problem senaryolarına ilişkin öğrenenlerin görüşleridir. Öğrenenler *problem senaryolarını gerçek yaşam durumlarına yakın ve işlevsel* bulmuşlardır. Bu konuya ilişkin görüşler aşağıda verilmiştir:

*...Öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümlerinde karşılaştığımız problemleri günlük hayatımızda da kullanıyoruz. Bakkaldan bir şeyler alırken, pazarda alışveriş yaparken bu problemleri çözüyoruz... (Görüşme kaydı: Ö5)*

*...Öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümlerinde, günlük hayattaki olaylara benzeyen senaryolar vardı. Problemleri anlamakta zorlanmadım... (Görüşme kaydı: Ö9)*

*...Öğrendiklerimizi değerlendirelim bölümlerinde resimler ve senaryolar vardı, senaryolarla ilgili sorular soruluyordu. Derste öğrendiklerimizi pekiştirmemizi sağlıyordu... (Görüşme kaydı: Ö1)*

Bütün bunlara ek olarak öğrencilerin öğrenme öğretme sürecine ilişkin önerileri de bulunmaktadır. Derse ilişkin öneriler kısmından şu şekilde alıntılar yapılmıştır: “...Materyallerle yaptığımız etkinliklerin ve kavram karikatürlerinin devam etmesini isterim. (...) Öğrendiklerimizi değerlendirelim kısmı dersin ortalarında uygulanabilirdi.” (Görüşme kaydı: Ö1); “...Daha fazla karikatür olmasını isterdim. Ders kitaplarına da karikatürler koysalar bence güzel olurdu, öğrencilerin hoşuna giderdi...” (Görüşme kaydı: Ö3); “...Kavram karikatürleri bütün matematik konularında kullanılabilir...” (Görüşme kaydı: Ö4).

#### 4.1.4.5. Öğretmen Özellikleri

Son tema olan öğretmen özellikleri beş adet koddan oluşmuştur. Bu kodlar Tablo.23'te gösterilmiştir.

**Tablo 23.** Öğretmen Özellikleri Temasına İlişkin Kodlar

a. Rehber/ Yol Gösterici Olma
b. Derse Hazırlıklı Gelme
c. Öğrenme Ortamını Hazırlama
d. Etkinliklerle İlgili Açıklamalar Yapma
e. Öğrenenlerin Dikkatini Derse Çekme

Öğrenenler, öğretmeni *rehber/yol gösterici* olarak nitelendirmişlerdir. Bu konudaki düşünceleri şöyle dile getirmişlerdir:

...Yapamadığımız kısımlarda sizden yardım alıyorduk. Siz de bizi yönlendiriyordunuz. Biraz daha düşünmemizi istiyordunuz. Biz de doğru cevabı sizin yönlendirmenizle daha kolay buluyorduk... (Görüşme kaydı: Ö2)

...Derste bize yardım ediyordunuz. Sonucu direkt söylemiyordunuz, bize ipuçları veriyordunuz. Biz de ipuçlarını kullanarak sonuca ulaşmaya çalışıyorduk. Anlamadığımız yerlerde yine size soruyorduk... (Görüşme kaydı: Ö5)

...Çoğunlukla grup olarak sizden yardım aldık. Önce kendi içimizde problemi çözmeye çalışıyorduk, eğer zorlanırsak yanınıza gelip yol göstermenizi istiyorduk. Siz de bize ipucu veriyordunuz. Sizden aldığımız yardımın çok faydası oluyordu... (Görüşme kaydı: Ö9)

Öğretmenin derse hazırlıklı gelmesi, öğrenme ortamını hazırlaması ve etkinliklerle ilgili açıklamalar yapması önemli olarak görülmüştür. Bunlara ilişkin görüşler şöyledir:

*...Dersten önce çalışma kâğıtlarını düzenleyip, etkinliklerde kullanacağımız materyalleri hazırlıyordunuz. Böylece dersi zaman kaybetmeden işleyebiliyorduk... (Görüşme kaydı: Ö6)*

*...Dersten önce sınıfı düzenliyordunuz. Sıraları küme haline getiriyordunuz, materyalleri sıralara bırakıyordunuz. Dersin güzel geçmesi için sınıftaki ortamı düzenliyordunuz... (Görüşme kaydı: Ö9)*

*...Derste sınıftaki bütün grupları dolaşarak etkinliklerde anlayamadığımız yerleri bize açıklıyordunuz. Böylece etkinliği daha kolay yapıyorduk... (Görüşme kaydı: Ö7)*

Uygulama sürecinde öğrencilerin dikkatinin derse çekilmesinin önemli olduğuna ilişkin bulgular elde edilmiştir. Buna ilişkin yapılan alıntı şöyledir:

*...Derlerle ilgilenmemiz için çaba gösteriyordunuz. Verdiğiniz örnekler, etkinliklerle önceden dersle ilgilenmeyen arkadaşlarımız bile dersle ilgilenmeye başlamıştı... (Görüşme kaydı: Ö3)*

Sonuç olarak öğrenciler kavram karikatür destekli öğrenme uygulamalarına ilişkin yapılan görüşmelerde öğretmen rehberliğine değinmişlerdir. Öğretmenin öğrenme ortamı ile ilgili yaptığı düzenlemeler, etkinlikler sırasında yaptığı açıklamalar ve yönlendirmeler öğrenme sürecinin sorunsuz yürütülmesini sağlamıştır. Ayrıca öğretmenin dersin girişinde öğrenenlerin konuya ilişkin fikir edinmelerini sağlamak ve dikkatini çekmek için yaptığı açıklamalar öğrenciler açısından önemli görülmüştür.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgular yardımıyla varılan sonuçlar üzerinde durulmuştur. Ortaya çıkan sonuçların ilgili alanda daha önce yapılmış olan çalışmalarla benzerlik ve farklılıklarına yer verilmiştir. Ayrıca araştırma konusu ile ilgili ileriye dönük yapılabilecekler konusunda önerilerde bulunulmuştur.

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın genel amacı, ortaokul 7. sınıf matematik derslerinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymak olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen veriler incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Araştırmanın ilk alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında öğrenenlerin problem çözme becerilerinin nasıl bir gelişim gösterdiğini belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla konu sonlarında 20 adet problem senaryosu kullanılmıştır. Her bir senaryoya ilişkin puan değerleri incelendiğinde senaryoların doğru cevaplanmasının arttığı görülmektedir. Bu sonuç kavram karikatür destekli öğrenme uygulamalarının öğrenenlerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ersoy ve Türkkan (2010) yaptığı çalışmada öğrencilerin yaşadıkları problemlerin çözümünde kavram karikatürlerinin kullanılmasının yararlı olduğunu söylemiştir. Evrekli (2010) ise çalışmasında kavram karikatürlerinin öğrencilerin bilimsel yöntemi kullanarak problemlere çözüm bulmalarını sağladığını belirtmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında öğrenenlerin derse ilişkin metaforlarının nasıl değiştiğini belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla uygulamadan önce ve

uygulamadan sonra öğrenenlerin derse ilişkin metaforları alınmış ve ortaya çıkan temalar karşılaştırılmıştır. Ulaşılan sonuçlar matematik dersinin öğrenenlerin duyguları üzerinde etkisinin olduğunu göstermiştir. Derse ilişkin olumlu duyguları belirten metaforlar uygulama boyunca artarken olumsuz duyguları belirten metaforlar azalmıştır. Ada (2013) tarafından yapılan çalışmada ise araştırmanın bu sonucundan farklı olarak öğrenciler matematiği zor bir ders olarak algılamışlar ve derse ilişkin olumsuz duygular içeren metaforlar kullanmışlardır. Ayrıca Polat (2010) ve Yalçın (2012) tarafından yapılan çalışmalarda da matematiğe yönelik olumlu ya da olumsuz tutumların derse ilişkin metaforlara yansıdığı sonucu elde edilmiştir. Araştırmadan elde edilen başka bir sonuç da öğrencilerin matematik dersini işbirliği içinde yürütülen etkinlik temelli bir ders olarak algılamalarıdır. Benzer bir şekilde Umuzdaş ve Umuzdaş'ın (2013) sınıf öğretmenliği öğrencilerinin müzik dersine ilişkin algılarının metaforlar yoluyla belirlendiği çalışmada öğrencilerin müzik dersini birbirleriyle paylaşımlarda bulunarak hep birlikte yaptıkları çeşitli etkinlikler olarak algıladıkları söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarının öğrenenlerin performans görevlerine nasıl yansıdığını belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla bütün öğrencilerden uygulama sonunda performans görevi hazırlaması istenmiştir. Daha önce kavram karikatür destekli etkinlikleri kullanmayan öğrenciler uygulama boyunca karikatürlere ilgi göstermişler ve öğrencilerin büyük çoğunluğu karikatürleri değerlendirme ölçütlerine uygun şekilde hazırlamıştır. Aslan-Yolcu (2013) da performans görevinin uygulanabilirliği ile ilgili öğrenci görüşlerini aldığı çalışmasında benzer bir sonuca ulaşmış ve öğrencilerin süreçteki öğrenmelerinin ürünlere olumlu yansıdığını belirtmiştir.

Araştırmanın sonuncu alt problemi kavram karikatürleri ile desteklenen öğrenme ortamında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı uygulamalarına yönelik öğrenenlerin görüşlerini belirlemektir. Bu alt probleme yanıt aramak amacıyla uygulama bittikten sonra öğrenenlerle görüşme yapılmıştır. Görüşmeler sonucunda kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının

öğrenenlerin duyuşsal özelliklerine olumlu katkı sağladığı bilgisine ulaşılmıştır. Durmaz'ın (2007) yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin duyuşsal özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmada ise öğrencilerin daha dikkatli ve daha istekli oldukları sonuçlarına ulaşılmıştır. Güler (2010) tarafından yapılan karikatürlerle desteklenen matematik öğretimine ilişkin öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmada da öğrencilerin dersle daha çok ilgilendikleri, dersten daha çok zevk aldıkları ve motivasyonlarının arttığı sonuçları ortaya çıkmıştır. Ayrıca iki araştırmada da öğrenciler uygulamaya yönelik olumlu görüşler bildirmişler, karikatürleri akılda kalıcı, ilgi çekici ve eğlenceli bulduklarını belirtmişlerdir.

Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları sayesinde öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri, derslere merak ve ilgilerinin arttığı, öğrenme çaba ve isteğinin geliştiği, hoşgörülü oldukları ve öz güvenlerinin gelişiminin desteklendiği görülmüştür. Alanyazın incelendiğinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin görüşlerini açıkça dile getirebilecekleri bir ortam sağladığı ve öğrencilerin derse katılmasını sağlamada yararlı olduğunu belirten çalışmalar yer almaktadır (Keogh ve Naylor, 1999; Greenwald ve Nestler, 2004; Çiğdemtekin, 2007; Chin ve Teou, 2009; İnel, Balım ve Evrekli, 2009; Chen ve diğ., 2009; Şengül ve Aydın, 2013). Ulaşılan bu sonuçları desteklemeyen araştırmalar da bulunmaktadır. Baysarı'nın (2007) yapmış olduğu araştırmada kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında değişiklik yapıp yapmadığı incelenmiş, karikatürlerin mevcut durum üzerinde herhangi bir değişiklik yaratmadığı belirlenmiştir. Bunun nedeni araştırmanın iki hafta gibi kısa bir sürede gerçekleştirilmesi olabilir.

Öğrenenlerle yapılan görüşmelerde öğrenenlerin bir kısmının uygulama başlamadan önce grup etkinliklerine, derse ve derse yönelik hazırlanan çalışma kağıtlarına yönelik olumsuz düşünceleri olduğu belirlenmiştir. Araştırmada öğrenenlerin sorgulama ve tartışma yaptıkları, düşünceleri karşılaştırdıkları ve farklı grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri de görülmüştür. Kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarından elde edilen bir diğer sonuç ise öğrencilerin sosyal özelliklerine katkılarıdır. Kavram

karikatürleri ile desteklenen dersler öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine yardımcı olmuştur. Keogh ve diğerleri (1998) tarafından fizik eğitimine yeni bir bakış açısı getirmesi amacıyla yapılan çalışmada da kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin mevcut fikirlerini daha rahat ortaya koymalarına yardımcı olduğuna değinilmiştir. Ayrıca öğrenciler uygulama süresince grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde olmuşlar, olumlu iletişim kurmuşlar, bilgi ve sorumluluk paylaşımında bulunmuşlardır. Özalp'in (2006) kavram karikatürlerinin kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini aldığı çalışmada da benzer sonuçlara ulaşılmış, karikatürlerin işbirliği ve grup çalışmasını desteklediği sınıf içi etkileşimi sağlayarak öğrencilerin fikirlerini birbirleriyle paylaşmalarına yardımcı olduğu görülmüştür.

Elde edilen bulgular incelendiğinde araştırmada öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin derse etkin katıldıkları, dersin eğlenceli geçtiği, derslerde farklı etkinliklere ve farklı materyallere yer verildiği sonuçları ortaya çıkmıştır. Kavram karikatür destekli 5E modeli temeli alınarak hazırlanan ders planları sayesinde dersler daha eğlenceli ve zevkli geçmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunlu derse ilgilenmiş ve yapılan etkinliklere katılmışlardır. Burhan'ın (2008) kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş çalışma yapraklarının etkililiğini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, öğrencilerin karikatürle işlenen dersleri eğlenceli buldukları ve arkadaşlarıyla birlikte dersleri daha dikkatli takip ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Boddy ve diğerleri (2003), sınıf içinde yapılandırmacı öğrenme uygulamalarını gerçekleştirmek amacıyla 5E modelini kullandıkları çalışmalarında, bu modelin öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırdığı ve konulara yönelik etkinlikleri eğlenceli buldukları sonuçlarına varmışlardır.

Son olarak kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının yürütüldüğü derslerde öğretmenlerle ilgili birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmenlerin rehber/yol gösterici olma, derse hazırlıklı gelme, öğrenme ortamını hazırlama ve öğrenenlerin dikkatini derse çekme ile ilgili özellikleri ön plana çıkmıştır. Alanyazında öğretmenlerin öğrencilerle olan etkileşimlerinde rehber konumunda olmalarını vurgulayan ve öğretmenin öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri öğrenme ortamları düzenlemesi gerektiğine değinen çalışmalar da bulunmaktadır (Açıkgöz, 2003; Aksoy, 2004;



Karakuş, 2006). Bunun yanı sıra Altrichter, Kemmis, McTaggart ve Zuber-Skerritt'in (2002) eylem araştırmalarının doğasını inceledikleri çalışmada, bu araştırmaları gerçekleştiren öğretmenlerin mesleki bilgi ve deneyimlerinin arttığı belirlenmiştir.

## 5.2. Öneriler

### 5.2.1. Araştırmanın Sonuçlarına Dayalı Olarak Uygulayıcılara Yönelik Öneriler

1. Araştırma sonucunda öğrenenlerin kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme ortamında problem çözme becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Bu nedenle öğrenenlerin problemleri anlamaları, uygun strateji kullanarak çözmeleri ve problemleri çözerken hatalarını en aza indirmeleri için öğrenme sürecinde kavram karikatür destekli etkinliklerin kullanılması teşvik edilebilir.
2. Araştırma sonucunda öğrenenlerin matematiğe ilişkin algılarının olumlu yönde arttığı, etkinlikleri yapmak için süreçte birbirleriyle işbirliği içinde çalıştıkları görülmüştür. Bu açıdan düşünüldüğünde öğrenme-öğretme sürecinin 5E modeline göre tasarlanarak öğrenenlerin bireysel ve grup olarak çalışmaları desteklenebilir.
3. Öğrenenlerin öğrenme sürecinde öğrendiklerini gözlemlemek için performans görevleri kullanılabilir.
4. Fen Bilimleri ders ve çalışma kitaplarında yer verilen kavram karikatür destekli etkinlikler matematik kitaplarında da yer alabilir.
5. Öğrenenlerle yapılan görüşmelerde kavram karikatür destekli çalışmaların ve grupla yürütülen etkinliklerin öğrenenlerin sürece etkin katılımını sağladığı, kendilerini daha rahat ifade etmelerine imkân verdiği, öğrenme çaba ve isteğini arttırdığı ortaya çıkmıştır. Öğrenenlerin derse katılımlarını teşvik etmek ve arttırmak amacıyla kavram karikatür destekli etkinliklerin yanı sıra grup etkinlikleri gibi öğrenenlerin birbirleri ile etkileşimlerini arttıran uygulamalara yer verilebilir.

### 5.2.2. Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Alanyazın incelendiğinde kavram karikatürlerinin fen bilimleri alanında oldukça yaygın bir şekilde kullanıldığı çalışmalara rastlanmıştır. Diğer derslerde ve matematik alanında farklı konularda kavram karikatürleri hazırlanmasına yönelik çalışmalar artırılabilir.
2. Bu çalışma 6 haftada (23 ders saati) gerçekleştirilmiştir. Öğrenenlerin süreçteki gelişimini daha iyi gözlemek için çalışmanın süresi daha uzun tutulabilir.
3. Bu araştırma ortaokul 7. sınıflarla uygulanmıştır. Araştırma farklı düzeylerdeki öğrencilerle gerçekleştirilebilir.
4. Öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram karikatürleriyle çalışmaları sağlanabilir. Bir hizmet içi eğitim sırasında veya üniversitelerde ders ortamında kavram karikatürleri kullanılabilir ve bu konuda öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşleri alınabilir.
5. Öğretmenlerin sınıf içindeki uygulamalarının niteliğini arttırmak ve mesleki gelişimlerine katkı sağlamak amacıyla eylem araştırmaları kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- Abbott, J. ve Ryan, T. (1999). Constructing knowledge, reconstructing schooling. *Educational Leadership*, 57(3), 66-69.
- Açıkgöz, K. (2003). *Aktif öğrenme*. (2. Baskı). İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Ada, S. (2013). *Öğrencilerin matematik dersine ve matematik öğretmenine yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ağlagül, D. (2009). *Beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı öğrenme ortamı düzenleme becerilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2005). Yapılandırmacı kurama dayalı fen öğretimine yönelik bir uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 9-17.
- Aksakallı, A. F. (2011). *Karmaşık sayılar konusunun öğretiminde yapılandırmacı 5E modelinin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Aksoy, N. (2003). Eylem araştırması: Eğitimsel uygulamaları iyileştirme ve değiştirmede kullanılacak bir yöntem. *Eğitim Yönetimi*, 36, 474-489.
- Aksoy, B. (2004). *Coğrafya öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akuysal, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Alesandrini, K. ve Larson, L. (2002). Teachers bridge to construtivism. *The Clearing House*, 75(3), 118-121.
- Altrichter, H., Kemmis S., McTaggart, R. ve Zuber-Skerritt, O. (2002). The concept of action research. *The Learning Organization*, 9(3), 125-131.
- Altun, M. (1998). Matematik öğretiminin amaç ve ilkeleri. A. Özdaş (Ed.). *Matematik öğretimi*. (s. 3-17). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Altun, M. (2002) *İlköğretim ikinci kademedede (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Andaç, K. (2007). *Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modelinin öğrencilerin basınç konusundaki*

*erişilerine, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Arslan, M. M. ve Bayrakçı, M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*. Sayı: 171.
- Arslan, M. M. ve Eraslan, L. (2003) Yeni eğitim paradigması ve Türk eğitim sisteminde dönüşüm gerekliliği, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:160.
- Aslan-Yolcu, F. (2013). *İlköğretim düzeyinde performans görevi ve proje uygulamaları sürecinde disiplinler arası yaklaşımın etkililiği üzerine bir çalışma*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Atılgan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydın, H. (2012). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Baker, C. R. ve Logan, L. B. (2006). Using action research to promote increased academic success for educationally disadvantaged students, *Global Perspectives on Accounting Education*, 3, 1-21.
- Balcı, A. (1999). *Metaphorical images of school: School perceptions of students, teachers and parents from four selected school (in Ankara)*, Doktora Tezi, Middle East University, Ankara.
- Baş, G. (2012). İlköğretim öğrencilerinin yapılandırmacı öğrenme ortamına ilişkin algılarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 203-215.
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: MEB Modül Kitap-6.
- Baysarı, E. (2007). *İlköğretim düzeyinde 5. sınıf fen ve teknoloji dersi canlılar ve hayat ünitesi öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısına, fen tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine olan etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bencze, J. L. (2011). *Constructivist learning theory*. Şubat 04, 2014 tarihinde [http://webpace.oise.utoronto.ca/~benczela/Constructivism.html#constructivist\\_pedagogy](http://webpace.oise.utoronto.ca/~benczela/Constructivism.html#constructivist_pedagogy) adresinden alındı.
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4. baskı). Boston: Allyn and Bacon.
- Beyer, J. M. (1992). Metaphors, misunderstandings, and mischief: A commentary, *Organization Science*, 3(4), 467-474.

- Bıyıklı, C., Veznedaroğlu, L., Öztepe, B. ve Onur, A. (2008). *Yapılandırmacılığı nasıl uygulamalıyız*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Boddy, N., Watson, K. ve Aubusson, P. (2003). A trial of the five es: A referent model for constructivist teaching and learning, *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theory and methods*. Fifth Edition. Boston: Allyn&Bacon.
- Boroditsky, L. (2000). Metaphoric structuring: Understanding time through spatial metaphors, *Cognition*, 75(10), 1-28.
- Bowdle, B. F. ve Gentner, D. (2005). The career of metaphor. *Psychological Review*, 112 (1), 193-216.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1999a). *In search of understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development Press.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. G. (1999b). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*, 57(3), 18-24.
- Brown, J. C. (2006). *A case study of a school implementing a constructivist philosophy*. Doktora Tezi, University of South Florida, USA.
- Bukova-Güzel, E. ve Alkan, H. (2005). Evaluating pilot study of reconstructed Turkish elementary school curriculum. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 5(2), 410-420.
- Bulut, İ. (2006). *Yeni ilköğretim birinci kademe programlarının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.
- Bulut, M. (2009). *İşbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanılan bilgisayar cebir sistemlerinin matematiksel düşünme, öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P.V., Powell, J.C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006). The BSCS 5e instructional model: Origins, effectiveness, and applications. Şubat 04, 2014 tarihinde <http://www.bsccs.org/bsccs-5e-instructional-model> adresinden alındı.

- Cameron, L. (2003). *Metaphor in educational discourse*. Continuum, London.
- Cavkaytar, S. (2009). *Dengeli okuma yazma yaklaşımının Türkçe öğretiminde uygulanması: İlköğretim 5. sınıfta bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Cerit, Y. (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 693-712.
- Chen, W. C., Ku, C. H. ve Ho, Y. C. (2009). Applying the strategy of concept cartoon argument instruction to empower the children's argumentation ability in a remote elementary science classroom. *13th European Conference for Research on Learning and Instruction*, Hollanda, Amsterdam.
- Chin, C. ve Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332.
- Collins, E. C. ve Green, J. L. (1990). Metaphors: The construction of a perspective. *Theory Into Practice*, 29(2), 71-77.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. London: Sage Publications.
- Crowther, D. T. (1999). Cooperating with constructivism. *Journal of College Science Teaching*, 29(1), 17-23.
- Çakmak-Otluoğlu, K. Ö. (2014). Kariyer olgusunun kavramsallaştırılmasında kullanılan metaforlar. *Ege Akademik Bakış*, 14(2), 221-230.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelikler, D., Güneş, M. H. ve Şendil, K. (2006). Metaller ve ametaller konusunun yapısalıcı öğrenme kuramına dayalı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 51-59.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2007). Fen öğretiminde yapılandırmacılık kuramının öğrencilerin başarılarına ve bilgiyi yapılandırmalarına olan etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 32(146), 24-38.
- Çiğdemtekin, B. (2007). *Fizik eğitiminde elektrostatik konusu ile ilgili kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir karikatüristik yaklaşım*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*. 209, 34-36.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, J. A. ve Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching

science in elementary education. *Computers and Education*, 52, 741-748.

- Dede, Y. ve Yaman, S. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 117-132.
- Demir, S. B. (2011). *Sosyal bilgiler öğretim programına göre tasarlanmış hikâyelerin etkililiği*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Dewey, J. (2010). *Günümüzde eğitim*. (Ed. J. Ratner), (Çev. Ed. B. Ata ve T. Öztürk). Ankara: Pegem Akademi.
- Driscoll, M. P. (2012). *Öğretim süreçleri ve öğrenme psikolojisi*. (Ö.F. Tutkun, Çev. Ed.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Duffy, T. M. ve Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: implications for the design and delivery of instruction, Şubat 04, 2014 tarihinde <http://iris.nyit.edu/~kkhoo/Spring2008/Topics/Cons/ConstructivismImplications.pdf> adresinden alındı.
- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarıları ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*. 70(6), 57-59.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, E. (2001). *Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E. ve Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.

- Ergin, İ., Ünsal, Y. ve Tan, M. (2006). 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına ve tutum düzeylerine etkisi: "Yatay atış hareketi" örneği, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 1-15.
- Ersoy, Y. (1997). Okullardaki matematik eğitimi: Matematikte okur-yazarlık, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 107-112.
- Ersoy, Y. (2003). Matematik okur yazarlığı II: hedefler, geliştirilecek yetiler ve beceriler, Nisan 15, 2014 tarihinde <http://www.matder.org.tr> adresinden alınmıştır.
- Ersoy, A. F. ve Türkkın, B. (2010). İlköğretim öğrencilerinin çizdikleri karikatürlere yansıttıkları sosyal ve çevresel sorunların incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 35(156).
- Er-Tuna, Y. ve Mazman-Budak, F. (2013). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının tarih kavramına ilişkin algılarının mecazlar/metaforlar yardımıyla analizi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(14), 609-642.
- Eskici, M. (2013). *İlköğretim öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma ilişkin öz yeterlik algıları ile tutumları*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Evrekli, E. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fosnot, C. (2007). *Oluşturmacılık teori, perspektif ve uygulama*. (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2010). *How to design and evaluate research in education (7th Ed.)*. New York: Mac Graw Hill, Inc.
- Gibson, C. B. ve Zellmer-Bruhn, M. E. (2001). Metaphors and meaning: An intercultural analysis of the concept of teamwork. *Administrative Science Quarterly*, 46(2), 274-303.
- Girmen, P. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin konuşma ve yazma sürecinde metaforlardan yararlanma durumları*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş*. (A. Ersoy ve P. Yalçınoğlu, Çev.). 2. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Golafshani, N. (2003). Understanding reliability and validity in qualitative research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597-606.
- Greenwald, S. J., ve Nestler, A. (2004). Engaging students with significant mathematical content from the simpsons. *PRIMUS*, 14 (1) , 29-39.



- Guba, E. G. (1981). Criteria for assessing the trustworthiness of naturalistic inquires. *Educational Communication and Technology*, 29(2), 75-91.
- Güler, H. K. (2010). *Karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Güven, İ. (2004). Etkili bir öğretim için öğretmenden beklenenler. *Milli Eğitim Dergisi*, sayı: 164.
- Hanley, S. (1994). On constructivism. Mart 06, 2014 tarihinde <http://www.inform.umd.edu/UMS+stage/UMDProjects/MCTP/Essays/Constructivism.txt>. adresinden alındı.
- Harris, K. R. ve Graham, S. (1994). Constructivism: Principles, paradigms and integration. *The Journal of Special Education*, 28(3), 233-247.
- Hart, K. E. ve Kritsonis, W. A. (2006). A critical analysis of john b. watson's original writing: "behaviorism as a behaviorist views it" (1913). *National Forum of Applied Educational Research Journal*, 19 (3), 1-17.
- Hein, G. E. (1991). Constructivist learning theory. Şubat 04, 2014 tarihinde <http://www.exploratorium.edu/ifi/resources/research/constructivistlearning.html> adresinden alındı.
- Hiçcan, B. (2008). *5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hubbard, R. S. ve Power, B. M. (2003). *The art of classroom inquiry: A handbook for teacher-researchers*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Iran-Nejad, A. (1995). Constructivism as substitute for memorization in learning: Meaning is created by learner, *Education*, 116(1), 16-31.
- Işık-Mercan, S. (2012). *Yapılandırmacı yaklaşım 5E modelinin 10. sınıf coğrafya dersinde (çevre ve toplum öğrenme alanı) akademik başarı ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnel, D. , Balım, A. G. ve Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(1), 1-16.
- Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner ve M. Ö. Anay, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Jonassen, D. H. (1991). Objectivism versus constructivism. *Educational Technology Research and Development*, 39(3), 5-14. Reprinted with

permission of Association for Educational Communication and Technology.

- Kabaca, T. (2006). *Limit kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kabapınar, F. (2005). Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 101-146.
- Kanalmaz, T. (2010). *İlköğretim 8. sınıf matematik dersi ölçme öğrenme alanında analogi yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuş, U. (2006). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler derslerinde uygulanması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 7(2), 163-176.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (13. Baskı), Ankara: Nobel Yayınları.
- Keogh, B., Naylor, S. ve Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Kılınç, A. (2008). *Öğretimde mizahi kavramaya dayalı bir materyal geliştirme çalışması: Bilim karikatürleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- King, J. P. (1999). *Matematik sanatı* (Çev. N. Arık). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 49.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Koshy, V. (2005). *Action research for improving practise: A practical guide*. London: Paul Chapman Publishing.
- Köklü, N. (2001). Eğitim eylem araştırması. *A.Ü Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34, 35-43.

- Köksal, N. (2006). *Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köksal, O. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşım teorisine dayalı 5E öğrenme modelinin 7. sınıf öğrencilerinin İngilizce ders müfredatı içerisindeki simple past tense konusunu anlamalarına yönelik etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Köroğlu, H. ve Yeşildere, S. (2004). İlköğretim matematik dersi tamsayılar ünitesinde çoklu zekâ teorisi tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 25-41.
- Köseoğlu, F. ve Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırmacı paradigma teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kuş, E. (2003). *Nitel ve nicel araştırma teknikleri*. (1.Baskı), Ankara: Anı Yayınları.
- Kuzu, A. (2005). *Oluşturmacılığa dayalı çevrimiçi destekli öğretim: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Liang, L. L. ve Gabel, D. L. (2005). Effectiveness of a constructivist approach to science instruction for prospective elementary teachers. *International Journal of Science Education*, 27 (10), 1143-1162.
- Lorsbach, A. W. (2014). The learning cycle as a tool for planning science instruction. Illinois State University. Şubat 06, 2014 tarihinde <http://www.dese.mo.gov/divimprove/curriculum/science/LearningCyclePlanInst11.05.pdf> adresinden alındı.
- Marlowe, B. A. ve Page, M. L. (2005). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Second Edition. USA: Corwin Press.
- Matthews, M. R. (2000). Constructivism in science and mathematics education. In D.C. Phillips (ed.), *National Society for the Study of Education, 99th Yearbook*, Chicago, University of Chicago Press, 161-192.
- McDonnough, J. T. (2004). Implications of reported use of constructivism with diverse populations. *Science Education International*, 16(4), 273-292.
- McKeown, M. G. ve Beck, I. L. (1999). Getting the discussion started. *The Constructivist Classroom*, 57(3), 25-28.
- M.E.B. (2009). *Matematik 6-8. sınıflar öğretim programı*. Nisan 10, 2014 tarihinde <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> adresinden alınmıştır.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. (Çev. Ed. S. Turan). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Mertler, C. A. (2009). *Action research: Teachers as researchers in the classroom*, USA: Sage Publications.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Mills, G. E. (2003). *Action research. A guide for the teacher researcher*. (Second Edition). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: What, when and how?, *Practical Assessment, Research & Evaluation*, Nisan 17, 2014 tarihinde <http://pareonline.net/getvn.asp?v=7&n=3> adresinden alınmıştır.
- Oflaz, G. (2011). İlköğretim öğrencilerinin “matematik” ve “matematik öğretmeni” kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 27-29 April, Antalya-Turkey.
- Okçu, Y. (2007). *Matematik eğitiminde portfolyo değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Ortony, A. (1975). Why metaphors are necessary and not just nice. *Educational Theory*, 25(1), 45-53.
- Oxford, R. L., Tomlinson, S., Barcelos, A., Harrington, C., Lavine, R. Z., Saleh, A. ve Longhini, A. (1998). Clashing metaphors about classroom teachers: Toward a systematic typology for the language teaching field. *System*, 26, 3- 50.
- Özalp, I. (2006). *Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özden, Y. (2002). *Eğitimde yeni değerler*. (5. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özerbaş, M. A. (2007). Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 609-635.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, P. (2010). *İlköğretim II. kademe türkçe dersi performans görevi başarı puanları ile akademik başarı ve derse yönelik tutum arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Palmquist, R. A. (2001). Cognitive style and users' metaphors for the web: An exploratory study, *The Journal of Academic Librarianship*, 27(1), 24-32.

- Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, November, 6-11.
- Perry, C. ve Cooper, M. (2001). Metaphors are good mirrors: Reflecting on change for teacher educators. *Reflective Practice*, 2 (1), 41-52.
- Petraglia, J. (1998). The real world on a short leash: The (mis) application of constructivism to the design of educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 46 (3), 53-65.
- Philips, D. C. (1995). The good, the bad and the ugly: The many faces of constructivism. *Educational Researcher*, 24(7), 5-12.
- Philips, D. C. (2000). An opinionated account of the constructivist lanscape. In D. C. Philips (Ed.), *Constructivism in Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues*, Chicago, Illinois, The University of Chicago Press.
- Polat, S. (2010). *İlköğretim 6.-7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin kullandıkları metaforlar*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Pullu, S. (2008). *Sınıf öğretmenlerinin ilköğretim programlarındaki ölçme ve değerlendirmeye yönelik görüşleri ve uygulamaları (Elazığ ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Punch, K. F. (2005). *Sosyal araştırmalara giriş: Nicel ve nitel yaklaşımlar*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Rasmussen, J. (1998). Constructivism and phenomenology what do they have in common, and how can they be told apart? *Cybernetics and Systems: An International Journal*, 29(6), 553-576.
- Ray, J. A. (2000). *Rural and urban teachers' understanding of constructivism and its influence upon their teaching practices*. Doktora Tezi, University of Missouri, Columbia.
- Rezaei, A. R. ve Katz, L. (2002). Using computer-assisted instruction to compare the inventive model and the radical constructivist approach to teaching physics, *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 367-380.
- Saban, A. (2008). Okula ilişkin metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yöntemi*, 55, 459-496.
- Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 35, 31-38. \ Also in B. Wilson (Ed) *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*, 1995, 135-150.

- Schoen, S. F. ve Nolen, J. (2004). Action research: Decreasing acting-out behavior and increasing learning. *Teaching Exceptional Children*, 37, 26-29.
- Schoen, S. (2007). Action research: A development model of professional socialization. *The Clearing House*, 80(5), 211-216.
- Selly, N. (2000). *The art of constructivist teaching in the primary school a guide for students and teachers*. (2. baskı). London: David Fulton Publishers.
- Senemoğlu, N. (2010). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. (16. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Sheppard, J. (2002). Research into the application of constructivist principles to science education through identifying more inclusive and motivating learning strategies, *The Westfield Premier's Education Scholarship*. Mayıs 01, 2014 tarihinde <http://www.docstoc.com/docs/134530086/Sheppard-report> adresinden alındı.
- Shuell, T. J. (1990). Teaching and learning as problem solving. *Theory into Practise*, 29, 102-108.
- Stephenson, P. ve Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının “matematik öğretmeni”, “matematik” ve “matematik dersi” kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 313-321.
- Şahin, A., Çermik, H. ve Doğan, B. (2010). “Su üzerine yazı yazmak” mı “başına talih kuşu konmak” mı? öğretmen adaylarının arama motoru deneyimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (1), 515-546.
- Şengül, S. ve Aydın, Y. (2013). Kavram karikatürleriyle zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrencilerinin matematik kaygılarına etkisinin incelenmesi, *International Journal of Social Science*, 6(3), 639-659.
- Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 115-139.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Taber, K. S. (2001). The mismatch between assumed prior knowledge and the learner's conceptions: A typology of learning impediments, *Educational Studies*, 27(2), 159-171.
- 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.

- Tiryaki, S. (2009). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E öğrenme modeli ve işbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf "ses" ünitesinin işlenmesinde başarıya ve tutuma etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Uğurel, I. ve Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı, *Üç Aylık Milli Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 170, 32-47.
- Umuzdaş, S. ve Umuzdaş, M. S. (2013). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin müzik dersine ilişkin algılarının metaforlar yoluyla belirlenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 10(1), 719-729.
- Ünal, G. ve Akpınar, E. (2006). To what extent science teachers are constructivist in their classrooms? *Journal of Baltic Science Education*, 2(10), 40-50.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (Çev. Ed. S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- von Glasersfeld, E. (2003). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. London: Routledge Falmer.
- Ward, K. A. (1995). *Student perception of constructivism and its relationship to test scores on selected concepts among gifted and academically talented students in high school honors biology*, Doktora Tezi, University of New Orleans, New Orleans.
- Windschitl, M. (1999). The challenges of sustaining a constructivist classroom culture. *Phi Delta Kapan*, 80 (10), 751-755.
- Winkelman, P. (2009). Perceptions of mathematics in engineering. *European Journal of Engineering Education*, 34(4), 305-316.
- Yalçın, M. O. (2012). *Lise öğrencilerinin matematik dersine ilişkin mecazları, tutumlar ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Yaşar, Ş. (1998). *Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1-2), 68-75.
- Yazıcı, E. (2004). *Öğrenme stilleri ile ilköğretimde beşinci sınıf matematik dersindeki başarı arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 79-90.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (Altıncı Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, C. (2010). *Matematiksel düşünme*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldız, N. (2001). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim 7.sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yılmaz, S. (2007). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yılmaz, G. (2012). *Çokgenler konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yob, I. M. (2003). Thinking constructively with metaphors. *Studies in Philosophy and Education*, 22, 127-138.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurdakul, B. (2010). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel içinde, *Eğitimde yeni yönelimler*. (s. 39-65). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.



**EKLER**

## EK 1. 5E DERS PLANI-1

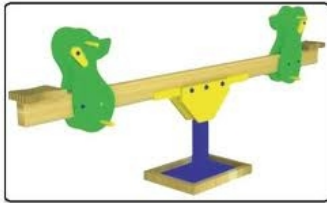
**Alt Öğrenme Alanı:** Doğrular ve Açılar

**Kazanım 2:** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa eder.

**Ders saati süresi:** 40 dk

- 1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):** Bir doğru parçasının orta dikmesini inşa etme konusuna geçmeden önce öğrencilerin orta dikme kavramı hakkındaki önbilgilerini açığa çıkarmak için aşağıda verilen giriş etkinliği öğrencilere yaptırılır (Ek 1).

Ek 1



### Resimleri inceleyelim.

Birinci resimdeki tahterevallinin üst kısmını bir doğru parçası olarak düşünürsek bu doğru parçasının dengede kalabilmesi için alttaki metal ayağın konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?



İkinci resimdeki trafik levhasını inceleyelim. Bu levhanın dengede kalabilmesi için alttaki metal ayağın konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

**CEVAP:** Tahterevalli bir doğru parçası modeli, tahterevallinin dengede kalmasını sağlayan alttaki metal ayak ise tahterevalliye iki eş parçaya ayıran ve onu dik kesen doğru parçası modelidir.

Trafik levhasının dengede kalmasını sağlayan ayağı ise levhayı iki eş parçaya ayıran ve onu dik kesen doğru parçasıdır.

2. **Keşfetme (Explore):** Öğrencilerin, bir doğru parçasının orta dikmesinin nasıl inşa edilebileceğini keşfetmeleri için aşağıdaki kavram karikatürü verilerek sınıfta tartışma ortamı yaratılır ve öğrencilerin derse katılmaları sağlanır (Ek 2).

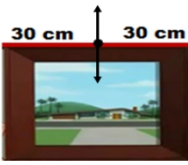
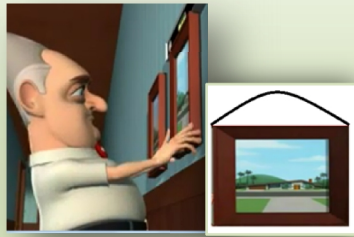
Öğrencilerin pergel yardımıyla bir doğru parçasının orta dikmesini inşa etmeleri ve bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan bir noktanın doğru parçasının uç noktalarına olan uzaklıklarının eş olduğunu keşfetmeleri için öğrenciler gruplara ayrılır ve ikinci etkinliği yürütmeleri istenir (Ek 3).
3. **Açıklama (Explain):** Etkinlikler sonucu elde edilen bulguların ilk olarak öğrenciler tarafından açıklanması beklenir. Bunun için öğrencilere, “Bir doğru parçasının orta dikmesi nasıl çizilebilir?”, “Orta dikme üzerinde alınan bir noktadan doğru parçasının uç noktalarına çizilen doğru parçalarının uzunlukları nasıldır?” soruları yöneltilir. Daha sonra öğrencilerden gelen cevaplardan yanlış olanlar düzeltilir, eksik olanlar tamamlanarak öğretmen tarafından gerekli açıklamalar yapılır.
4. **Derinleştirme (Elaborate):** Gerekli düzeltme ve açıklamalar yapıldıktan sonra işlenen konuya yeniden dönülür. Öğrencilerin birinden tahtaya bir doğru parçası modeli çizmesi ve doğru parçasının uç noktalarını isimlendirerek bu doğru parçasının orta dikmesini belirlemesi istenir. Başka bir öğrenciden bu orta dikme üzerinde farklı iki nokta belirlemesi istenir. Gönüllü öğrencilerden, bu noktalardan doğru parçasının uç noktalarına uzunluklar çizerek bu uzunlukları hesaplamaları istenir. Bütün sınıfın katılımıyla öğrenilen bilgiler çizilen bu doğru parçası modeli üzerinde tekrarlanır.
5. **Değerlendirme (Evaluate):** Öğrencilere değerlendirme amacıyla hazırlanan problem senaryosu verilir (Ek 4).

## Ek 2

## Şekil.2. Kavram Karikatürü "Tablomu hangi noktadan asmalıyım?"

Tablomun simetrik durması için hangi noktasından asmalıyım?

Evim için dikdörtgensel bölge şeklinde bir tablo aldım. Tablomun üst kısmı 60 cm'dir. Tablomun duvarda simetrik durmasını istiyorum. Bu tabloyu hangi noktadan asmam gerektiğiyle ilgili yardım eder misiniz?



Bence tabloyu üst kısmın tam orta noktasından geçen doğru üzerindeki herhangi bir noktadan asmalısın.

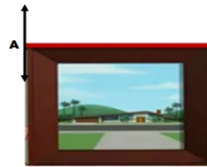


EMEL



BERKE

Tabloyu, A köşesinden geçen doğru üzerindeki herhangi bir noktadan asarsan dengede kalır.



İkinize de katılmıyorum. Bu tablo, üst kısmı üzerindeki hangi noktadan asılırsa asılınsı dengede kalacaktır.



CAN



Arkadaşlar, siz kimin düşüncesine katılıyorsunuz? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....

.....

# ETKİNLİK

Ek 3

## Doğru Parçasının Orta Dikmesini Çizelim

### Araç ve gereçler:

- Pergel
- Açı ölçer
- Cetvel

İki kişilik gruplara ayrılalım ve aşağıdaki adımları uygulayalım:



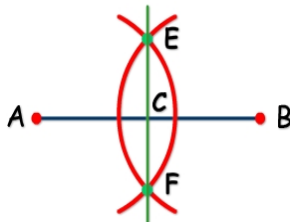
Şekil.1



Şekil.2



Şekil.3



Şekil.4

➤ Kağıda cetvelimiz yardımıyla bir AB doğru parçası çizelim (**Şekil.1**).

➤ Pergelimizi AB doğru parçasının uzunluğunun yarısından biraz fazla açalım ve sivri ucunu A noktasına batırarak bir yay çizelim (**Şekil.2**).

➤ Pergelimizin açıklığını bozmadan sivri ucunu B noktasına batırarak bir yay daha çizelim (**Şekil.3**).

➤ Yayların kesiştiği noktalara E ve F diyelim ve bu noktaları birleştirerek bir doğru çizelim (**Şekil.4**).

➤ EF doğrusu ile AB doğru parçasının kesim noktasına C diyelim (**Şekil.4**).

➤ AC ve CB uzunluklarını cetvel yardımıyla ölçerek not alalım.

➤ C noktasının AB doğru parçasına göre konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

➤ Şimdi de açı ölçer yardımıyla ACE ve ECB açılarının ölçüsünü bulalım.

➤ EF doğrusunun AB doğru parçasına göre konumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

➤ Şimdi de E noktası ile AB doğru parçasının uç noktalarını birleştirerek AE ve EB doğru parçaları oluşturalım.

➤ Pergelimizin açıklığını AE doğru parçası kadar açalım ve açıklığı bozmadan EB doğru parçasının üzerine koyalım.

➤ AE ve EB doğru parçalarının uzunlukları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

## Ek 4

## PROBLEM SENARYOSU



A

B

Tuna, hafta sonu arkadaşları ile bowling oynamaya gitmiştir. Tuna, şekilde gösterilen AB doğru parçasının orta dikme ayağının bulunduğu yerde durursa atışında en yüksek isabeti sağlayacağını düşünmektedir. Tuna'nın konumunu pergel yardımıyla ölçerek gösteriniz.

Orta dikmeyi tutturursam oyun bitmiştir!



## EK 2. 5E DERS PLANI-2

**Alt Öğrenme Alanı:** Doğrular ve Açılar

**Kazanım 4:** Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder.

**Ders saati süresi:** 40 dk

### 1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):



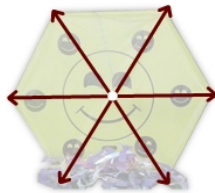
**Resimleri inceleyelim.**



Masanın kenarını ve ayaklarını birer doğru modeli olarak düşünürsek bu doğruların birbirlerine göre konumu nasıldır?



Koşu yolu üzerindeki beyaz çizgileri birer doğru modeli olarak düşünürsek bu doğruların birbirlerine konumu nasıldır?



Uçurtmanın çıtalarını birer doğru modeli olarak düşünürsek bu doğruların birbirlerine göre konumu nasıldır?

## 2. Keşfetme (Explore):

### Kavram Karikatürü "Geometri Şeritlerini Kesiştirelim!"



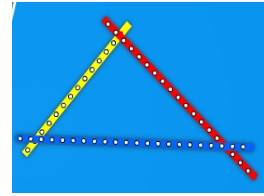
Geometri şeritlerini ikişer ikişer kesiştirerek bir model oluşturalım!

Çiğdem öğretmen, öğrencilerine geometri şeritleri dağıtmış ve bunları ikişer ikişer kesiştirerek üç doğrunun oluşturacağı modeli göstermelerini istemiştir. Sizce hangi öğrenci Çiğdem öğretmenin bahsettiği modeli oluşturabilmiştir?

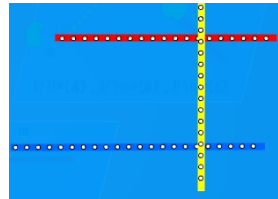


AHMET

Şeritler ikişer ikişer kesiştirildiğinde şekilde gibi üçgen modeli oluşur.



Bence şeritlerden oluşan model şekildeki gibidir

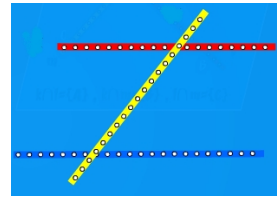


ARZU



OKAN

İkinize de katılmıyorum. Bu şeritler şekilde gösterdiğim gibi kesişmelidir.



Arkadaşlar, siz kimin düşüncesine katılıyorsunuz? Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

.....



#### 4. Derinleştirme (Elaborate):

##### Doğru Parçasının Orta Dikmesini Çizelim

###### Araç ve gereçler:

- Geometri tahtası
- Lastik
- Noktalı kâğıt



İki kişilik gruplara ayrılalım ve aşağıdaki adımları uygulayalım:

- İkişer kişilik gruplar oluşturalım.
- **1. Adım:**
- Gruptakilerden biri lastik ile geometri tahtası üzerinde bir doğru modeli oluştursun.
- Grubun diğer üyesi de, uzantıları bu doğruyu kesmeyecek şekilde iki doğru oluştursun.
- Oluşturduğunuz bu modellemeyi noktalı kâğıt üzerine çiziniz.
- **2. Adım:**
- Gruptakilerden biri lastik ile geometri tahtası üzerinde yeni bir doğru modeli oluştursun.
- Diğer arkadaşımız önce bu doğruyu kesmeyecek şekilde başka bir doğru oluştursun. Sonra bu iki doğruyu da kesen üçüncü bir doğru oluştursun.
- Oluşturduğunuz bu modellemeyi noktalı kâğıt üzerine çiziniz.
- **3. Adım:**
- Üç lastiği, oluşturacakları doğrular birbirleriyle ikişer ikişer kesişecek şekilde yerleştirelim. Bu modellemeyi de noktalı kâğıt üzerine çizelim.
- **4. Adım:**
- Üç lastiği, oluşturacakları doğrular bir noktadan geçecek şekilde yerleştirelim. Bu modellemeyi de noktalı kâğıt üzerine çizelim.



Etkinliği göre aşağıdaki soruları cevaplayalım!

1. Bunların dışında üç lastiği, oluşturacakları doğrular daha farklı durumda olacak şekilde yerleştirebilir miyiz?
2. Noktalı kâğıt üzerine çizdiğiniz doğruları inceleyin. Bu doğruların durumu hakkında neler söyleyebilirsiniz?

**5. Değerlendirme (Evaluate):****PROBLEM SENARYOSU**

1. Gönyenin kenarlarını birer doğru modeli olarak düşünelim ve bu duruma uygun üç doğruyu izometrik kâğıt üzerinde inşa edelim.



2. Pervanenin kollarını birer doğru modeli olarak düşünelim ve bu duruma uygun üç doğruyu izometrik kâğıt üzerinde inşa edelim.



3. Sınıfımızdaki kitaplık raflarını birer doğru modeli olarak düşünelim ve bu duruma uygun üç doğruyu izometrik kâğıt üzerinde inşa edelim.



4. Atatürk portresinin yer aldığı çerçevenin üç kenarını birer doğru modeli olarak düşünelim ve bu duruma uygun üç doğruyu izometrik kâğıt üzerinde inşa edelim.



**EK 3. 5E DERS PLANI-3****Alt Öğrenme Alanı: Çokgenler**

**Kazanım 1:** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler (Bu ders planı çokgenlerin köşegenlerini belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır).

**Ders saati süresi:** 40 dk

**1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):****B**

1

**H**

2



3

Yukarıda verilen şekillerden hangileri çokgendir? Çokgenlerle ilgili hangi özellikleri biliyorsunuz?



## 2. Keşfetme (Explore):

### Kavram Karikatürü “Tüm köşegenleri iç bölgesinde kalan çokgen”



Fatma nine, çokgenel bölgeler şeklinde desenlere sahip kilim dokumaktadır. Müşterilerinden biri, “**tüm köşegenleri çokgenin iç bölgesinde kalan**” bir kilim deseni istemiştir. Fatma nine nasıl bir desen tasarlamalıdır?



CEMAL

Fatma ninenin ihtiyacı olan desen benim şeklimdeki gibi olabilir.



Buldum! Bence Fatma ninenin ihtiyacı olan desen benim şeklimdeki gibi olmalıdır.

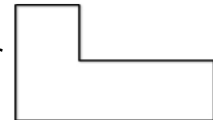


KAMİL



HALİME

İkinize de katılmıyorum. Fatma ninenin ihtiyacı desen benim şeklimdeki gibi olabilir



Siz kimin düşüncesine katılıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

.....

.....

.....

## 2. Keşfetme (Explore): (devam)

# ETKİNLİK



Aşağıdaki çokgenleri inceleyiniz.



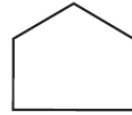
1. Şekil



2. Şekil



3. Şekil



4. Şekil



5. Şekil

- Verilen bütün çokgenlerin köşegenleri çizilebilir mi? Arkadaşlarınızla tartışınız.  
.....
- Hangi şekillerde köşegenler çokgenin iç bölgesindedir?  
.....
- Hangi şekillerde köşegenlerin bir kısmı ya da tamamı çokgenin dış bölgesindedir?  
.....

Aşağıda verilen boşluklara “**iç bükey çokgen**” ve “**dış bükey çokgen**” kavramlarından uygun olanları yazalım.

Köşegenlerinin tamamı çokgenin iç bölgesinde kalıyorsa .....; köşegenlerinin bazıları çokgenin dış bölgesinde kalıyorsa ..... denir.

#### 4. Derinleştirme (Elaborate):

## ETKİNLİK



**Araç-gereçler:** Noktalı kağıt, renkli kalemler, cetvel

**Aşağıdaki adımları uygulayalım.**

- **1. Adım:** Noktalı kâğıdımıza “dörtgen, beşgen, altıgen ve yedigen” modelleri çizelim.
- **2. Adım:** Bu çokgenlerin **sadece bir köşesinden çizilebilen köşegenlerini** şeklin üzerinde cetvel yardımıyla renkli kalemler kullanarak gösterelim.
- **3. Adım:** Şeklimizden yararlanarak aşağıda verilen tabloyu dolduralım.

ÇOKGEN	KENAR SAYISI	BİR KÖŞESİNDEN ÇİZİLEBİLEN KÖŞEĞEN SAYISI
Dörtgen		
Beşgen		
Altıgen		
Yedigen		
Sekizgen		

- **4. Adım:** Çokgenin bir köşesinden çizilebilen köşegen sayısı ile çokgenin kenar sayısı arasında bir ilişki var mıdır?

.....  
 .....

- **5. Adım:** “n kenarlı bir çokgenin” bir köşesinden çizilebilecek köşegen sayısı bulunabilir mi? Arkadaşlarınızla tartışınız.

.....  
 .....

## 5. Değerlendirme (Evaluate):

### PROBLEM SENARYOSU



**Sekil.1**



**Sekil.2**

Arzu dörtgenel bölge şeklindeki beyaz tabağı köşegenlerini bulmak için sınıfa getirdi. Fakat Arzu tabağı yanlışlıkla elinden düşürünce tabak, Şekil.2'deki duruma geldi.

1. Arzu'nun kırık olan tabağının köşegenleri bulunabilir mi?
2. Bulunabilirse, tabağın bir köşesinden çizilebilecek kaç köşegeni vardır? (Aşağıda kırık tabağın sembolik gösterimi çizilmiştir, şeklin üzerinde gösterebilirsiniz).



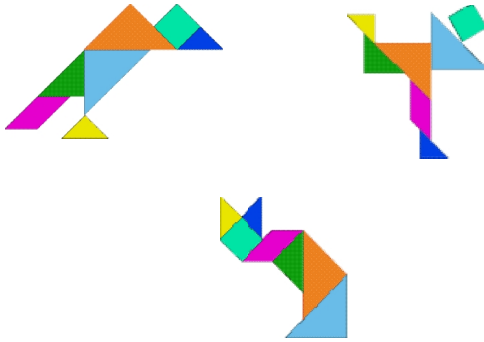
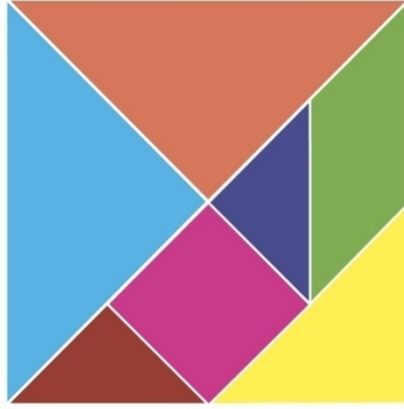
#### EK 4. 5E DERS PLANI-4

#### Alt Öğrenme Alanı: Çokgenler

**Kazanım 1:** Çokgenlerin köşegenlerini, iç ve dış açılarını belirler (Bu ders planı çokgenlerin iç ve dış açılarını belirlemeye yönelik olarak hazırlanmıştır).

**Ders saati süresi:** 40 dk

#### 1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):



Eskiden, Çin’de Tan adlı zengin bir adam yaşarmış. Tan’ın çok güzel bir tabağı varmış. Bir gün kralın kasabaya geleceğini duyan Tan, bu değerli tabağı krala hediye etmek istemiş. Parlatırken, yere düşen tabak 7 parçaya ayrılmış. Tan, parçaları bir araya getirerek kare şeklinde porselen elde etmeye çalışmış. Bu işlemi yaparken 7000’den fazla değişik şekil elde edebileceğini fark etmiş. Beş tane üçgen, bir kare ve bir paralelkenardan oluşan “Tangram Bulmacası” böylece ortaya çıkmış. Tangram ile farklı çokgen modelleri oluşturulabileceği gibi insan ve hayvan figürleri de oluşturulabilir.

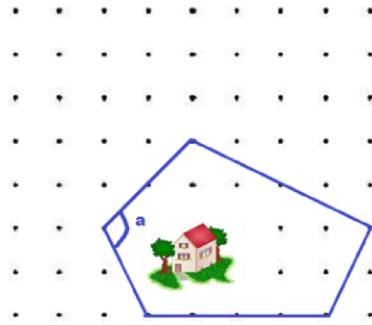
**Resimdeki büyük karenin iç ve dış açılarını şeklin üzerinde gösterebilir misiniz?**



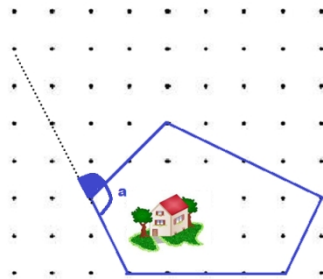
## 2. Keşfetme (Explore):

### Kavram Karikatürü "Evimin havuzu"

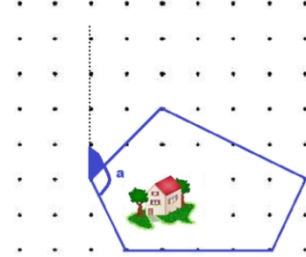
Havuzu nereye yapacağımı bulmalıyım ki arsamı ona göre genişleteyim!



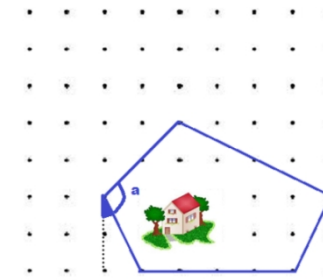
Fehmi bey, beşgensel bölge şeklinde aldığı arsanın "a açısının" bulunduğu kısma şekildeki evi inşa ettirmiştir. Ayrıca Fehmi bey, "a açısının dış açısına" karşılık gelen kısma da havuz yaptırmak istemektedir. Fehmi bey, havuzun yapılacağı alana göre arsasını genişletecektir. Buna göre havuzun nereye yapılacağıyla ilgili şekiller aşağıda verilmiştir.



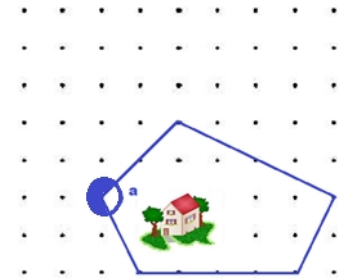
1.şekil



2.şekil



3.şekil



4.şekil

Sizce hangi şekil doğru çizilmiştir? Nedenini açıklayınız.



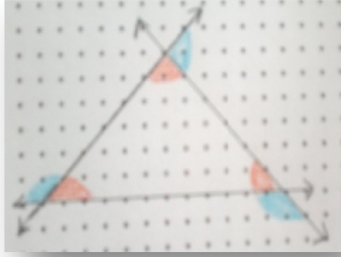
.....

.....

#### 4. Derinleştirme (Elaborate):

## ETKİNLİK

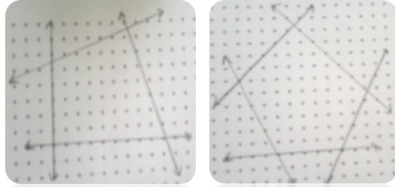
**Araç-gereçler:** Noktalı kağıt, renkli kalemler, cetvel, açıölçer  
**Aşağıdaki adımları uygulayalım.**



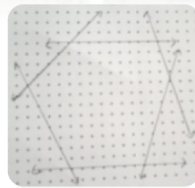
➤ **1. Adım:** Kağıdımıza ikişer ikişer kesişen üç doğru modeli çizelim.

➤ **2. Adım:** Doğruların kesişimi ile oluşan çokgenin iç açılarını aynı renge boyayalım.

➤ **3. Adım:** Bu iç açılara komşu bütünler olan birer dış açı belirleyip bu dış açıları farklı bir renge boyayalım.



➤ **4. Adım:** Üçgenin her bir iç açısının ve dış açısının ölçüsünü açı ölçer yardımıyla bulalım ve üzerine not alalım.



➤ **5. Adım:** Şimdi de kâğıdımıza dörtgen, beşgen ve altıgen modelleri çizerek bir iç açısının ve bir dış açısının ölçülerini açıölçerimiz yardımıyla bulalım ve aşağıdaki tabloya not alalım.

	DÖRTGEN				BEŞGEN				ALTİGEN			
İç açılarının ölçüsü												
Bulduğunuz iç açıya ait dış açısının ölçüsü												
Bu açılarının toplamı												

## 5. Değerlendirme (Evaluate):

### PROBLEM SENARYOSU



Hakan, ilk önce bir çokgen çizmiş ve tüm köşegenlerini oluşturmuştur. Sonra da çokgenin kenarlarını silmiş ve geriye kalan şekil yandaki yıldız görünümünü almıştır.

- Hakan'ın kenarlarını silmeden önce çizdiği geometrik şeklin adı nedir?
- Bu şekli çizerek iç açılarını ve dış açılarını şekil üzerinde gösteriniz.

**EK 5. 5E DERS PLANI-5****Alt Öğrenme Alanı:** Açıları Ölçme**Kazanım 2:** Çokgenlerin iç açılarının toplamını hesaplar.**Ders saati süresi:** 40 dk**1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):****Resimleri inceleyelim.**

Birinci resimde verilen futbol topu üzerinde hangi geometrik şekiller görüyorsunuz? Bu şekillerin iç açılarının ölçüleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?



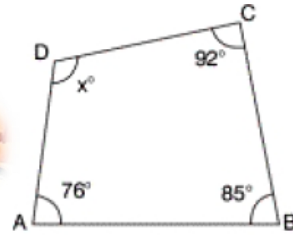
İkinci resimde verilen yaya geçidi levhasında hangi geometrik şekilleri görüyorsunuz? Bu şekillerin iç açılarının ölçüleri hakkında neler söyleyebilirsiniz?



## 2. Keşfetme (Explore):

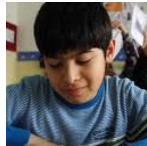
**Kavram Karikatürü** “Verilmeyen bir iç açının ölçüsünü bulalım”

“x” açısının ölçüsünü nasıl hesaplayabilirim?



Serpil, yandaki dörtgenel bölgede verilmeyen “x” açısının ölçüsünü hesaplamak istemektedir.

Serpil’e arkadaşları “x” açısının ölçüsünün nasıl hesaplayacağı ile ilgili düşüncelerini belirtmişlerdir.



OSMAN

Neden açıölçer kullanmıyorsun? Bence x açısının ölçüsünü hesaplamanın tek yolu açıölçer kullanmak.

Bana sorarsan açıölçer kullanmana gerek yok. Verilen çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını bilersen x açısını da bulabilirsin.



GÜL



NERMİN

İkinize de katılmıyorum. Bence x açısının ölçüsü bulunamaz.



Siz kimin düşüncesine katılıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.

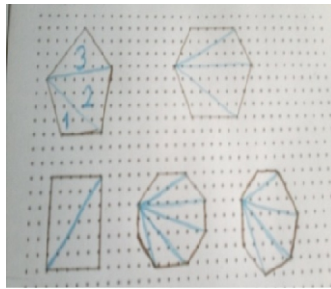
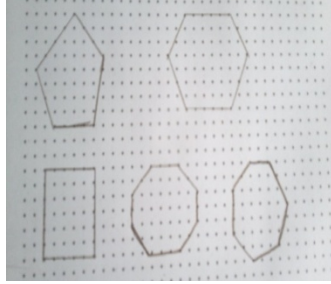
.....  
.....

## 2. Keşfetme (Explore): (devam)

# ETKİNLİK

**Araç-gereçler:** Noktalı kâğıt, renkli kalemler, cetvel

**Aşağıdaki adımları uygulayalım.**



- **1.Adım:** Noktalı kağıdımıza dörtgen, beşgen, altıgen, yedigen ve sekizgen modelleri çizelim.
- **2. Adım:** Bu çokgenlerin sadece bir köşesinden geçen köşegenleri çizerek çokgeni üçgenlere bölelim. Oluşan üçgen sayılarını tabloya ekleyelim.
- **Çokgenlerde oluşan üçgen sayısı ile çokgenin kenar sayısı arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.**
- **3.Adım:** "Bir üçgenin iç açıları toplamı  $180^\circ$ 'dir" bilgisinden yararlanarak, çokgenlerde oluşan üçgenlerin sayısını kullanalım ve çokgenlerimizin iç açılarının ölçüleri toplamını bulalım.
- **Bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı ile çokgenin bir köşesinden çizilen köşegenlerin oluşturduğu üçgenler arasında nasıl bir ilişki vardır?**

ÇOKGEN	KENAR SAYISI	OLUŞAN ÜÇGEN SAYISI	İÇ AÇILARI ÖLÇÜLERİNİN TOPLAMI
Dörtgen			
Beşgen			
Altıgen			
Yedigen			
Sekizgen			

- **Bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamını veren bağıntıyı yazalım.**  
(n: kenar sayısı olsun)

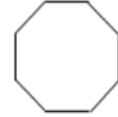
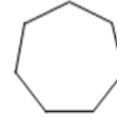
.....

#### 4. Derinleştirme (Elaborate):

## ETKİNLİK



Aşağıda verilen düzgün çokgenleri inceleyelim.



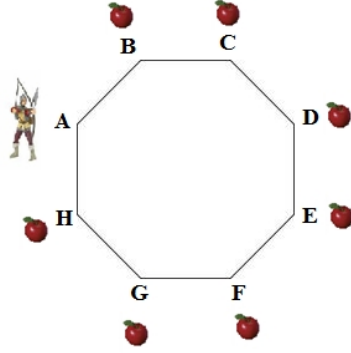
**İç açılar  
toplamı**

**Dış  
açılar**

- Verilen düzgün çokgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını, çokgenleri üçgenlere ayırarak bulalım ve şekillerin altına not alalım.
- Düzgün çokgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını, çokgenin iç açı sayısına bölelim. Bulduğumuz sonuç çokgenlerin açı özelliklerinden hangisini ifade eder?
- Düzgün çokgenlerin dış açılarının ölçüleri toplamını, çokgenin dış açı sayısına bölelim. Bulduğumuz sonuç çokgenlerin açı özelliklerinden hangisini ifade eder?

## 5. Değerlendirme (Evaluate):

### PROBLEM SENARYOSU



Yanda verilen düzgün sekizgensel bölge şeklindeki okçuluk pistinde A köşesinde bulunan yarışmacı, sadece A köşesinden çizilebilecek köşegenlerin bulunduğu noktalardaki elmaları vuracaktır.

Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayalım!

1. Okçu hangi köşelerdeki elmaları vurabilir?

.....

.....

2. Okçunun bulunduğu köşeden çizilebilecek köşegenleri şeklin üzerinde gösterebilir misin? Bu köşegenler pisti kaç üçgensel bölgeye ayırır?

.....

.....

3. Çokgensel bölge şeklindeki pistin iç açılarının ölçüsü toplamını hesaplayabilir misin?

.....

.....



## EK 6. 5E DERS PLANI-6

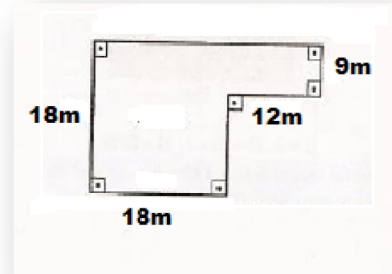
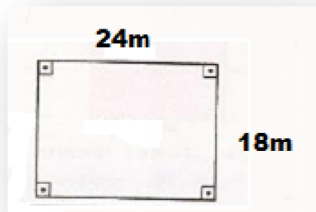
**Alt Öğrenme Alanı:** Dörtgenel Bölgelerin Alanı

**Kazanım 7:** Çevre uzunluğu ile alan arasındaki ilişkiyi açıklar.

**Ders saati süresi:** 40 dk

### 1. Girme (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):

Yaşar Bey, alanları eşit olan aşağıdaki bahçelerin etrafına üçer metre aralıklarla ağaç dikecektir.



Sizce Yaşar Bey hangi bahçeye daha fazla ağaç dikebilir?

A horizontal scroll with a pencil icon on the left side, intended for writing an answer.

## 2. Keşfetme (Explore):

### Kavram Karikatürü “En hesaplı pencere modeli hangisidir?”



Ümran hanım yeni taşındığı evinin salonuna dikdörtgensel bölge şeklinde ve alanı  $24m^2$  olan pencere yaptırmak istemektedir. Farklı ustaların önerdiği pencere modellerini inceleyen Ümran Hanım, pencerenin çevresi arttıkça maliyetin de arttığını öğrenmiştir. Ustaların önerdiği pencere modelleri arasından Ümran Hanım’a en hesaplı gelecek model hangisidir?



METİN

Benim yapacağım pencerenin kısa kenarı 2 m uzun kenarı 12 m olacaktır.

Benim yapacağım pencerenin kısa kenarı 3m uzun kenarı 8m olacaktır.



MEHMET



HÜSEYİN

Benim yapacağım pencerenin kısa kenarı 4m uzun kenarı 6m olacaktır

Siz hangi düşünceye katılıyorsunuz? Açıklayınız.

.....

.....

.....

#### 4. Derinleştirme (Elaborate):

## ETKİNLİK

### Araç ve gereçler:

- Çok kareliler takımı
- Noktalı kâğıt
- Kalem



- İki kişilik gruplara ayrılalım.
- Çok kareliler takımından 5 kareliler ve 4 karelilerden verilenleri inceleyelim.
- Verilen modellerin şeklini noktalı kâğıda çizelim.
- Her birinin çevre uzunluğunu ve alanını belirleyelim ve noktalı kâğıda çizdiğimiz modellerin altlarına yazalım.
- Alanları eşit, çevre uzunlukları farklı olan şekiller hangileridir?

.....

.....

.....

.....

- Kendi takımı içersinde en fazla çevre uzunluğuna sahip her bir şeklin alanı ile çevre uzunluğu arasında bir ilişki var mıdır? Varsa, bu ilişkiyi veren cebirsel ifadeyi yazınız (**n=alan olsun**).

.....

.....

.....

## 5. Değerlendirme (Evaluate):

### PROBLEM SENARYOSU



Akif'in elinde  $18 \text{ cm}^2$ 'lik alanı boyamaya yetecek kadar suluboyası kalmıştır. Akif alanı  $18 \text{ cm}^2$  olacak dikdörtgenlerden kenar uzunlukları toplamı en fazla olanını boyamak istemektedir.

Buna göre,

1. Alanı  $18 \text{ cm}^2$  olan kaç farklı dikdörtgen oluşturulabilir? Gösteriniz.
2. Bu dikdörtgenlerden hangisinin kenar uzunlukları toplamı en fazladır?

**EK 7. ÖĞRENME SÜRECİNDEN FOTOĞRAFLAR**

## EK 8. PROBLEM ÇÖZME İÇİN BÜTÜNCÜL DERECELİ PUANLAMA ANAHTARI

0 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Hiçbir çalışma yapılmamışsa
- Sadece yanlış sonuç yazılmışsa
- Problemdaki veriler sadece kopyalanmışsa veya problemi anlama izleri yoksa

1 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problemin alt amaçlardan birine sadece ulaşmaya çalışmış ve sonuçlandırmamışsa
- Çözüm bulmaya başlangıç yapılmasına karşın bu başlangıç doğru cevaba neden olmayacaksa
- Uygun olmayan strateji ile başlangıç yapılmışsa veya bu strateji ile çözmeye çalışılmış fakat sonuçlandırılmamışsa

2 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problem anlaşılmuşsa ve uygun olmayan strateji ile başlangıç yapıldığı için yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Doğru sonuç olmasına karşın çözüm anlaşılmıyorsa
- Sadece doğru sonuç varsa
- Sadece problemin alt amaçlarından birinin çözümü doğru ise
- Uygun strateji ile sadece başlangıç yapılmışsa
- Uygun strateji seçilmesine karşın yanlış uygulanmışsa

3 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Problemi yanlış anladığı için veya kısmen anladığı için uygun strateji kullanmasına karşın yanlış sonuca ulaştıysa
- Uygun stratejiyi uygularken anlaşılmayan nedenlerden dolayı yanlış sonuca ulaşılmışsa
- Uygun stratejinin uygulandığının anlaşılmamasına karşın doğru cevap verilmişse
- Uygun strateji uygulanmış fakat sonuç yazılmamışsa

4 puan: Çalışma aşağıdaki özellikleri taşıyorsa bu puan verilecek.

- Uygun stratejiyi uygularken hata yapmışsa ve bu hata problemi anlamadığı için veya kavram yanılgısı olduğu için değilse
- Uygun strateji uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmışsa

## EK 9. ÖĞRENCİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Matematik dersi sende ne tür duygular uyandırmaktadır?
  - a. Uygulama öncesi
  - b. Uygulama sonrası
2. Matematik dersinde işlenen konuların daha anlaşılır olması için neler yapılabilir?
3. Matematik dersi nasıl işlenirse daha eğlenceli ve zevkli hale gelebilir?
4. Matematik dersinde daha önceki derslerden (birinci dönem veya önceki yıllarda işlenen matematik derslerinden) farklı gördüğün unsurlar var mı?
  - a. Dersin işlenişi açısından
  - b. Uygulama ve etkinlikler açısından
    - i. Kavram karikatürü etkinliği
    - ii. Grup etkinliği
  - c. Fiziksel ortam açısından
  - d. Değerlendirme açısından
  - e. Öğrenme açısından
5. Matematik dersi ile ilgili görev ve sorumluluklarının diğer derslerden farklı olduğunu düşünüyor musun? Nasıl?
  - a. Okul dışında
  - b. Öğrenme ortamında
    - i. Etkinliklerde
    - ii. Değerlendirmelerde
    - iii. Görevlerde
    - iv. Bilgiye ulaşmada
6. Matematik öğretmenin görev ve sorumlulukları hakkında neler söyleyebilirsin? Daha önceki matematik derslerinden farklı olduğunu söyleyebilir misin?
  - a. Sınıf içinde
  - b. Sınıf dışında
7. Matematik sınıfındaki öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci, öğrenci-materyal ya da öğrencilerin başka öğretmen ve öğrencilerle iletişimi nasıldı? Bu iletişim biçimleri seni nasıl etkiledi?

8. Matematik dersinde değişiklik yapmak istesen ve bu senin elinde olsa neleri devam ettirirdin, neleri değiştirirdin, neden?
  - a. Hoşlandıkların nelerdi?
  - b. Hoşlanmadıkların nelerdi?
9. Sınıf içinde ya da sınıf dışında; grup ya da bireysel olarak yaptığınız etkinlikler sonucunda neler kazandın?
  - a. Öğrenme açısından
  - b. Düşünce gelişimi açısından
  - c. Duygusal açıdan
  - d. Sosyal açıdan
  - e. Davranış açısından (kazanılan özellikler)
10. Matematik dersi ile ilgili beklentilerin nelerdi? Bu beklentilerinin karşılanabildiğini düşünüyor musun, nasıl?
11. Matematik sınıfında kendini nasıl hissettin? (Heyecanlı, gergin, rahat, meraklı, etkin vb.) Sence bu durumun nedenleri nelerdir?
12. Arkadaşlarına ya da ailene matematik dersinde gerçekleştirilen uygulama ile ilgili olarak düşüncelerini anlatacak olsan neler anlatırdın?
  - a. Nasıl öğrendiğinle ilgili
  - b. Görev ve sorumluluklarınla ilgili
    - i. Bireysel sorumlulukların
    - ii. Grup içerisindeki sorumlulukların
  - c. Öğretmenle ilgili
  - d. Etkinliklerle ilgili
    - i. Kavram karikatür etkinliği
    - ii. Grupla yürütölen etkinlikler
  - e. Fiziksel çevreyle ilgili
  - f. Sınıf içinde oluşın ortamla ilgili



**EK 10. KAVRAM KARİKATÜRÜ PERFORMANS GÖREVİ DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ**

<b>Öğrencinin Adı Soyadı:</b>					
<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Çok İyi (4)</b>	<b>İyi (3)</b>	<b>Orta (2)</b>	<b>Geliştirilme li (1)</b>	<b>Puan</b>
Kavram karikatürünün konuya uygunluğu					
Kavram karikatüründeki bilgilerin doğruluğu					
Kavram karikatüründe alternatif düşüncelere yer verilmesi					
Kavram karikatürünün anlaşılır olması					
Kavram karikatürünün görsel ve ilgi çekici olması					

## EK 11. PERFORMANS GÖREVİ ÖRNEĞİ-1

**KAVRAM KARİKATÜRÜ**

Fatma öğretmen öğrencilerinden "b" nin yöndesini söylemesini istemiştir. Bazı öğrenciler Fatma öğretmenin sorduğu sorunun cevabını söylemiştir.

$k_1 // k_2, k_3$  kesendir

"b" açısının yöndesi **d** açısıdır. Yöndes demek zaten ters demek değil miydi ki.

Yanılıyorum İpek. Bence b açısının yöndesi f açısıdır. Yöndes demek aynı yöne bakış açılarıdır.

İkişiz de yanılıyorsunuz. b açısının yöndesi a açısıdır. Yöndes demek birbirini ile yan yana olan açılarıdır.

Siz hangi düşünceye katılıyorsunuz? Neden?

İPEK

SEREN

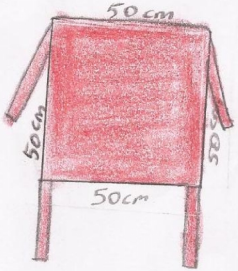
GAMZE

## EK 12. PERFORMANS GÖREVİ ÖRNEĞİ-2

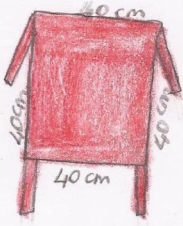
ÇOKGENLER

Say. 2

\*Çokgenleri karşılaştırarak benzer olup olmadıklarını Belirleme ve Bir çokgene benzer Çokgenler Oluşturma.




50 cm




40 cm

\*Yapılan masalar eşlik ve benzerlik konusunda hangisine örnek gösterilebilir.




Emel

Bence masalar masalar birbirinin aynısı olduğu için eşlik konusuna örnektir.



Ayşe

Olurmu hiç Bahara boyutları farklı, bence bu benzerlik konusuna örnektir.



Ceylan

Renkleri aynı olduğu için eşliğe örnek olabilir.

Ben Ayşe'nin fikrine katılmıyorum. Çünkü masaların boyutları farklı olsa da masaların benzerliğe bir örnektir.



## EK 13. ÖĞRENCİ METAFOR ÖRNEKLERİ

## Uygulama Öncesi Matematik Metaforları

Matematik *Sisli bir hava* gibidir. Çünkü *Matematigi öğrenmesek sisli havada kalma gibi ne yere gideceğimizi bilemeyiz.*

Matematik *tohum* gibidir. Çünkü *ilk aşamada matematik bursuk gelir ama emek ve sabırla toğur ve üyüüp meyve vermesi gibi matematikte kolaydır.*

Matematik *tohum* gibidir. Çünkü *ilk aşamada matematik bursuk gelir ama emek ve sabırla toğur ve üyüüp meyve vermesi gibi matematikte kolaydır.*

## Uygulama Sonrası Matematik Metaforları

Matematik *teba küpü* gibidir. Çünkü *yaparken zor ama uğruna sebebdir.*

Matematik *geni dönüştürülen maddeler* gibidir. Çünkü *önce kullanılır sonra tekrar işi yapılıyor kullanılır. Matematigi sadece derste kullanmaz hayatımızda da kullanabiliriz.*

Matematik *Futbol takımı* gibidir. Çünkü *derste çalışarak öğrenen gruplar bir arada çalışarak bir işi yaparlar. Etkililikte bulundukları zaman da diğer gruplarla yarışır. Onları da futbol bir futbol takımı gibi düşünebiliriz.*

## EK 14. GÖRÜŞME VERİ SETİ ÖRNEĞİ

<p><b>1. Matematik dersi sende ne tür duygular uyandırmaktadır?</b>  <b>a. Uygulama öncesi</b>  <b>b. Uygulama sonrası</b></p> <p><b>Abilerim, ablalarım, büyüklerim hep matematikte zorlandıklarını söylerlerdi. Bu yüzden bende matematiğe karşı önyargılıydım. Dersi ne kadar sevsem de hep içimde bir korku olurdu. Uygulamada ise farklı bir şekilde öğrendik, derslerimiz de çok eğlendik. Önyargım azaldı derste kendime güvenim arttı.</b></p> <p><b>2. Matematik dersinde işlenen konuların daha anlaşılır olması için neler yapılabilir?</b></p> <p><b>Uygulamada hazırladığınız kavram karikatürleri yaygınlaştırılabilir. Karikatürler ilginizi çekti, konuyu daha dikkatle dinlememizi sağladı.</b></p> <p><b>3. Matematik dersi nasıl işlenirse daha eğlenceli ve zevkli hale gelebilir?</b></p> <p><b>Kavram karikatürleri derslerin eğlenceli ve zevkli geçmesi için kullanılabilir. Konuyla ilgili özelliklerden şarkılar oluşturulabilir. Hem oyun oynayıp hem oyunun içinde konuyla ilgili özellikler işlenebilir.</b></p> <p><b>4. Matematik dersinde daha önceki derslerden (birinci dönem veya önceki yıllarda işlenen matematik derslerinden) farklı gördüğün unsurlar var mı?</b></p> <p><b>a. Dersin işlenişi açısından</b></p> <p>Derslerimizi kitapların yerine etkinlik kâğıtlarından işledik. <b>Etkinliklerin uygulaması kolaydı ve her etkinlik sırasıyla. Etkinliği nasıl yapacağımız adım adım açıklanmıştı. Hem düzenli hem de daha kısa sürede etkinlikleri yapabildik.</b></p> <p><b>b. Uygulama ve etkinlikler açısından</b></p> <p><b>i. Kavram karikatürü etkinliği</b>  <b>ii. Grup etkinliği</b></p> <p><b>Kavram karikatürlerini uygulama boyunca derslerimizde kullandık. Karikatürün altında konuyla ilgili konuşan kişiler vardı. Oradaki fikirlerden doğru ve yanlış olanlar vardı. Hangisine ve neden katıldığımızı açıklıyorduk. Kavram karikatürleri hepimizin ilgisini çekmişti. Karikatürü merakla okuyup orda verilen sorunu anlamaya çalışıyorduk. Grup etkinliklerinin bize çok faydası oldu. Grupla öğrenmek daha kolay oluyordu. Arkadaşlarımızla her ders fikir alışverişinde bulunma, tartışma imkânımız oldu.</b></p>	<p>-Matematik dersine yönelik olumsuz görüşler  -Dersin eğlenceli geçmesi  -Özgüven</p> <p>-Derse ilişkin öneriler  -Kavram karikatür etkinliklerine yönelik olumlu görüşler</p> <p>-Derse ilişkin öneriler</p> <p>-Çalışma kâğıdının işlevselliği</p> <p>-Öğrenme görevleri  -Kavram karikatür etkinliklerine yönelik olumlu görüşler  -Grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler  -Tartışma yapma</p>
--	---

## ÖZGEÇMİŞ

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı	Fatma Canan
Soyadı	GÖKSU
Doğum yeri ve tarihi	Çanakkale/ 1989
Uyruğu	T.C.
İletişim adresi ve telefonu	cananpala89@hotmail.com 0 555 809 42 09
<b>Eğitim</b>	
İlköğretim	Akkent Cumhuriyet İlköğretim Okulu/DENİZLİ
Ortaöğretim	Denizli Lütü Ege Anadolu Öğretmen Lisesi/DENİZLİ
Yükseköğretim (Lisans)	Dokuz Eylül Üniversitesi-İlköğretim Matematik Öğretmenliği A.B.D.
Yükseköğretim (Yüksek Lisans)	Pamukkale Üniversitesi- Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı
<b>Mesleki Deneyim</b>	
2010-...	Karacasu Yaygın Ortaokulu-İlköğretim Matematik Öğretmeni