

T.C.  
BARTIN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI  
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI

KAVRAM KARİKATÜRLERİ DESTEKLİ 5E MODELİ UYGULAMASININ  
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARISINA, ÖĞRENME  
KALICILIĞINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Ahmet YILMAZ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA

BARTIN-2018

**T.C.**  
**BARTIN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ (AİBÜ ORTAK) BİLİM DALI**

**KAVRAM KARİKATÜRLERİ DESTEKLİ 5E MODELİ UYGULAMASININ**  
**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK BAŞARISINA, ÖĞRENME**  
**KALICILIĞINA VE TUTUMLARINA ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**Ahmet YILMAZ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA**

**BARTIN-2018**

## KABUL VE ONAY

Ahmet YILMAZ tarafından hazırlanan “Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Öğrenme Kalıcılığına ve Tutumlarına Etkisi” başlıklı bu çalışma 02/02/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

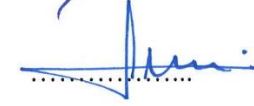
Başkan : Pof. Dr. Şeref MİRASYEDİOĞLU



Üye : Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA (Danışman)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR



Bu tezin kabulü Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve .....sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nuriye SEMERCİ

(Enstitü Müdürü)

## BEYANNAME

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA danışmanlığında hazırlamış olduğum “Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Öğrenme Kalıcılığına ve Tutumlarına Etkisi” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

02/02/2018

Ahmet YILMAZ



## ÖN SÖZ

Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenme kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı bu çalışma, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Araştırma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sınırlılıkları ve kavramlara ilişkin tanımlara yer verilmiştir. İkinci bölümde; araştırmanın konusuna yönelik kavramsal çerçeve ve ilgili araştırmalar sunulmuştur. Üçüncü bölümde; araştırmanın deseni, araştırma grubu, araştırma ortamı, veri toplama araçları, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi yer almaktadır. Dördüncü bölümde; araştırmanın amaçları doğrultusunda elde edilen bulgu ve yorumlar yer almaktadır. Beşinci bölümde ise sonuçlar, tartışma ve önerilere yer verilmiştir.

Tez çalışmamın başından sonuna kadar geçen her aşamadaki katkılarından dolayı danışmanım Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA'ya teşekkür ederim. Sağladığı katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR ve Yrd. Doç. Dr. Özge GÜN hocalarıma teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimi almama imkân sağlayan Bartın Üniversitesi, Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne ve tez çalışmam için gerekli izinleri bana sağlayan Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım boyunca yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Özgür YILMAZ'a, diğer tüm arkadaşlarıma ve Yüksek lisans eğitimim boyunca sağladığı destekten dolayı TÜBİTAK BİDEB'e teşekkür ederim.

Manevi desteklerini üzerimde hissettiğim ve başarılı olacağıma inanan aileme teşekkür ederim. Hayatımın her anında olduğu gibi çalışmalarım esnasında da bana en büyük desteği sağlayan değerli eşime teşekkür ederim...

Ahmet YILMAZ

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Başarısına, Öğrenme Kalıcılığına ve Tutumlarına Etkisi

Ahmet YILMAZ

Bartın Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı

İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Neslihan USTA

Bartın-2018, Sayfa: XIV + 212

Bu araştırmanın amacı kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, öğrenmenin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir. Araştırmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Bartın il merkezinde MEB tarafından uygulama izni verilen bir ortaokulunun iki 6. sınıf şubesinde öğrenim gören 23'er kişilik toplamda 46 öğrenci oluşturmaktadır. Gruplar seçilirken her iki şubeye de aynı öğretmenin derse girmesine dikkat edilmiştir. Deney ve kontrol grupları kura ile seçilmiştir. 6. Sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanı alan ölçme alt öğrenme alanındaki kazanımlar öğretimi planlanan konu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeline uygun olarak hazırlanan ders içerikleri ve etkinlikleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programına göre öğretim yapılmıştır.

Araştırmada nicel ve nitel bulgular elde edilmiştir. Uygulama sonucu elde edilen nicel veriler Excel ve SPSS 22 programları kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan 25 soruluk çoktan seçmeli matematik başarı testi ön test, son test ve kalıcılık testi olmak üzere üç kez uygulanmıştır. Matematiğe yönelik tutum ölçeği ise ön test ve son test olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine öğrenci görüş formu kullanılarak sürece ilişkin görüşleri alınmıştır.

Kavram karikatürleri destekli 5E modeline göre derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları, mevcut matematik dersi öğretim programı çerçevesinde belirlenen etkinliklere göre ders işlenen kontrol grubundaki öğrencilerin başarılarından .05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kalıcılık testi sonuçlarının ön test puanlarından yüksek, son test puanlarından düşük olduğu belirlenmiştir. Son test ve kalıcılık testi sonuçlarına göre de deney grubu öğrencilerinin kalıcılık puanlarının .05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kavram karikatürleri destekli 5E modeline göre derslerin işlendiği deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları,

kontrol grubundaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına göre .05 anlamlılık düzeyinde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Deney grubuna uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması hakkında öğrenci görüşlerini belirlemek için öğrenci görüş formu kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu sonucuna ulaşılabilir. Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarılarına, öğrenilenlerin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik öğretimi, kavram karikatürü, 5E modeli, alan ölçme, matematik başarısı, öğrenmenin kalıcılığı, matematiğe yönelik tutum.

## **ABSTRACT**

**Master's Thesis**

**The Influence of 5E Model Supported By Concept Cartoons Application on The Attainment of Mathematics Achievement, Learning Performance and Attitudes of Middle School Students.**

**Ahmet YILMAZ**

**Bartın University**

**Institute of Educational Sciences, Department of Elementary Education**

**Science of Primary Mathematics Education**

**Thesis Advisor: Asst. Prof. Neslihan USTA**

**Bartın-2018, Sayfa: XIV + 212**

The purpose of the study is examine the effect of the concept cartoons-supported 5E model on the achievement of the mathematics, persistence of learning and attitudes towards mathematics of middle school students. In the research, semi-experimental design with pre test and post test control group was used. The sample of the research consists of 46 students in the total of 23 persons who are educated in two 6th grades of a middle school which is allowed to be implemented by Ministry of Education (MEB) in the province center of Bartın in 2016-2017 academic year. While the groups were being selected, it was noted the same teacher entered the both classes. Experimental and control groups were selected by draw. 6th grade mathematic course was defined as the subject of teaching gained in the field of measurement sub-learning area learning geometry and measurement learning area. Course contents and activities prepared according to 5E model supported by concept cartoons were applied to the experiment group. For the control group, the current teaching program was used.

Quantitative and qualitative findings were obtained in the study. The quantitative data obtained after the application was analyzed using Excel and SPSS 22 programs. The 25 – item multiple-choice mathematics achievement test prepared by the researcher was applied three times as pre-test, post-test and performance test. Attitude scale for mathematics was applied twice, pre-test and post-test. Opinions were obtained from the experiment group students using the student opinion form.

It was found that the students' mathematics achievement in the experimental group, in which 5E model with concept caricatures was used, was higher at .05 significance level than the students' mathematics achievement in control group, in which current curriculum was used. The retention test results were found to be higher than the pre-test scores and lower than the post-test scores. According to the results of the last test and the retention test, it was concluded that the retention scores of the experiment group were higher at significance

level of .05. According to the 5E model supported by concept cartoons, it was found that the attitudes of students in the experimental group to the mathematics were higher at level of .05 significance level than the attitudes of the students in the control group to mathematics. Attitudes of the experimental group was higher at .05 significance level than the attitudes of the control group.

A student opinion form was used to determine the experimental group students' views about the 5E model supported by concept cartoons. It was found at the qualitative findings that experimental group students' views were positive to process of research. The 5E model supported by concept cartoons was found to have a positive effect on the mathematical achievement, attitudes toward mathematics, and persistence of middle school students.

**Keywords:** Teaching mathematic, concept cartoons, 5E model, area measurement, math success, permanance of learning, attitude towards mathematics.

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZET .....	V
ABSTRACT .....	VII
İÇİNDEKİLER.....	IX
TABLolar LİSTESİ .....	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIII
EKLER LİSTESİ.....	XIV
BİRİNCİ BÖLÜM: GİRİŞ .....	1
1.1.Problem Durumu.....	3
1.1.1.Problem Cümlesi.....	6
1.1.2.Alt Problemler .....	6
1.2.Araştırmanın Amacı.....	7
1.3.Araştırmanın Önemi .....	7
1.4.Sayıtlılar.....	8
1.5.Sınırlılıklar .....	9
1.6.Tanımlar.....	9
1.7.Kısaltmalar.....	10
İKİNCİ BÖLÜM: LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	11
2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım .....	11
2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli ve Aşamaları.....	14
2.3. Kavram Karikatürleri.....	17
2.4. Matematik Öğretiminde Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Alan Ölçme Alt Öğrenme Alanının Önemi.....	20
2.5. Kavram Karikatürleri İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar .....	26
2.6. 5E Modeli İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar.....	32
2.7. Matematik Dersi Alan Ölçme Konusunda Yapılmış Olan Çalışmalar .....	38

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: YÖNTEM.....	41
3.1. Araştırmanın Deseni .....	41
3.2. Araştırma Grubu .....	42
3.3. Araştırma Ortamı .....	43
3.4. Veri toplama Araçları .....	44
3.4.1. Kavram Karikatürü Destekli 5E Modeli Uygulaması Ders Planları.....	44
3.4.2. Matematik Başarı Testi .....	51
3.4.3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği .....	54
3.4.4. Öğrenci Görüş Formu .....	55
3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği .....	55
3.6. Verilerin Toplanması Süreci .....	56
3.7. Verilerin Analizi .....	57
3.7.1. Nicel Verilerin Analizi.....	57
3.7.2. Nitel Verilerin Analizi.....	58
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM: BULGULAR .....	59
4.1. Araştırmanın Betimsel İstatistik Sonuçları .....	59
4.2. Nicel Verilere İlişkin Bulgular .....	60
4.2.1. Seviye Belirleme Testi (SBT) Sonuçları .....	60
4.2.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum .....	60
4.2.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	63
4.2.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	65
4.2.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum .....	73
4.3. Nitel Verilere İlişkin Bulgular .....	75
4.3.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum.....	75
BEŞİNCİ BÖLÜM: TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	81
5.1. Sonuçlar .....	81
5.2. Tartışma .....	84
5.3. Öneriler .....	89
KAYNAKÇA .....	90
EKLER .....	104
ÖZGEÇMİŞ.....	212

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
<b>3.1.</b> Ön test - son test - kalıcılık testi kontrol gruplu deneysel desen .....	<b>42</b>
<b>3.2.</b> 6A-6E şubelerinin öğrenci sayıları (N) ve SBT puan ortalamaları ( $\bar{X}$ ).....	<b>43</b>
<b>3.3.</b> Kavram karikatürü destekli 5E modeli uygulaması ders planları kazanım tablosu ..	<b>44</b>
<b>3.4.</b> MBT madde güçlük indeksleri (p) ve madde ayırıcılık indeksleri ( $r_{jx}$ ).....	<b>52</b>
<b>3.5.</b> MBT'nin KR-20, testin ortalama güçlüğü (p) ve ayırt ediciliği ( $r_{jx}$ ).....	<b>53</b>
<b>3.6.</b> Matematik Başarı Testi belirtke tablosu.....	<b>53</b>
<b>3.7.</b> Uygulama ve verilerin toplama süreci.....	<b>56</b>
<b>4.1.</b> Deney ve Kontrol Gruplarına ait betimsel istatistik sonuçları .....	<b>59</b>
<b>4.2.</b> Deney ve kontrol gruplarının SBT puanlarının karşılaştırılması.....	<b>60</b>
<b>4.3.</b> MBT ön testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu.....	<b>61</b>
<b>4.4.</b> MBT son testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu .....	<b>61</b>
<b>4.5.</b> MBT ön test - son test deney grubu t-testi sonucu .....	<b>62</b>
<b>4.6.</b> MBT ön test - son test kontrol grubu t-testi sonucu .....	<b>62</b>
<b>4.7.</b> MBT son test - kalıcılık testi deney grubu t-testi sonucu .....	<b>63</b>
<b>4.8.</b> MBT son test - kalıcılık testi kontrol grubu t-testi sonucu .....	<b>64</b>
<b>4.9.</b> MBT kalıcılık testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu.....	<b>64</b>
<b>4.10.</b> MYTÖ ön test deney ve kontrol grubu t-testi sonucu .....	<b>65</b>
<b>4.11.</b> MYTÖ son test deney ve kontrol grubu t-testi sonucu.....	<b>66</b>
<b>4.12.</b> MYTÖ ön test - son test deney grubu t-testi sonucu .....	<b>66</b>
<b>4.13.</b> MYTÖ ön test - son test kontrol grubu t-testi sonucu .....	<b>67</b>



<b>4.14.</b>	<b>MYTÖ alt boyutları ön test puanları deney ve kontrol grubu sonucu.....</b>	<b>68</b>
<b>4.15.</b>	<b>MYTÖ alt boyutları son test puanları deney ve kontrol grubu sonucu .....</b>	<b>69</b>
<b>4.16.</b>	<b>MYTÖ alt boyutları ön test – son test deney grubu sonucu .....</b>	<b>71</b>
<b>4.17.</b>	<b>MYTÖ alt boyutları ön test – son test kontrol grubu sonucu .....</b>	<b>72</b>
<b>4.18.</b>	<b>Deney ve kontrol grubu MYTÖ ile MBT ön test puanları arasındaki ilişki.....</b>	<b>73</b>
<b>4.19.</b>	<b>Deney ve kontrol grubu MYTÖ ile MBT son test puanları arasındaki ilişki .....</b>	<b>74</b>
<b>4.20.</b>	<b>ÖGF’den elde edilen kategori, kod ve alt kodlar.....</b>	<b>76</b>
<b>4.21.</b>	<b>ÖGF Soru 14’ten elde edilen kategori, kod ve alt kodlar .....</b>	<b>79</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
3.1. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı girme aşaması .....	46
3.2. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) keşfetme aşaması.....	47
3.3. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) keşfetme aşaması.....	47
3.4. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı açıklama aşaması .....	48
3.5. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) derinleştirme aşaması .....	48
3.6. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) derinleştirme aşaması .....	49
3.7. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) değerlendirme aşaması ....	50
3.8. 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) değerlendirme aşaması .....	50
4.1. Ö <sub>13</sub> ve Ö <sub>8</sub> 'in kavram karikatürlerinin tasarımı ile ilgili sorulara verdiği cevaplar .....	77
4.2. Ö <sub>17</sub> , Ö <sub>16</sub> , Ö <sub>9</sub> ve Ö <sub>15</sub> 'in kavram karikatürlerinin öğrenmeye olan katkısı ile ilgili sorulara verdiği cevaplar .....	77
4.3. Ö <sub>19</sub> 'un kavram karikatürlerinin ilgi ve motivasyona olan katkısı ile ilgili sorulara verdiği cevaplar .....	78
4.4. Ö <sub>23</sub> ve Ö <sub>21</sub> 'in kavram karikatürlerinin konunun içeriği ile uyumu sorularına verdiği cevaplar .....	78
4.5. Ö <sub>5</sub> , Ö <sub>4</sub> , Ö <sub>8</sub> , Ö <sub>19</sub> ve Ö <sub>1</sub> 'in kavram “Hangi konuyu seçerdiniz?” sorusuna verdiği cevaplar .....	80

## EKLER LİSTESİ

<b>Ek</b>	<b>Sayfa</b>
<b>No</b>	<b>No</b>
1.	5E Modeline Uygun Ders Planları ..... 104
2.	Matematik Başarı Testi..... 158
3.	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği..... 164
4.	Öğrenci Görüş Formu..... 166
5.	Etkinlik Karikatürleri..... 169
6.	İzin Belgesi ..... 184
7.	Ders Planlarındaki Etkinliklere Verilen Öğrenci Cevapları ..... 185
8.	Uygulamadan Fotoğraflar ..... 211

# BÖLÜM I

## GİRİŞ

Bireylerin ve toplumların eğitiminde matematik oldukça geniş bir yer tutmaktadır. Bilgi ve teknoloji çağı olarak nitelendirilen günümüz dünyasında bilim ve teknoloji hızla değişmekte ve insanlar bu değişime ayak uydurmaya çalışmaktadır. Bu süreçte de akıl yürütme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, problem çözme gibi beceriler büyük bir öneme sahip olmaktadır. Bu becerilerin kazandırılmasında matematik eğitimi çok büyük bir önem arz etmektedir (National Council of Teacher of Mathematics [NCTM], 1989). Matematikle birlikte matematik eğitime verilen önem de her geçen gün artmaktadır. Bireylere kazandırılan bilgi ve beceriler sayesinde önce bireyler sonra da ait oldukları toplumlar değişimlere ve gelişmelere ayak uydurmakta ve aynı zamanda değişimlere liderlik etmektedir. Bilim, teknoloji ve sanayide ileri toplumların matematiğe daha fazla önem verdikleri görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2008).

Günümüz dünyasında bireylerden, bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın gereklerini yerine getiren ve kabul gören bireyler, kendilerine aktarılan bilgileri olduğu gibi kabul eden, sorgulamayan ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, daha önce edindiği bilgileriyle yeni bilgilerini yorumlayarak anlam yaratılması sürecine etkin olarak katılanlardır (Yıldırım & Şimşek, 2015).

Gelişmelerin eğitim sistemlerini etkilemesiyle farklı eğitim yaklaşımları da benimsenmiştir. Matematik eğitiminde de köklü değişimlerin yaşandığı dünya ile birlikte ülkemizde de matematik öğretim programları yeniden oluşturulmuştur (Uğurel, Kesgin & Karahan, 2013). Yenilenmiş olan öğretim programları (MEB, 2005) ile öğrencilere; keşfetme, problem çözme, mantıksal çıkarımlarda bulunma ve matematiksel metot ve yöntemleri etkili kullanabilme gibi özelliklerin kazandırılması hedef alınmıştır (Baki, 2003).

Eğitim yaklaşımları genel olarak davranışçı yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşım olarak iki başlıkta incelenebilir. Davranışçı yaklaşım Brooks ve Brooks (1999)'a göre öğrencilerin pasif dinleyici rolünde sadece verilen bilgiyi sorgulamadan hazır bir şekilde almak zorunda kaldığı, düşüncelerine gereken önemin verilmediği ve öğretmenin merkezde yer aldığı bir yaklaşımdır. Öğrencilerin koşullandırıldığı, zihinden çok davranışlarıyla ilgilenildiği, bilginin pasif olarak aktarıldığı bir eğitim anlayışıyla, gelecek yüzyılın

insanının yetiştirilemeyeceği açıktır (Güneş, 2013). Bu nedenle bireyin öğrenmesini geleneksel yaklaşımdan farklı bir biçimde açıklayan yapılandırmacı yaklaşıma doğru bir geçiş yaşanmıştır.

Yapılandırmacılık, bireylerin öğrenmeleri nasıl gerçekleştirdiğine ve yeni bilgiyi nasıl özümlediklerine ilişkin bir yaklaşımdır (Gold, 2001). Bu yaklaşıma göre birey yaşantılarını anlamlı hale getirmeye çalışarak bilgiyi kendi deneyimleriyle elde etmeye çalışır (Yurdakul, 2010). Öğrenenler yeni bilgileri önceki bilgileriyle ilişkilendirerek anlamlandırır ve zihinlerinde yapılandırır (Osborne & Wittrock, 1983). Öğrenenler bu süreçte aktif bir rol içerisindedir ve kendi öğrenmelerinden sorumludur.

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrenenin kavramsal yapılarını yeni bilgi edinimleriyle anlamlandırmasına ve bilgiyi bireyin çevre deneyimleriyle oluşmasına dayanır (Naylor & Keogh, 1999). Kalıcı ve işlevsel öğrenmelerin gerçekleşebilmesinin ön koşulu öğrencinin kendi bilgisini yapılandırırken öğrenme sürecine aktif bir şekilde katılmasıdır (Baki, 2008).

Öğrencileri muhakeme yapabilen, problemleri çözebilen yaratıcı bireyler olarak yetiştirmek, ezbercilikten kurtarıp bağımsız düşünebilme alışkanlığını kazandırmak, anlamlı öğrenen bireyler haline getirmek için öğrencinin merkezde olduğu yaklaşımlara, yöntem ve tekniklere ihtiyaç vardır (Ünal, 2003). Bu yöntem ve tekniklerden biri de 5E Modelidir. Bu model yapılandırmacı bilgi kuramının en kullanışlı formlarından biri olduğu bilinen Biological Science Curriculum Study (BSCS)'nin öncülerinden olan Bybee tarafından geliştirilmiştir (Keser, 2003). 5E modeli beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; Girme (Enter/Engage), Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Derinleştirme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate)'dir (Carin & Bass, 2005). 5E Modelini oluşturan bu aşamaların her biri öğrencilerin araştırma merakına cevap veren bilgi ve deneyimlerini anlamlandırması için gerekli etkileşim ve aktiviteleri içermektedir.

5E Modeli, verilen bilgiler doğrultusunda her aşamada öğrencileri aktivite içine dâhil ederken, öğrencilerin kendi kavramlarını oluşturmalarını da desteklemektedir (Martin, 2000). Yapılmış olan çalışmalar (Başer, 2008; Hiçcan, 2008; Şahiner, 2013; Yıldız, 2014; Akbulut, 2015; Dağ, 2015)'a göre 5E Modeli ile yeni bir kavramın öğrenilmesi veya bilinen bir kavramın daha derinlemesine bir şekilde anlaşılması mümkün olabilmektedir. Bu model, önceden kazanılmış bilgilerle yeni bilgilerin keşfedilmesi ve anlamlandırılması amacıyla kullanılabilir (Ergin, Kanlı & Tan, 2007; ).

## 1.1. Problem Durumu

Temel zihinsel becerilerin kullanılmasında ve geliştirilmesinde matematik dersi önemli bir yer tutmaktadır. Matematik eğitiminin amacı matematiksel işlemlerin öğretilmesinden de öte öğrencilere matematiksel düşünme becerisini kazandırmaktır (Umay, 2003). Günümüzde matematik öğrenmenin hedefi sadece matematiksel kavram ve becerileri kazandırmak değil matematiksel yetkinlik kazandırmaktır (De Corte, 2004; Akt: Altun, 2017). Matematiksel yetkinlik ve matematik yapmaya eğilim kazandırma; problem çözme stratejilerinde uzman olma, bilişsel ve heyecansal anlamda öz düzenleme yapabilme, matematik ve problem çözmeye olan inançla ilgilidir. Öğrencilerde bu özelliklerin geliştirilmesine ek olarak günlük hayatta kullanılan matematiğin temel kavram ve becerilerinin öğretimi de matematiğin amaçları arasında yer almaktadır (Altun, 2017).

Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2012)'a göre matematik öğretiminin amacı öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına, kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olmaktır. Yeni kavramların öğrenilmesi ve bilgilerin oluşturulabilmesi için ön öğrenmelerin tam ve doğru olması gerekir. Bu durum gerçekleşmediği zaman kavram yanlışları ortaya çıkabilmektedir (Baysarı, 2007). Öğrencilerin önceki bilgileri yeni bilgilerin oluşturulmasında önemli bir yer tutmaktadır. İlköğretimden yükseköğretime kadar eğitimin tüm aşamalarında öğrencilerin matematiğin zor bir ders olduğunu düşünmeleri ve matematikte başarılı olamamalarının nedenlerinden biri de ön öğrenmelerin yeterli olmadığı veya öğrenmenin tam gerçekleşmediği durumlarda ortaya çıkan kavram yanlışlarıdır (Özmantar, Bingölbali & Akkoç, 2008). Kavram öğrenilmesinde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde yaşanan zorluklar nedeniyle matematik dersi öğretim programında (MEB, 2005) kavramsal bilgiye işlemsel bilgidan daha fazla vurgu yapılmıştır (Uğurel, Kesgin & Karahan, 2013).

Kavram öğreniminde etkili bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğrencinin bu sürecin içerisinde aktif olarak bulunması ve kavrama anlam yüklemesi gerekmektedir. Kavram karikatürleri öğrenenlerin kendi kişisel deneyimleriyle ilgili günlük yaşamdaki olaylara odaklanır (Naylor & Keogh, 1999). Öğrencilere sunduğu alternatif fikirlerle onların ön bilgilerini ortaya çıkaran ve onları daha çok araştırmaya sevk eden kavram karikatürleri yapılandırmacı öğrenme ortamlarında yer almaktadır (Kılınç, 2008). Bilgilerin görsel hale getirilerek sunulmasını sağlayan kavram karikatürleri de matematik öğretim yöntem ve teknikleriyle birlikte kullanılarak öğrencilere matematiğin eğlenceli yönünü keşfederek

öğrenmelerine yardımcı olur (Güler, 2010). Örs (2007)'e göre eğitimde karikatürlerin kullanılmasının amacı öğrencilerin sadece eğlenmesi değil ezberden uzak bir şekilde öğrencileri düşünmeye sevk ederek yaratıcılıklarını gelişmesine katkı sağlamaktır. Kavram karikatürleri soyut olan matematik konularını görsel hale getirmesi ve dikkatleri dağılan öğrencilerin sıkılmalarını engelleyerek uzun süre derse odaklanmalarını sağlamaktadır (Korucu, 2009). Karikatürlerin öğrenciler tarafından daha çok ilgi görmesi sayesinde verilmek istenen bilgi ve mesajların yerine ulaşmasının daha kolay ve daha kalıcı olduğu görülmektedir (Arıkan, 2004).

Yoong (2001)'a göre karikatürlerin eğlenceli olması rahat düşünmeyi, matematikle daha ilgili olmayı sağlarken öğrenme sürecine eğlence katması nedeniyle de öğrencilerin sıkılmamalarını ve öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlar. Ayrıca öğrencilerde matematiğe karşı olumlu tutumun gelişmesine katkı sağladığı sonucu yapılan çalışmalarla (Dereli, 2008; Kılınç, 2008; Özalp, 2007; Rule & Auge, 2005; Üstün, 2007) ortaya konmaktadır. Tutum bireyin bir nesneye, kişiye ya da olaylar karşısında olumlu veya olumsuz olarak değişen tavır alışını tanımlanabilir (Oruç, 1993). Matematiksel tutum ise davranışların ön eğilimi olarak düşünüldüğü zaman tutum başarıyı etkileyen önemli bir faktördür. (Serin, Saracaloğlu, Kesercioğlu, Gökler & Serin, 2001). Kavram karikatürleri de matematiğe karşı var olan korku, kaygı ve olumsuz tutumların azaltılması ve ortadan kaldırılmasında alternatif bir öğrenme aracı olarak kullanılabilir (Uğurel & Moralı, 2006). Bu nedenle, öğrencilerin matematik dersi başarılarını etkileyebilecek faktör olarak tutumun incelenmesinde fayda görülmektedir. Dabell (2004)'e göre kavram karikatürleri öğrencilerin; matematiksel düşünceleri günlük hayata uygulamasına yardımcı olurken matematiksel dil ve okuryazarlığın gelişmesine de katkıda bulunur.

Türkiye'de kavram karikatürleri ile yapılmış olan çalışmalar incelendiği zaman bunların fen bilimleri alanında daha çok olduğu görülmektedir. Bu alanda yapılmış olan çalışmaların sonuçlarına göre, karikatürlerle yapılan öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin derse olan ilgilerini artırdığı ve kavram yanlışlarının düzeltilmesinde, akademik başarının artmasında ve öğrenilenlerin kalıcılığı noktasında pozitif yöne etkisinin olduğu ortaya çıkmaktadır (Balım, İnel & Evrekli, 2008; Baysarı, 2007; Durmaz, 2007; Kabapınar, 2005; Rule & Auge, 2005).

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalara bakıldığında; Dereli (2008)'nin tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi isimli

tez çalışmasında, tam sayılar konusunun karikatürle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına, öğrencilerin matematik tutumlarına ve matematik kaygılarına etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, karikatürlerle yapılan öğretimin, matematik başarısını, matematik tutumunu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

Güler (2010), yüksek lisans tez çalışmasında, karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüş ve öğrencilerin karikatürize edilmiş senaryolar sayesinde motivasyonlarının arttığı, dersle daha çok ilgilendikleri, dersten daha çok zevk aldıkları, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdikleri görülmüştür. Erdağ (2011), ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırdığı tez çalışmasında deney grubunun akademik başarı ve kalıcılık puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Gültekin (2013)'in, "Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş matematik öğrenme ortamlarından yansımalar" isimli araştırmasında, matematikte bazı kavramlarla (sayı kümeleri arasındaki ilişkiler, mutlak değer, köklü sayılar) ilgili yanlışları gidermede kavram karikatürlerinin etkililiğini araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamının sayı kümeleri arasındaki ilişkiler, mutlak değer ve köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür.

Göksu (2014), "Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi" isimli tez çalışmasında, ortaokul 7. sınıf matematik dersinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Uygulamalar sonucunda, kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları sayesinde öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri, derslere merak ve ilgilerinin arttığı, öğrenme çaba ve isteğinin geliştiği ve öz güvenlerinin gelişiminin desteklendiği görülmüştür.



Ülkemizde fen bilimleri alanında kavram karikatürleri ile yapılmış çok sayıda çalışma (Balım vd., 2008; Burhan, 2008; Demir, 2008; Durmaz; 2007; Ekim, 2007; İnceç, 2008; Kabapınar, 2005; Özalp, 2006; Özyılmaz-Akamca, 2008; Yıldız, 2008) olduğu görülmektedir. Matematik eğitimi alanında ise kavram karikatürleri ile öğretimin yapıldığı sınırlı sayıda çalışmalara (Dereli, 2008; Ercan & Gökkurt-Özdemir, 2017; Göksu, 2014; Güler, 2010; Gültekin, 2013; Kaplan, Altaylı & Öztürk, 2014) rastlanmıştır. Bu çalışma, alan ölçme konusunda matematik eğitiminde karikatürlerin kullanılmasının öğrencilerin matematik başarısına, öğrenilenlerin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu yönüyle bu çalışmanın matematik öğretiminde alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **1.1.1. Problem cümlesi**

Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenilenlerin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi nedir?

### **1.1.2. Alt Problemler**

1. Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik başarıları ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik dersinde öğrenilenlerin kalıcılığı ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik dersinde öğrenilenlerin kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?

3. Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği'nden aldıkları puan ile Matematik Başarı Testi'nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5. Öğrencilerin kavram karikatürleri ve kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sürecine ilişkin görüşleri nedir?

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, kavram karikatürleri destekli 5E Modeli uygulamasının öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenmelerin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Matematiğin öğrenme alanlarını sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık oluşturmaktadır (MEB, 2017). Günlük hayatta karşılaşılan ve çözmek zorunda olunan problemlerin birçoğunun çözümünde temel geometrik becerileri kullanılır. Bu nedenle geometri öğretimi tüm sınıf düzeylerinde geniş yer bulmuştur (Altun, 2001).

Öğrencilerin zorlandıkları konulardan biri de alan ölçmedir. Bu konu günlük hayatta karşılaşılabilecek birçok problemi içerisinde barındırmakta ve geometri alanında ileride öğrenilecek konulara zemin oluşturması açısından önemlidir. Alan ölçme alt öğrenme alanında bulunan üçgenin ve paralelkenarın yüksekliğini bulma ve alan hesabını yapabilme konularında yapılmış olan çalışmalarda, alan konusunda yapılan birçok hatanın kaynağı olarak alan ve çevre kavramlarının karıştırılması gösterilmektedir (Outhred & Mitchelmore, 2000). Ayrıca paralelkenarın özelliklerini kavramada ve problem çözmeye olumsuz sonuçlar aldıkları görülmektedir (Aktaş & Aktaş, 2012).

PISA ve TIMSS sonuçlarına göre ülkemizde öğrencilerin, alan ölçme alanında sorulan soruları yanıtlamadaki başarılarının genel ortalamanın altında olduğu ve öğrencilerin şekiller arası ilişkileri kurmada zorlandıkları ve başarısız oldukları görülmüştür (Olkun & Aydoğdu, 2003; Pektaş, 2009). Öğrencilerin alan ve çevre kavramlarını anlamada ve işlemleri yapmada güçlükler yaşadıkları görülmektedir (Tan Şişman & Aksu, 2009). Dağlı (2010)'a göre öğrenciler alan hesabı yaparken verilen sayılarla ilgisiz işlemler yapma çabasına girmektedirler.

Tomooğlu (2017) tarafından matematik dersi 6. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanının alan ölçme alt öğrenme alanındaki kazanımlara yönelik 5E öğretim modeline dayalı derslerin tasarlanmasına yönelik bir eylem araştırması yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde olumlu yönde artış olduğu görülmüştür.

5E öğrenme modeli, öğrencileri öğrenme süreci içerisinde aktif kılan bir modeldir. Bu öğrenme modeli ile ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin zihinsel becerilerinin geliştiği görülmüştür (Boddy, Watson & Aubusson, 2003; Orgill & Thomas, 2007; Öztürk, 2008; Tuna 2011). Matematik eğitimi alanında 5E modelinin uygulandığı çalışmalarda bu modelin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına olumlu etkileri olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır (Tuna, 2011; Şahiner, 2013; Teltik Başer, 2008; Yıldız, 2014).

5E modeli sayesinde bilgi toplumunda yaratıcı düşünen, sorumluluk sahibi, problem çözüme becerisine sahip, eleştirel düşünebilen, ekip çalışmasına uyabilen, bilgiye ulaşan, kullanan ve bunu paylaşan insan özellikleri ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle 5E modeli matematik derslerinde kullanılabilecek önemli bir model olarak görülmektedir (Hiçcan, 2008).

Kavram karikatürleri öğrencinin problem çözüme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine olumlu katkılar sağlamaktadır (Keogh & Naylor, 1999). Dabell (2004)'e göre kavram karikatürleri öğrencilerin fikirlerini sorgulamalarına, düşüncelerini genişletmelerine ve tartışmaya katılmalarına yardımcı olur. Aynı zamanda kavram karikatürleri tartışmayı başlatmak, bilimsel araştırmalara yönlendirmek ve değerlendirmek gibi farklı amaçlarla kullanılabilirler (Köseoğlu & Tümay, 2013). Bu nedenlerden dolayı kavram karikatürleri matematik derslerinde kullanılabilecek önemli bir araçtır.

İlgili literatüre bakıldığında 5E öğretim modeli ile matematik dersinde yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür. Fakat kavram karikatürleri ile desteklenmiş olan 5E modeli ile birlikte matematik dersine yönelik çalışmaların Güler (2010)'in ve Göksu (2014)'nin çalışmalarıyla sınırlı olduğu görülmektedir.

Bu araştırmayı literatürdeki diğer çalışmalardan ayıran kısım ise kavram karikatürleri destekli 5E modelinin 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanının alan ölçme konusunu kapsamasıdır. Araştırmada seçilen konuda öğrencilerin matematik dersine yönelik başarıları, öğrenilenlerin kalıcılıkları ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları da incelenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları ile matematik öğretmenlerine alternatif bir kaynak oluşturması ve ilgili literatüre katkı sağlaması açısından önemli bulunmaktadır.

#### **1.4. Sayıtlar**

Araştırmanın dayandığı varsayımlar şunlardır:

- Kontrol altına alınamayan bazı değişkenler (yorgunluk, açlık, çevresel faktörler gibi) deney ve kontrol gruplarını aynı oranda etkilemiştir.
- Uygulamalar sırasında öğrenciler veri toplama araçlarına içtenlikle cevaplar vermişlerdir.
- Deney ve kontrol grupları arasında araştırma sonucuna etki edecek herhangi bir etkileşim gerçekleşmemiştir.
- Deneysel işlem sürecinde deney grubundaki öğrenmelere kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının dışında başka hiçbir etken karışmamıştır.

### 1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırmanın sınırlılıkları şöyle belirlenmiştir:

- Araştırma, matematik dersindeki akademik başarı, öğrenilenlerin kalıcılığı ve matematiğe yönelik tutum ile sınırlıdır.
- Araştırma 2016 – 2017 Eğitim – Öğretim Yılı'nın II. yarısında Bartın ili, Merkez ilçede bulunan bir devlet okulunda deney grubu (23 öğrenci) ve kontrol grubu (23 öğrenci) olarak seçilen iki şubeden ve toplam 46 öğrenciden elde edilen verilerle sınırlıdır.
- Araştırma, 6. Sınıf Matematik dersinin geometri ve ölçme öğrenme alanının alan ölçme alt öğrenme alanı içerik ve etkinlikleri ile sınırlıdır.
- Araştırma, uygulama süresi olarak 4 hafta ile sınırlıdır.

### 1.6. Tanımlar

**Yapılandırıcılık:** Öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmasına dayanarak öğrenenlerin bilgiyi zihinde nasıl yapılandıklarını açıklayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Perkins, 1999).

**Karikatür:** Abartılı çizimlerle (kimi zaman da yazıyla desteklenerek) insanların, varlıkların, olayların hatta duygu ve düşüncelerin doğayla ters düşen, olağanla çelişen, gülünç yanlarını yakalayıp bunları gülmece anlatımına dönüştürme sanatıdır (Alsaç,1999).

**Kavram Karikatürü:** Bir konuda üç ya da daha fazla karakterin yaptığı tartışmanın resimle ifadesidir (Kabapınar, 2005).

**Tutum Ölçeği:** Belli bir alanda bireylerin tutumlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçme aracıdır.

**Matematik Başarı Testi:** Matematik dersi kazanımlarına erişü düzeyini belirlemek amacıyla hazırlanan ölçme aracıdır.

### **1.7. Kısaltmalar**

**MEB:** Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM:** National Council of Teacher of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

**PISA:** Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

**TIMMS:** Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

## BÖLÜM II

### LİTERATÜR İLE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

"Öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdırlar" fikrini savunan Socrates ilk büyük yapılandırmacı olarak kabul edilebilir (Erdem & Demirel, 2002). Dewey (2010), eğitimin bireysel ve toplumsal deneyimlerle gerçekleştiğini ifade ederken eğitimin yaşama hazırlık olmadığına aksine yaşamın kendisi olduğuna vurgu yapmıştır. Bilginin doğası ve buna bağlı olarak öğrenme, yapılandırmacılığın temel dayanağı olmuştur. Yapılandırmacılıktaki öğrenme felsefesi John Dewey, Jean Piaget, Thomas Kuhn, Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Ernst Von Glasersfeld gibi bilim adamlarının fikirlerine dayanmaktadır (Çalık, 2006).

Yapılandırmacılık, öğrenenin bilgiyi transfer etmesine, var olan bilgiyi yeniden yorumlamasına ve yeni bilgiyi oluşturmasına dayalı olarak öğrenenlerin bilgiyi zihinde nasıl yapılandırdıklarını açıklayan bir öğrenme yaklaşımıdır (Perkins, 1999). Öğrenenler yeni bilgilerle karşılaştığında önceden edinilmiş kuralları ve bilgileri kullanarak yeni bilgileri daha iyi anlamlandırır ve yeni kurallar oluşturur (Brooks & Brooks, 1993). Bireyler, kendileri ve çevreleri ile ilgili bilgileri yaşantıları sonucu zihinlerinde oluşan çeşitli kavram ve resimlere dayalı olarak yapılandırır (Rasmussen, 1998). Burada öğrenme, öğrencilerin önceki bilgileriyle yenileri bir araya getirerek anlamları yapılandırdıkları aktif bir süreç ile gerçekleşir. (Naylor & Keogh, 1999).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenen birey, bilgiyi etkili bir şekilde kullanarak irdeler. Öğrenen, bilgiyi alırken kendisinde önceden var olanlarla karşılaştırma, inceleme ve yorumlama yaparak kendine özgü bilgiyi yapılandırmış olur (Hanley, 1994). Burada öğrenenden önceki bilgilerini hatırlayarak yenisinin yerleştirilmesini sağlayacak bir zemin oluşturması ve bu zeminin üzerinde yeni bilgilerin inşası için aktif olması beklenmektedir.

Eğitimciler, felsefeciler ve psikologların yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili ortak görüşleri aşağıda verilmiştir (Marlowe & Page, 1998; Akt: Hiçcan, 2008):

- Öğrenenler, kendi öğrenme süreçlerinde aktif katılım sağladıklarında öğrenilen bilgilerin kalıcılığı sağlanmış olur.

- Öğrenenler bilgiyi araştırıp keşfederek, yorumlayarak ve çevre ile etkileşim içinde bulunarak kendi öznel bilgilerini yapılandırabilirler.
- Öğrenme temel olarak eleştirel düşünme ve problem çözmeye dayanır.
- Öğrenenler etkin öğrenme ile içerik ve süreci aynı anda öğrenirler.

Yapılandırmacılığa göre bilgi kişi tarafından keşfedilmeyi bekleyen değil, kişinin aktif bir süreci yaşayarak onu oluşturabileceğini savunur. Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenen kişinin öğrenme sürecinde aktif ve bilinçli bir rolü vardır. Buna göre bilgi kişiden bağımsız olmamakla birlikte onun deneyim, gözlem, yorum ve mantıksal düşünmesine bağlı olarak öznel bir şekilde oluşturulur (Kılıç, 2001).

Yapılandırmacı eğitim anlayışı Brooks ve Brooks (1993)'a göre beş temel ilkeye dayanmaktadır:

- Öğrenci konunun ilgi çeken problemlerine yönlendirilmelidir. Öğrencilerin deneyimlerine, bireysel ihtiyaçlarına, güçlü ve zayıf yönlerine önem verilmelidir.
- Bilgi, temel kavramlar üzerine inşa edilerek oluşturulmalıdır.
- Öğrencilerin, konu ile ilgili bilgileri ve yorumları araştırılmalı ve var olan bütün bilgilere önem verilmelidir.
- Öğrenenlerin isteklerine cevap verebilecek esneklikte eğitim programları var olmalıdır. Program birebir takip edilmek yerine var olan duruma göre konuları seçme ve uyarlama yapılabilir.
- Öğrenenler arasında yarışma ortamı oluşturmak yerine; birlikte çalışabilme ve bilgi ile sorumlulukları paylaşabilme ortamı sağlanmalıdır.

Yapılandırmacı yaklaşım diğer yaklaşımlardan birçok özellik bakımından farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıklardan biri de öğrenci ve öğretmenin öğrenme süreci içerisinde ortak sorumluluklar almaları ve sorumlulukları paylaşmalarıdır. Demirel (2001)'e göre öğrenenler, bilgi ve anlayışlarını sadece bireysel olarak değil, diğer bireylerle iletişim içinde olarak yapılandırılır. Öğrencilerin kendilerinin bilgiyi oluşturması beklenen bir hedeftir ancak burada öğretmen faktörü de oldukça önemlidir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğretmenlerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Brooks & Brooks,1993):

- Öğrencilerin katılımını teşvik eder.

- Öğrenenlerin bilgiyi oluşturmalarında bakış açılarını dikkate alır ve bilgiyi farklı şekillerde oluşturmalarına imkân sağlar.
- Birbirleri ile tartışmalarını sağlayarak öğrenenlerin fikirlerini karşılaştırmalarına fırsat verir.
- Öğrenme ortamında yorumlama, tahmin, çözümlenme ve sınıflama gibi bilişsel terminoloji kullanır.
- Öğrenenlerin grup etkinliklerine katılmaları ve iş birliği içinde çalışmalarını için teşvik eder.
- Günlük yaşam problemlerine çözüm üretmek için öğrenenlere bilginin araştırılması görevini verir. Bunu yaparken de birincil kaynaklar ile etkileşimli fiziksel materyaller (video, resim, ...vb.) kullanır.
- Öğrenmelerin gerçekleştirilmesi sürecinin eğitim programları dâhilinde olması gerektiğini bilir.
- Sarmal öğrenme modelini sıklıkla kullanarak öğrenenlerin merakını gidermede etkindir. Öğrenenlere soru sorduktan sonra düşünceleri için yeterli zamanı vererek öğrenenlerin birbirlerine de sorular sormalarına fırsat tanır.
- Öğretmen kavrama ilişkin açıklamalarını öğrenenlerle paylaşmadan önce öğrenenlerin kavrama ilişkin ön bilgilerini kontrol edip araştırmalıdır.
- Sınıf çalışmaları bağlamında öğrenilenlerin değerlendirilmesini gerçekleştirir.
- Öğrenenlerin bütünü görmelerini sağlar. Bütünü oluşturan parçaları anlamlandırmalarını sağlar.

Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında sosyal etkileşim oldukça önemlidir. Çünkü yeni bilgilerin yapılandırılması sosyal etkileşim sonucunda oluşur. Öğrenci bu süreçte düşüncelerini arkadaşları ile paylaşır karşılaştırır ve sorgular. Burada öğretmenden beklenen, sosyal etkileşim ve iletişim yönünden özgür ve demokratik ortamlar sağlayarak öğrencileri tartışmaya teşvik etmektir. Öğrenme sorumluluğunun öğrenciye ait olduğu yapılandırmacı sınıflar, ilgili konu hakkında öğrencilere küçük gruplarla ya da tüm sınıfla birlikte çalışma ve tartışma imkânı sağlar (Brooks & Brooks, 1999).

Yapılandırmacı öğrenme anlayışında öğrenciler matematiği değerli bir bilim dalı olarak görmekte, kendileri de matematiksel yapıları keşfedip oluşturabilmekte, matematik



dilini anlamlandırmakta ve matematiğe karşı özgüven duymaktadırlar. Bu anlayış ile öğrencilere analiz, ilişkilendirme, değerlendirme, sonuç çıkarma ve sentez gibi üst düzey biliş becerileri kazandırmayı hedefler (Durmuş, 2001).

Clements ve Battista (1990), yapılandırmacılık temelli matematik öğretiminin özelliklerini açıklamışlardır. Buna göre; matematiksel bilgi çevreden alınan bir olgu değil, öğrenci tarafından oluşturulup geliştirilir. Öğrenciler fiziksel ve zihinsel aktivitelerle matematiksel bilgiyi oluşturabilir ve bu bilgiyi önceki bilgileriyle anlamlı hale getirebilir. Matematik öğrenmek, başkaları tarafından üretilmiş olan mevcut düşünce ve bilgileri hazır şekilde alıp zihinlere yerleştirmek değil, sayısal dünyaya adapte olma düşüncesidir. Yapılandırmacı yaklaşımda sürecin sosyal etkileşime dayalı olmasından dolayı matematiksel fikirler ve gerçekler sadece keşif ve icatlarla değil açıklama, paylaşma, uzlaşma ve değerlendirme ile birlikte gerçekleşir.

Yapılandırmacılığa yönelik çalışmalar diğer ülkelerde 1960'lı yıllarda, Türkiye'de ise 1990'lı yıllarda başlamıştır (Aydın, 2012). Bu çalışmaların neticesinde var olan öğretim programları yeniden düzenlenmiş ve 2005 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşımı temel alan programların ülkemizde uygulanmasına başlanmıştır.

Yapılandırmacılık kuramını temel alan uygulamalara ilginin artması çeşitli öğretim modellerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Duit, 1994). Bu modellerden bazıları 3E Modeli, 4E Modeli, 5E Modeli ve 7E Modelidir.

## **2.2. 5E Öğrenme Döngüsü Modeli ve Aşamaları**

Yapılandırmacı kuramı temel alan öğretim programlarının uygulandığı eğitim ortamları öğrencilerin daha aktif olacakları ve öğrenmede sorumluluk alacakları öğrenme yaklaşımlarını tercih etmektedir. Bu yaklaşımlardan biri de Rodger Bybee tarafından Biyoloji Müfredat Programı Çalışması (Biological Science Curriculum Study) sırasında geliştirilen 5E Öğrenme Döngüsü Modelidir (Keser, 2003).

Bu öğrenme modelinde 5E' ismini aşama sayısı ve her bir aşamanın baş harfinden alır. 5E modeli; Dikkat Çekme, Öğrenme Etkinliğine Girme (Engage), Araştırma, Keşfetme (Explore), Açıklama (Explain), Transfer Etme, Derinleşme (Elaborate) ve Değerlendirme (Evaluate) aşamalarından oluşmaktadır (Bıyıklı & Yağcı, 2014).

Yapılandırmacı yaklaşım prensipleri temeline dayanan 5E öğrenme döngüsü modeli araştırmaya dayalı bir modeli rehber edinmektedir (Campbell, 2000). Bu model öğrencilere sağlanan öğrenme yaşantıları sayesinde eski-yeni bilgilerini karşılaştırarak yeni bilgileri keşfetmesini sağlamaktadır. Fish (1999)'e göre 5E modeli; başarıyı, öğrenilen kavramların kalıcılıklarını arttırmakta, bilime ve öğrenmeye karşı olumlu tutumun gelişmesine ve karşılaştırma becerilerine katkıda bulunmaktadır.

3E modeli keşfetme, kavram tanımı ve kavram uygulama olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. 7E modelinde ise bilgi edinme, girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme, yaygınlaştırma ve değerlendirme olmak üzere yedi aşamadan oluşmaktadır (Keleş, 2010). 3E modelinde öğrencilerin ön bilgilerinin tespit edilip öğrencinin dikkatinin çekildiği girme aşaması ve değerlendirme aşaması bulunmamaktadır. Ayrıca 7E modelinde ise 5E modelindeki girme aşaması; bilgi edinme ve girme, değerlendirme aşaması ise yaygınlaştırma ve değerlendirme olmak üzere aşama sayıları arttırılmış ve detaylandırılmıştır. 5E modeline göre planlanan ders aşağıda verilen beş aşamadan oluşmaktadır:

### **Öğrenme Etkinliğine Girme Aşaması:**

Girme aşamasında, dikkat çekme esastır. Sorular sorma, senaryo anlatma, gösteri yapma, resim gösterme ya da tartışma yaptırma ile öğrencinin sorun ile ilgili var olan bilgi ve becerileri arasında ilişki kurması ve konuya odaklanması sağlanır (Turgut, Baker, Cunningham & Piburn, 1997). Öğretmen açısından bu aşama öğrencilerde mevcut olan kavram yanlışlarını tespit etmeye fırsatlar yaratır (Balcı, 2005). Öğretmenin bu aşamadaki amacı öğrenciyi konuya karşı güdülemek ve öğrencide konuya ilişkin merak uyandırmaktır. Bu nedenle öğrencilere soruların sorulduğu bu aşamada öğretmen kavramlarla ilgili tanımlama ve açıklama yapmaktan kaçınmalıdır (Carin & Bass, 2001). Bu aşamada amaç öğrencilere doğru cevabı buldurmak değil, onları öğrenmeye teşvik etmektir.

### **Keşfetme Aşaması:**

Bu aşama araştırma aktiviteleri olarak gözlem yapma, tahminlerde bulunma, hipotez oluşturma ve bunları test etme gibi deneyimleri içerir (Wilder & Shuttleworth, 2005). Keşfetme aşamasında, yeni bilgilerin düzenlenmesinde öncelikle öğrencilerin keşif problemleriyle ilişkili olan eski bilgileri kullanılır (Ekici, 2007). Bu niteliğinden dolayı keşfetme aşamasında öğrenci aktif katılımında bulunmaktadır. Öğretmen bu aşamada rehber

rolündedir. Öğrencilerin yanlışlarına doğrudan müdahale etmez, onların yanlışlarını fark etmelerini sağlayıcı sorular sorar ve ipuçları verir (Carin & Bass, 2001).

### **Açıklama Aşaması:**

Açıklama aşaması dersin anlatım bölümünü içermesinden dolayı öğretmenin diğer basamaklara göre daha ön planda olduğu aşamadır. Açıklama aşamasında önce öğrenciler kendi açıklamalarını yapmalıdır, daha sonra öğretmen konuya ilişkin bilimsel açıklamaları vermelidir (Campbell, 2000). Öğretmen bu aşamada anlatım yönteminden veya tartışma, simülasyon (benzetim), video sunma gibi yöntemlerden yararlanabilir. Bu şekilde öğretmen öğrencilerin deneyimlerini bir araya getirmelerine, elde ettikleri sonuçlara açıklama yapmalarına ve yeni kavramlar oluşturmalarına yardımcı olur (Hiçcan, 2008). Öğrencilerde edinilmiş bilgilerdeki yanlışlıklar düzeltilir, kavram yanlışları giderilir ve eksiklikler tamamlanarak sonraki aşamaya geçilir (Hançer, 2005).

### **Derinleştirme Aşaması:**

Derinleştirme aşaması öğrencilerin yeni problemlere yeni bilgilerini uygulamalarını, karar verebilmelerini ve mantıksal sonuçlar çıkarabilmelerini amaç edinmektedir (Öztürk, 2008). Öğrenciler açıklama aşamasında öğrendikleri kavramları genişleterek diğer kavramlarla ilişki kurar ve bilgilerini gerçek yaşama uygularlar (Koç, 2002). Öğrenciler öğrendikleri formal terim ve tanımları kullanma ve yeni durumlara uyarlamada anlayış sergilemeleri yönünde teşvik edilir (Campbell, 2000). Öğrencilerin önceki aşamadan kazandığı ya da yanlış olup da düzeltilmiş olan kavramı yeni problem durumlarına uygulamalarıyla kalıcı öğrenmelerin gerçekleştirilmesi sağlanır. Bu aşamada öğrencinin aktif olması için desteklenmesine ve motivasyonunun artırılmasına özen gösterilmelidir.

### **Değerlendirme Aşaması:**

Hedeflenen kazanımlara ne kadar ulaşıldığının belirlenmesi amacıyla öğrencilerden düşüncelerini sergilemelerinin beklendiği aşamadır (Hiçcan, 2008). Öğretmen bu aşamada gözlemlerden, öğrenci görüşlerinden, öğrenci dosyalarından, proje ve probleme dayalı öğrenme ürünlerinden faydalanabilir (Koç, 2002). Öğrenciler ve öğretmen öğrenme süreci içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar gerçekleşecektir (Hançer, 2005). Değerlendirme aşaması 5E modelinin son aşaması olmasına rağmen öğretmenin bütün aşamalarda öğrencilerin gelişimlerini gözlemlemek için değerlendirme yapmalıdır (Öztürk, 2008).

### 2.3. Kavram Karikatürleri

Soyut düşünceler olan kavramların öğretiminde somutlaştırma önemli bir yere sahiptir. Yapararak öğrenme ve görsel-işitsel tekniklerin kullanımı, konuyu anlamada ve hatırlamada kolaylık sağlamaktadır (Erdağ, 2011). Bu nedenle kavram öğretiminde farklı öğretim materyalleri oluşturulabilir (İnce, 2008). Matematik eğitimi alan çalışmalarına bakıldığında, matematik öğretiminde başarının artırılması ve etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesinin yollarından biri de modern öğrenme araçlarının kullanılmasının gerekliliğidir (Uğurel & Moralı, 2006). Bu amaçla çeşitli öğretim, yöntem ve tekniklerinden, araç-gereçlerden, oyunlardan ve etkinliklerden olabildiğince yararlanmaya çalışılmaktadır (Boyacıoğlu, Köroğlu & Alkan, 2003). Ayrıca bilinen modern öğrenme araçlarının yanı sıra, öğrenenlerde matematiğe karşı meydana gelen korku, kaygı ve olumsuz tutumların azaltılması ve giderilmesine yönelik yararlanılacak alternatif öğrenme araçlardan biri de karikatürlerdir (Uğurel & Moralı, 2006).

Karikatür, “birey ve toplumla ilgili olayları konu alarak abartılı bir biçimde veren, hem güldüren hem düşündüren resim” olarak tanımlanmıştır (Büyük Türkçe Sözlük [TDK], 2017). Karikatürler, semboller ve resimleri kullanarak istedikleri mesajları aktaran ve insanın duygularını etkileyen önemli bir görsel dili temsil eden sanat formudur (Dalacosta, Kamariotaki Papparrigopoulou, Palyvos & Spyrellis, 2009). Karikatürler mizah, siyaset ve ironi yapma amacıyla kullanılmış dolayısıyla hayatımızda hep farklı bir yere sahip olmuştur. Karikatürler eğitim amacıyla birçok şekilde kullanılmaktadır (Şengül & Üner, 2010). Mizahın kullanıldığı yerler olarak karikatürler psikolojik etkileri açısından özellikle öğrenme ve öğretmede önemli etkilere sahip araçlardır (Uğurel & Moralı, 2006). Karikatürlerin eğitim uygulamalarında kullanılabilecek bir türü de kavram karikatürleridir (Evrekli, 2010).

Karikatürler bireyleri güldürmek amacını taşıırken, kavram karikatürleri daha çok öğrencileri hem eğlendirmek hem de bilgilerini sorgulamaları amacıyla kullanılmaktadır (Keogh & Naylor, 1999). Kavram karikatürleri karakterlerin çizgiler yoluyla anlatılmasıyla diğer karikatürlere benzemektedir. Fakat yapısı itibarıyla bilinen karikatürlerden farklılık göstermektedir. Kavram karikatürleri diğer karikatürlerde olduğu gibi içerisinde mizahı ve abartılı unsurları barındırmamaktadır (Yıldız, 2008).

Kavram karikatürleri; üç veya daha fazla karakterin herhangi bir olay hakkında tartışmanın, konuşmanın, fikirlerin konuşma balonları biçiminde ifade edilmesidir (Uğurel & Moralı, 2006). Kavram karikatürleri çizilmiş karakterler yardımıyla günlük hayattan bilimsel bir olayı tartışma biçiminde ifade eden ve olaya farklı bakış açıları sunan görsel araçlardır (Keogh & Naylor, 2000; Stephenson & Warwick, 2002). Kavram karikatürleri görsel bir uyaran ile konuşma şeklinde yazılmış metinlerin birlikte kullanımından oluşmakta ve günlük yaşamdan olayları yansıtan karikatür şeklindeki çizimleri içermektedir (Keogh, Naylor, & Wilson, 1998). Kavram karikatürlerinin temelde uygulanma amacı bir olay, bir durum veya bir kavram hakkında tartışma başlatarak sonrasında araştırmaya yönlendirmektir (Uğurel & Moralı, 2006).

Kavram karikatürleri ilk olarak Fizik Enstitüsü'nün desteği ile Londra'da yapılan bir çalışmada halkın Fen'e ilişkin dikkatlerini çekmek amacıyla metro araçlarında kullanılmıştır. Kullanılan posterlerde insanlara "What do you think? (Ne düşünüyorsunuz?)" şeklinde yönlendirilen soruda karikatürlere rastlanmıştır. Kavram karikatürü kavramı eğitim ve öğretim alanında ilk olarak 1990'lı yıllarda Brenda Keogh ve Stuart Naylor tarafından literatüre kazandırılmıştır (İnel ve diğerleri, 2008). Kavram karikatürleri fen öğretiminde yenilikçi ve etkili bir yaklaşım sağlamak için ortaya çıkmıştır (Keogh & Naylor, 1999).

Eğitim ve öğretim alanında kullanılan kavram karikatürlerinin diğer karikatürlere ayrılan yönü, kavram karikatürlerinin birbirinden farklı fikir ve görüşlerin konuşma balonları kullanılarak (Uğurel & Moralı, 2006) ve birbirleriyle karşılaştırılarak görsel sunumlar içerisinde veriliyor olmasıdır (Erdağ, 2011). Kavram karikatürlerinde karikatür karakterleri günlük hayatta karşılaşılan bir konuya ilişkin düşüncelerini tartışma şeklinde ileri sürerler ve öğrenciler daha sonra tartışmaya davet edilirler (Kabapınar, 2005). Bu araçlar her biri eşit olasılıkta görünen birkaç alternatif bakış açısını sunmaktadır (Morris, Merritt, Fairclough, Birrell & Howitt, 2007).

Karikatürler İngiltere, Tibet, Avustralya, Rusya, Slovenya, İsveç ve Norveç gibi ülkelerde öğrenme, öğretme, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak kullanılmaktadır (Uğurel & Moralı, 2006). Ülkemizde ise yapılan birçok araştırma incelendiğinde kavram karikatürlerinin, öğrencilerde farklı bilimsel bakış açıları geliştirmek, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmek ve gidermek amacıyla daha çok fen derslerinde kullanıldığı görülmektedir. Fen bilimlerinde olduğu gibi matematik öğretiminde de kavram karikatürlerinden faydalanılabilir.

Kavram karikatürleri matematikte ilk kez 1998 yılında Janet Mock tarafından kullanılmıştır. Mock, Western Washington Üniversitesi'ndeki derslerinde kavram karikatürlerini kullanarak dikkatleri bu konuya çekmiştir. Sonrasında fen projesinde olduğu gibi matematiğe yönelik farklı kavram karikatürü örnekleri geliştirilmiş ve 2000 yılında metrolarda poster şeklinde sergilenmiştir (Uğurel ve diğerleri, 2013). 2000'li yıllardan itibaren kavram karikatürü örnekleri içeren araştırmaların artarak devam ettiği gözlenmiştir.

Güler (2010) kavram karikatürlerini, bilginin görsel sunumunu sağlayıp matematiği somutlaştırmaya, öğrenenlerin matematiğin eğlenceli ve zevkli yönünü kolayca görmelerine yardımcı olan araçlar olarak görmektedir. Görselleştirmeye katkı sağlayan karikatürler, soyut ve karmaşık olan matematik konularının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır (Göksu, 2014; Uzoğlu, Yıldız, Demir & Büyükkasap, 2013). Ayrıca karikatürlerle işlenen derslerde dikkatleri çabuk dağılan öğrencilerin derse uzun süre odaklanmalarının sağlandığı ve sıkılmadıkları görülmektedir (Korucu, 2009).

Kavram karikatürleri, Keogh ve diğerleri (1998)'ne göre aşağıdaki özelliklere sahip olacak şekilde düzenlenmelidir:

- Her yaştaki öğrenene hitap etmesi ve dikkat çekmesi için kısa metinlerden oluşmalıdır.
- Öğrenenlerin bilimsel bilgi ile günlük olaylar arasındaki ilişkilerin doğruluğunu sorgulayabilmesi açısından bilimsel düşünceler, günlük yaşama uygun olarak tasarlanmalıdır.
- Alternatif düşünceler öğrenenlerde yaygın olan yanlış anlamaları ortadan kaldırmaya yönelik araştırma temeline dayanmalıdır.
- Bilimsel çerçeveye uygun olan görüşler, alternatif düşünceler arasında yer almalıdır.
- Öğrenenlerin karikatüre bakıp doğru fikri kolayca bulamamaları ve zihinlerinde çatışma yaşayabilmeleri için karikatürde yer alan karakterlerin düşünceleri eşit olasılıkta düzenlenmelidir.

Dabell (2008)'e göre matematikte kullanılan kavram karikatürleri, bir sorun veya bir problemin olası yanlış cevapları, çeldiricileri ve doğru cevabı tartışma ortamı yaratacak şekilde hazırlanmış ve öğrencinin bütün cevaplar içerisinde doğru cevabı bulmasına yardımcı görsel düzenlemelerdir. Kavram karikatürlerinde yer alan görüşlerden biri bilimsel olarak kabul edilen görüş iken diğer görüşler temel olarak kavram yanlışları ya da alternatif

kavramları içermektedir (İngeç, 2008). Her bir kavram karikatürü öğrenenlere mümkün olan çok sayıda seçenek sağlaması açısından birden fazla alternatif görüş önermektedir (Keogh & Naylor, 1999). Aslında kavram karikatürleri bir karikatür aracılığıyla görsel ve sözel olarak ifade edilmiş bir tür çoktan seçmeli soru türünü kullanmaktadır (Baysarı, 2007; De Lange, 2009). Yani kavram karikatürlerinde aynı görsel düzenleme içerisinde hem doğru hem yanlış bilgilerin bulunması kavram karikatürlerinin önemli bir özelliğidir. Kavram karikatürlerinin bu özelliği öğretilecek kavramın çocuğun zihninde ne olduğunun ve ne olmadığını netleşmesine yardımcı olmaktadır (Küçük & Demir, 2009). Matematiksel bir kavram öğretilmeye çalışılırken, kavram karikatürleri öğrenene kazandırılacak hedefin yanında kazandırılmak istenmeyen hedefin de bulunması yanlış öğrenmelere de engel olmaktadır.

Yapılandırıcı yaklaşım ve 5E modeli temel alınarak düzenlenen derslerde kavram karikatürleri, yeni bir konunun başlangıcında önceki öğrenilen bilgileri hatırlamak, yeni öğrenilen konuları pekiştirmek (Erdağ, 2011), kavram yanlışlarını belirlemek, matematiksel düşüncenin gelişmesini sağlamak (Uğurel & Moralı, 2006), tartışmayı başlatmak, bilimsel araştırmalara yönlendirmek ve değerlendirmek gibi farklı amaçlarla kullanılabilirler (Köseoğlu & Tümay, 2013).

Kavram karikatürlerinin dersin işlenişi sırasında hangi aşamada ve nasıl kullanılacağı konusunda bir sınıflama yapılmamakla birlikte Sheppard (2002)'a göre, dersin giriş aşamasında öğrencilerin ilgilerini çekmek veya önceki öğrenilen bilgileri canlandırmak, gelişme aşamasında grup çalışmasıyla konuyu derinleştirmek ve sonuç aşamasında ise konunun özetinin yapılarak değerlendirmek amacıyla kullanılabilir.

Dabell (2004)'e göre kavram karikatürleri öğrencilerin fikirlerini sorgulamalarına, düşüncelerini genişletmelerine ve tartışmaya katılmalarına yardımcı olur, günlük hayatta karşılaştıkları durumlara matematiksel fikirleri uygulamalarında onlara yol gösterir. Öğrencinin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Keogh & Naylor, 1999).

#### **2.4. Matematik Öğretiminde Geometri ve Ölçme Öğrenme Alanında Alan Ölçme Alt Öğrenme Alanının Önemi**

Matematik sayılar, geometrik şekiller, uzaylar ve fonksiyonlar gibi soyut kavramların özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen bilim grubudur (Altun,

2001). Matematik karşılaştığımız problemleri çözerken başvurduğumuz hesaplama, ölçme ve çizimlerdir (Baykul, 2014).

Matematiğin öğrenme alanlarını sayılar ve işlemler, cebir, geometri ve ölçme, veri işleme ve olasılık oluşturmaktadır (MEB, 2017). Matematiğin en önemli dallarından olan geometrinin eğitimdeki yeri oldukça önemlidir ve araştırmacıların üzerinde fazlaca durdukları bir alandır.

Matematiğin vazgeçilmez bir parçası olan geometri, öğrencilere sayıların dünyasından biraz farklı ancak onlarla bağlantılı bir matematik anlayışı ortaya koyar (NCTM, 2000). Geometri; matematiğin nokta, doğru, düzlemsel ve uzaysal şekiller ile bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen ve geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan ve hacim gibi özelliklerini konu alan dalıdır (Baykul, 2002; Dursun & Çoban, 2006). Geometri, soyut bir disiplin olarak bilinen matematiğin somut yönünü en iyi gösterebilen, matematiğin diğer alanlarında karşılaşılan problemlerin çözümünde, günlük hayata ilişkin problemleri çözmeye ve bilim, sanat gibi farklı disiplinlerde kullanılan bir matematik alanıdır (Gökbulut, Sidekli & Yangın, 2010). Günlük hayatta karşılaştığımız ve çözmek zorunda kaldığımız problemlerin birçoğunun çözümünde temel geometrik becerileri kullanırız. Bu nedenle geometri öğretimi ilköğretimin tüm sınıflarında geniş yer bulmuştur (Altun, 2001).

Geometri doğumdan itibaren çevreyle kurduğumuz iletişim sayesinde hayatımıza girer, geometri aracılığıyla fiziksel dünyayı keşfeder ve anlamaya çalışırız. Tümevarım ve tümdengelimli sistemin içerisinde gelişim göstererek ileri düzeyde geometrik düşünce ile devam eder (Ergün, 2010). İnsanlarda geometrik düşünme ve geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri de Hollandalı eğitimciler Dina van Hiele Geldof ve eşi Pierre van Hiele tarafından yapılan “van Hiele Geometrik Düşünme Modeli” adlı çalışmadır. Bu modelin ortaya atılmasıyla birlikte, geometrik düşünce ile ilgili araştırmaların birçoğu bu model temel alınarak yapılmıştır (Erdoğan, 2006).

Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri olarak anılan bu modelde, geometrik düşüncenin gelişiminin birbirini takip eden beş düzeyden geçtiği belirtilmektedir (Baykul, 2002). Her düzey geometri kavramlarından hangilerinin ve ne kadarının kazanıldığını değil, insanların geometrik düşünce tiplerini ve nasıl düşündüklerini belirtir (Van de Walle ve diğerleri, 2012). Bu düzeyler yaşla doğrudan ilişkili değildir (Bingölbali, Arslan & Zembat,



2016) fakat, her insan geometrik düşünme gelişimini bu belirlenen sıraya göre göstermektedir (Altun, 2001).

Van Hiele modelinin ortaya koyduğu düzeyler ve bu düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibidir (Baykul, 2002):

- **Düzye “0” (Görsel Dönem):** Bu düzeydeki çocuklar şekillerin özelliklerini fark eder, şekilleri görünüşlerine ve benzerliklerine göre sınıflar. Geometrik kavramları bir bütün olarak görür ve ona göre adlandırır. Bu düzeydeki çocuklar soyutlama yapamadıklarından şekillerin tanımını anlamlı değildir.
- **Düzye “1” (Analiz):** Bu düzeyde geometrik kavramların analizi başlar. Bu düzeydeki çocuklar tek bir şekil üzerine değil şekillerin oluşturduğu bütünü, ait olduğu sınıfı birlikte düşünürler. Bir sınıfa ait şekillerin özelliklerini bilir fakat sınıflar arasındaki ilişkileri göremezler. Ayrıca bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler.
- **Düzye “2” (Formal Olmayan Çıkarım):** Bu düzeydeki çocuklar bir sınıftaki şekiller arasında ve sınıflar arasında ilişki kurabilirler. Şekilleri en az sayıda özelliklerine göre sınıflandırabilirler. Bu düzeydeki çocuklar bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri informal olarak çıkarsayabilirler fakat usule uygun çıkarım yapamazlar. Bir ispatı izleyebilir ancak kendileri ispat yapamayabilirler.
- **Düzye “3” (Tümevarım):** Bu düzeyde öğrenciler tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilir, daha önceden ispatlanmış teorem ve aksiyomlardan yararlanarak yapacakları çıkarımlarla kendileri ispat yapabilirler. Bu düzeydeki bir öğrenci şekillerin özelliklerini karşılaştırabilir, soyut önermeler üzerinde çalışabilir ve aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi birbirinden ayırt edebilir.
- **Düzye “4” (İlişkileri Görebilme):** Bu düzeydeki öğrenciler farklı aksiyomatik sistemlerin benzerliklerini ve farklılıklarını fark edebilirler. Bu düzeydeki bir öğrenci ilgiliyse geometriyi çalışılabilecek bir matematik alanı olarak görebilir.

Van Hiele düşünme düzeyleri incelendiğinde öğrencilerin yüksek seviyede geometrik düşünme düzeyleri kazanabilmeleri için o düzeyden daha önce gelen düzeyleri sırasıyla geçmiş olmak gerekir (Akuysal, 2007; Yıldız, 2014).

Ülkemizde matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ciddi boyutlarda problemler yaşandığı görülmektedir. Matematik dersi genel olarak öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir ders olarak bilinmektedir (Çakmak, 2002). Matematik öğretim

programını incelendiğinde geometrinin, matematik dersinin bir alt alanı olduğu görülmektedir (MEB, 2017). Dolayısıyla öğrencilerin matematik dersine olduğu gibi geometri konularına da olumsuz tutum geliştirdikleri söylenebilir (Başer, 2008; Yıldız, 2014).

Geometri öğrenme alanına dair sorular içeren Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından, öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren PISA (Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programı) sınavı üçer yıllık dönemler halinde yapılmaktadır. PISA’da çoktan seçmeli, açık uçlu ve kapalı uçlu gibi değişik soru tipleri kullanılmakla birlikte fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri alanlarına yer almaktadır. Matematik okuryazarlığı da 4 konu alanından oluşmaktadır. Bunlar; nicelik, uzay ve şekil, değişme ve ilişkiler, belirsizlik konu alanlarıdır. Uzay ve şekil konusunun daha çok geometri alanına girdiği bilinmektedir. Türkiye’nin 2006 yılında katıldığı PISA sınavında sonuçlarına göre matematik performans ortalaması 424 puandır. Türkiye 57 ülke arasından 43. sırada ve 30 OECD ülkesi arasında ise 29. sırada yer almıştır (MEB, 2006). PISA 2009 sonuçlarına göre Türkiye’nin matematik okuryazarlığı ortalama puanı 496 olarak belirlenmiştir (MEB, 2010). PISA 2012’de matematik okuryazarlığı; değişim ve ilişkiler, çokluk, belirsizlik ve veri, uzay ve şekil konu alanlarından oluşmaktadır. Uzay ve şekil konu alanının içeriğinde 15 konu başlığı belirlenmiştir ve bunlardan ikisi; iki ve üç boyutlu geometrik nesnelere arasındaki ilişkiler ve ölçme alt konu başlıklarıdır. Türkiye, 34 OECD ülkesi arasından 32. olmuş ve ortalama puanı 448’dir. Uzay ve şekil konu alanında ise 34 OECD ülkesi arasında 31. ve 65 katılımcı ülke arasında 45. sırada yer almıştır (MEB, 2015). 72 ülkenin katıldığı PISA 2015 sonuçlarına göre Türkiye ortalama 420 puanla 50. sırada yer almıştır. PISA sonuçlarına genel olarak bakıldığında hem matematik okuryazarlığında hem de uzay ve şekil konu alanında birçok ülkenin gerisinde kaldığı ve ortalama puanın altında sonuçlar ile karşılaştığı görülmektedir (MEB, 2016).

Uluslararası alanda yapılan bir diğer araştırma ise 4. ve 8. Sınıf öğrencilerinin katıldığı Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study)’dir. 4 yılda bir yapılır ve öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki bilgi ve becerilerini değerlendirmek amaçlanır. Çalışmanın amaçları doğrultusunda eğitim sistemleri, eğitim programları, öğrenci, öğretmen ve okulların özellikleri hakkında bilgiler toplanıp değerlendirilmektedir. Matematik alanı ile ilgili geliştirilmiş testlerde çoktan seçmeli, açık uçlu ve kapalı uçlu sorular yer almaktadır. Matematik başarı testinin içeriğini; sayılar, cebir, veri ve olasılık, geometri olmak üzere 4 öğrenme alanı oluşturmaktadır. Bu öğrenme alanlarından geometride 8. sınıf öğrencilerinin

iki ve üç boyutlu geometrik şekillerin kenar ve ayrıt uzunlukları ile açı ölçülerini içeren özelliklerini analiz edebilmeleri, ölçme araçlarını ve uzunluk, alan ve hacim için formüllerini doğru bir şekilde seçip kullanabilmeleri beklenmektedir. TIMSS 1999’da matematik alanında değerlendirme ölçüt puanı 487, Türkiye’nin başarı ortalama puanı 429’dur. Türkiye 2007 yılında bu sınava sadece 8. sınıflar düzeyinde katılmıştır. TIMSS 2007 değerlendirme ölçüt puanı 500, Türkiye’nin matematik başarı puanı ortalaması 432’dir. Ortalama başarı puanı; sayılar öğrenme alanında 429, cebir öğrenme alanında 440, veri ve olasılık öğrenme alanında 445 ve geometri öğrenme alanında ise 411’dir (MEB, 2011). TIMSS 2011’de sınava ilk defa 4. ve 8. sınıf seviyelerindeki öğrenciler katılmıştır. 4. sınıf matematik öğrenme alanları; sayılar, veri gösterimi, geometrik şekil ve ölçüm olmak üzere 3 öğrenme alanından oluşmaktadır. 8. sınıf düzeyinde 42 ülke katılmıştır ve Türkiye 24. sırada yer almıştır. TIMSS 2011 değerlendirme ölçüt puanı 500, Türkiye’nin 8. sınıf matematik başarı puanı ortalaması 452, 4. sınıf matematik başarı ortalaması ise 469 puandır. Türkiye’nin 8. sınıf ortalama başarı puanı geometri alanında 454 puan olarak belirlenmiştir ve geometri alanında başarı sıralamasının 21 olduğu görülmüştür. Geometri alanında 4. sınıf ortalama başarı puanı 448 puandır (MEB, 2014). TIMSS 2015’te de araştırmaya 4. ve 8. sınıf öğrencileri katılmıştır. Türkiye bu araştırmada 4. sınıf düzeyinde 483 matematik başarı ortalama puanıyla 49 ülke içerisinde 36. sırada, 8. sınıf düzeyinde 458 matematik başarı ortalama puanıyla 39 ülke içerisinde 24. sırada yer almaktadır (MEB, 2016). Sonuçlar incelendiğinde uluslararası yapılan sınavlarda Türk öğrencilerinin matematik dersi ve geometri konu alanlarında zorlandıkları ve ayrıca belirlenen değerlendirme ölçüt puanlarının altında kaldıkları görülmektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2017 yılında yenilenen İlk ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programını inceleyecek olursak, geometri ve ölçme alanının önemli bir yere sahip olduğu görülmektedir. İlkokul matematik dersi öğretim programı; sayılar ve işlemler, geometri, veri işleme ve ölçme olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır. Geometri kazanımlarına programın tüm sınıf seviyelerinde yer verildiği görülmektedir. 1. sınıfta geometrik cisimler ve şekiller alt öğrenme alanında bulunan kazanımlarda şekilleri tanıyıp adlandırarak modeller oluşturmaları beklenmektedir. 2. sınıfta aynı alt öğrenme alanında şekillerin kenar ve köşe sayılarına göre sınıflandırılması beklenmekte ve daireye de yer verildiği görülmektedir. 3. sınıfta cisimlerin yüzeyleri, köşeleri ve ayrıtları ile küp, kare ve dikdörtgenler prizması arasındaki benzerlik ve farklılıkları belirlemeye yönelik kazanımlar, 4. sınıfta ise üçgen, kare

ve dikdörtgenin kenarlarını ve köşelerini isimlendirme ile üçgenleri kenar uzunluklarına göre sınıflandırma yer almaktadır.

Ortaokul matematik dersi öğretim programı; sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme, cebir, veri işleme ve olasılık olmak üzere beş öğrenme alanından oluşmaktadır. 5. sınıfta öğrencilerin doğru, doğru parçası ve ışın gibi temel geometrik kavramları açıklaması, göstermesi ve çizmesi, öğrencilerin çokgenleri isimlendirmeleri ve temel elemanlarını tanımaları ayrıca dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel özelliklerini anlamaları ve dikdörtgenin alanını santimetrekare ve metrekare cinsinden hesaplamaları hedeflenmiştir. 6. sınıfa gelindiğinde ise öğrencilerin açı ve yükseklik kavramlarını anlamlandırmaları, paralelkenar ve üçgenin alanlarını hesaplamaları, çember kavramı ve dikdörtgenler prizmasının hacmini anlamlandırmaları ve hesaplamalarına yönelik kazanımlara yer verilmiştir.

7. sınıf geometri ve ölçme öğrenme alanında açıortay, yondeş, ters, iç ters ve dış ters açı kavramlarının özelliklerinin incelenmesi, çokgenler konusunda düzgün çokgenler ve iç ve dış açıları ele alınıp dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgen incelenerek yamuk ve eşkenar dörtgene ait alan bağıntılarının oluşturulması ve ilgili alan problemlerinin çözülmesine yönelik kazanımlara yer verilmiştir. Öğrencilerin çemberin ve çember parçasının uzunluğunu, daire ve daire diliminin alanını hesaplamaları yine bu sınıf düzeyinde beklenmektedir. Cisimlerin farklı yönlerden görünümünün çizilmesi de 7. sınıfta yer almaktadır. 8. sınıfa gelindiğinde üçgenler alt öğrenme alanı derinlemesine ele alınmakta ve öğrencilerin Pisagor bağıntısını anlamaları ve ilgili problemleri çözmeleri beklenmekte ve dönüşüm geometrisi alt öğrenme alanı içerisinde öteleme ve yansıma dönüşümleri de kazandırılmak istenen hedefler arasında yer almaktadır. Çokgenlerde eşlik ve benzerlik kavramları incelenmekte ve ayrıca geometrik cisimlerden dik prizma, dik silindir, dik piramit ve koni ele alınmaktadır.

Geometri ve ölçme öğrenme alanının alan ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımlara 5. ve 6. sınıfta yer verilmiştir. 5. sınıfta öğrencilerden dikdörtgenin alanını hesaplamaları ve alan ölçü birimlerinden santimetrekare ve metrekareyi kullanmaları beklenmektedir. 6. sınıfta ise açığı tanımaları ve sembolle göstermeleri, Komşu, tümler, bütünler ve ters açılarının özelliklerini keşfetmeleri ve ilgili problemleri çözmeleri, üçgenin ve paralelkenarın alan bağıntılarını oluşturmaları ve ilgili problemleri çözmeleri, alan ve arazi ölçme birimlerini tanıyıp birimleri birbirlerine dönüştürmeleri beklenmektedir. Bu kazanımların öğretiminde

başarıyı artırmak, ilgiyi toplayıp motivasyonu arttırmak, tartışarak bilimsel düşünceler üretmelerini sağlamak için öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkararak ve öğrencileri eğitimin merkezine alan yapılandırmacı bir yaklaşım kullanılmasının faydalı olacağı söylenebilir. Ayrıca öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlardan 5E öğrenme döngüsü modeli ile bilimsel düşünce üretilmesinde ve geliştirilmesinde farklı bir bakış açısı sunan kavram karikatürlerinin belirtilen sebeplerden dolayı kullanılması etkili öğrenmenin gerçekleştirilebilmesi için kullanılabilir.

## İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde, kavram karikatürleri, 5E modeli, alan ölçme, matematiğe yönelik tutum ve öğrenme kalıcılığına ilişkin yurt içinde ve yurt dışında yapılmış bazı çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.5. Kavram Karikatürleri İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar

Keogh ve Naylor (1999)'ın "Fende öğretme, öğrenme ve değerlendirme; kavram karikatürleri" isimli çalışmasında ilk ve ortaöğretimdeki öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler kavram karikatürlerinin kullanımını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmen ve öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin yüksek düzeyde olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürlerinin motivasyonu ve dersteği tartışmalara katılımı etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Keogh, Naylor, De Boo ve Feasey (2001)'in yapmış oldukları çalışmada, kavram karikatürlerinin kullanılmasının öğretmen adaylarının fen dersi kavramlarını anlamaları üzerindeki etkisi ve kavram karikatürlerinin öğretmen adaylarının değerlendirmeye yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen veriler, öğretmen adaylarının fen kavramlarını anlamalarında kavram karikatürlerinin yararlı olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Naylor, Downing ve Keogh (2001) çalışmalarında tartışmaya teşvik olarak kavram karikatürlerinin ilköğretim fen bilgisi eğitiminde kullanımını ele almışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin kavram karikatürlerine karşı olumlu görüş bildirdikleri ve tartışmanın başlamasında önemli bir yeri olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin tartışmalara katıldıkları ve alternatif görüşler ortaya koydukları da çalışmada ifade edilmiştir.

Stephenson ve Warwick (2002) “Öğrencilerin ışığı anlamalarındaki ilerlemeyi desteklemede kavram karikatürlerinin kullanılması” isimli çalışmalarında, öğrencilerin ışık konusundaki bazı kavram yanlışlarını tartışmışlar ve bu konuyu anlamalarını desteklemede kavram karikatürleri örneklerine yer vermişlerdir. Bu amaçla 10-11 yaş grubundaki öğrencilere iki farklı durumda gölgenin oluşumu ile ilgili kavram karikatürleri dağıtılmış ve bunun üzerine sınıf içi ve grup içi tartışmalar yaptırılmıştır. Çalışma sonucunda, edilen sonuçlara göre, karikatürlerin öğrencilerin gölgenin oluşumunu anlamalarına yardımcı olduğu ve öğrencilerin farklı fikirler geliştirebildikleri görülmüştür.

Kabapınar (2005), “Yapılandırmacı öğrenme sürecine katkıları açısından fen derslerinde kullanılacak bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürleri” isimli çalışmada, kavram karikatürlerine dayalı öğretimin yararlarını belirleyebilmek amacıyla çeşitli fen konularına ilişkin kavram karikatürleri hazırlamış ve farklı ilköğretim 4. ve 5. sınıflarında kullanılmak üzere yöntemin yapılandırmacı öğrenme sürecine olan katkılarını araştırmıştır. Bu çalışmada kavram karikatürlerinin öğrencilerin bireysel düşünme biçimlerini açığa çıkarmada etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca, kavram karikatürlerine dayalı bir öğretimin, öğrencilerin kavram yanlışları üzerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, kavram karikatürüne dayalı öğretimin, yanlışların altındaki nedenleri açığa çıkarabildiğini, öğrencileri araştırmaya sevk edebildiğini ve kavram yanlışlarını gidermede başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Özalp (2006), karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliğini araştırdığı tezinde ilköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde çevre konularının karikatür tekniği ile öğretiminin, geleneksel öğretime göre öğrencilerin fen başarısına, çevreye ve fen bilgisi ders kitaplarına yönelik tutumlarına etkilerini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda karikatür kullanımının fen bilgisi dersinde öğrenci başarısını arttırdığı, öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrenciyi daha aktif hale getirdiği ve tutumu da olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Ayrıca karikatür tekniği ile öğretimin öğrencilerin derse olan ilgisini arttırdığı çalışmada varılan diğer bir sonuçtur.

Uğurel ve Morali (2006)’nın “Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı” isimli çalışmada, öğrenme-öğretme sürecinde alternatif bir araç olarak yararlanılabilen karikatürler ile matematik arasındaki etkileşime değinilmiştir. Bu amaçla literatürde yer alan farklı çalışmalardan da yararlanılarak yapılan bu çalışmada, matematik eğitiminde kullanılacak olan karikatürlerin bir sınıflandırması sunulmuştur. Sınıflandırmada

karikatürlerin tanımlamaları, özellikleri, matematik öğretiminde nasıl ve ne şekilde kullanılabilecekleri tartışılmış ve somut örneklere yer verilmiştir. Ayrıca kavram karikatürlerinin matematik öğretiminde de kullanılabileceğini ve yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Durmaz (2007), fen ve teknoloji dersinde yer alan “mitoz - mayoz hücre bölünmeleri” konusunun yapılandırmacı fen öğretiminde kavram karikatürleri ile desteklenmesinin, öğrencilerin başarılarına ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelemiştir. Çalışmada hem nitel hem de nicel değerlendirmeler yapılarak kavram karikatürlerinin etkililiği araştırılmıştır. Araştırmada kavram karikatürlerinin kullanımının öğrenci başarısını arttırdığı yönünde anlamlı farklılık yarattığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha olumlu görüşler bildirdikleri tespit edilmiştir.

Ekim (2007), “İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi” isimli çalışmasını 1048 öğrenci ile yürütmüştür. Kavramsal karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerinin Maddenin İç Yapısına Yolculuk ünitesindeki kavram yanlışlarını gidermedeki ve fen dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumları arasında anlamlı bir fark gözlenmezken deney grubundaki öğretmen ve öğrenciler kavramsal karikatürler hakkında olumlu görüş bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede ve öğrencilerin derse karşı olumlu tutum geliştirmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Burhan (2008), 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde yer alan asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirildiği ve uygulandığı çalışmada öğrencilerin anlama seviyelerinde ilerleme meydana geldiği, uygulanan çalışma yapraklarının öğrencilerin alternatif fikirlerini belirlemede ve bilimsel anlamalara dönüştürmede etkili olduğu ve öğrencilerin düşüncelerini rahatça ifade etmelerine katkı sağladığı görülmüştür. Ayrıca çalışma sonucunda kavram karikatürleri kullanmanın derslere karşı olumlu tutum geliştirme, tartışma ve araştırmaya sevk etme, motivasyon sağlama gibi önemli katkılar sağladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldız (2008), “Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması (düzgün dairesel hareket)” isimli tez çalışmada, öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu kavram yanlışlarını da kavram

karikatürleri ile gidermeyi amaçlamıştır. Araştırma ön test - son test kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır. Deney grubunda kavram karikatürleri ile kavram yanlışlarını gidermeye yönelik ders anlatımı yapılmış ve deney ve kontrol grubundaki öğrencilere üç aşamalı test uygulanmıştır. Analizler sonucunda, kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını tespit etmede ve gidermede etkili olduğu belirlenmiştir.

Özyılmaz Akamca (2008), ilköğretim fen öğretiminde analogiler, tahmin-gözlem-açıklama teknikleriyle desteklenmiş kavram karikatürlerinin öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlarda, fen ve teknoloji ders başarısı, tutumlar, üst düzey düşünme becerileri, akademik risk alma davranışı ve bilimsel süreç becerileri arasında pozitif yönde korelasyon olduğu görülmüştür. Ayrıca karikatürlerin öğrenme ürünlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır.

İngeç (2008), “Kavram karikatürlerinin fizik eğitiminde bir değerlendirme aracı olarak kullanımı” isimli çalışmasında, karikatürlerin alternatif bir değerlendirme yöntemi olarak kullanımını ele almıştır. Bu çalışmada merkezci kuvvet, momentum, merkezci kuvvet-momentum denklemi, momentumun korunumu ve momentumun vektörel özelliği konularıyla ilgili olarak beş karikatür hazırlanmıştır. Çalışmada başarı testi ve kavram karikatürleri arasında zayıf bir ilişki olduğu bu çalışmanın sonuçlarından biridir. Bu çalışma, kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavrama kabiliyetinin değerlendirilmesinde verimli olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

Demir (2008), “Kavram yanlışlarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması” isimli çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği lisans öğrencilerinin bitkiler konusundaki kavram yanlışlarını, kavram karikatürleri ve açık uçlu soruları kullanarak belirlemeye çalışmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı alternatif kavramlara sahip oldukları, bu alternatif kavramların belirlenmesinde kavram karikatürlerinin açık uçlu sorulara göre bazı avantajlar (farklı bakış açıları gibi) taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Balım, İnel ve Evrekli (2008), fen öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış ve bir deney, bir kontrol olmak üzere iki grup ile çalışılmıştır. Deney grubunda dersler 7E öğrenme modeli içerisinde kavram karikatürleri ile işlenirken, kontrol grubunda dersler sadece 7E öğrenme modeli kullanılarak işlenmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde, deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir



farklılık tespit edilmediği görülmüştür. Ayrıca, araştırmadan elde edilen bulgulara göre sorgulayıcı öğrenme becerileri algı puanları bakımından deney grubu lehinde anlamlı bir fark bulunmuştur.

Dereli (2008)'nin "Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi" isimli tez çalışmasında, tam sayılar konusunun karikatürle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına, öğrencilerin matematik tutumlarına ve matematik kaygılarına etkilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Deney grubunda tam sayılar konusu karikatürlerle işlenirken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleri kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, karikatürlerle yapılan öğretimin, matematik başarısını, matematik tutumunu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Ayrıca karikatürle yapılan öğretim sonucunda deney grubu öğrencilerinin matematik kaygısının azaldığı belirlenmiştir.

Korucu (2009)'nun "Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması" isimli tez çalışmasında, çokgenler konusunun karikatürlerle ve bilgisayar destekli öğretimle işlenmesinin öğrencilerin matematik başarılarına, matematiğe karşı özyeterlik algılarına, matematiğe yönelik tutumlarına, matematik kaygılarına ve öğrenilen bilginin kalıcılığına etkilerini incelemiştir. Ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılan bu çalışmada deney grubunda çokgenler konusu karikatürlerle işlenirken, kontrol grubunda ise bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının matematik başarıları ve matematik kaygıları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Güler (2010) yüksek lisans tezinde, karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Dersler 5E modeli temel alınarak ders planlarına göre işlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama sonunda akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık oluşmadığı görülmüştür. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, öğrencilerin karikatürize edilmiş senaryolar sayesinde motivasyonlarının arttığı, dersle daha çok ilgilendikleri ve zevk aldıkları, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdikleri görülmüştür.

Cengizhan (2011), “Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri” isimli çalışmasında, modüler öğretim tasarımına katkısı açısından öğretmenlik meslek bilgisi derslerinde kullanılabilecek bir öğretim yöntemi olarak kavram karikatürlerine ait öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda, modüllerde yer alan kavram karikatürlerinin düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimine katkı sağladığı, sınıfta tartışma ortamının yaratılmasını teşvik ettiği, konuyla ilgili mantıksal çıkarımlarda bulunmaya destek olduğu ve kavram karikatürlerinin öğrenmeyi olumlu yönde etkileyerek motivasyonu sağladığı belirlenmiştir.

Erdağ (2011)’ın ilköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisini araştırdığı tez çalışması 60 öğrenciyle yürütülmüş ve ön test, son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubunda 4 hafta boyunca kavram karikatürleri ile desteklenmiş ondalık kesirlerin öğretimi yapılmış, kontrol grubunda ise mevcut matematik öğretimi programında doğrultusunda ders işlenmiştir. Araştırmada, deney grubunun akademik başarı puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanılmasının öğrencilerin derse yönelik görüşlerini pozitif yönde etkilediği ve kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin dersten zevk almalarına aynı zamanda öğrenmelerine yardımcı olduğu görülmüştür.

Gültekin (2013), “Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş matematik öğrenme ortamlarından yansımalar” isimli araştırmasında, matematikte bazı kavramlarla (sayı kümeleri arasındaki ilişkiler, mutlak değer, köklü sayılar) ilgili yanlışları gidermede kavram karikatürlerinin etkililiğini, öğretmen ve öğrenci rollerinde nasıl bir değişime yol açtığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamının sayı kümeleri arasındaki ilişkiler, mutlak değer ve köklü sayılar konularındaki kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca oluşturulan öğrenme ortamının öğretmen ve öğrenci davranışlarında olumlu yönde değiştiği ve kavram karikatürleri ile işlenen derse yönelik öğrencilerin olumlu görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Göksu (2014)’nın “Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi” isimli tez çalışmasında,

ortaokul 7. sınıf matematik dersinde doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme ortamında uygulanabilirliğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, kavram karikatürleriyle desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, matematiğe ilişkin metaforlarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Öğrenciler uygulama boyunca karikatürlere ilgi göstermişler ve öğrencilerin büyük çoğunluğu karikatürleri değerlendirme ölçütlerine uygun şekilde hazırlamıştır. Ayrıca uygulama sonunda, kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme uygulamaları sayesinde öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdikleri, derslere merak ve ilgilerinin arttığı, öğrenme çaba ve isteklerinin geliştiiği ve öz güvenlerinin gelişiminin desteklendiği görülmüştür. Yapılan araştırmalara bakıldığında kavram karikatürlerinin kullanımının öğrenme ürünlerine (başarı, kalıcılık, tutum...) katkı sağladığı ve bunun yanı sıra kavram yanılgılarını belirlemede etkili olduğu görülmektedir.

## **2.6. 5E Modeli İle İlgili Yapılmış Olan Çalışmalar**

Rodger Bybee tarafından 5E Modelinin BSCS projesi için ortaya konulduğu 1967 yılından bu yana yurt dışında pek çok araştırmaya konu edilmesine rağmen ülkemizde bu konu ile ilgili araştırmalara pek rastlanmamaktadır (Ergin, 2006). Türkiye’de 5E Modeli ile yapılan araştırmaların neredeyse tamamı fen bilimleri alanındaki çalışmalarından oluşmaktadır (Hiçcan, 2008).

Lord (1999) çalışmasında, çevre eğitimi dersinde geleneksel öğretim ile 5E modeline dayalı öğretimi karşılaştırmıştır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarına haftada iki kez 90 dakika çevre eğitimi dersi verilmiştir. Araştırmacı deney gruplarında dersi 5E modeline dayalı olarak işlemiş, kontrol gruplarında ise dersi geleneksel öğretim ile işlemiştir. 50 soruluk çoktan seçmeli üç sınav ile öğrenci görüşlerini belirleyen açık uçlu sorulardan oluşan anket kullanılarak veriler toplanmıştır. Uygulama sonunda deney grubundaki öğrenciler çalışmaları eğlenceli ve ilginç bulduklarını, kontrol grubundaki öğrenciler ise dersleri çok sıkıcı bulduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca sonuçlara göre deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı bulunmuştur.

Keser ve Akdeniz (2002), “Bütünleştirici öğrenme ortamlarının çoklu araştırma yaklaşımıyla değerlendirilmesi” isimli çalışmalarında amacı, bütünleştirici öğrenme kuramı için önerilen 5E modeline uygun olarak tasarlanan öğrenme ortamlarının tanımlanması ve

bu ortamlarda yürütülen etkinliklerin değerlendirilmesine yönelik çoklu araştırma araçları geliştirmeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 200 öğrenci oluşturmaktadır. Nitel ve nicel verilerin analiziyle Constructivist Learning Environment Survey According to 5E Model (CLESAF)'ın bütünleştirici 5E modeline uygun öğrenme ortamlarındaki etkinlik sürecinin değerlendirilmesine ve modele uygun karakteristiklerin bu ortamlarda gerçekleşme düzeyinin belirlenmesine yönelik bulguların sağlanmasında önemli bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eisenkraft (2003), "Expanding the 5E Model" isimli çalışmasında, 5E modeli ile 7E modelini karşılaştırmış, iki model arasındaki benzer ve farklı yanları ortaya koymuştur. 5E modelinde, özellikle öğrencilerin hazır bulunuşluklarının belirlenmesi ve ön bilgilerinin ortaya çıkarılması üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin bilgiyi keşfedebilecekleri etkinliklerin yapılmasının önemli olduğu ve yeni öğrenilenlerin yeni durumlara ve olaylara aktarılmasının önemi vurgulanmıştır.

Boddy, Watson ve Aubusson (2003), "A trial of the five es: a referent model for constructivist teaching and learning" isimli çalışmalarında, 5E modeline dayalı bir ünite geliştirilmişlerdir. Altı hafta süren çalışmada araştırma grubunu 3. sınıfta okuyan 10 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada 5E modelinin sınıf ortamında nasıl ve hangi şekilde uygulanabileceği konusunda bilgi vermeyi de amaçlayan bu araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular, 5E modelinin öğrencileri üst düzey düşünmeye ve öğrenmeye motive ettiği, aktivitelerin ilginç ve eğlenceli olduğunu göstermiştir.

Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu (2004), "Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması" isimli çalışmalarında, 5E modeline uygun olarak, "Çözünürlük Dengesine Etki Eden Faktörler" konusunda geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmaya bir kimya öğretmeni ve 46 lise ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonucunda, 5E modeline uygun olarak geliştirilen etkinlikler kullanılarak yapılan öğretimin geleneksel öğretime göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Balcı (2005), "8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramları öğreniminin 5E öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak geliştirilmesi" isimli çalışmayı toplam 101 öğrenci üzerinde gerçekleştirmiştir. Çalışma 5E öğrenme modelinin, kavramsal değişim metinlerinin ve geleneksel öğretim yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanılgılarını

düzeltilmedeki etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır Dersler, deney gruplarının birincisinde 5E öğrenme modeli ile ikincisinde kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Öğrencilerin bu konudaki kavram yanılgılarını belirlemek için iki aşamalı tanı testi bütün gruplara ön test ve son test olarak iki kez uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar deney gruplarının fotosentez ve bitkilerde solunum konularını anlamada kontrol grubundan daha başarılı olduğunu göstermiştir. Hem 5E öğrenme modeline dayalı öğretim yöntemi hem de kavramsal değişim metinlerine dayalı öğretim yöntemi öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum konularında sahip oldukları kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu belirtilmiştir.

Özsevgeç (2006), “Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi” isimli çalışmasında, yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışmanın verileri başarı testi, Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Anketi (FETA), yarı-yapılandırılmış sınıf içi gözlemler ve öğrenci mülakatlarından elde edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde uygulama öncesinde deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin başlangıç seviyeleri aynı iken uygulama sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Fakat araştırmadan elde edilen sonuçlara göre deney grubu öğrencilerinin tutumlarındaki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Uygulamada grup çalışması yapılması, materyalin içeriği ve öğrenci ürün dosyasının (portfolyo) kullanılması, öğrencilerin motivasyonlarının artırılmasında etkili olduğu belirtilmiştir.

Orgill ve Thomas (2007), “Analogies and the 5E Model” isimli çalışmalarında, soyut kavramları anlaşılır hale getirmek için 5E modelinin her bir basamağında benzetmeler, örneklendirmeler kullanılmasının gerekliliği üzerinde durmuşlardır. Ayrıca 5E Modeli ve benzeşime dayalı işlenen dersin öğrenciyi motive ettiğini belirtmişlerdir. Bu modelin her aşaması örnek durumlar verilere açıklamıştır. Bu benzeşimlerin günlük hayatla ilişkilendiğinde verimli ders ortamlarının oluştuğunu, öğrencilerde anlamlı öğrenmelerin meydana geldiği vurgulanmıştır.

Öztürk (2013), altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5E öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisini araştırdığı çalışmasında, 5E öğrenme modeline dayalı olarak rehber etkinlik seti geliştirmiş ve setin süreçteki etkililiğini değerlendirmiştir. Deney grubu öğrencilerine “Işık ve Ses” ünitesi kapsamında 5E öğrenme

modeline uygun geliştirilen rehber ders etkinlikleri, kontrol grubunda ise sadece ders kitabında yer alan etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmada hem ön test - son test kontrol gruplu deneysel desen hem de durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, 5E öğrenme modeline uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, fen ve teknoloji dersine yönelik özyeterlik ve tutumları üzerinde anlamlı etkisi olduğu görülmüştür.

Akbulut (2015), sosyal bilgiler öğretiminde 5E modeli kullanımının ders başarısına ve derse karşı tutumuna etkisini araştırdığı çalışmasında, deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada, ilkokul 4. sınıf öğrencilerin Sosyal Bilgiler dersi “Yaşadığımız Yer” ünitesindeki konuların 5E Modeline göre hazırlanmış etkinliklere dayalı öğretilmesi ve sürecin öğrencinin akademik başarısına ve derse yönelik tutumlarına etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmaya katılan 59 öğrenciden, deney grubunu oluşturanlara 5E Modeli dayalı, kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle yönelik etkinlikler uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, 5E modelinin uygulandığı deney grubunun kontrol grubuna göre akademik başarısının yüksek olduğu derse yönelik tutumda deney grubunda anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Yukarıda verilen araştırmalar genel olarak incelendiğinde, 5E öğrenme döngüsü modeline göre öğretim gerçekleştirilmesinin önemini ortaya çıktığı görülmektedir. 5E öğrenme döngüsü modelinin genellikle fen bilimleri öğretiminde kullanılmasıyla birlikte bilimsel süreç becerileri, öğrenme düzeyi, öğrenilenlerin kalıcılığı ve derse yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği, fen bilimleri öğretiminde 5E öğrenme modeline uygun geliştirilen yöntemlerin geleneksel yöntemlerden daha etkili olduğu ve öğrencilerin derse olan ilgilerini, katılımlarını, motivasyonlarını arttırdığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Matematik öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modeline göre yapılan çalışmalardan bazılarında aşağıda yer verilmiştir:

Özdal, Ünlü, Çatak ve Sarı (2004), “5E öğrenme döngüsü modelinin kullanımına yönelik tasarlanan matematik dersi” isimli çalışmalarında “RtB Eğitim Çözümleri” adına 2003–2004 yıllarında Malezya Bakanlığı Eğitim Yönetimi Birimi için proje üstlenmişlerdir. 7. sınıf öğrencilerine uygulanan bu projede, matematik derslerinde 5E modelinin uygulanması esnasında öğretmenlerin kullanacağı bir eğitim yazılımı geliştirilmiştir. Bu eğitim yazılımı, çember ve daire konularında yer alan  $\pi$  (pi) sayısının öğretimi ile ilgilidir. Çalışmada  $\pi$  (pi) kavramı 5E modeli'nin her basamağına yönelik etkinliklerle öğrencilerin

öğrenebilecekleri şekilde hazırlanmıştır. Uygulama sonunda öğrencilerin  $\pi$  (pi) sayısını kavradıkları ve yeni durumlara uygulayabildikleri görülmüştür.

Hiçcan (2008), “5E öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi” isimli çalışmasında nitel ve nicel araştırma yöntemlerini kullanarak iki aşamada gerçekleştirmiştir. Dersler, araştırmacı tarafından geliştirilen 5E öğrenme döngüsü modeline dayalı etkinliklerle hazırlanan ders planları kullanılarak işlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. 5E öğrenme döngüsü modeline göre işlenen derslerin, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusunun öğretiminde anlamlı düzeyde etkili olduğu sonucuna varılmış ve öğrencilerin derse olan ilgilerini, motivasyonlarını ve derse katılımlarını arttırdığı da belirtilmiştir.

Başer (2008), “5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi” isimli çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf matematik dersi, çember, daire ve silindir konularının öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E Modeline yönelik öğretim etkinlikleri uygulamasının, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Uygulamaya 52 öğrenci katılmıştır. Dersler 5 hafta süreyle deney grubunda 5E öğretim modeline göre planlanan ders etkinlikleri ile kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri ile yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlara göre; çember, daire ve silindir konularını öğrenmede, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı 5E Modeline yönelik etkinliklerle öğrenen öğrencilerin, geleneksel yöntemlerle öğrenim gören öğrencilerden daha başarılı olduklarını görülmüştür.

Tuna (2011) “Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi” isimli çalışmasında, 5E öğrenme döngüsü modelinin, ortaöğretim 10. sınıf matematik dersi trigonometri öğretiminde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin gelişimine, akademik başarılarına ve trigonometri bilgilerinin kalıcılığına olan etkisini araştırmıştır. Deney grubuna trigonometri konusu 5E modeli etkinlikleri, kontrol grubuna ise mevcut öğretim programına göre hazırlanan etkinlikler kullanılarak uygulama yapılmıştır. Analizler neticesinde göre, deney grubundaki öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri, akademik başarıları ve

trigonometri bilgilerinin kalıcılığı kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur.

Şahiner (2013), 5E modelinin 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisini araştırdığı çalışmasında matematik eğitiminde 5E modelinin etkililiğini belirlemiştir. Araştırmada, deney grubunun ön test, son test, kalıcılık testi ve klasik test sonuçlarının kontrol grubundan daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, araştırmada yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeli kullanılarak hazırlanmış matematik programının sunuş yolu kullanılarak hazırlanan programdan daha etkili olduğu da belirtilmiştir.

Yıldız (2014)'ın 5E öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarılarına ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelediği çalışmasında, deney grubuna 5E öğretim modeline göre planlanan ders etkinliklerine göre, kontrol grubuna ise öğretim programı ve ders kitabındaki öğretim etkinliklerine göre 5 hafta boyunca ders uygulama yapılmıştır. Araştırma sonuçları; 5E Modeline yönelik etkinliklerin, açılar, çokgenler ve dönüşüm geometrisi konularını öğrenmede etkili olduğunu ve geometrik düşünme düzeylerinin gelişiminde olumlu katkı sağladığını göstermiştir.

Dağ (2015)'ın 5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Bunun için deney grubuna 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmış etkinliklerle, kontrol grubuna ise mevcut 5. sınıf matematik öğretim programına göre uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalar 6 hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda deney grubunun akademik başarı testi puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Aynı şekilde deney ve kontrol gruplarının tutum testi puanları ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Sonuç olarak 5E öğrenme modelinin, öğrencilerin kesirler konusundaki akademik başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir.

5E öğrenme döngüsü modeli ile ilgili çalışmaların fen bilimlerinde yoğunlaştığı, matematik eğitiminde özellikle de geometri öğrenme alanında yapılan çalışmaların ise kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu araştırmanın literatürdeki bu eksikliği gidermeye katkısının olacağı düşünülmektedir.



## 2.7. Matematik Dersi Alan Ölçme Konusunda Yapılmış Olan Çalışmalar

Akuysal (2007), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin geometrik kavramlardaki kavram yanılgılarını araştırdığı çalışmada, öğrencilerin geometrik kavramlar ile ilgili yanılgılarını ve hatalarını tespit edip alınması gereken tedbirleri belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin; verilen şekildeki açı sayısı arttıkça, birbirine ters olan açı çiftlerini bulmakta zorlandıkları ve geometrik kavramları tanıdıkları halde ifade edemedikleri görülmüştür. Ayrıca; üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk gibi geometrik şekillerin çokgen olamayacağını ve kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen gibi özel olarak isimlendirilen dörtgenlerin de paralelkenar olamayacağını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin, sorulan soruyu yaparken, çevre uzunluğu ve alan formüllerini karıştırdığı ve bu formüllerde kullanılan çap, yarıçap ve yükseklik kavramlarını yerinde kullanmadıkları da elde edilen sonuçlar arasındadır.

Tan Şişman ve Aksu (2009), “7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları” isimli çalışmasında öğrencilerin alan ve çevre konularındaki başarılarını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, 7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularında güçlük çektiği, alan ve çevre formüllerini aktif biçimde kullanırken zorluklar yaşadıkları görülmüştür.

Aktaş ve Aktaş (2012)’in “Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: paralelkenar örneği” isimli çalışmasında öğrencilerin dörtgenler arasındaki kapsama ilişkilerine bakılmıştır. Araştırma sonucunda, çoğu öğrenci açısından dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri anlamamanın güç olduğu, doğru tanımları yapabilmelerine rağmen paralelkenarı tipik imgesi ile hatırladıkları belirlenmiştir. Ayrıca, paralelkenar bilgilerinin paralelkenarın tipik imgesiyle sınırlı olduğu ve bu sebeple kavramsal anlamada ve problem çözmede olumsuz sonuçlar doğurduğu ortaya çıkmıştır.

Türnüklü ve Berkün (2013)’ün ilköğretim 5. ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejilerinin araştırıldığı çalışmada, görüşme formu ve çalışma yaprağı kullanılarak veriler toplanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar incelendiğinde sınıflama yaparken kullandıkları 10 farklı strateji belirlenmiştir. Bu stratejiler; görselleri dikkate alma, özellikleri karşılaştırma, rastgele, çokgenlere ait imgelere, çokgenlerin duruşlarına, kenar özelliklerine, açı özelliklerine, çokgenler arasındaki ilişkilere, öğrenilmiş bilgilere dayalı ve her çokgeni diğerlerinden bağımsız olarak sınıflama olarak sıralanmıştır. Araştırmadan elde

edilen sonuçlara göre, matematik derslerinde çokgenlerin tek tip şekilde işlendiği ve bu durumun öğrencilerin sahip oldukları imgeleri etkilediği belirtilmiştir. Bu nedenle konular işlenirken tek tip olmayan, farklı boyutlarda ve farklı özelliklerdeki örneklerin verilmesinin öğrencilerin zihinsel şemalarını geliştireceği vurgulanmıştır.

Birim kare ve alan formülünün Türk öğrenciler için anlamını araştıran Olkun vd. (2014)'nin çalışmalarından elde edilen bulgularda, öğrencilerin kareyi bir alan ölçme birimi olarak görmedikleri ve karenin kapladığı alanın korunumunu kavrayamadıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin formül kullanamadıkları durumlarda yeni yollar üretmeye başladıkları görülmüştür.

8.sınıf öğrencilerinin yükseklik kavramı ile ilgili bilgilerini incelemeyi amaçlayan Gürefe ve Gültekin (2016)'in çalışmasında, seçilen 5 öğrenciyle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilere yükseklik ile ilgili kavram bilgilerini ortaya çıkarmak için açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Elde edilen bulgularda, öğrencilerin hiçbirinin yükseklik için dik doğru parçası kavramını kullanmadıkları ve buna rağmen görsel tanımlamalarında yüksekliği dik doğru parçası olarak gösterdikleri tespit edilmiştir. Öğrencilerin yüksekliğin taban alınan yere göre değişebileceğini fark etmedikleri ve yüksekliği genel olarak dikeyde çizdikleri görülmüştür. Ayrıca, hiçbir öğrenci dörtgen ve geometrik cisimlerde çizilebilecek yükseklik sayısının sonsuz olabileceğini kâğıt üzerinde gösterememiş ancak, bazı öğrenciler görüşmelerde paralelkenar ve karedeki yüksekliğin sonsuz sayıda olabileceğini ifade etmişlerdir.

Ulusoy ve Çakıroğlu (2017) “Ortaokul öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme biçimleri: aşırı özelleme ve aşırı genelleme” isimli çalışmalarında, süreçteki yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmada 18 yedinci sınıf öğrencisi ile bireysel klinik görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde öğrencilerden, paralelkenarın tanımını hem sözel hem sayısal olarak yapmaları, farklı paralelkenarlar çizmeleri ve şekiller arasından paralelkenar olanları belirlemeleri istenmiştir. Çalışmada, öğrencilerin paralelkenar kavramına yönelik örnek uzaylarında prototip bir paralelkenar şeklinin baskın olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler dönmüş bir dikdörtgen örneğini paralelkenar olarak, dönmüş bir kare örneğini ise eşkenar dörtgen olarak kabul ederlerken, aynı şekillerin dönmemiş hallerinin kesinlikle bir paralelkenar olmadığını belirtmişlerdir. Öğrencilerin, paralelkenar örneklerinden bazılarını örnek teşkil etmediğini düşünerek aşırı özelleme hataları, paralelkenar örneği

olmayan şekillere de paralelkenar muamelesi yaparak aşırı genelleme hataları sergiledikleri sonucu ortaya çıkmıştır.

Tomooğlu (2017) “6. sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması” isimli çalışmasında 5E modeline uygun ders tasarlayıp üçgen ve paralelkenarın alanlarını ölçmeye yönelik gerçekleştirerek öğretimin etkinliğini incelemiştir. Çalışmaya 6. sınıfta öğrenim gören 17 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin derse karşı motivasyonlarının arttığı, üçgen ve paralelkenarın yüksekliklerini tüm öğrencilerin çizdiği, üçgen ve paralelkenarın alan ölçümünü farklı problem durumlarında çözebildikleri görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğrencilerin çoğunun alan hesaplama bağıntısını oluşturdukları ve yükseklik çizimlerinde başarılı oldukları sonucuna da ulaşılmıştır.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın desenine, araştırma grubuna, araştırmanın hangi ortamda gerçekleştirildiğine, araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğine, veri toplama sürecine ve toplanan verilerin analizine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenmenin kalıcılığına ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amacıyla ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Bu desen eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan deneysel desenlerden biridir (Dugard & Toldman, 1995). Çalışma grubunu oluşturan bireylerin deney ve kontrol gruplarına rastgele dağılımının sağlanamadığı durumlarda yarı deneysel yöntem kullanılır (Çepni, 2001). Bu yöntemde şans yoluyla var olan iki gruptan biri deney grubu diğeri ise kontrol grubu olarak atanır. Fakat gruplar önceden belirlenmiş oldukları için gruplardaki katılımcılar rastgele belirlenmez. Deney grubuna araştırmanın bağımsız değişkeni uygulanırken kontrol grubuna ise bağımsız değişken uygulanmaz.

Araştırmanın bağımsız değişkeni kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasıdır, bağımlı değişkenleri ise öğrencilerin matematik başarısı, matematiğe yönelik tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığıdır. Matematik başarıları, matematiğe yönelik tutumları ve öğrenilenlerin kalıcılığı uygulama öncesi ve sonrası olmak üzere iki kez aynı araçlar kullanılarak ölçülmüştür. Uygulamadan önce yapılan teste ön test, uygulamadan sonra yapılan teste son test ve son testten belirli bir süre sonra öğrenmelerin kalıcılığını ölçmek amacıyla yapılan teste de kalıcılık testi denir. Buna göre araştırmanın deney deseni Tablo 3.1'de verilmektedir.

Tablo 3.1: Ön test - son test - kalıcılık testi kontrol gruplu deneysel desen

GRUP	ÖN TEST	İŞLEM	SON TEST	KALICILIK TESTİ
<b>Deney grubu</b>	Matematik Başarı Testi (MBT)	Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli	Matematik Başarı Testi (MBT)	Matematik Başarı Testi (MBT)
	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)	Uygulaması ile Yapılan Öğretim	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)	
			Öğrenci Görüş Formu (ÖGF)	
<b>Kontrol grubu</b>	Matematik Başarı Testi (MBT)	Mevcut Öğretim Programına Göre Yapılan Öğretim	Matematik Başarı Testi (MBT)	Matematik Başarı Testi (MBT)
	Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)		Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ)	

Araştırmada veri toplama araçları olan Matematik Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği her iki gruba da uygulama öncesinde ve sonrasında ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edilmesinde, her iki grubun ön test ve son test puanları arasındaki değişim, anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için karşılaştırılmaktadır (Bulduk, 2003). Uygulanan yöntemin kalıcılığa olan etkisini incelemek için ise deney ve kontrol grubuna son test uygulamasından 4 hafta sonra akademik başarı testi kalıcılık testi olarak uygulanarak kalıcılık puanları ölçümü yapılmıştır.

### 3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubu 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılı Bartın ili Merkez ilçesine bağlı MEB tarafından uygulama izni verilen sosyoekonomik düzeyi orta düzeyde olan bir devlet okulunun 6. sınıf öğrencileridir. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarının oluşturulması amacıyla 6A, 6B, 6C, 6D ve 6E şubelerine 2016 yılı 5. sınıf Devlet Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı'nın 25 soruluk Matematik Testi, Seviye Belirleme Testi olarak uygulanmıştır. Her soru 4 puan değerindedir. Bu testin uygulanmasındaki amaç; deney ve

kontrol grubu olarak seçilecek olan şubelerin birbirine yakın ortalamalarda olduğunu tespit etmektir. Test sonucunda ortalamaları birbirine yakın iki şubeden biri deney diğeri kontrol grubu olarak belirlenmiştir. 6E şubesi deney, 6A şubesi kontrol grubu olarak seçilmiştir. Seviye Belirleme Testi (SBT)'nden alınan puanların ortalamaları aşağıdaki Tablo 3.2'de gösterilmiştir:

Tablo 3.2: 6A-6E şubelerinin öğrenci sayıları (N) ve SBT puan ortalamaları ( $\bar{X}$ )

ŞUBE	N	$\bar{X}$
6A	23	54,4
6E	23	60

Tablo 3.2'den 6A ve 6E şubelerindeki öğrencilerin aldıkları puanların ortalamalarının birbirine yakın oldukları görülmektedir. Buna göre deney ve kontrol grubu olarak belirlenen şubelerin birbirine denk oldukları görülmektedir. Ayrıca iki grup için yapılan t testi sonuçları da bulgular kısmında verilmektedir. Araştırma sonuçlarının etkilenmemesi için deney ve kontrol gruplarına matematik dersine giren öğretmenlerin aynı olmasına dikkat edilerek 6A ve 6E şubeleri seçilmiştir.

Şans yoluyla atama yapılarak; 23 öğrenciden oluşan 6A şubesi kontrol grubu, 23 öğrenciden oluşan 6E şubesi ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulanırken kontrol grubuna ise müfredatta belirtilen şekilde uygulamalar yapılmıştır.

### 3.3. Araştırma Ortamı

Deney grubu için hazırlanan 5E modeline uygun hazırlanan etkinlikler akıllı tahta kullanılarak sınıf ortamında uygulanmıştır. Karikatürler öğrencilere akıllı tahta ile gösterilmiş aynı zamanda öğrencilerin karikatürlerdeki yazıları okumada güçlük çekmemeleri için her bir karikatürün çıktılarının alındığı çalışma kâğıtları öğrencilere dağıtılmıştır. Kontrol grubunda ise mevcut öğretim programında belirtilen şekilde öğretim gerçekleştirilmiştir.

### 3.4. Veri toplama Araçları

Araştırmada veri toplama araçları olarak 5E modeline uygun olarak hazırlanmış kavram karikatürleri destekli ders planları ve etkinlikleri, öğrencilerin matematik başarısının ölçülmesi için matematik başarı testi (MBT), matematiğe yönelik tutumlarının ölçülmesi için matematiğe yönelik tutum ölçeği (MYTÖ) ve kavram karikatürleriyle yapılan öğretime ilişkin öğrenci görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış öğrenci görüş formu (ÖGF) kullanılmıştır.

#### 3.4.1. Kavram Karikatürü Destekli 5E Modeli Uygulaması Ders Planları

6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanlarının alan ölçme alt öğrenme alanına yönelik 10 adet ders planı hazırlanmıştır. Ders planları 2013 Matematik Dersi Öğretim Programı'nda belirtilen amaç ve esaslara uygun olarak hazırlanmıştır. Seçilen konuya ait öğrenme alanı, alt öğrenme alanı ve kazanımlar Tablo 3.3' te gösterilmiştir.

Tablo 3.3: Kavram karikatürü destekli 5E modeli uygulaması ders planları kazanım tablosu

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Ait Olduğu Ders Planı ve Karikatürleri
6.3. Geometri ve Ölçme	6.3.2. Alan Ölçme	6.3.2.1. Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.	Ders planı 1, 2, 3 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.2. Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Ders planı 4 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.3. Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.	Ders planı 5 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.4. Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Ders planı 6, 7, 8 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.5. Alan ölçme birimlerini tanıy, $m^2$ - $km^2$ , $m^2$ - $cm^2$ - $mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.	Ders planı 9 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.6. Arazi ölçme birimlerini tanıy ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Ders planı 10 ve konu ile ilgili karikatürler
		6.3.2.7. Alan ile ilgili problemleri çözer.	Tekrar ve alıştırma etkinlikleri için hazırlanan karikatürler

Ders planları 5E modeline göre hazırlanmıştır. Bu kapsamda uygulamanın her aşamasında çeşitli etkinlikler yapılmıştır. Ders planları için 46 ve etkinlikler için 30 adet olmak üzere toplamda 76 kavram karikatürü hazırlanmıştır.

Araştırmacı kavram karikatürlerini hazırlayabilmek için Adobe Photoshop CC 2015 programının eğitimini almıştır. Kavram karikatürleri bu program kullanılarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kavram karikatürleri hazırlanırken telif hakları hususuna ve kavram karikatürlerinin taşınması gereken özelliklere dikkat edilmiştir.

5E modeline uygun olarak hazırlanan ders planları beş aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirmedir. Kavram karikatürleri ile sınıf ortamında tartışma başlatılarak fikir alışverişinin sağlanması amaçlanmıştır.

Araştırmacı tarafından hazırlanan kavram karikatürleri ve ders planları uzman görüşlerinin alınması amacıyla 2 öğretim üyesi ve 3 matematik öğretmenin görüşlerine sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda kavram karikatürleri düzeltilmiş ve kavram karikatürlerinin taşınması gereken özellikleri tam yansıtmayan (yazım hataları, yazı büyüklüğü yetersizliği gibi) eksiklikler giderilmiştir.

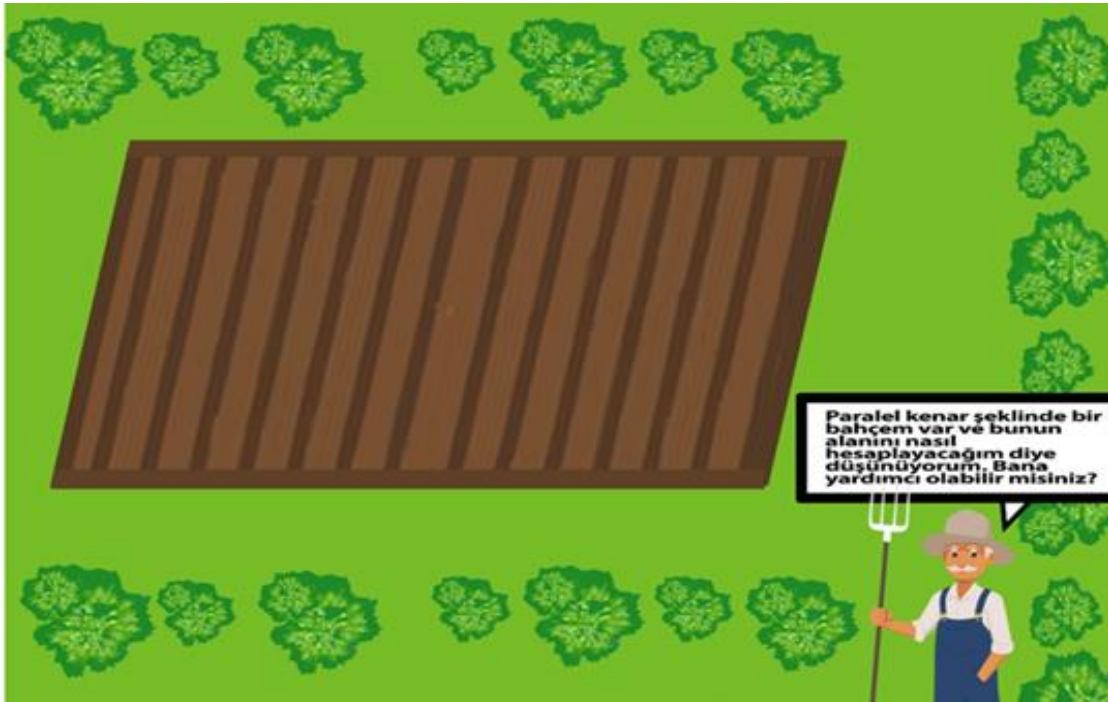
Yapılan düzeltmelerden sonra deney ve kontrol grubunun dışında 15 öğrenciden oluşan başka bir grup ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmada karşılaşılan en büyük problem kavram karikatürlerinin akıllı tahtada gösterilmesiyle arka sıralarda bulunan bazı öğrencilerin yazıları okumakta güçlük çektikleri gözlenmiştir. Bu sorunun üstesinden gelmek için kavram karikatürlerindeki konuşma baloncuklarının içerisindeki yazıların puntosu büyütülmüş ve her karikatür için öğrencilere kavram karikatürlerinin ve etkinliklerin çıktılarının dağıtılması kararlaştırılmıştır.

Öğrencilerin düşünceleri için fırsat tanınmış, dolayısıyla karikatürlerdeki karakterlerin cevaplarının bulunmadığı karikatürler öncelikle gösterilmiş ve fikir üretmelerine olanak sağlanmıştır. Daha sonra ise hangi öğrencinin fikrine katılıp katılmayacağını belirlemek için karakterlerin cevaplarını içeren karikatür öğrencilere verilerek sınıfta tartışma ortamı oluşturulup kendi fikirlerini savunmaları sağlanmıştır. Ders planlarında ve alıştırmaya karikatürleri bu şekilde hazırlanarak derslerde kullanılmıştır.



Hazırlanan ders planları ve etkinlikler Ek 1’de sunulmuştur. Aşağıda örnek bir dersin planı ve 5E modeline göre aşamaları verilmiştir. Aşamalarda nelerin yapıldığı açıklanmıştır:

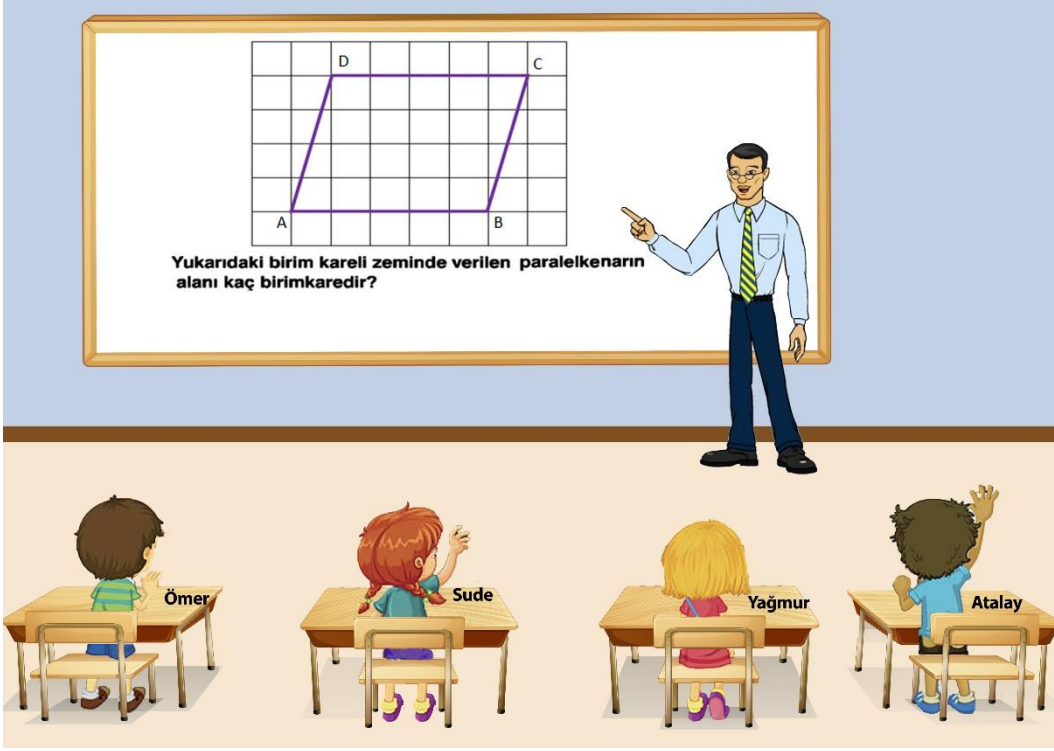
**Girme:** Bu aşamada Şekil 3.1’deki karikatür verilmiştir. Bu aşamada öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle öğrencilere günlük hayatın içerisinde bir problem durumu sunularak öğrencilerin ön bilgileri ve varsa kavram yanlışları tespit edilebilir. Öğretmen bu aşamada öğrencileri araştırmaya teşvik ederek onları harekete geçirmeye çalışmaktadır.



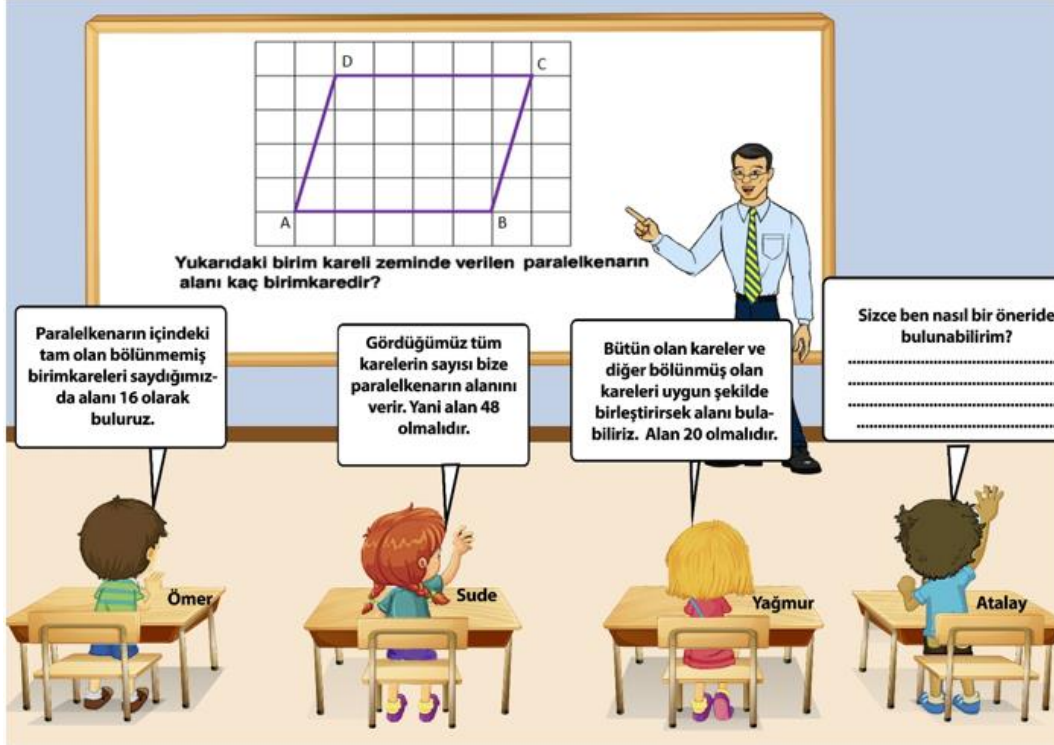
Şekil 3.1: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı girme aşaması

**Keşfetme:** Öğrenciler bu aşamada doğru cevaba ulaşabilmek için tahminlerde bulunurlar ve bu tahminlerinin doğruluklarını test eder. Öğretmen bu aşamada rehber rolünde olup, öğrenciler yanlış cevap verdiklerinde onlara müdahale etmeyerek; onların yanlışlarını fark edebilecekleri sorular sorar ve ipuçları vermeye çalışır.

Öğrencilerin düşüncelerinin yönlendirilip sınırlandırılmaması için öğrencilere Şekil 3.2’deki karakterlerin cevapları olmadan soru gösterilerek belli bir süre öğrencilerin düşünmeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilere karikatürlerdeki karakterlerin cevaplarını içeren Şekil 3.3’teki karikatür gösterilerek öğrencilerin fikirlerini sınıftaki tartışma ortamında savunmaları sağlanır.

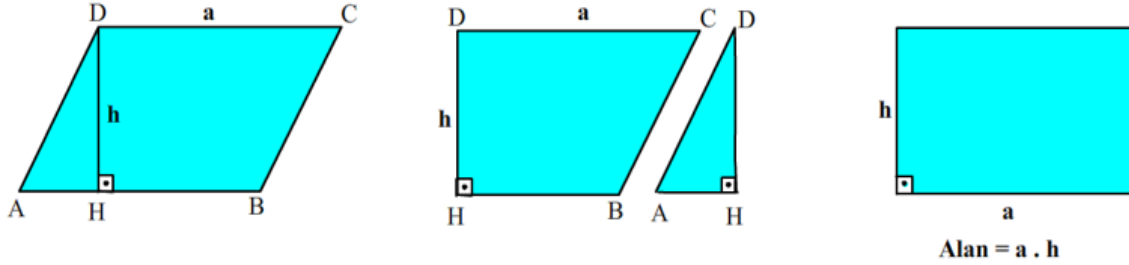


Şekil 3.2: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) keşfetme aşaması



Şekil 3.3: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) keşfetme aşaması

**Açıklama:** Açıklama aşamasında ilk olarak öğrenciler kendi açıklamalarını yaparlar. Kavramlarla ilgili anladıklarını açıkça ifade ederler. Açıklamalarını arkadaşları ile de paylaşırlar. Sonra öğretmen konu ile ilgili gerekli açıklamaları yapar.

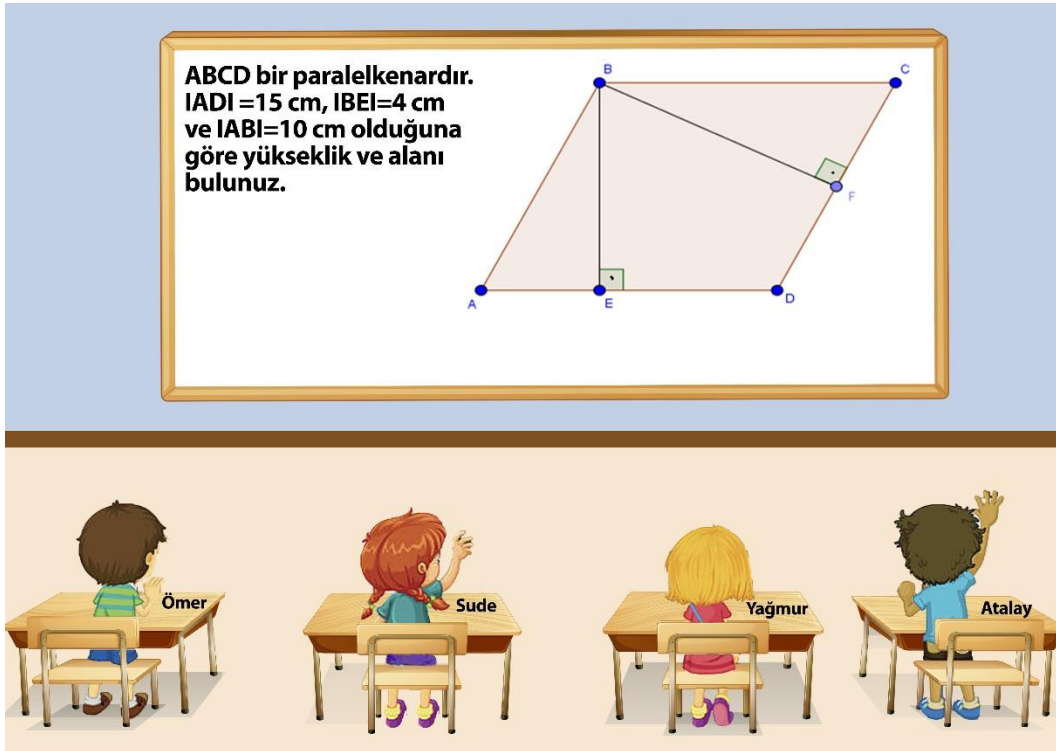


ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için D noktasından [AB] kenarına ait olan yükseklik çizilir. Oluşan ADH üçgeni paralelkenardan kesilir ve paralelkenarın diğer tarafına yapıştırılır. Böylelikle bir dikdörtgen elde edilmiş olunur. Oluşan dikdörtgenin alanı paralelkenarın alanına eşit olacağı için:

Alan = a . h olarak hesaplanır.

Şekil 3.4: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı açıklama aşaması

**Derinleştirme:** Öğrenciler bu aşamada, daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri ve problem çözme yaklaşımlarını yeni durumlara ve problemlere uygularlar. Şekil 3.5'te karakterlerin yanıtları olmayan karikatür ve daha sonra Şekil 3.6'daki karakterlerin de yanıtlarının bulunduğu karikatür öğrencilere gösterilir.



Şekil 3.5: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) derinleştirme aşaması

ABCD bir paralelkenardır.  $IADI = 15 \text{ cm}$ ,  $IBEI = 4 \text{ cm}$  ve  $IABI = 10 \text{ cm}$  olduğuna göre Ömer, Sude, Yağmur ve Atalay'ın söylediklerinden hangisinde bir yanlışlık vardır?

[BE] doğru parçası [AD] kenarına ait olan yüksekliktir, [BF] ise [DC] kenarına ait olan yüksekliktir. Çünkü aralarındaki açılar  $90^\circ$  dir.

ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için ICDI uzunluğu ile IBFI uzunluğu çarpılmalıdır.

ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için IADI uzunluğu ile IBEI uzunluğu çarpılmalıdır. Alan  $15 \times 4 = 60 \text{ cm}^2$  dir.

[BE] ve [AD] uzunluklarını çarpıp alanı bulabileceğimiz gibi [BF] ile [DC] uzunluklarını çarparak da alanı bulabiliriz. Bu şekilde de verilmeyen [BF] uzunluğu bulunabilir.

Ömer

Sude

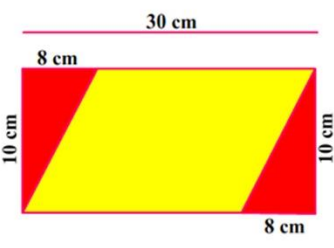
Yağmur

Atalay

Şekil 3.6: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) derinleştirme aşaması

**Değerlendirme:** Bu aşamada yapılan etkinliklerin ve işlenen dersin kazanıma ne kadar ulaştığının belirlenmesi amaçlanılmaktadır. Öğretmen, öğrencilere yönelttiği sorular hakkında öğrencilerin vereceği cevaplardan ve gözlemlerden yola çıkarak değerlendirme aşamasına dair sonuçlara ulaşır. Şekil 3.7’de karakterlerin yanıtları olmayan karikatür ve daha sonra Şekil 3.8’deki karakterlerin de yanıtlarının bulunduğu karikatür öğrencilere gösterilir.

Şekildeki dikdörtgen biçimindeki kartondan kırmızıya boyalı olan kısımlar kesilip çıkarılıyor ve geriye sarı renkli paralelkenar şeklindeki kısım kalıyor. Buna göre oluşan paralelkenar biçimindeki kartonun alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?



ÖMER

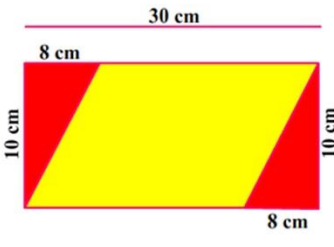
SUDE

YAĞMUR

ATALAY

Şekil 3.7: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevapsız) değerlendirme aşaması

Şekildeki dikdörtgen biçimindeki kartondan kırmızıya boyalı olan kısımlar kesilip çıkarılıyor ve geriye sarı renkli paralelkenar şeklindeki kısım kalıyor. Buna göre oluşan paralelkenar biçimindeki kartonun alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?  
Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?



300  $\text{cm}^2$

220  $\text{cm}^2$

120  $\text{cm}^2$

80  $\text{cm}^2$

ÖMER

SUDE

YAĞMUR

ATALAY

Şekil 3.8: 5E modeline göre hazırlanan örnek ders planı (cevaplı) değerlendirme aşaması



### 3.4.2. Matematik Başarı Testi

Uygulanan yöntemin öğrencilerin matematik dersi başarılarına etkisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından Matematik Başarı Testi (MBT) geliştirilmiştir. MBT, deney ve kontrol grubuna ön test, son test ve kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Testte bulunan sorular 2013 Matematik Dersi Öğretim Programı'nda belirtilen kazanımlara uygun olarak literatürden ve ortaokul kitaplarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Matematik Başarı Testi ilk aşamada 36 soruluk bir test olarak hazırlanmıştır ve bu test maddelerinin incelenmesi için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar Matematik Başarı Testi'nin soru kökü, çeldiricileri, kapsam geçerliği ve kazanımlara uygunluğu hakkında görüş ve önerilerde bulunmuşlardır. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak farklı sosyoekonomik düzeyde olan okullardan 7. sınıfta olan 100 öğrenciye uygulanarak pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak testin güvenilirlik hesaplaması yapılmıştır. Buna göre MBT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve .82 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değer Matematik Başarı Testi'nin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Karaca, 2008). Kullanılacak ölçme aracının (testin) güvenilir olarak kabul edilebilmesi için KR-20, KR-21 veya Cronbach's Alpha katsayısının ( $\alpha$ ) .70'den büyük olması gerekmektedir (Çakır & Aldemir, 2011; Şimşek, 2011).

Matematik Başarı Testi'nin madde güçlük indeksi hesaplanmıştır. Bu doğrultuda testin ortalama madde güçlüğü 0,42 olarak hesaplanmıştır. Madde güçlüğü testin son hali için madde seçiminde bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. Madde güçlüklerinin .50 civarında olması beklenir. Madde güçlüğü 0'a yakın olması testin/maddenin zor olduğu 1'e yakın olması ise testin/maddenin kolay olduğu anlamına gelmektedir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2017). Buna göre MBT'nin güçlüğü orta düzeyde olduğu görülmektedir. Testteki maddelerin ayırt ediciliklerine ilişkin madde ayırt edicilik indeksleri ve madde güçlük indeksleri Tablo 3.4'te verilmiştir:

Tablo 3.4: MBT madde güçlük indeksleri (p) ve madde ayırıcılık indeksleri ( $r_{jx}$ ).

MADDE	p	$r_{jx}$	MADDE	p	$r_{jx}$
M1	.85	.22	M19	.35	.26
M2	.84	.25	M20	.31	.22
M3	.59	.56	M21	.29	.56
M4	.79	.37	M22	.32	.52
M5	.26	.44	M23	.50	.59
M6	.42	.41	M24	.19	.19
M7	.80	.33	M25	.41	.59
M8	.75	.22	M26	.44	.44
M9	.32	.37	M27	.29	.25
M10	.50	.59	M28	.20	.30
M11	.26	.29	M29	.28	.27
M12	.26	.41	M30	.38	.37
M13	.41	.56	M31	.41	.41
M14	.42	.52	M32	.19	.11
M15	.33	.67	M33	.31	.48
M16	.35	.30	M34	.21	.15
M17	.36	.44	M35	.44	.56
M18	.40	.66	M36	.31	.67

M1, M2, M8, M11, M19, M20, M24, M27, M29, M32 ve M34 madde ayırıcılık indeksleri  $r_{jx} < .30$ 'dur ve bu maddelerden bazıları düzeltilebilir ancak testteki diğer maddelerin yeterli olmasından dolayı bu maddeler testten çıkarılmıştır. Madde ayırıcılık gücü .19 ve daha küçük olan maddeler teste konulmaz fakat .20 - .29 arasında olanlar teste düzeltilerek konulabilir (Turgut & Baykul, 2015).

M1, M2, M8, M11, M19, M20, M24, M27, M29, M32 ve M34 testten çıkarıldıktan sonra testin ortalama ayırt ediciliği ( $r_{jx}$ ) .49 olarak hesaplanmıştır. Testin ortalama ayırt ediciliği  $r_{jx} \geq .40$  olduğundan testin ayırt ediciliğinin yüksek olduğunu görülmektedir (Büyüköztürk vd., 2017). Matematik Başarı Testi'nde yapılan düzeltmelerden sonra testin son formuna ait KR-20 güvenilirlik katsayısı, testin ortalama güçlüğü (p) ve testin ayırt ediciliği ( $r_{jx}$ ) Tablo 3.5'te ve belirtke tablosu Tablo 3.6'da verilmiştir:

Tablo 3.5: MBT'nin KR-20, testin ortalama güçlüğü (p) ve ayırt ediciliği ( $r_{jx}$ )

KR-20	.82
p	.42
$r_{jx}$	.49

Tablo 3.6: Matematik Başarı Testi belirtke tablosu

MBT Test Maddeleri	KAZANIMLAR							
	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.	Alan ölçme birimlerini tanır, $m^2$ - $km^2$ , $m^2$ - $cm^2$ - $mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.	Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.	Alan ile ilgili problemleri çözer.	
M1	x							
M2		x						
M3		x						
M4		x						
M5			x					
M6			x					
M7				x				
M8				x				
M9				x				
M10				x				
M11				x				
M12					x			
M13					x			
M14					x			
M15						x		
M16								x
M17								x
M18								x
M19								x
M20								x
M21								x
M22								x
M23								x
M24								x
M25								x
<b>TOPLAM</b>	1	3	2	5	3	1		10



Uygulanan yöntemin öğrencilerin matematik dersi başarılarına etkisini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan Matematik Başarı Testi 25 sorudan oluşmaktadır. Her sorunun değeri 4 puandır. Matematik Başarı Testi Ek 2’de sunulmuştur.

### 3.4.3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

Uygulanan yöntemin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisini incelemek amacıyla Önal (2013) tarafından geliştirilen Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) kullanılmıştır. Kullanılan ölçek 11’i olumlu, 11’i olumsuz olmak üzere toplam 22 tutum cümlesinden oluşmuştur. Ölçek maddeleri, 5’li likert tipinde olup “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklindedir.

Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeğinin analizi aşamasında olumlu maddelerde; “Tamamen katılıyorum” 5, “Katılıyorum” 4, “Kararsızım” 3, “Katılmıyorum” 2 ve “Kesinlikle katılmıyorum” 1; olumsuz maddelerde ise “Tamamen katılıyorum” 1, “Katılıyorum 2, “Kararsızım 3, “Katılmıyorum 4 ve “Tamamen katılmıyorum” 5 şeklinde puanlanmıştır. Ölçekten elde edilebilecek en yüksek tutum puanı 110, en düşük tutum puanı ise 22’dir.

Önal (2013) tarafından geliştirilen Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ilgi, kaygı, çalışma ve gereklilik olmak üzere dört alt faktörden oluşmaktadır. İlgi faktöründe 10 madde vardır ve bu alt boyuttan alınabilecek en düşük puan 10, en yüksek puan ise 50’dir. Kaygı faktöründe 5 madde vardır ve bu alt faktörde alınabilecek en düşük puan 5, en yüksek puan 25’tir. Çalışma faktöründe 4 madde vardır ve bu alt faktörde alınabilecek en düşük puan 4, en yüksek puan 20’dir. Gereklilik faktöründe ise 3 madde bulunmaktadır ve bu alt faktörden alınabilecek en düşük puan 3, en yüksek puan 15’tir.

Araştırmada Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ’nin güvenilirliğinin hesaplamasında Cronbach’s Alpha iç tutarlık katsayısı kullanılmıştır. Önal (2013) tarafından hesaplanan güvenilirlik katsayısı .90’dır. Bu araştırma için MYTÖ Bartın ilinde farklı okullarda öğrencilere uygulanmış ve yeniden hesaplanan güvenilirlik katsayısı .89 olarak bulunmuştur. Hesaplanan güvenilirlik katsayısının .70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2015). Matematik Yönelik Tutum Ölçeği Ek 3’te sunulmuştur.

### 3.4.4. Öğrenci Görüş Formu

Öğrencilerin uygulanan yönteme, sürece ve kavram karikatürlerine ilişkin görüşlerinin alınması amacıyla araştırmacı tarafından 14 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış Öğrenci Görüş Formu (ÖGF) hazırlanmıştır. İlk aşamada 22 sorudan oluşan Öğrenci Görüş Formu için alanında uzman 2 öğretim üyesinin görüşleri alınmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda 14 soru kavram karikatürlerinde kullanılan karakterler, yazının puntosu ve tipi gibi özellikleri ve uygulamanın katılımcıları üzerindeki etkisi olarak iki kategoriye ayrılmıştır. Birbirine benzer nitelikler taşıyan sorular birleştirilerek 14 soruya düşürülmüş ve ÖGF son şeklini almıştır.

Öğrenci Görüş Forumu'ndan elde edilen nitel veriler, deneysel işlem sonucunda nicel verilerle elde edilen bulguları desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Nitel verilerin nicel verileri destekleyerek kullanılması, araştırmanın geçerliği ve güvenilirliğini artırmaktadır (Creswell, 2003). Öğrenci görüşlerinin de alınması araştırmanın sonuçlarını desteklemesi açısından önem arz etmektedir. Öğrencilerin kavram karikatürü destekli 5E modeli uygulaması hakkında görüşlerinin alındığı Öğrenci Görüş Formu Ek 4'te sunulmuştur.

### 3.5. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği

Ölçme araçlarında bulunması gereken niteliklerden en önemli ikisi: güvenilirlik ve geçerliktir (Karasar, 2005). Crocker ve Algina (1986)'ya göre güvenilirlik belli bir özelliği ölçmek amacıyla yapılan ölçüm sonuçlarının aynı bireylerden benzer şartlarda tekrar edilebilirliğidir (Büyüköztürk vd., 2017). Bu farklı araştırmacıların aynı şartlar altında ölçmeden aynı sonuçları elde etmesi anlamını taşımaktadır. Geçerlik ise, ölçme aracında yer alan soruların amaca uygun olup olmadığı ile ilgilidir ve uzman görüşü ile belirlenir (Karasar, 2005).

Bu araştırma için araştırmacı tarafından Matematik Başarı Testi, Öğrenci Görüş Formu, Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli Ders Planları ve etkinlikler hazırlanmıştır. Bu araçların hazırlanma aşamasında uzman görüşleri ve yorumları alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Matematik Başarı Testi pilot çalışmada 100 öğrenciye uygulanmış ve madde ayıricılık indeksleri ( $r_{jx}$ ) .30'un altında olan maddeler uzman görüşleri doğrultusunda testten

çıkarılmıştır. Matematik Başarı Testi'nde yapılan düzeltmelerden sonra testin son formuna ait KR-20 güvenilirlik katsayısı .82 düzeyindedir.

Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek için Önal (2013) tarafından geliştirilen ve güvenilirlik katsayısı .90 olarak hesaplanan Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) kullanılmıştır. Bu araştırma için MYTÖ Bartın ilinde farklı okullarda öğrencilere uygulanmış ve yeniden hesaplanan güvenilirlik katsayısı .89 olarak bulunmuştur.

### 3.6. Verilerin Toplanması Süreci

Uygulamalar yapılmadan önce Bartın Üniversitesi aracılığı ile Bartın İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne başvurulmuş ve gerekli izinler alınmıştır (Ek 6). Veri toplama araçları; Seviye Belirleme Testi (SBT), Matematik Başarı Testi (MBT), Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) ve Öğrenci Görüş Formu (ÖGF)' dur. Bu araştırmanın uygulamaları 2016-2017 Eğitim-Öğretim Yılında 6. Sınıf MEB Ortaokul Matematik Öğretim Programı (2013) kapsamında hazırlanan yıllık ders planında belirtilen tarihlere uygun şekilde yapılmıştır. Uygulamaların ve verilerin toplanma süreci haftalara göre Tablo 3.7'de verilmiştir:

Tablo 3.7: Uygulama ve verilerin toplama süreci

Hafta	Yapılan Uygulamalar
1. Hafta	SBT, MBT ön test ve MYTÖ ön test uygulanması
2-5. Hafta	Deney grubu için hazırlanan ders planlarının, etkinliklerin ve alıştırmaların uygulanması
6. Hafta	MBT son test ve MYTÖ son test uygulanması
10. Hafta	MBT kalıcılık testi uygulanması

1.haftada uygulama okulundaki 6. Sınıf şubelerine Seviye Belirleme Testi olarak 2016 yılına ait 5. Sınıf Devlet Parasız Yatılı ve Bursluluk Sınavı uygulanarak deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney ve kontrol grupları belirlendikten sonra Matematik Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır.

2-5.haftada deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeline uygun hazırlanan ders planları ve karikatür alıştırmaları uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise mevcut öğretim programındaki etkinlikler uygulanmıştır.

6. haftada deney ve kontrol gruplarına Matematik Başarı Testi ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği son test olarak uygulanmıştır. 10. haftada yani son testlerden 4 hafta sonra deney ve kontrol grubuna Matematik Başarı Testi kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Öğrenme sürecinin sonunda deney grubundaki öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan yarı yapılandırılmış öğrenci görüş formu uygulanarak kavram karikatürleriyle öğretime ilişkin görüşleri alınmıştır.

### **3.7. Verilerin Analizi**

#### **3.7.1. Nicel Verilerin Analizi**

Araştırma verileri çözümlenirken;

- Yapılan tüm istatistiksel analizlerde .05 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır.
- Matematik Başarı Testi'nin madde analizleri ve güvenilirliğinin (KR-20) hesaplanmasında MS Office 2013 Excel programı ve formüllerinden faydalanılmıştır.
- Araştırmadaki gruplar arası farkın anlamlılığı ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği'nin güvenilirliği (Cronbach Alpha) için SPSS 22 (The Statistical Package for The Social Sciences) istatistik programı kullanılmıştır.

Veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerin analizinde parametrik testlerin kullanılabilmesi için grupların normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Ural ve Kılıç, 2006). Verilerin analiz edilebilmesi için deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayısının az olması nedeniyle gruplardan elde edilen tüm verilerin parametrik olup olmadığı varyansların homojenliği testi (Levene testi) ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk, 2015). Normallik testi yapılırken gözlem sayısının 30'un altında olduğu durumlarda Shapiro-Wilk, 30 ve üzerinde olduğu durumlarda Kolmogorov-Smirnov önerilmektedir (Ak, 2008; Can, 2014). Çalışmamızdaki gruplardaki öğrenci sayısı her iki grupta da 23 olduğu için Shapiro-Wilk kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda tüm grup puanlarının normal dağılım gösterdiği ve verilerin parametrik özellik gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle araştırmanın istatistiksel analizleri yapılırken parametrik istatistiksel yöntemler kullanılmıştır.

İki grup arasındaki istatistiksel analizler ilişkisiz örneklem t testi (Independent Samples t Test) kullanılarak yapılmıştır. Aynı gruba ait ön test-son test ve son test-kalıcılık testi puanlarının karşılaştırılması için ilişkili örneklem t testi (Paired Samples t Test)

kullanılmıştır. Bağımsız örneklem t testi iki örneklemin ortalamalarını karşılaştırmak için bağımlı örneklem t testi ise aynı gruba ait tekrarlı ölçümlerin ortalamaları arasında anlamlı farkın olup olmadığını ölçmek için kullanılır (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2015).

Öğrencilerin Matematik Başarı Testi ile Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği ön test puanları kendi aralarında ve son test puanları kendi aralarında incelenerek, aralarındaki ilişki Pearson momentler çarpımı yani basit doğrusal korelasyon ile incelenmiştir.

### **3.7.2. Nitel Verilerin Analizi**

Öğrenci Görüş Formu'ndan elde edilen veriler içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi; belirli bir sistematik ve kurallar çerçevesinde bir metnin daha az kelime ile özetlenmesidir (Büyüköztürk vd., 2017; Yıldırım & Şimşek, 2015). Yapılan içerik analizi sonucunda kategori, kod ve alt kodlar oluşturulmuştur.

Öğrencilerin görüşme formuna verdiği cevaplara ilişkin içerik analizi araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ayrıca araştırmacı deney grubundaki öğrencilerle de görüşmeler yapmıştır. Araştırma etiği açısından deney grubundaki öğrencilerin gerçek isimleri yerine Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>2</sub>, Ö<sub>3</sub>, Ö<sub>4</sub>, Ö<sub>5</sub>, Ö<sub>6</sub>, Ö<sub>7</sub>, Ö<sub>8</sub>, Ö<sub>9</sub>, Ö<sub>10</sub>, Ö<sub>11</sub>, Ö<sub>12</sub>, Ö<sub>13</sub>, Ö<sub>14</sub>, Ö<sub>15</sub>, Ö<sub>16</sub>, Ö<sub>17</sub>, Ö<sub>18</sub>, Ö<sub>19</sub>, Ö<sub>20</sub>, Ö<sub>21</sub>, Ö<sub>22</sub> ve Ö<sub>23</sub> şeklinde kodları verilmiştir.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu bölümde üçüncü bölümde yer alan teknikler ile toplanan verilerin alt problemlerle ilgili olarak istatistiksel çözümlenmeleri, elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar yer almaktadır. Araştırmanın alt problemlerine yönelik bulgular da bölümler halinde sunulmuştur.

#### 4.1. Araştırmanın Betimsel İstatistik Sonuçları

Bu araştırmadaki Matematik Başarı Testi (MBT) (ön test – son test – kalıcılık testi) ve Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) (ön test – son test)’nden elde edilen puanlara ilişkin aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ), standart sapma (ss) ve normallik test değeri (Shapiro-Wilk) sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1: Deney ve Kontrol Gruplarına ait betimsel istatistik sonuçları

Gruplar	Test	$\bar{X}$	ss	Shapiro-Wilk (p)
Kontrol grubu (N=23)	SBT	54,26	18,48	.090
	MBT Ön Test	30,61	9,47	.747
	MBT Son Test	42,78	9,30	.130
	MBT Kalıcılık Testi	36,35	12,30	.671
	MYTÖ Ön Test	91,44	8,63	.131
	MYTÖ Son Test	88,70	8,54	.989
Deney grubu (N=23)	SBT	60,00	20,18	.076
	MBT Ön Test	36,00	12,48	.439
	MBT Son Test	62,09	20,14	.061
	MBT Kalıcılık Testi	57,04	17,78	.220
	MYTÖ Ön Test	91,39	11,04	.192
	MYTÖ Son Test	96,39	10,85	.340

Tablo 4.1’e göre 23’er kişilik deney ve kontrol gruplarına uygulanan ön test son test ve kalıcılık testlerinin aritmetik ortalamaları, standart sapma değerleri ve bunlara ait normallik test değerleri verilmiştir. Normallik testi sonuçlarına göre  $p > .05$  olduğundan dolayı testlerden alınan sonuçların dağılımları normal dağılım özelliği göstermektedir. Bu nedenle nicel verilerin analizleri yapılırken parametrik testler kullanılmıştır.

## 4.2. Nicel Verilere İlişkin Bulgular

### 4.2.1. Seviye Belirleme Testi (SBT) Sonuçları

Deney ve kontrol gruplarının SBT'den aldıkları puanlar ve t testi sonuçları Tablo 4.2'de verilmiştir.

Tablo 4.2: Deney ve kontrol gruplarının SBT puanlarının karşılaştırılması

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Kontrol grubu	23	54,26	18,48	-1.006	.320
Deney grubu	23	60,00	20,18		

Deney ve kontrol gruplarının denk olup olmadığının gösterilmesi amacıyla uygulanan SBT sonucunda grupların aritmetik ortalamaları ve t-testi Tablo 4.2'de verilmiştir. Buna göre deney grubu öğrencilerinin testten aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 60,00$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerinin testten aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 54,26$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda  $p = .320$  olarak bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarının test puanları ortalamaları arasında  $p > .05$  olduğundan istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır [ $t_{(44)} = -1.006, p > .05$ ]. Bu durumda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması öncesinde deney ve kontrol gruplarının testten aldıkları puanlara göre birbirine denk oldukları söylenebilir.

### 4.2.2. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın “Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik başarıları ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerin Matematik Başarı Testi (MBT) ön test - son test puanları karşılaştırılmıştır.

#### Deney grubu ve kontrol grubunun MBT ön test sonuçları

Deney grubu ve kontrol grubu MBT ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.3: MBT ön testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
<b>Kontrol grubu</b>	23	30,61	9,47		
				-1.651	.106
<b>Deney grubu</b>	23	36,00	12,48		

Deney ve kontrol gruplarına herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney grubu öğrencilerinin MBT ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 36,00$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MBT ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 30,61$ ) bulunmuştur. Gruplardan elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda deney ve kontrol gruplarının MBT ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır [ $t_{(44)} = -1.651, p > .05$ ]. Bu durumda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması öncesinde deney ve kontrol gruplarının birbirine denk oldukları görülmektedir.

#### Deney grubu ve kontrol grubunun MBT son test sonuçları

Deney grubu ve kontrol grubu MBT son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.4: MBT son testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
<b>Kontrol grubu</b>	23	42,78	9,30		
				-4.174	.000
<b>Deney grubu</b>	23	62,09	20,14		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli ile kontrol grubuna ise mevcut öğretim programına göre uygulamalar yapılmıştır. Buna göre deney grubu öğrencilerinin MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 62,09$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MBT ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 42,78$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda deney ve kontrol gruplarının MBT son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(44)} = -4.178, p < .05$ ]. Bu durumda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının matematik başarısı üzerine anlamlı bir etkisinin olduğu söylenebilir.



### Deney grubunun MBT ön test-son test sonuçları

Deney grubunun MBT ön test - son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.5: MBT ön test - son test deney grubu t-testi sonucu

Testler	N	$\bar{X}$	ss	t	p
MBT ön test		36,00	12,48		
	23			7.568	.000
MBT son test		62,09	20,14		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MBT ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 36,00$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 62,09$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda deney grubuna ait MBT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [ $t_{(22)} = 7.568$ ,  $p < .05$ ]. Bu durumda deney grubuna uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının matematik başarısını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

### Kontrol grubunun MBT ön test - son test sonuçları

Kontrol grubunun MBT ön test-son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.6: MBT ön test - son test kontrol grubu t-testi sonucu

Testler	N	$\bar{X}$	ss	t	p
MBT ön test		30,68	9,47		
	23			6.683	.000
MBT son test		42,78	9,30		

Kontrol grubuna mevcut öğretim programında belirtilen öğretim etkinliklerinin uygulanmasından önce MBT ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 30,68$ ) ve uygulamadan sonra MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 42,78$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kontrol grubuna ait MBT ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [ $t_{(22)} = 6.683$ ,  $p < .05$ ]. Bu durumda kontrol grubuna mevcut öğretim

programına göre yapılan öğretimin matematik başarısını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

#### 4.2.3. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın “Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik dersinde öğrenilenlerin kalıcılığı ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematik dersinde öğrenilenlerin kalıcılığı arasında anlamlı bir fark var mıdır?” alt probleminin çözümü doğrultusunda öğrencilerin Matematik Başarı Testi (MBT) son test- kalıcılık test puanları karşılaştırılmıştır.

##### **Deney grubunun MBT son test - kalıcılık testi sonuçları**

Deney grubunun MBT son test-kalıcılık test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.7: MBT son test - kalıcılık testi deney grubu t-testi sonucu

Testler	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Son test		62,09	20,14		
	23			-4.575	.000
Kalıcılık testi		57,04	17,78		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapıldıktan sonra MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 62,09$ ) ve son testten 4 hafta sonra yapılan MBT kalıcılık testi puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{kalıcılık}} = 57,04$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen son test ve kalıcılık testi puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda deney grubuna ait MBT son test ve kalıcılık testi puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(22)} = -4.575$ ,  $p < .05$ ].

##### **Kontrol grubunun MBT son test- kalıcılık testi sonuçları**

Kontrol grubunun MBT son test-kalıcılık test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.8: MBT son test - kalıcılık testi kontrol grubu t-testi sonucu

Testler	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Son test		42,78	9,30		
	23			-5.044	.000
Kalıcılık testi		36,35	12,30		

Kontrol grubuna öğretim programı kapsamında yapılan öğretimden sonra MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 42,78$ ) ve son testten 4 hafta sonra yapılan MBT kalıcılık testi puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{kalıcılık}} = 36,35$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen son test ve kalıcılık testi puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kontrol grubuna ait MBT son test ve kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [ $t_{(22)} = -5.044$ ,  $p < .05$ ].

#### Deney grubu ve kontrol grubunun MBT kalıcılık test sonucu

Deney grubu ve kontrol grubu MBT kalıcılık puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.9: MBT kalıcılık testinin deney ve kontrol grupları t-testi sonucu

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Kontrol grubu	23	36,35	12,30		
				-4.592	.000
Deney grubu	23	57,04	17,78		

Deney ve kontrol gruplarına uygulamanın yapılmasından ve MBT son testinin uygulanmasından 4 hafta sonra MBT kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Deney grubunun MBT kalıcılık testi puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{dg}} = 57,04$ ) ve kontrol grubunun MBT kalıcılık testi puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{kg}} = 36,35$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda deney ve kontrol gruplarının MBT kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(44)} = -4.592$ ,  $p < .05$ ]. Bu durumda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrenilenlerin kalıcılığı üzerine etkili olduğu söylenebilir. Kontrol grubunun matematik başarısının artması öğretimin yapılmasından dolayı beklenen bir sonuçtur. Ancak

deney grubunun matematik başarı puanlarının ortalamasının kontrol grubuna göre yüksek olduğu görülmektedir.

#### 4.2.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile mevcut öğretim programına göre ders işlenen sınıftaki öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunun çözümü doğrultusunda öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) ön test ve son test puanlarının analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

##### Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ ön test sonucu

Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.10: MYTÖ ön test deney ve kontrol grubu t-testi sonucu

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
Kontrol grubu	23	91,44	8,63	.015	.988
Deney grubu	23	91,39	11,04		

Deney ve kontrol gruplarına uygulamadan önce yapılan analizler sonucunda deney grubu öğrencilerinin MYTÖ puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 91,39$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 91,44$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = .015, p > .05$ ]. Bu durumda her iki grubun uygulama öncesi tutum puanları yönünden birbirine denk olduğu görülmektedir.

##### Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ son test sonucu

Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.11: MYTÖ son test deney ve kontrol grubu t-testi sonucu

Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
<b>Kontrol grubu</b>	23	88,70	8,54		
				-2.674	.010
<b>Deney grubu</b>	23	96,39	10,85		

Deney ve kontrol grubu olarak belirlenen gruplardan deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması, kontrol grubuna ise öğretim programı kapsamındaki etkinlikler ve uygulamalar yapıldıktan sonra deney grubu öğrencilerinin MYTÖ puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 96,39$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 88,70$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [ $t_{(44)} = -2.674$ ,  $p < .05$ ]. Bu durumda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

#### Deney grubu MYTÖ ön test - son test sonucu

Deney grubunun MYTÖ ön test - son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.12: MYTÖ ön test - son test deney grubu t-testi sonucu

Testler	N	$\bar{X}$	ss	t	p
<b>MYTÖ ön test</b>		91,39	11,04		
	23			-2.960	.007
<b>MYTÖ son test</b>		96,39	10,85		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MYTÖ ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{öntest} = 91,39$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki MYTÖ son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{sontest} = 96,39$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda deney grubuna ait MYTÖ ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(22)} = -2.960$ ,  $p < .05$ ]. Bu durumda deney grubuna uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir.

### **Kontrol grubu MYTÖ ön test-son test sonuçları**

Kontrol grubuna ait MYTÖ ön test- son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.13. MYTÖ ön test - son test kontrol grubu t-testi sonucu

<b>Testler</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>ss</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>MYTÖ ön test</b>		91,44	8,63		
	23			1.982	.060
<b>MYTÖ son test</b>		88,70	8,54		

Kontrol grubuna öğretim programında belirtilen öğretim etkinliklerinden herhangi biri uygulanmadan önce MYTÖ ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 91,44$ ) ve öğretim uygulaması yapıldıktan sonraki MBT son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{son test}} = 88,70$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi kontrol grubuna ait MYTÖ ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = 1.982, p > .05$ ]. Bu durumda kontrol grubuna uygulanan öğretimin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını arttırmada etkili olmadığı söylenebilir.

MYTÖ 4 alt boyuttan oluşmaktadır. İlgili alt boyutu 10 maddeden, kaygı alt boyutu 5 maddeden, çalışma alt boyutu 4 maddeden ve gereklilik alt boyutu 3 maddeden oluşmaktadır. Deney ve kontrol gruplarının ön test ve son testlerden her bir alt boyuta ait puanları hesaplanmıştır. Bu dört alt boyuta ilişkin puanların karşılaştırılması aşağıda yapılmıştır.

### **Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ alt boyutları ön test sonucu**

Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ alt boyutları ön test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.14: MYTÖ alt boyutları ön test puanları deney ve kontrol grubu sonucu

Boyutlar	Gruplar	N	$\bar{X}$	ss	t	p
İlgi	KG	23	43,61	4,86	-.379	.707
	DG	23	44,22	5,98		
Kaygı	KG	23	16,44	4,26	1.339	.187
	DG	23	14,65	4,75		
Çalışma	KG	23	17,39	1,99	-1.529	.133
	DG	23	18,30	2,06		
Gereklilik	KG	23	14,00	1,86	-.471	.640
	DG	23	14,22	1,20		

Deney ve kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney grubu öğrencilerinin MYTÖ ilgi alt boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 44,22$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ ilgi alt boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 43,61$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının MYTÖ ilgi alt boyutu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = -.379, p > .05$ ].

Deney ve kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney grubu öğrencilerinin MYTÖ kaygı alt boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 14,65$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ kaygı boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 16,44$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının MYTÖ kaygı alt boyutu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = 1.339, p > .05$ ].

Deney ve kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney grubu öğrencilerinin MYTÖ çalışma alt boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 18,30$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ çalışma boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 17,39$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının MYTÖ çalışma alt boyutu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = -1.529, p > .05$ ].

Deney ve kontrol grubuna herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney grubu öğrencilerinin MYTÖ gereklilik alt boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 14,22$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ gereklilik boyutu ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 14,00$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının MYTÖ gereklilik alt boyutu ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = -.471, p > .05$ ].

Bu durumda herhangi bir uygulama yapılmadan önce deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumlarının alt boyutları arasında anlamlı bir farkın olmadığı söylenebilir.

### **Deney grubu ve kontrol grubu MYTÖ alt boyutları son test sonucu**

Deney ve kontrol grupları MYTÖ alt boyutları son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.15. MYTÖ alt boyutları son test puanları deney ve kontrol grubu sonucu

<b>Boyutlar</b>	<b>Gruplar</b>	<b>N</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>ss</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>İlgi</b>	KG	23	41,13	3,57	-2.147	.037
	DG	23	44,35	6,23		
<b>Kaygı</b>	KG	23	17,65	4,14	-2.714	.009
	DG	23	20,57	3,06		
<b>Çalışma</b>	KG	23	16,78	2,41	-1.810	.077
	DG	23	17,96	1,97		
<b>Gereklilik</b>	KG	23	13,13	2,46	-.561	.578
	DG	23	13,52	2,27		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması ve kontrol grubuna da öğretim programı kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile öğretim yapıldıktan sonra, deney grubu öğrencilerinin MYTÖ ilgi alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 44,35$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ ilgi alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 41,13$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının MYTÖ ilgi alt boyutu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(44)} = -2.147, p < .05$ ].



Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması ve kontrol grubuna da öğretim programı kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile öğretim yapıldıktan sonra, deney grubu öğrencilerinin MYTÖ kaygı alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 20,57$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ kaygı alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 17,65$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının MYTÖ kaygı alt boyutu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(44)} = -2.714, p < .05$ ].

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması ve kontrol grubuna da öğretim programı kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile öğretim yapıldıktan sonra, deney grubu öğrencilerinin MYTÖ çalışma alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 17,96$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ çalışma alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 16,78$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının MYTÖ çalışma alt boyutu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = -1.810, p > .05$ ].

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması ve kontrol grubuna da öğretim programı kapsamındaki etkinlik ve uygulamalar ile öğretim yapıldıktan sonra, deney grubu öğrencilerinin MYTÖ gereklilik alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{dg} = 13,52$ ) ve kontrol grubundaki öğrencilerin MYTÖ gereklilik alt boyutu son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{kg} = 13,13$ ) bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarından elde edilen puanlar arasında yapılan ilişkisiz örneklem t testi sonucunda uygulama sonucunda deney ve kontrol gruplarının MYTÖ gereklilik alt boyutu son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(44)} = -.561, p > .05$ ].

Elde edilen bulgular doğrultusunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması MYTÖ alt boyutlarından olan ilgi ve kaygı alt boyutlarında etkili olduğu, ancak çalışma ve gereklilik alt boyutlarında etkili olmadığı söylenebilir.

### **Deney grubu MYTÖ alt boyutları ön test - son test sonucu**

Deney grubu öğrencilerinin MYTÖ alt boyutları ön test - son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.16: MYTÖ alt boyutları ön test – son test deney grubu sonucu

Boyutlar	N	Testler	$\bar{X}$	ss	t	p
İlgi	23	Ön test	44,22	5,98	-.137	.893
		Son test	44,35	6,23		
Kaygı	23	Ön test	14,66	4,75	-7.631	.000
		Son test	20,57	3,06		
Çalışma	23	Ön test	18,30	2,06	1.283	.213
		Son test	17,96	1,97		
Gereklilik	23	Ön test	14,22	1,20	1,607	.122
		Son test	13,52	2,27		

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MYTÖ ilgi alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 44,22$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 44,35$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sonucunda deney grubunun MYTÖ ilgi alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = -.137, p > .05$ ].

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MYTÖ kaygı alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 14,66$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 20,57$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sonucunda deney grubunun MYTÖ kaygı alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(22)} = -7.631, p < .05$ ].

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MYTÖ çalışma alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 18,30$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 17,96$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sonucunda deney grubunun MYTÖ çalışma alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = 1.283, p > .05$ ].

Deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce MYTÖ gereklilik alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 14,22$ ) ve uygulama yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 13,52$ ) bulunmuştur. Deney grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sonucunda deney grubunun MYTÖ gereklilik alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = 1.607, p > .05$ ]. Uygulamanın deney grubunda MYTÖ kaygı alt boyutunda etkili olduğu ancak diğer alt boyutlarda etkili olmadığı söylenebilir.

### **Kontrol grubu MYTÖ alt boyutları ön test - son test sonucu**

Kontrol grubu öğrencilerinin MYTÖ alt boyutları ön test - son test puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına ilişkin tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.17: MYTÖ alt boyutları ön test – son test kontrol grubu sonucu

<b>Boyutlar</b>	<b>N</b>	<b>Testler</b>	<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>ss</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>İlgi</b>	23	Ön test	43,61	4,86	2.629	.015
		Son test	41,13	3,57		
<b>Kaygı</b>	23	Ön test	16,43	4,26	-2.315	.030
		Son test	17,65	4,14		
<b>Çalışma</b>	23	Ön test	17,39	1,99	1.719	.100
		Son test	16,78	2,41		
<b>Gereklilik</b>	23	Ön test	14,00	1,86	1.335	.195
		Son test	13,13	2,46		

Kontrol grubuna öğretim yapılmadan önce MYTÖ ilgi alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 43,61$ ) ve öğretim yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 41,13$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kontrol grubunun MYTÖ ilgi alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmüştür [ $t_{(22)} = 2,629 p < .05$ ].

Kontrol grubuna öğretim yapılmadan önce MYTÖ kaygı alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 16,43$ ) ve öğretim yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 17,65$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda  $p = .030$  olarak

hesaplanmıştır. Hesaplanan p değeri .05'ten küçük olduğu için yapılan öğretim sonrasında kontrol grubunun MYTÖ kaygı alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür [ $t_{(22)} = -2.315, p = .030 < .05$ ].

Kontrol grubuna öğretim yapılmadan önce MYTÖ çalışma alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 17,39$ ) ve öğretim yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 16,78$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kontrol grubunun MYTÖ çalışma alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = 1.719, p > .05$ ].

Kontrol grubuna öğretim yapılmadan önce MYTÖ gereklilik alt boyutunun ön test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{öntest}} = 14,00$ ) ve öğretim yapıldıktan sonraki son test puanları ortalaması ( $\bar{X}_{\text{sontest}} = 13,13$ ) bulunmuştur. Kontrol grubundan elde edilen ön test ve son test puanları arasında yapılan ilişkili örneklem t testi sonucunda kontrol grubunun MYTÖ gereklilik alt boyutu ön test - son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [ $t_{(22)} = 1.335, p > .05$ ].

Kontrol grubunda mevcut öğretim programına göre yapılan öğretim sonucunda MYTÖ ilgi ve kaygı alt boyutunda etkili olduğu söylenebilir ancak çalışma ve gereklilik alt boyutunda etkili olmadığı söylenebilir.

#### 4.2.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

“Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği’nden aldıkları puan ile Matematik Başarı Testi’nden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt probleminin çözümü için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin MYTÖ puanları ile MBT puanları arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı ile hesaplanmıştır. Bulunan sonuçlar Tablo 4.18 ve Tablo 4.19’da verilmiştir.

Tablo 4.18: Deney ve kontrol grubu MYTÖ ile MBT ön test puanları arasındaki ilişki

GRUPLAR	r	p
Kontrol grubu	.041	.852
Deney grubu	.648	.001

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT ön test puanlarıyla MYTÖ ön test puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için Pearson momentler çarpımı (Basit doğrusal korelasyon) hesaplanmıştır.  $p > .05$  ve  $.00 < r < .30$  arasında bulunmuştur. MYTÖ ön test puanları ve MBT ön test puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde fakat anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür [ $r = .041$ ,  $p > .05$ ]. Buradan hareketle kontrol grubu öğrencilerine öğretim programı etkinlikleri yapılmadan önce MYTÖ ve MBT ön test puanları arasında bir ilişki olmadığı yorumu yapılabilir.

Deney grubu öğrencilerinin MBT ön test puanlarıyla MYTÖ ön test puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için Pearson momentler çarpımı (Basit doğrusal korelasyon) hesaplanmıştır.  $p < .05$  ve  $.30 < r < .70$  arasında bulunmuştur. MYTÖ ve MBT son test puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür [ $r = 0,648$ ,  $p < .05$ ]. Buradan hareketle deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması yapılmadan önce ön testler arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu söylenebilir.

Tablo 4.19. Deney ve kontrol grubu MYTÖ ile MBT son test puanları arasındaki ilişki

<b>GRUPLAR</b>	<b>r</b>	<b>p</b>
<b>Kontrol grubu</b>	.394	.063
<b>Deney grubu</b>	.708	.000

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT son test puanlarıyla MYTÖ son test puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için Pearson momentler çarpımı (Basit doğrusal korelasyon) hesaplanmıştır.  $p > .05$  ve  $.30 < r < .70$  arasında bulunmuştur. MYTÖ ve MBT son test puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde fakat anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir [ $r = 0,394$ ,  $p > .05$ ]. Buradan hareketle kontrol grubu öğrencilerinin öğretim programındaki etkinlikler yapılan öğretimin MYTÖ son test ve MBT son test puanlarına bir etkide bulunmadığı ve bunlar arasında anlamlı bir ilişkiye sebep olmadığı yorumu yapılabilir.

Deney grubu öğrencilerinin MBT son test puanlarıyla MYTÖ son test puanları arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için Pearson momentler çarpımı (Basit doğrusal korelasyon) hesaplanmıştır.  $p < .05$  ve  $.70 < r < 1.00$  arasında bulunmuştur. MYTÖ ve MBT son test puanları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu

görülmektedir [ $r = 0,708$ ,  $p < .05$ ]. Elde edilen bu sonuçlar doğrultusunda, deney grubuna uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli öğretim uygulamasının deney grubu öğrencilerinin MYTÖ son test ve MBT son test puanlarına olumlu yönde etki ettiği ve aralarında anlamlı bir ilişki olduğu şeklinde yorum yapılabilir. Deney ve kontrol grubuna öğretim uygulamaları yapıldıktan sonra kontrol grubunda anlamlı bir ilişki ortaya çıkmazken deney grubunda ön testlerde var olan orta düzeydeki anlamlı ilişki son testlerde yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olarak ortaya çıkmıştır.

### **4.3. Nitel Verilere İlişkin Bulgular**

#### **4.3.1. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum**

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın beşinci alt problem olan “Öğrencilerin kavram karikatürleri ve kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması sürecine ilişkin görüşleri nedir?” alt problemi analiz edilmiştir. Bu amaçla deney grubundaki öğrencilere uygulama süreci sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formları verilerek kavram karikatürleri ve kavram karikatürleri ile hazırlanan 5E modeli uygulaması süreci hakkındaki görüşlerini belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin öğrenci görüş formundaki 1’den 13’e kadar olan sorulara vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve içerik analizi sonuçları Tablo 4.20’de verilmiştir:

Tablo 4.20: ÖGF’den elde edilen kategori, kod ve alt kodlar

KATEGORİ	KOD	ALT KODLAR	f	%	
Olumlu Görüşler	Karikatürlerin tasarımı	Eğlenceli, güzel görünüyor ve dikkat çekici	20	%87	
		Karakterlerin söylediklerini okumada güçlük yaşamadım	20	%87	
		Karakterler ipucu vermiyor	20	%87	
	Öğrenmeye olan katkısı	Düşüncelerimi sorgulamama neden oldu	20	%87	
		Farklı bakış açısı kazandım	19	%83	
		Yardımcı ve yararlı olacağını düşünüyorum	21	%91	
		Kavram karikatürleri eğlenceli ve düşündürücü olduğu için başarıya olumlu etki edeceğini düşünüyorum	22	%96	
		Karikatürler konunun öğretimine faydalıdır	23	%100	
		İlgi / Motivasyon	Derse katılımımı ve motivasyonumu artırdı	20	%87
	Araştırma isteğimi artırdı	20	%87		
	Tartışma ortamı oluşumunu olumlu etkiledi	19	%83		
	Konu içeriği ile uyumu	Konu hakkında düşüncelerime uygun en az bir karakter mutlaka vardır	21	%91	
		Konu öğretimindeki durumlar günlük hayata uygundur	22	%96	
	Olumsuz Görüşler	Karikatürlerin tasarımı	Bazı karakterler hoşuma gitmedi	3	%13
			Yazılar küçüktü okumakta zorlandım	3	%13
Bazı karakterler ipucu veriyor			3	%13	
Öğrenmeye olan katkısı		Düşüncelerimi sorgulamama neden olmadı	3	%13	
		Farklı bakış açısı kazanmadım	4	%17	
		Yardımcı ve yararlı olacağını düşünmüyorum	2	%9	
		Kavram karikatürleri kullanılan derslerde başarı etkilenmez	1	%4	
İlgi ve Motivasyon		Derse katılımımı ve motivasyonumu artırmadı	3	%13	
		Araştırma isteğimi etkilemedi	3	%13	
		Tartışma ortamı oluşumuna etkisi olmadı	4	%17	
Konu içeriği ile uyumu		Bazen benim düşüncelerime uyan karakter yoktu	2	%9	
		Konu öğretiminde bazı durumlar günlük hayata uygun değildi.	1	%4	

Tablo 4.20’de yer alan bulgular incelendiğinde öğrenci görüşlerinin olumlu ve olumsuz görüşler olmak üzere iki kategoriye ayrıldığı ve her birinin de “Karikatürlerin tasarımı”, “Öğrenmeye olan katkısı”, “İlgi ve Motivasyon” ve “Konu içeriği ile uyumu” olmak üzere dört koddan oluştuğu görülmektedir.

Karikatürlerin tasarımı ile ilgili olan sorular “Kavram karikatürlerini genel olarak nasıl buluyorsunuz? Karikatürlerde yazılanları okumakta zorlu çekiyor musunuz? Karakterler size ipucu veriyor mu?” şeklindedir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların analizi yapıldığında öğrencilerin %87’sinin “Eğlenceli, güzel ve dikkat çekici” ve “Karakterlerin söylediklerini okumakta herhangi bir güçlük yaşamadım. Ayrıca karikatürlerde herhangi bir ipucu sezmedim.” şeklinde olumlu cevap verdiği görülmektedir. Şekil 4.1’de Ö<sub>13</sub> ve Ö<sub>8</sub>’in cevapları verilmiştir:

Ö13: Çok eğlenceli ve göze hoş gelecek şekilde tasarlanmıştır. Ben çok beğendim.

Ö8: Bence hayır. Çünkü ipucu vermektan ziyade dikkat çekiyor.

Şekil 4.1: Ö13 ve Ö8'in kavram karikatürlerinin tasarımı ile ilgili sorulara verdiği cevaplar

Öğrenmeye olan katkısı ile ilgili olan sorular “Kavram karikatürleri düşüncelerini sorgulamana neden oldu mu? Farklı bakış açıları kazanmana yardımcı oldu mu? Karikatürlerin derslerde yararlı olacağını düşünüyor musun?” şeklindedir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların analizi yapıldığında öğrencilerin %87 ile %96'sı arasında “Düşüncelerimi sorgulamama neden oldu.”, “Farklı bakış açısı kazandım.”, “Yardımcı ve yararlı olacağını düşünüyorum.” şeklinde olumlu cevaplar verdiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin bazıları da bu sorulara “Farklı bakış açısı kazanmadım ve yararlı olacağı hakkında bir şey düşünmüyorum.” şeklinde olumsuz cevaplar verdiği de görülmüştür. Şekil 4.2'de Ö17, Ö16, Ö9 ve Ö15'in cevapları verilmiştir:

Ö17: Bence başarı tavanda olur.

Ö16: Bana yardımcı ve yararlı olduğunu düşünmem

Ö9: Bazen yanlış düşününce karşılaştırdım ve yeni yollar kazandım.

Ö15: Başarıya nasıl etki edeceği hakkında bir fikrim yok.

Şekil 4.2: Ö17, Ö16, Ö9 ve Ö15'in kavram karikatürlerinin öğrenmeye olan katkısı ile ilgili sorulara verdiği cevaplar

İlgi ve Motivasyon ile ilgili olan sorular “Kavram karikatürleri ile yapılan öğretim seni araştırmaya sevk etti mi? Kavram karikatürleri ile yapılan öğretimde derse olan katılım



ve motivasyonun nasıl etkilendi? Karikatürlerle yapılan öğretimin tartışma ortamı oluşumuna katkısı nasıldır?” şeklindedir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların analizi yapıldığında öğrencilerin %83 ile %87’si arasında “Derse katılımımı ve motivasyonumu artırdı.”, “Araştırma isteğimi artırdı.” ve “Tartışma ortamı oluşumunu olumlu etkiledi.” şeklinde yanıtlar verdiği görülmüştür. Şekil 4.3’te Ö<sub>19</sub>’un cevabı verilmiştir:

Ö<sub>19</sub>: Dence tartışma ortamına katkıları vardı çünkü herkes farklı bir düşünce içerisindeydi.

Şekil 4.3: Ö<sub>19</sub>’un kavram karikatürlerinin ilgi ve motivasyona olan katkısı ile ilgili sorulara verdiği cevap

Konu içeriği ile uyumu kodu ile ilgili olan sorular “Konunun öğretiminde günlük hayat durumlarına uygunluk nasıldır? Konunun öğretiminde senin düşüncelerine uyan karakterler var mıdır?” şeklindedir. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların analizi yapıldığında öğrencilerin %91 ile %96’sı arasında “Konu öğretimindeki durumlar günlük hayata uygundur.”, “Konu hakkında düşüncelerime uygun en az bir karakter mutlaka vardır.” şeklinde yanıtlar verdiği görülmüştür. Şekil 4.4’da Ö<sub>23</sub> ve Ö<sub>21</sub>’in cevabı verilmiştir:

Ö<sub>23</sub>: Evet çok eğlenceliydi. Günlük hayata gayet uygun bu problemler, çünkü günlük hayatta da karşımıza çıkıyor.

---

Ö<sub>21</sub>: evet bence uygun değil. Çocuklar inşaat alanına niye gitsin ki.

Şekil 4.4: Ö<sub>23</sub> ve Ö<sub>21</sub>’in kavram karikatürlerinin konunun içeriği ile uyumu sorularına verdiği cevaplar

Öğrencilerin Öğrenci Görüş Formu’ndaki sorulara verdikleri cevaplara bakıldığı zaman daha fazla sayıda öğrencinin olumlu yönde görüş bildirdiği görülmüştür.

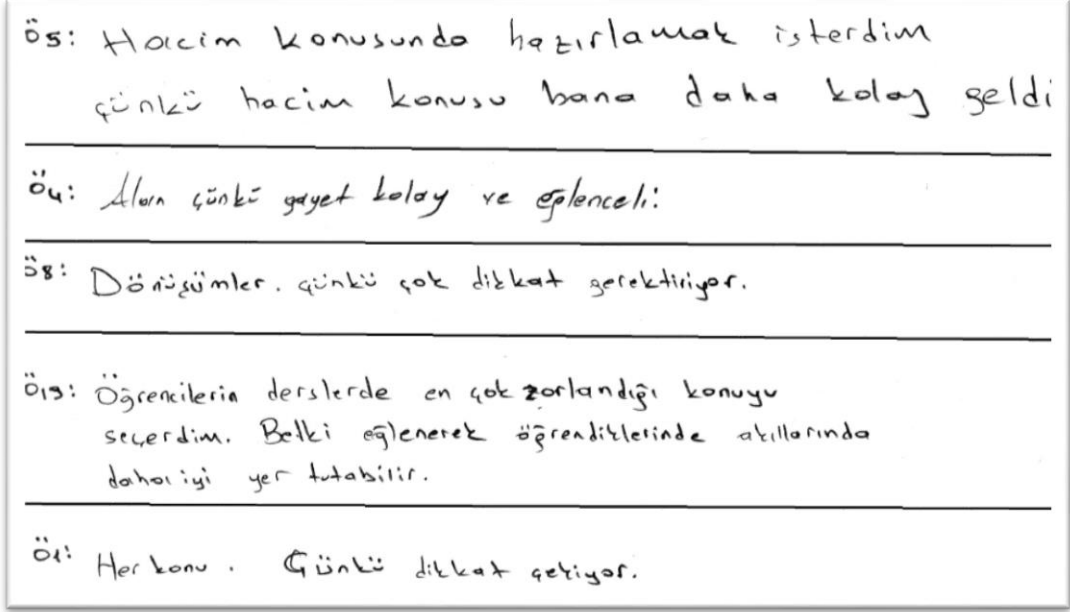
Öğrencilere “Siz bir konuda kavram karikatürü hazırlamak isteseydiniz hangi konuyu seçerdiniz?” sorusu sorulmuş ve öğrencilerin bu soruya verdikleri cevapların içerik analizi sonuçları Tablo 4.21’de verilmiştir.

Tablo 4.21: ÖGF Soru 14’ten elde edilen kategori, kod ve alt kodlar

KATEGORİ	KOD	ALT KODLAR	ÖĞRENCİ KODU	f	%
Kavram karikatürleri ile anlatılmak istenen konu	Doğal sayılar	Kolay bir konu	Ö <sub>12</sub>	1	%4
	Cebirsel ifadeler	Zor bir konu	Ö <sub>6</sub>	1	%4
	Alan ölçme	Diğer konulardan daha basit	Ö <sub>7</sub>	1	%4
		Eğlenceli bir konu	Ö <sub>2</sub> , Ö <sub>3</sub> , Ö <sub>4</sub> , Ö <sub>9</sub> , Ö <sub>15</sub> , Ö <sub>18</sub>	6	%26
		Sıkıcı bir konu	Ö <sub>11</sub>	1	%4
	Hacim ölçme	Karikatürlerle birlikte daha kolay olacağı için	Ö <sub>5</sub> , Ö <sub>10</sub> , Ö <sub>13</sub> , Ö <sub>16</sub> , Ö <sub>17</sub> , Ö <sub>20</sub>	6	%26
	Uzunluk alan hacim birimlerinin dönüşümleri	Çok dikkat gerektirdiği için	Ö <sub>8</sub>	1	%4
	Her konu olabilir	Karikatürler ilgi çekici olduğu için	Ö <sub>1</sub> , Ö <sub>14</sub> , Ö <sub>21</sub> , Ö <sub>22</sub> , Ö <sub>23</sub>	5	%22
	Öğrencilerin zorlandığı konuları seçerdim	Kavram karikatürleri eğlenceli ve akılda kalıcı olduğu için	Ö <sub>19</sub>	1	%4

Tablo 4.21’de yer alan bulgular incelendiğinde; “Doğal sayılar”, “Cebirsel ifadeler”, “Alan ölçme”, “Uzunluk alan hacim birimlerinin dönüşümleri”, “Her konu olabilir” ve “Öğrencilerin zorlandığı konuları seçerdim” şeklinde kodların ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplara bakıldığında “Doğal sayılar çünkü kolay bir konu”, “Cebirsel ifadeler çünkü zor bir konu”, “Hacim ölçme çünkü karikatürlerle birlikte daha kolay olacağı için”, “Uzunluk alan hacim birimlerinin dönüşümleri çünkü çok dikkat gerektirdiği için”, “Karikatürler ilgi çekici olduğu için her konu olabilir” ve “Kavram karikatürleri eğlenceli ve akılda kalıcı olduğu için öğrencilerin zorlandığı konuları seçerdim” oldukları görülmüştür. Alan ölçme kodunun altında; “Diğer konulardan daha basit.”, “Eğlenceli bir konu.” ve “Sıkıcı bir konu.” yanıtı verdiği görülmüştür.

“Sizler matematik dersinde bir konuda karikatür hazırlamak isteseydiniz hangi konuyu seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.” sorusuna öğrencilerden bazılarının verdiği yanıtlar şekil 4.5’teki gibidir:



Şekil 4.5: Ö5, Ö4, Ö8, Ö19 ve Ö1'in kavram "Hangi konuyu seçerdiniz?" sorusuna verdiği cevaplar

Kavram karikatürleri destekli 5E modeli yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulanan yöntem hakkındaki görüşlerine bakıldığında büyük bir kısmının olumlu görüş belirttiği görülmektedir. Ayrıca verdikleri cevaplar doğrultusunda, yaşadıkları süreçten de memnun kaldıkları görülmektedir. Buradan hareketle kavram karikatürleri destekli 5E modeli yönteminin öğrencilerin düşüncelerine olumlu etki ettiği yorumu yapılabilir.

## BÖLÜM V

### SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölüm içerisinde araştırma sonucunda elde edilen bulgulara ilişkin tartışma, sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar

##### **Deney ve Kontrol Grubu Matematik Başarı Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Deney ve kontrol grupları arasında matematik başarı testi ön test puanları karşılaştırıldığında t-testi sonucunda  $[t(44) = -1.651, p > .05]$  anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Matematik başarı testi ön test ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 36,00$ ), kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 30,61$ ) olarak bulunmuştur. Matematik başarı testi son test ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 62,09$ ), kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 42,78$ ) olarak tespit edilmiştir. Deneysel çalışma sonucunda, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamaları yapılan deney grubu öğrencilerinin MBT puanları ile mevcut öğretim programı etkinliklerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin MBT puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur  $[t(44) = -4.178, p < .05]$ .

Deney ve kontrol grupları için matematik başarı testi ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçlarına bakıldığında, her iki grubun uygulama öncesi ve sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Her iki grup için de ön test - son test puanları ortalamaları dikkate alındığında son test puanları lehine bir fark olduğu görülmüştür.

Analizler neticesinde, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin matematik başarı testi puanları ortalamalarının mevcut öğretim programına göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarı testi puanları ortalamalarından daha yüksektir. Bu sonuçtan hareketle, öğrencilerin matematik başarılarını artırmada kavram karikatürleri destekli 5E modelinin etkili olduğu söylenebilir.

##### **Deney ve Kontrol Grubu İçin Kalıcılık Testi Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Deney ve kontrol grupları arasında matematik başarı testi son test puanları karşılaştırıldığında t-testi sonucunda  $[t(44) = -4.178, p < .05]$  anlamlı bir farkın olduğu

görülmüştür. Matematik başarı testi son test puanlarının ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 62,09$ ), kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 42,78$ ) olarak tespit edilmiştir. Matematik başarı testi kalıcılık testi puanlarının ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 57,04$ ) ve kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 36,35$ ) olarak tespit edilmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında yapılan t-testi sonucunda anlamlı bir fark bulunmuştur [ $t(44) = -4.592$ ,  $p < .05$ ].

Deney ve kontrol grupları için matematik başarı son testi ve kalıcılık testi puanlarının t-testi sonuçlarına bakıldığında, her iki grubun son test ve kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Deney grubunun ortalamaları dikkate alındığında son testten kalıcılık testine kadar olan sürede son test puanları ortalamasına göre kalıcılık puanları ortalamasında %8'lik bir düşüşün meydana geldiği görülmüştür. Kontrol grubunda ise son test puanları ortalamasına göre kalıcılık puanları ortalamasında %15'lik bir düşüşün meydana geldiği görülmüştür.

Analizler neticesinde, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları ortalamalarının mevcut öğretim programına göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları ortalamalarından daha yüksektir. Bu sonuçtan hareketle, öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında kavram karikatürleri destekli 5E modelinin etkili olduğu söylenebilir.

### **Deney ve Kontrol Grubu İçin Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği Sonuçlarının Karşılaştırılması**

Deney ve kontrol grupları arasında matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puanları karşılaştırıldığında t-testi sonucunda [ $t(44) = .015$ ,  $p > .05$ ] anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür. Matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test puan ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 91,39$ ) ve kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 91,44$ ) olarak tespit edilmiştir. Matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puanları ortalaması deney grubu için ( $\bar{X}_{dg} = 96,39$ ), kontrol grubu için ( $\bar{X}_{kg} = 88,70$ ) olarak tespit edilmiştir. Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği son test puanları arasında yapılan t-testi sonucunda anlamlı bir fark bulunmuştur [ $t(44) = -2.674$ ,  $p < .05$ ].

Deney ve kontrol grupları için matematiğe yönelik tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının t-testi sonuçlarına bakıldığında, deney grubunun uygulama öncesi ve sonrası tutum puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Fakat kontrol grubu için ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark mevcut değildir. Deney grubuna ait ön test

ve son test puanlarına bakıldığında son test puanlarının ön test puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise son test puanları ortalamasının ön test puanları ortalamasına göre düşüş gösterdiği tespit edilmiştir.

Analizler neticesinde, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği puanları ortalamalarının mevcut öğretim programına göre öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ölçeği puanları ortalamalarından daha yüksektir. Bu sonuçtan hareketle, matematiğe yönelik tutumun artışının sağlanmasında kavram karikatürleri destekli 5E modelinin etkili olduğu söylenebilir.

### **Deney ve Kontrol Grubu İçin MBT ve MYTÖ Arasındaki İlişkinin Karşılaştırılması**

Deney grubu öğrencilerinin MBT ön test ve MYTÖ ön test puanları arasında Pearson momentler çarpımı sonucunda [ $r = 0,648$ ,  $p < .05$ ] p değeri .05'ten küçük ve r değeri ,30 ile ,70 arasında bulunmuştur. Deney grubu için MYTÖ ve MBT ön test puanları arasında pozitif yönde orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Deney grubu öğrencilerinin MBT son test ve MYTÖ son test puanları arasında Pearson momentler çarpımı sonucunda [ $r = 0,708$ ,  $p < .05$ ] p değeri .05'ten küçük ve r değeri ,70 ile 1,00 arasında bulunmuştur. Deney grubu için MYTÖ son test ve MBT son test puanları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT son test ve MYTÖ ön test puanları arasında Pearson momentler çarpımı sonucunda [ $r = 0,041$ ,  $p > .05$ ] p değeri .05'ten büyük ve r değeri ,00 ile ,30 arasında bulunmuştur. Kontrol grubu için MYTÖ ön test ve MBT ön test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

Kontrol grubu öğrencilerinin MBT son test ve MYTÖ son test puanları arasında Pearson momentler çarpımı sonucunda [ $r = 0,394$ ,  $p > .05$ ] p değeri .05'ten büyük ve r değeri ,00 ile ,30 arasında bulunmuştur. Kontrol grubu için MYTÖ ön test ve MBT ön test puanları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı görülmektedir.

Analizler neticesinde, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının deney grubu öğrencilerinin MBT ön test ve MYTÖ ön test puanları arasında anlamlı ve orta düzeyde olan ilişki, uygulama sonucunda ise anlamlı ve yüksek düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise MBT ve MYTÖ ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

## Uygulanan Yöntem Hakkında Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulama süreci ve kavram karikatürleri hakkındaki görüşleri ÖGF ile elde edilmiş ve sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tasarlanan kavram karikatürleri ve ders içerikleri hakkında öğrencilerin %87'sinin “Hazırlanan karikatürler güzel, eğlenceli ve göze hoş gelmektedir.” şeklinde olumlu görüşleri bildirdiği, diğer %13'lük kısmının ise “bazı karakterler hoşuma gitmedi, yazılar küçük olduğu için okumakta zorlandım.” şeklinde olumsuz görüş bildirdikleri görülmüştür.

Kavram karikatürlerinin öğrenmeye katkısı açısından bakıldığında “Düşüncelerimi sorgulamama neden oldu, farklı bakış açıları kazandım, karikatür kullanımının yararlı olacağı düşüncesindeyim ve kavram karikatürleri eğlenceli ve düşündürücü olması nedeniyle başarının da artacağı düşüncesindeyim.” şeklindeki öğrenci cevaplarının %83 ile %96 arasında olduğu görülmüştür. Ancak, Ö<sub>15</sub> “Kavram karikatürleri başarıyı etkilemez.”, Ö<sub>5</sub>'in “Kavram karikatürlerinin yararlı olacağını düşünmüyorum.” ve Ö<sub>1</sub>'in “Düşüncelerimi sorgulamama neden olmadı ve farklı bakış açısı kazanmadım.” şeklinde olumsuz görüş bildirdikleri görülmüştür.

İlgi ve motivasyon açısından bakıldığında “Derse katılımımı, motivasyonumu arttırdı, araştırma ortamına olumlu etki etti ve araştırma isteğimi arttırdı.” şeklindeki öğrenci cevaplarının %83'ü ile %87'si arasında olumlu olduğu görülmüştür. Ö<sub>1</sub>'in “Derse katılım motivasyon ve araştırma isteğimi etkilemedi.” şeklinde cevaplar verdiği görülmüştür.

Konu içeriği ile uyumu açısından bakıldığında ise, konu içeriğinin günlük hayata ve öğrencilerin fikirleri ile uyum içerisinde olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ö<sub>1</sub>, Ö<sub>8</sub> ve Ö<sub>12</sub>'nin “Karikatürlerdeki karakterlerin bazen kendi düşüncelerine uymadığı.” yönünde cevaplar verdikleri de görülmüştür. Öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının öğrencilerin görüşlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılabilir.

## 5.2. Tartışma

Bu araştırma kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenilenlerin kalıcılığına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu nedenle 6. sınıf matematik öğretim programında yer alan geometri ve ölçme öğrenme alanının alan ölçme alt öğrenme alanına ait kazanımları deney grubuna kavram karikatürleri destekli 5E modeline göre hazırlanan

ders planları ile uygulama yapılırken kontrol grubuna ise mevcut öğretim programında belirtilen şekilde uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırma, 23 deney ve 23 kontrol grubunda olmak üzere toplam 46 öğrenci ile yürütülmüştür. Bu çalışmada Matematik Başarı Testi (MBT) ile öğrencilere uygulanan yöntemin öğrencilerin matematik başarısına ve öğrenilenlerin kalıcılığına, Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği (MYTÖ) ile öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenerek bulgular ışığında elde edilen sonuçlar verilmiştir. Ayrıca uygulanan yönteme ve uygulama sürecine ilişkin öğrencilerin görüşleri alınarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

### **Uygulanan Yöntemin Öğrencilerin Matematik Başarısına Etkisi**

Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması öğrencilerin matematik başarılarını arttırmada olumlu bir etkiye sahip olduğu bu çalışmada yapılan testler sonucu ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematik başarıları, bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerin matematik başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur [ $t(44) = -4.178, p = .000 < .05$ ]. Buna göre, kavram karikatürleri destekli 5E modeli ile uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin, bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerine göre matematik başarılarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgulardan hareketle, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrencilerin matematik başarılarının artmasında etkili olduğu söylenebilir.

Bu araştırma kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı sonucunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda bu araştırma sonucunu destekleyen bazı çalışmalar (Burhan, 2008; Dereli, 2008; Durmaz, 2007; Durualp, 2006; Keogh vd., 2001; Kılınç, 2008; Özalp, 2006; Rule & Auge, 2005; Stephenson & Warwick, 2002; Yıldız, 2008; Young, 2001) bulunmaktadır. Böylece kavram karikatürleri uygulamaları ile öğrencilerin matematik dersi başarılarının arttığı söylenebilir.

Diğer taraftan bu araştırmanın birinci alt probleminin sonuçları ile paralellik göstermeyen bazı çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalar Baysarı (2007), Balım, İnel ve Evrekli (2008), Güler, Çakmak ve Kavak (2013) ve Güler (2010) tarafından yapılan çalışmalardır. Yapılan bu çalışmalarla karikatürlerle yapılan öğretimin ders başarılarına etki etmediği sonuçlarına ulaşılmıştır.



### **Uygulanan Yöntemin Öğrenilenlerin Kalıcılığına Etkisi**

Araştırma sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları ile bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin kalıcılık testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur [ $t(44) = -4.178, p = .000 < .05$ ]. Buna göre, kavram karikatürleri destekli 5E modeli ile uygulama yapılan deney grubunun kalıcılık puanları ortalamasının, bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgulardan hareketle, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olduğu söylenebilir. Bu araştırmanın öğrenilenlerin kalıcılığını sağlamada etkili olan uygulama sonucu ile Dabell (2004), Dereli (2008), Erdağ (2011) ve Üstün (2007), tarafından yapılan çalışmalarından elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

### **Uygulanan Yöntemin Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumuna Etkisi**

Araştırma sonucunda kavram karikatürleri destekli 5E modelinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum puanları ile bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur [ $t(44) = -2.674, p = .010 < .05$ ]. Buna göre, kavram karikatürleri destekli 5E modeli ile uygulama yapılan deney grubu öğrencilerinin, bu yöntemin uygulanmadığı kontrol grubu öğrencilerine göre matematiğe yönelik tutum puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bu bulgulardan hareketle, kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkilemede olumlu olduğu söylenebilir.

Araştırmadan elde edilen bu sonuç ile Young (2001), Rule ve Auge (2005), Özalp (2007), Üstün (2007), Dereli (2008) ve Kılınç (2008)'in çalışmalarından elde ettiği kavram karikatürleri ile yapılan öğretimin matematiğe yönelik tutumu artırdığı sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan araştırmanın bu sonucu ile farklı sonuç gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Baysarı (2007), Güler (2010), Güler, Çakmak ve Kavak (2013) ve Özsevgeç (2006) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarında karikatürlerle yapılan öğretimin tutuma etki etmediği belirtilmektedir.

### **Uygulanan Yöntemin MBT ve MYTÖ Arasındaki İlişkiye Etkisi**

Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarında deney grubu öğrencilerinin MBT ön test ve MYTÖ ön test puanları arasında anlamlı ve orta düzeyde olan

ilişkinin varlığı görülmüştür. Deneysel çalışma sonucunda deney grubu öğrencilerinin MBT son test ve MYTÖ son test puanları arasında anlamlı ve yüksek düzeyde ilişki olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda ise böyle bir ilişkinin ön testlerde ya da son testlerde olmadığı görülmüştür. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin matematik başarıları ve matematiğe yönelik tutumları arasında var olan orta düzeydeki ilişkinin kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulaması ile yüksek düzeyde ilişkili hale geldiği görülmüştür. Deney grubunda MBT ve MYTÖ ön testler arasında anlamlı bir ilişki olmamış olsaydı, deneysel uygulama sonucunda öğrencilerin MBT son test ve MYTÖ son testleri arasında anlamlı bir ilişkinin de olabileceği tahmin edilmektedir.

Peker ve Mirasyedioğlu (2003)' nun lise öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematiğe yönelik tutum puanları ile matematik başarı puanları arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmüştür. Ayrıca öğretmenlerin matematik dersinde farklı öğretim modellerini uygulamalarının ve matematik dersi ile günlük yaşantı arasında bağ kurulmasının matematik dersindeki başarıyı artıracakı düşünülmektedir şeklinde sonuçlara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada kavram karikatürleri ya da 5E modeli kullanılmamıştır ancak günlük hayatla daha çok ilişkilendirme ve farklı yöntemlerin etkili olabileceği sonucu kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının sonuçlarını destekler niteliktedir.

Yapılan bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile Saracoğlu (2016)'nün altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumlarının incelendiği çalışmanın matematik başarıları ile matematiğe yönelik tutum arasındaki negatif yönde ve düşük bir ilişkinin bulunması sonucuyla farklılık göstermektedir. Ekizoğlu (2007)'nün yapmış olduğu çalışmadan elde ettiği sonuçlara göre de matematiğe yönelik tutum puanı ile başarı puanı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yapılan bu çalışma ile matematik başarıları ile matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkinin anlamlı ve yüksek düzeyde olmasında kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamalarının etkili olduğu düşünülebilir.

### **Uygulama Sürecinin Öğrenci Görüşleri İle Değerlendirilmesi**

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürleri ve uygulama süreci ile ilgili olarak görüşleri de alınmıştır. Öğrenci görüş formu (ÖGF) ile elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından karikatürlerin tasarımının beğenildiği, öğrenmeye katkısı açısından olumlu olduğu, ilgi, motivasyon ve araştırmaya teşvik etme açısından da faydalı olduğu yönünde görüşler bildirilmiştir. Ayrıca ÖGF

incelendiğinde uygulanan kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamaları ile başarının artacağı, farklı bakış açıları kazanmada faydalı olduğu ve öğrenme ortamında tartışma havasını olumlu yönde etkilediği şeklindeki sonuçlara ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlardan hareketle deney grubu öğrencilerinin kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamaları ile ilgili olarak olumlu düşündükleri görülmüştür. Keogh ve Naylor (1999)'ın yaptığı “Fende Öğretme, Öğrenme ve Değerlendirme; Kavram Karikatürleri” isimli çalışmada ilk ve ortaöğretimdeki öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler kavram karikatürlerinin kullanımını değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğretmen ve öğrencilerin kavram karikatürlerine ilişkin yüksek düzeyde olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca kavram karikatürlerinin motivasyonu ve dersteki tartışmalara katılımı etkilediği sonucuna da ulaşılmıştır.

Naylor, Downing ve Keogh (2001) çalışmalarında tartışmaya teşvik olarak kavram karikatürlerinin ilköğretim fen eğitiminde kullanımını ele almışlardır. Yazarlara göre kavram karikatürleri tartışmanın başlamasında önemli bir yere sahiptir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin kavram karikatürlerine karşı olumlu görüş bildirdikleri belirtilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin tartışmalara katıldıkları ve alternatif görüşler ortaya koydukları da ifade edilmiştir. Stephenson ve Warwick (2002)'in öğrencilerin ışığı anlamalarındaki ilerlemeyi desteklemede kavram karikatürlerinin kullanılması isimli çalışmalarında karikatürlerin öğrencilerin konuyu anlamalarına yardımcı olduğu ve öğrencilerin farklı fikirler geliştirebildikleri görülmüştür.

Özalp (2006)'e göre karikatür tekniği ile öğretim öğrencilerin derse olan ilgisini arttırmaktadır. Durmaz (2007), mitoz - mayoz hücre bölünmeleri konusunda kavram karikatürlerini kullanmış ve öğrencilerin konunun öğretimine ilişkin olarak olumlu görüşler bildirdiklerini ifade etmiştir. Göksu (2014), doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi çalışmasında öğrenenlerin grup etkinliklerine yönelik olumlu görüşler geliştirdiklerini, derslere olan meraklarının ve ilgilerinin arttığını, öğrenme çaba ve isteklerinin geliştiğini belirtmiştir. Güler (2010) ve Erdağ (2011)'in çalışmalarında da matematik dersi öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanılmasına ilişkin olarak öğrencilerin olumlu görüşler belirttikleri görülmüştür.

Matematik derslerinde kavram karikatürlerinin kullanımına yönelik bazı çalışmalarda öğrenci görüşlerine yer verilmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamaları ile ilgili olumlu görüş bildirimleri diğer çalışmalarla da benzerlik göstermektedir.

### 5.3. Öneriler

Bu araştırmanın bulgularından elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunabilir:

- Karikatürlerle yapılan çalışmaların daha çok fen bilimleri alanında olduğu görülmektedir. Matematik öğretimi alanında da karikatürlerle destekli çeşitli öğretim modelleri kullanılarak uygulamalar yapılabilir.
- Bu araştırma 6. sınıf matematik dersi geometri ve ölçme öğrenme alanı alan ölçme alt öğrenme alanında yapılmıştır. Farklı araştırmalarla farklı sınıf düzeylerinde ve matematik öğretim programının farklı konularında karikatürlerle öğretim uygulamaları yapılabilir ve sonuçları karşılaştırılabilir.
- Matematik ders kitaplarında öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve araştırmaya sevk edebilecek özelliklere sahip karikatürlerin sayısının ve niteliklerinin artırılması matematik öğretiminde faydalı olabilir.
- Öğretmenler kavram karikatürleri ve karikatürlerin hazırlanması amacıyla kullanılan çeşitli bilgisayar programları hakkında bilgilendirilerek derslerinde kullanmaları yönünde önerilerde bulunulabilir.
- Kavram karikatürleri ile ilgili materyal hazırlayan öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların belirlenmesi amacıyla ve uygulama süreci hakkında yapılacak farklı çalışmalar ile alan yazına katkı sağlanabilir.

## KAYNAKÇA

- Akbulut, M. (2015). *Sosyal bilgiler öğretiminde 5E modeli kullanımının ders başarısına ve derse karşı tutumuna etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Aktaş, M. C. & Aktaş, D. Y. (2012). Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: Paralelkenar örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 319-329.
- Alsaç, Ü. (1999). *Türkiye’de karikatür, çizgi roman ve çizgi film*. İstanbul:İletişim.
- Altun, M. (2001). *İlköğretim ikinci kademedeki matematik öğretimi*. İstanbul: Alfa Yayıncılık.
- Altun, M. (2017). *Liselerde matematik öğretimi; eğitim fakülteleri ve matematik öğretmenleri için*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Akuysal, N. (2007). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanlışları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Selçuk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Arıkan, E. (2004). *Karikatür ve toplum*. Ankara: 9. Uluslararası Ankara Karikatür Vakfı Etkinlikleri.
- Aydın, H. (2012). *Felsefi temelleri ışığında yapılandırmacılık*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Baki, A. (2003). Teaching with instructional technology or maintaining the status quo: A qualitative analysis of Turkish preservice teachers’ experiences with instructional technology. *Energy Education Science and Technology*, 10(2), 65-72.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Balcı, S. (2005). *8. Sınıf öğrencilerinin fotosentez ve bitkilerde solunum kavramlarını öğreniminin 5E öğrenme modeli ve kavramsal değişim metinleri kullanılarak geliştirilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Orta Doğu Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Balım, A., G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Başer, E. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5 Sınıflar İçin)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8.Sınıflar)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- 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*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Bıyıklı, C. & Yağcı, E. (2014). 5E öğrenme modeline göre düzenlenmiş eğitim durumlarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 15(1), 45-79.
- Bingölbali, E., Arslan, S. & Zembat, İ. Ö. (2016). *Matematik eğitiminde teoriler*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A trial of the five Es: a referent model for constructivist teaching and learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Boyacıoğlu, H., Köroğlu, H. & Alkan, H. (2003). *İlköğretim ilk beş sınıfında matematik etkinlikleri*. [www.matder.org.tr/index] web adresinden 20 Mayıs 2017 tarihinde indirildi.
- Brooks J. G. & Brooks, M.G. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Virginia: ASCD Alexandria.
- Brooks, J. G. & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding the case for constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development Press.
- Bulduk, S. (2003). *Psikolojide deneysel araştırma yöntemleri*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Burhan, Y. (2008). *Asit ve baz kavramlarına yönelik karikatür destekli çalışma yapraklarının geliştirilmesi ve uygulanması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyüköztürk, Ş. (2015). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü, N. (2015). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Büyük Türkçe Sözlük. (2017). [[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5a7fb717d9c66.49175969](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5a7fb717d9c66.49175969)] web adresinden 30 Kasım 2017 tarihinde indirildi.
- Campbell, M.A. (2000). *The effects of the 5E learning cycle model on students' understanding of force and motion concepts*. MS Thesis, University of Central Florida.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Carin, A. A. & Bass, J.E. (2001). *Teaching science as inquiry*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Carin, A. & J. Bass. (2005). *Teaching science as inquiry. Upper saddle river*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Cengizhan, S. (2011). Modüler öğretim tasarımıyla entegre edilmiş kavram karikatürleri hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 36(160), 93-104.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1990). Constructivist learning and teaching. *Arithmetic Teacher*, 38(1), 34-35.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Çakır, M. & Aldemir, B. (2011). İki aşamalı genetik kavramlar tanı testi geliştirme ve geçerlik çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 335-353.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözeltiler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çakmak, M. (2002). *İlköğretimde matematik dersinin öğretiminde aktif öğrenme tekniklerinin kullanımına yönelik aday öğretmenlerin görüşleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Çepni, S. (2001). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Erol Ofset Matbaacılık.
- Dabell, J. (2004). *The math scoordinator's file – using concept cartoons*. London: PFP Publishing.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons mathematics teaching. *Incorporating Micromath*, 209, 34-36.

- Dağ, T. (2015). *5E öğrenme modeline uygun etkinliklerin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin matematik dersi kesirler konusundaki akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dağlı, H. (2010). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim konularına ilişkin kavram yanılgıları*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Papparrigopoulou, M., Palyvos, J. A. & Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers and Education*, 52, 741-748.
- De Lange, J. (2009). Case study, the use of concept cartoons in the flemish science education: *Improvement Of The Tool Sand Supporting Learners' Language Skills Through A Design Based Research*. Turkey, Istanbul: ESERA Conference.
- Demir, Y. (2008). *Kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Atatürk Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demircioğlu, G., Özmen, H., & Demircioğlu, H. (2004). Bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanmasının etkililiğinin araştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 21-34.
- Demirel, Ö. (2001). Öğretimde yenilikler. M. Gültekin (Ed.), *Öğretimde planlama ve değerlendirme* içinde (ss. 123-142). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış 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.
- Dugard, P. & Toldman, J. (1995). Analysis of pre-test-post-test control group designs in educational research. *Educational Psychology*, 15(2).
- Duit, R. (1994). The constructivist view in science education – what it has to offer and what should not be expected from it. *Proceedings Of The International Conference Science And Mathematics For The 21st Century: Towards Innovatory Approache*, 26/9 - 1/10, Concepcion, Chile.



- Durmaz, B. (2007). *Yapılandırıcı fen öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarıları ve duyuşsal özelliklerine etkisi (Muğla ili merkez ilçe örneği)*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Muğla Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Durmuş, S. (2001). Matematik eğitimine oluşturmacı yaklaşımlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3, 101-107.
- Dursun, Ş. & Çoban, A. (2006). Geometri dersinin lise programları ve ÖSS soruları açısından değerlendirilmesi. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi*, 30, 213-221.
- Durualp, E. (2006). İlköğretimde sosyal bilgiler öğretiminde karikatür kullanımı. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E model. *The Science Teacher*, 70(6), 57-59.
- Ekici, F. (2007). *Yapılandırıcı yaklaşıma uygun 5E öğrenme döngüsüne göre hazırlanan ders materyalinin lise 3. sınıf öğrencilerinin yükseltgenme indirgenme tepkimeleri ve elektrokimya konularını anlamalarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekim, K. F. (2007). *İlköğretim fen öğretiminde kavramsal karikatürlerin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermedeki etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ankara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ekizoğlu, N. (2007). *İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ile matematik başarı puanları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Yakın Doğu Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim matematik 5. sınıf dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi /Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Erdem, E. & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırıcılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 21-87.
- Erdoğan, T. (2006). *Van hiele modeline dayalı öğretim sürecinin sınıf öğretmenliği öğretmen adaylarının yeni geometri konularına yönelik hazır bulunuşluk düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

- Ergin, İ., Kanlı, U. & Tan, M. (2007). Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 27(2), 191-209.
- Ergün, S. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri algılama, tanımlama ve sınıflama biçimleri*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Evrekli, E. (2010) *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Fish, L. (1999). Why use the 5E model for teaching science? *Tapestries Times*, 1(2), 2–3. [<http://www.tapestries.utbgsu.utoledo.edu/Newsletters/Fall>] web adresinden 22 Kasım 2017 tarihinde indirildi.
- Gold, S. (2001). A constructivist approach to online training for online teachers. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 5(1), 35-57.
- Gökbulut, Y., Sidekli, S. & Yangın, S. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının van hiele geometrik düşünce düzeylerinin, bazı değişkenlere (lise türü, lise alanı, lise ortalaması, öss puanları, lisans ortalamaları ve cinsiyet) göre incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 375-396.
- Göksu, F. C. (2014). *Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Pamukkale Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- 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.
- Güler, H. K., Çakmak, D. & Kavak, N. (2013). Karikatürlerle yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 149-160.
- Güneş, F. (2013). *Sınıf yönetimi yaklaşımlar ve modeller*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gürefe, N. & Gültekin, S. H. (2016). Yükseklik kavramına dair öğrenci bilgilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 429-450.

- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hanley, S. (1994). *On constructivism*. [https://terpconnect.umd.edu/~toh/MCTP/Essays/Constructivism.txt] web adresinden 2 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Hiçcan, B. (2008). 5E Öğrenme döngüsü modeline dayalı öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi I. dereceden bir bilinmeyenli denklemler konusundaki akademik başarılarına etkisi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İnce, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıfta rasyonel sayılar konusundaki yanlışlar ve bu yanlışların ortadan kaldırılması için öneriler*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ege Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İngeç, Ş. K. (2008). Use of concept cartoons as an assessment tool in physics education, *US-China Education Review*, 5(11), 47-54.
- 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), 135-146.
- Kaplan, A., Altaylı, D. & Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 85-102.
- Karaca, E. (2008). Test ve madde analizi. Erkan, S & Gömleksiz, M. (Ed.), *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Keleş, Y. (2010). Fen eğitiminde öğrenme döngüsü modelleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 41-51.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B., Naylor, S., Boo de M. & Feasey, R. (1999). Formative assessment using concept cartoons: initial teacher training in the UK. 2nd *Conference of The European Science Education Research Association Conference*, Kiel, Germany.
- Keogh, B. & Naylor, S. (2000). Teaching and learning in science using concept cartoons: why dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary and Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.

- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: a new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Keser, Ö. F. & Akdeniz, A. R. (2002). Bütünleştirici öğrenme ortamlarının çoklu araştırma yaklaşımıyla değerlendirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, (16-18 Eylül 2002)*. ODTÜ, Ankara. [http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b\_kitabi/b\_kitabi.htm] web adresinden 1 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı*. (Yayımlanmış doktora tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Kılınç, A. (2008). *Öğretimde mizahi kavramaya dayalı bir materyal geliştirme çalışması: Bilim karikatürleri*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koç, G. (2002). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Köseoğlu, F. & Tümay, H. (2013). *Bilim eğitiminde yapılandırmacı paradigma teoriden öğretim uygulamalarına*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Küçük, A. & Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 113-124.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *The Journal of Environmental Education*, 30(3), 22-28.
- Martin, D. J. (2000). *Elementary science methods: a constructivist approach*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomason Learning.
- Morris, M., Merritt, M., Fairclough, S., Birrell, N. & Howitt, C. (2007). Trialling concept cartoons in early childhood teaching and learning of science. *Teaching Science*, 53(2), 42-45.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2006). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı 2006 PISA ulusal nihai raporu*. [<http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf>] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2010). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı 2009 PISA ulusal ön raporu*. [<http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf>] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2015). *PISA 2012 araştırması ulusal nihai raporu*. [[http://pisa.meb.gov.tr/?page\\_id=22](http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=22)] web adresinden 25 Kasım 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2016). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı 2015 PISA ulusal raporu*. [[http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015\\_UlusalRapor.pdf](http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf)] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2011). *TIMSS 2007 ulusal matematik ve fen raporu: 8. sınıf*. [[http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss\\_2007\\_ulusal\\_raporu.pdf](http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_2007_ulusal_raporu.pdf)] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2014). *TIMSS 2011 Ulusal matematik ve fen raporu: 8.sınıflar*. [<http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf>] web adresinden 25 Kasım 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2016). *TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu*. [[http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS\\_2015\\_Ulusal\\_Rapor.pdf](http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf)] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2017). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)* [<http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=191>] web adresinden 12 Aralık 2017 tarihinde indirildi.
- Naylor, S. & Keogh, B. (1999). *Constructivism in Classroom: Theory into Practice*. *Journal of Science Teacher Education*, 10(2), 93-106.

- Naylor, S., Downing, B. & Keogh, B. (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. *3rd European Science Education Research Association Conference*. Thessaloniki: Greece.
- NCTM, (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics. [http://standards.nctm.org/document/index.htm] web adresinden 24 Ekim 2017 tarihinde indirildi.
- NCTM, (2000). *Principles & standards for school mathematics*. Reston VA: National Council of Teachers of Mathematics. [http://standards.nctm.org/document/index.htm] web adresinden 17 Eylül 2017 tarihinde indirildi.
- Olkun, S. & Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (timss) nedir? Neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim-Online*, 2(1), 28-35.
- Olkun, S., Çelebi, Ö., Fidan, E., Engin, Ö. & Gökğün, C. (2014). Birim kare ve alan formülünün Türk öğrenciler için anlamı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 180-195.
- Orgill, M. & Thomas, M. (2007). Analogies and the 5E model. *Published by the National Science Teachers Association*, 70(6), 40-45.
- Oruç, M. (1993). *İlköğretim okulu II. kademe öğrencilerinin fen tutumları ile fen başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Osborne, R.J. & Wittrock, M.C. (1983). Learning science: a generative process. *Science Education*, 67(4), 489-502.
- Outhred Lynne N. & Mitchelmore, Michael C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 144-167.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948.
- Örs, F. (2007). Eğitim ve karikatür. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Dergisi*, 84, 26-28.
- Özalp, I. (2006). *Karikatür tekniğinin fen ve çevre eğitiminde kullanılabilirliği üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Celal Bayar Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Özmantar, M., F., Bingölbali E. & Akkoç, H. (2008). *Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem A. Yayıncılık.
- Özdal, J., Ünlü, K., Çatak, M. & Sarı, S. (2004). A mathematics lesson design edusing 5e learning cycle model. *VI. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı*, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Magosa-K.K.T.C.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5e modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Öztürk, Ç. (2008). *Coğrafya öğretiminde 5E modelinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi*. (Yayımlanmış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, N. (2013). *Altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi ışık ve ses ünitesinde 5e öğrenme modeline dayalı etkinliklerin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özyılmaz-Akamca, G. (2008). *İlköğretimde analogiler, kavram karikatürleri ve tahmin-gözlem-açıklama teknikleri ile desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Peker, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 157-166.
- Pektaş, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde yapılandırmacı yaklaşımın ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Rasmussen, J. (1998). Constructivism and phenomenology what do they have in common, and how can they be told a part? *Cybernetics and Systems: An International Journal*, 29(6), 553-576.
- Rule A., C. & Auge, J. (2005). Using humorous cartoons to teach mineral and rock concepts in six grade science class. *Journal of Geoscience Education*, 53(5), 548-558.
- Saracoğlu, F. (2016). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ve matematik dersine yönelik tutumlarının incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ahi Evran Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

- Serin, O., Saracaloğlu, A. S., Kesercioğlu, T., Gökler, İ. & Serin, U. (2001). İlköğretim okulu öğretmenlerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının bazı değişkenler açısından karşılaştırılması. X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi 7-9 Haziran 2001 (s. 88-99). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Sheppard, J. (2002). *Research into the application of constructivist principles to science education through identifying more inclusive and motivating learning strategies*. The West field Premier's Education Scholarship. [http://www.docstoc.com/docs/134530086/Sheppard-report] web adresinden 12 Mayıs 2017 tarihinde indirildi.
- Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37(2), 135-141.
- Şahiner, A. (2013). *5E modelinin 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi kümeler konusundaki erişimi ve kalıcılığına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gaziantep Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Şengül, S. & Üner, İ. (2010). What is the impact of the teaching "algebra ice xpressions and equations" topic with concept cartoons on the students' logical thinking abilities? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 5441-5445.
- Şimşek, A. (2011). *Öğretim tasarımı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tan-Şişman, G. & Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*, 8(1), 243-253.
- Taşkın-Gültekin, S. (2013). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş matematik öğrenme ortamlarından yansımalar*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Teltik-Başer, E. (2008). *5E Modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tomooğlu, Ö. (2017). *6. Sınıf öğrencilerine alan ölçme konusunun öğretimine yönelik bir eylem araştırması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Tuna, A. (2011). *Trigonometri öğretiminde 5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin matematiksel düşünme ve akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



- Turgut, M., F., Baker, D., Cunningham, R. & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi YÖK/Dünya Bankası milli eğitim geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. Ankara: YÖK Yayınları.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Türnüklü, E. & Berkün, M. (2013). İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 337-356.
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi* 170, 32-42.
- Uğurel, I., Kesgin, Ş. & Karahan, Ö. (2013). Matematik derslerinde yararlanılabilecek alternatif bir ölçme değerlendirme aracı: kavram karikatürü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 313 – 337.
- Ulusoy, F. & Çakıroğlu, E. (2017). Ortaokul öğrencilerinin paralelkenarı ayırt etme biçimleri: Aşırı özelleme ve aşırı genelleme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 457- 475.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Ural, A. & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve spss ile veri analizi spss10.0-12.0for Windows (Genişletilmiş 2. Baskı)*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Uzoğlu, M., Yıldız, A., Demir, Y. & Büyükkasap, E. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ışıkla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde kavram karikatürlerinin ve açık uçlu soruların etkililiklerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 14(1), 367-388.
- Ünal, H. (2003). *Öğrenme halkası yönteminin fen bilgisi dersi "Maddelerin sınıflandırılması ve dönüşümleri" konusunun öğretilmesinde başarıya etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üstün, Ö. (2007). *Ortaöğretim üçüncü sınıfta Türk dili ve edebiyatı dersinde karikatür kullanımının yazılı anlatım öğretimine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Samsun.
- Wilder, M. & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.

- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay- Williams, J. W. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2015). *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldız, A. (2014). *5E öğrenme döngüsü modelinin 6. sınıf öğrencilerinin geometrik başarı ve Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldız, İ. (2008). *Kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarının tespitinde ve giderilmesinde kullanılması: Düzgün dairesel hareket*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yoong, W. K. (2001). Mathematics cartoons and mathematics attitudes. *Studies in Education*, 6, 69-80.
- Yurdakul, B. (2010). Yapılandırmacılık. Ö. Demirel (Ed.), *Eğitimde yeni yönelimler içinde* (s. 39-65). Ankara: Pegem Akademi.

## EKLER


### Ek 1. Ders Planları

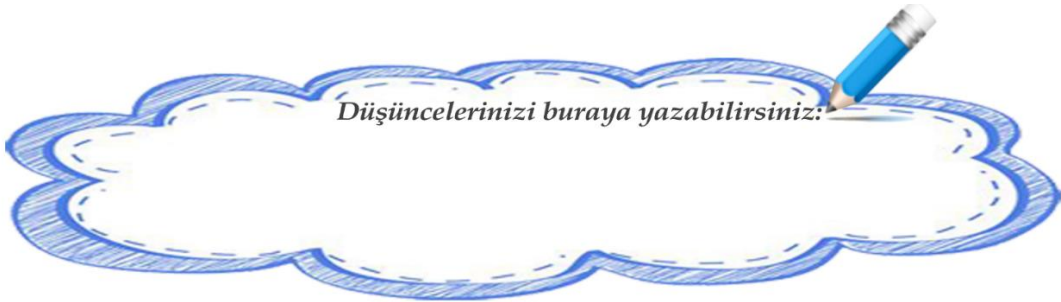
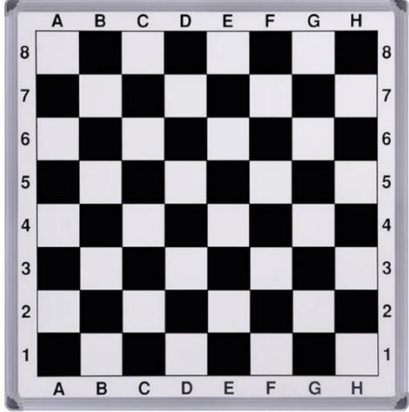
#### DERS PLANI-1

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

**GİRME (Dikkat Çekme):**

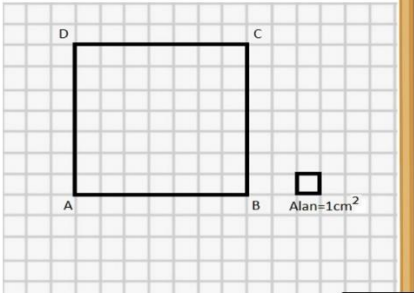
Şekildeki satranç tahtasını alanı  $1\text{cm}^2$  olan yapışkan etiketlerle kaplamak için siyah ve beyaz etiketlerden ne kadar kullanılır?  
Toplamda kaç  $\text{cm}^2$  etiket kullanılmış olur?





## KEŞFETME :

Ayşe kareli zeminde verilen ABCD karesinin alanını bulmak istiyor. Kareli zemindeki her bir karenin alanı  $1\text{ cm}^2$ 'dir. Ayşe'ye doğru cevabı bulmasına yardımcı olmaya çalışan arkadaşlardan hangisine katılmaktasınız?



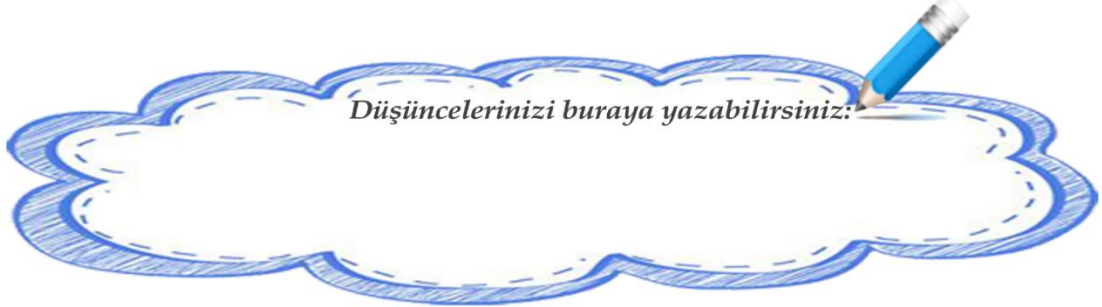
**Karenin alanını bulmak için tüm kenarların uzunluklarını toplamalıyız. 4 tane 7'nin toplamı  $28\text{ cm}^2$  olur.**

**Ben Ömer'in dediğine katılmıyorum çünkü Ömer karenin çevresini hesaplamış oldu. Bence karenin içinde kaç tane küçük kare olduğunu saymalıyız. Alan  $49\text{ cm}^2$  olmalıdır.**

**Karşılıklı kenar uzunluklarını toplamalıyız.  $7+7=14\text{ cm}^2$  diğer iki kenar içinde  $7+7=14\text{ cm}^2$  olur. Alan  $28\text{ cm}^2$  olur.**

**Bence alanı bulurken tüm kenarlar çarpılmalıdır.  $7 \times 7 \times 7 \times 7 = 2401\text{ cm}^2$  olmalıdır.**

ÖMER SUDE YAĞMUR ATALAY



## AÇIKLAMA :

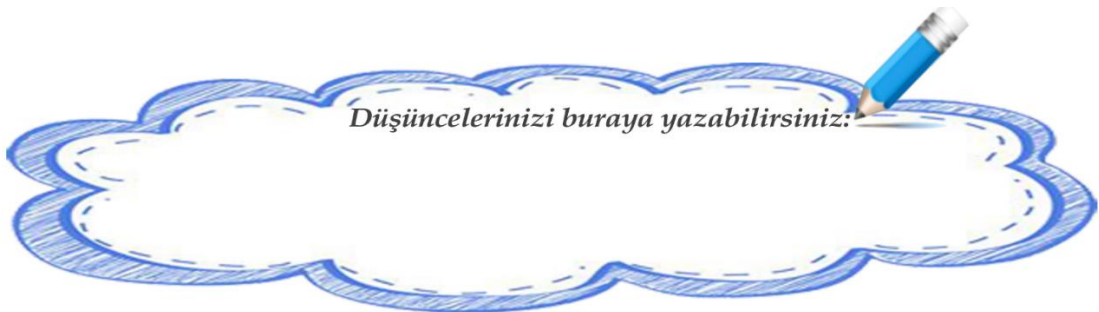
Bu aşamada ilk olarak öğrenciler kendi açıklamalarını yaparlar. Kavramlarla ilgili anladıklarını açıkça ifade ederler. Açıklamalarını arkadaşları ile de paylaşırlar. Sonra öğretmen gereken açıklamaları yapar. Karenin alanı bulunurken içindeki küçük karelerden kaç tane olduğunu sayarak bulunabileceği açıklanır. Fakat her zaman kareli zemin üzerinde karelerin verili alanlarının sorulduğu sorularla karşılaşılacağı için öğrencilerin verdiği yanıtlar doğrultusunda iki kenar uzunluğu çarpımının karenin alanını verdiği açıklaması yapılır.

## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözüme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.



Ali'nin sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## DEĞERLENDİRME :

### Soru1:

Bir kenarının uzunluğu 20 cm olan kare şeklindeki bir hediye kutusunun üst kapağının alanı ne kadardır?

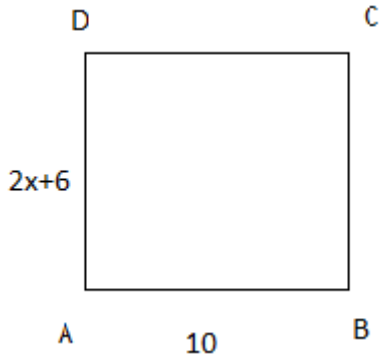
### Soru2:

Çevresi 20 m olan kare şeklindeki bir süs havuzunun alanı kaç  $m^2$  dir?

### Soru3:

Kare şeklindeki bir koşu parkının çevresinde 12 tur koşan Mustafa toplam 1440 m koşmuştur. Buna göre Mustafa'nın çevresinde koştuğu bu parkın alanı kaç  $m^2$ 'dir?

### Soru4:

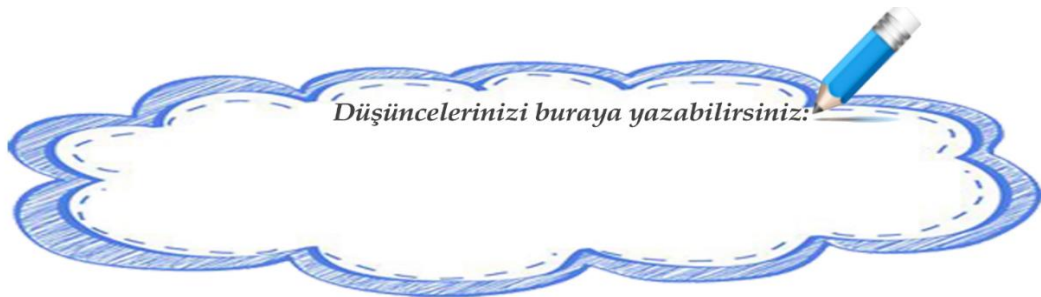
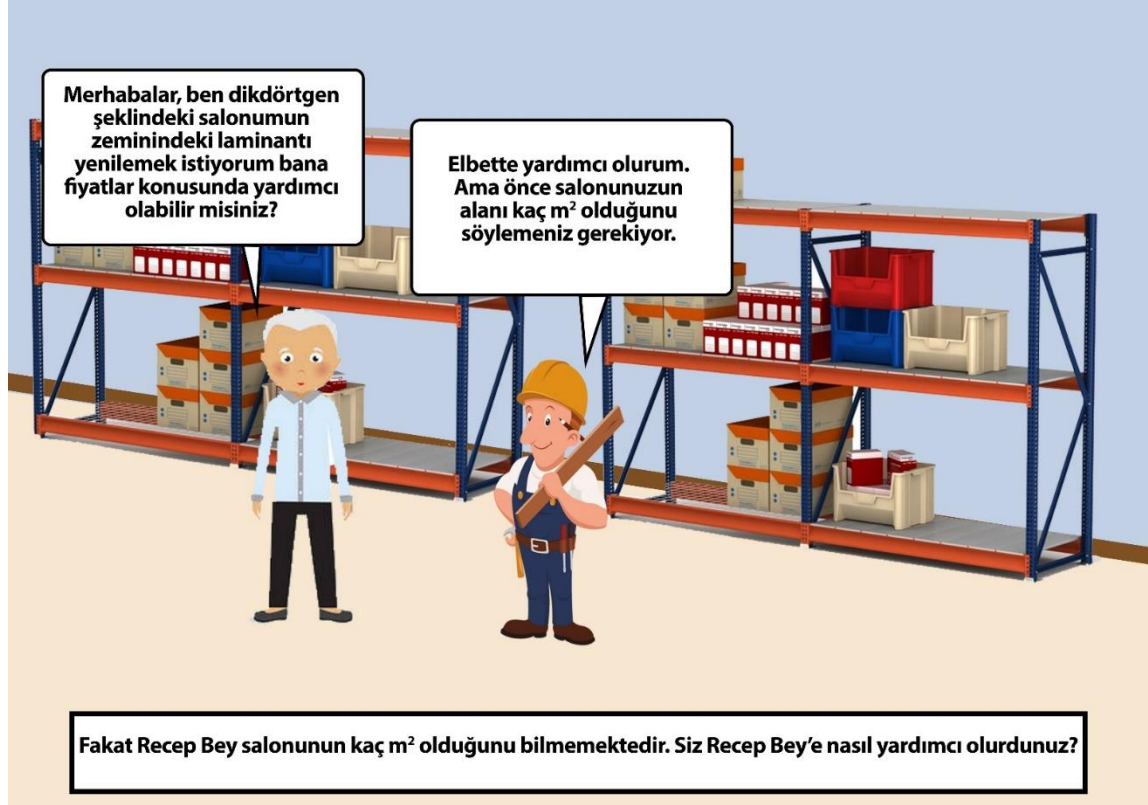


Yandaki ABCD karesinde [AB] ve [AD] kenarlarının uzunlukları verilmiştir. Buna göre bu karenin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.

## DERS PLANI-2

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

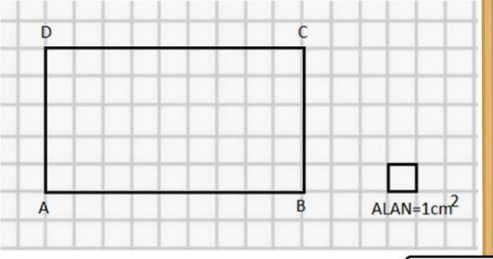
**GİRME (Dikkat Çekme) :**





## KEŞFETME:

Ayşe kareli zeminde verilen ABCD karesinin alanını bulmak istiyor. Kareli zemindeki her bir karenin alanı  $1\text{cm}^2$ 'dir. Ayşe'ye doğru cevabı bulmasına yardımcı olmaya çalışan arkadaşlarından hangisine katılmaktasınız?



Dikdörtgenin alanını bulmak için tüm kenarları uzunluklarını toplamalıyız. Yani alan  $9+5+9+5=28\text{cm}^2$  olur.

Bence alan bulunurken tüm kenarların uzunlukları çarpılmalıdır. Dikdörtgenin alanı  $9 \times 5 \times 9 \times 5 = 2025\text{cm}^2$  olur.

Bence dikdörtgenin alanını hesaplamak için iki kenarın uzunlukları toplanmalıdır. Yani alan  $9+5=14\text{cm}^2$  olmalıdır.

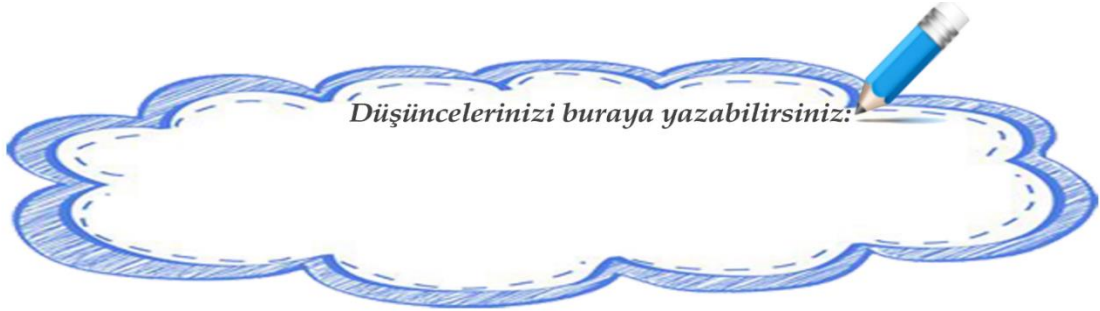
Dikdörtgenin alanını bulmak için içindeki kareler sayılabilir ya da karşılıklı olmayan iki kenar uzunlukları çarpılabilir. Alan  $9 \times 5 = 45\text{cm}^2$  olur.

Ömer

Sude

Yağmur

Atalay



## AÇIKLAMA :

Bu aşamada ilk olarak öğrenciler kendi açıklamalarını yaparlar. Kavramlarla ilgili anladıklarını açıkça ifade ederler. Açıklamalarını arkadaşları ile de paylaşırlar. Sonra öğretmen gereken açıklamaları yapar. Dikdörtgenin alanının bulunması için kareli zemin üzerindeki birim kareler saydırılabilir. Kareli zemin olmadığında ise kenar uzunlukları verilmiş ise uzun kenar ile kısa kenarının uzunluklarının çarpımlarının dikdörtgenin alanını vereceği konusunda açıklamalar yapılır.



## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.

**Soru: Kısa kenarının uzunluğu uzun kenarının uzunluğunun  $\frac{3}{5}$  katı olan bir dikdörtgenin vresi 160 m'dir.**

**Buna göre bu dikdörtgenin alanını bulabilmek için nasıl bir yol izlenmelidir?**

Uzun kenar ile kısa kenarın toplamı 80 m'dir.  $80 \times 80$  yaparak da dikdörtgenin alanını  $6400 \text{ m}^2$  buluruz.

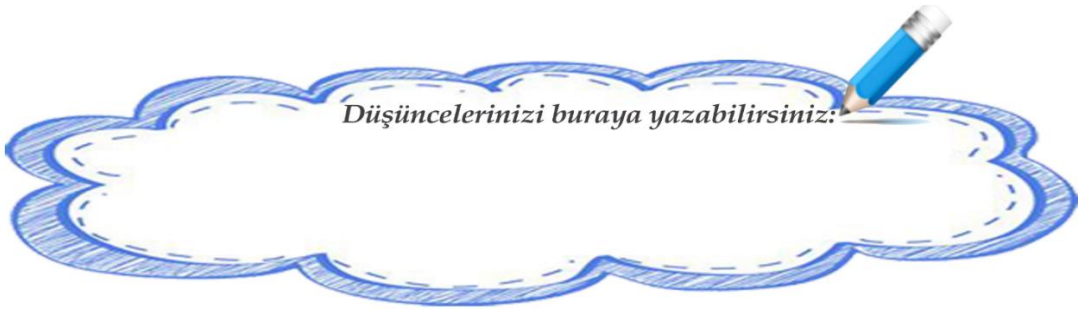
Bence alan bulunurken tüm kenarların uzunlukları çarpılmalıdır. Dikdörtgenin alanı  $9 \times 5 \times 9 \times 5 = 2025 \text{ m}^2$  olur.

Bence dikdörtgenin alanını hesaplamak için iki kenarın uzunlukları toplanmalıdır. Yani alan  $9 + 5 = 14 \text{ m}^2$  olmalıdır.

Uzun kenarını 50 m kısa kenarını 30 m olarak bulunur. Alan da bu ikisinin çarpımıyla bulunur. Yani alan  $30 \times 50 = 1500 \text{ m}^2$  dir.

Ömer Sude Yağmur Atalay

Hangi ğrencinin söylediğine katılmaktasınız?



## DEĞERLENDİRME :

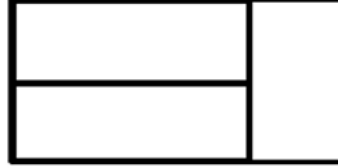
### Soru1:

Bir dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu 3 cm ve uzun kenarının uzunluğu 12 cm ise bu dikdörtgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

### Soru2:

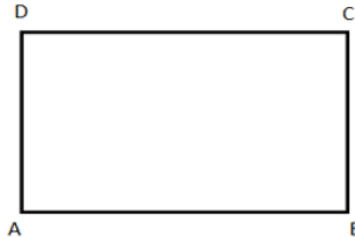
Bir dikdörtgen şeklindeki bahçenin alanı  $54 \text{ m}^2$  dir. Bu bahçenin kısa kenarının uzunluğu 6 m olduğuna göre uzun kenarının uzunluğu kaç m'dir?

### Soru3:



Dikdörtgen şeklindeki özdeş 3 adet tuğla ile daha büyük bir dikdörtgen elde edilmiştir. Küçük tuğlalardan her birinin kısa kenarının uzunluğu 5 cm ve uzun kenarının uzunluğu kısa kenarının uzunluğunun 2 katıdır. Buna göre oluşturulan şeklin alanını bulunuz.

### Soru4:



ABCD dikdörtgeninin kısa kenarının uzunluğu  $a$  cm ve uzun kenarının uzunluğu kısa kenarının uzunluğundan 3 cm fazladır. Buna göre bu dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifadeyi yazınız.

### DERS PLANI-3

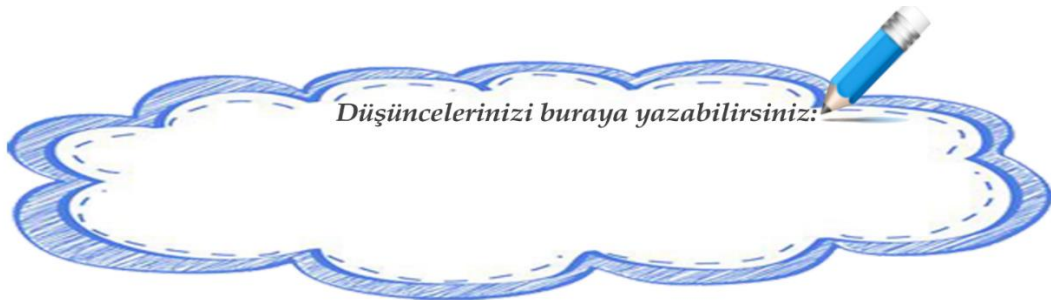
<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ</b>	Paralelkenarda bir kenara ait yüksekliği çizer.
<b>KAZANIMLARI:</b>	

**GİRME (Dikkat Çekme) :**

Ülkemizin tarihi ve turistik yerlerini gezip fotoğraf çekmeyi çok seven Ali, yanda resimleri verilen Galata Kulesi, Atakule, Kızkulesi ve İzmir Saat Kulesi'ne gitmiştir. Ali kulelerin tepesinden fotoğraf çekmek istemiştir. Bu nedenle bir helikoptere binmiş ve bu kulelerin bayrak direklerinin hemen üstünden fotoğraflar çekmiştir. Sizce Ali'nin çekmiş olduğu fotoğraflardan hangisinde kulelerin hemen yanında yerde duran diğer turistler daha küçük görünürler? Nedenini açıklayınız.

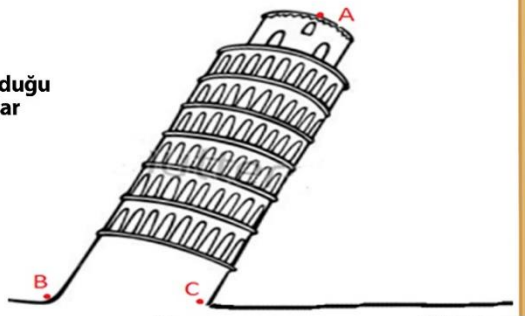


GALATA KULESİ      ATAKULE      KIZ KULESİ      İZMİR SAAT KULESİ



## KEŞFETME:

İtalya'daki Pisa Kulesi'nin tepesine çıkan Berke bulunduğu A noktasının yerden ne kadar yüksekte olduğunu nasıl bulabilir?



Bence Berke A noktasına bir ip bağlamalı ve B noktasına kadar ipi çekmeli ve ne kadar ip kullandığını daha sonra metre kullanarak ölçmelidir. Bu şekilde yüksekliği bulabilir.

Berke A noktasına bir ip bağlamalı ve C noktasına kadar ipi çekmelidir. Sonra ne kadar ip kullandığını metre kullanarak ölçmelidir. Bu şekilde yüksekliği bulabilir.

Bence Berke A noktasından kulenin aşağısına kadar yukarı çıkmış olduğu merdivenleri kullanmalı ve bir adımını metre ile ölçtükten sonra adım sayısını adım uzunluğu ile çarparak yüksekliği bulabilir.

Bana göre Berke A noktasındayken bir ipin ucuna ağırlık bağlayarak aşağı sarkıtmalı ve ağırlık yere değdiği anda ipin uzunluğunu ölçmelidir.

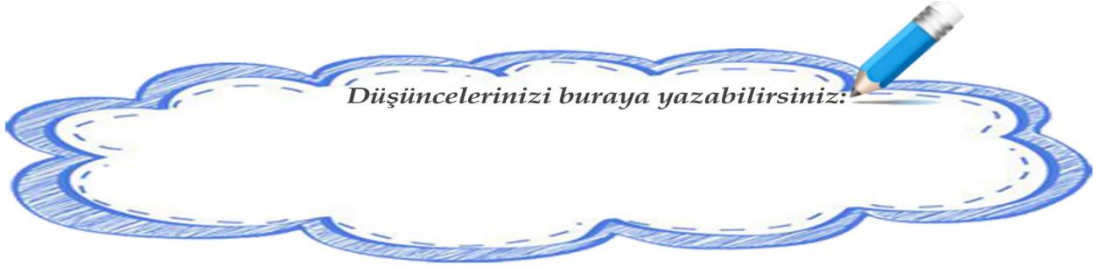
Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

Hangi öğrencinin söylediğine katılıyorsunuz?



## AÇIKLAMA :

Bir önceki aşamada öğrenciler hangi öğrencinin görüşüne neden katıldıklarını açıklarlar. Öğrencilerin açıklamalarından sonra öğretmen bir ipe bağlı olan taşın yere daima dik olacağını açıklayacaktır. Bunun için öğretmen sınıfa bir ip ve ağırlık getirebilir ve verilen etkinliği sınıfta yapabilir. İpin zemin ile oluşturacağı açığı açıölçer yardımıyla da ölçerek yüksekliğin daima tabana dik yani  $90^\circ$  olması gerektiğini öğrencilere açıklar.

### **ETKİNLİK:**

**Araç-gereçler:** ip, kalem ve açıölçer.

### **Aşamalar:**

- 1- İpin ucuna kalem bağlanır.
- 2- Kalem masanın üzerine yukarıdan sarkıtılır.
- 3- Kalemin ucunun masanın yüzeyine değdiği anda değme noktasına açıölçer koyulur ve kalemin ucunun masanın yüzeyi ile yaptığı açının kaç derece olduğuna bakılır.

**Sonuç:** Bir tabana inilen yükseklik o taban ile... .. derecelik bir açı oluşturur.

## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara ve problemlere uygularlar.

**Trenin yüksekliği ile ilgili öğrencilerin söylediklerinden hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?**

A ile E noktaları arasındaki rayın uzunluğu trenin yüksekliği kadardır çünkü en uzunudur.

H ile B noktaları arasındaki uzunluk bence trenin yüksekliğidir çünkü [HB] yere diktir.

D ile F noktaları arasındaki uzunluk trenin yüksekliğidir. Çünkü trenin üstünden raylara kadardır.

Bence trenin yüksekliği trenin üzerinde olan G noktasından hemen altında olan C noktasına kadar olan uzunluktur. Ayrıca raylara diktir.

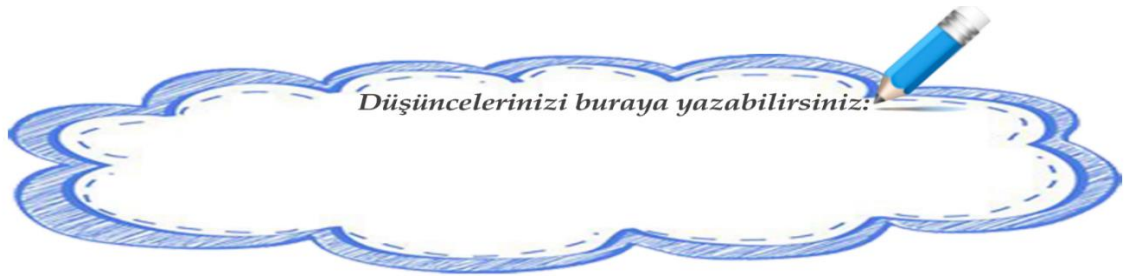
ÖMER

SUDE

YAğMUR

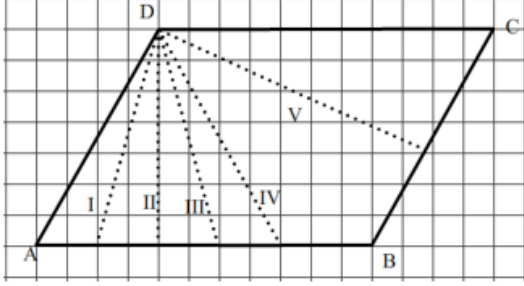
ATALAY

Hangi ğrencinin söylediğine katılıyorsunuz?



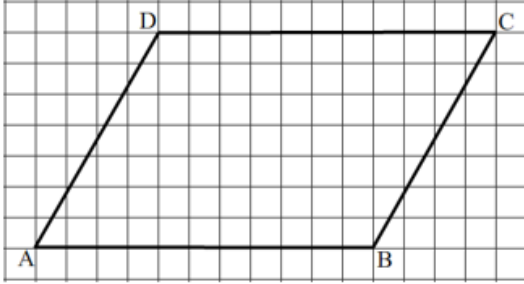
## DEĞERLENDİRME :

Soru1:



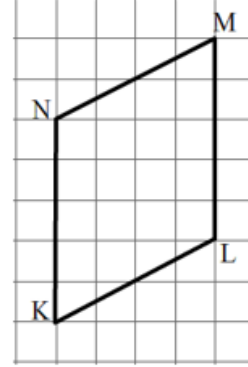
ABCD paralelkenarında [AB] kenarına ait yüksekliği gösteriniz.

Soru2:



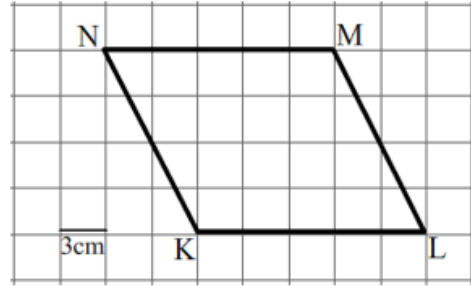
ABCD paralelkenarında B köşesinden [DC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.

Soru3:



KLMN paralelkenarında M noktasından [KN] kenarına ait yüksekliği gösteriniz.

Soru4:



Her bir birimi 3 cm'lik karelere ayrılmış olan kareli zeminde verilen KLMN paralelkenarının [KL] kenarına ait yüksekliği kaç cm'dir?

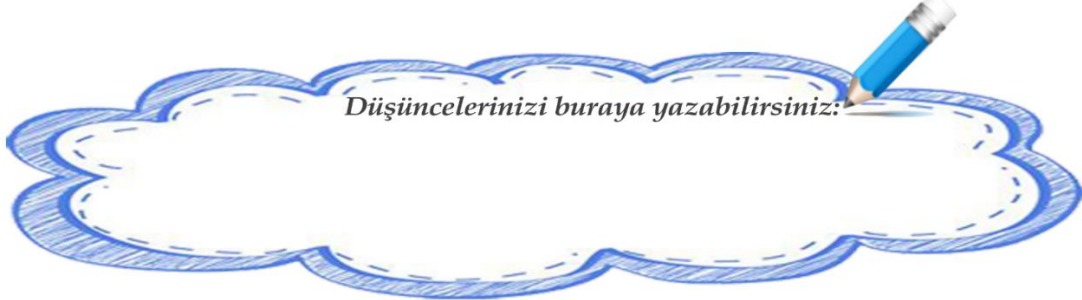
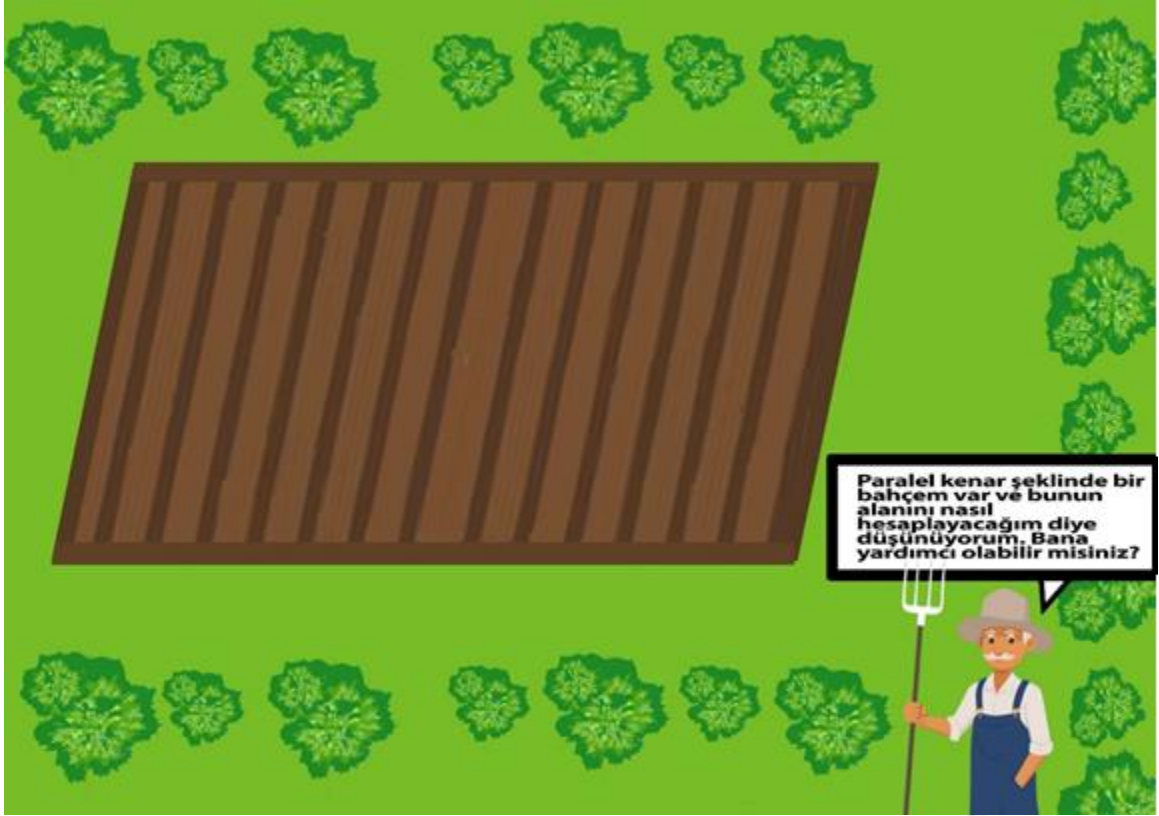


## EK 1. 5E MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

### DERS PLANI-4

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Paralelkenarın alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

### GİRME (Dikkat Çekme):





## KEŞFETME:

Yukarıdaki birim kareli zeminde verilen paralelkenarın alanı kaç birimkaredir?

Paralelkenarın içindeki tam olan bölünmemiş birimkareleri saydıığımızda alanı 16 olarak buluruz.

Gördüğümüz tüm karelerin sayısı bize paralelkenarın alanını verir. Yani alan 48 olmalıdır.

Bütün olan kareler ve diğer bölünmüş olan kareleri uygun şekilde birleştirirsek alanı bulabiliriz. Alan 20 olmalıdır.

Sizce ben nasıl bir öneride bulunabilirim?

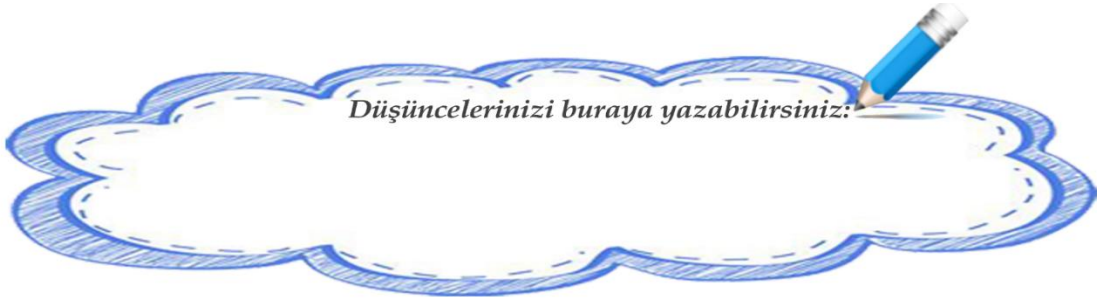
Ömer

Sude

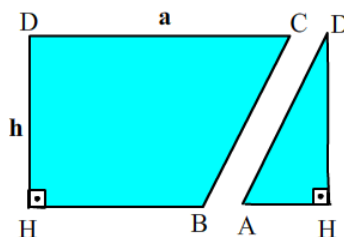
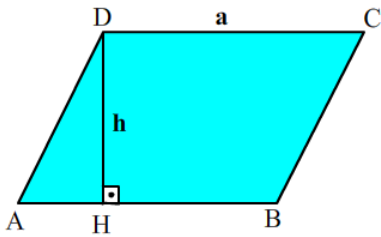
Yağmur

Atalay

Hangi öğrencinin söylediğine katılıyorsunuz? Hiç bir öğrenciye katılmıyorsanız lütfen Atalay için bir öneride bulununuz.



**AÇIKLAMA:** Öğrenciler kendi fikirlerini söyledikten sonra öğretmen konu ile ilgili açıklamaları yapar. Bu konu ile ilgili olarak aşağıda verilen şekillerle paralel kenarın alanının nasıl hesaplanacağını açıklar:



$$\text{Alan} = a \cdot h$$

ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için D noktasından [AB] kenarına ait olan yükseklik çizilir. Oluşan ADH üçgeni paralelkenardan kesilir ve paralelkenarın diğer tarafına yapıştırılır. Böylelikle bir dikdörtgen elde edilmiş olunur. Oluşan dikdörtgenin alanı paralelkenarın alanına eşit olacağı için:

Alan = a . h olarak hesaplanır.

### DERİNLEŞTİRME:

Öğrenciler bu aşamada, daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri ve problem çözme yaklaşımlarını yeni durumlara ve problemlere uygularlar.

**ABCD bir paralelkenardır. IADI = 15 cm, IBEI = 4 cm ve IABI = 10 cm olduğuna göre Ömer, Sude, Yağmur ve Atalay'ın söylediklerinden hangisinde bir yanlışlık vardır?**

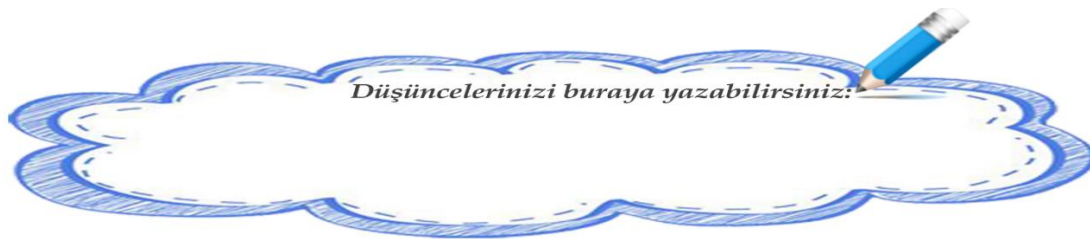
**Ömer:** IBEI doğru parçası [AD] kenarına ait olan yüksekliktir, [BF] ise [DC] kenarına ait olan yüksekliktir. Çünkü aralarındaki açılar  $90^\circ$  dir.

**Sude:** ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için IC DI uzunluğu ile IBFI uzunluğu çarpılmalıdır.

**Yağmur:** ABCD paralelkenarının alanını bulabilmemiz için IADI uzunluğu ile IBEI uzunluğu çarpılmalıdır. Alan  $15 \times 4 = 60 \text{ cm}^2$  dir.

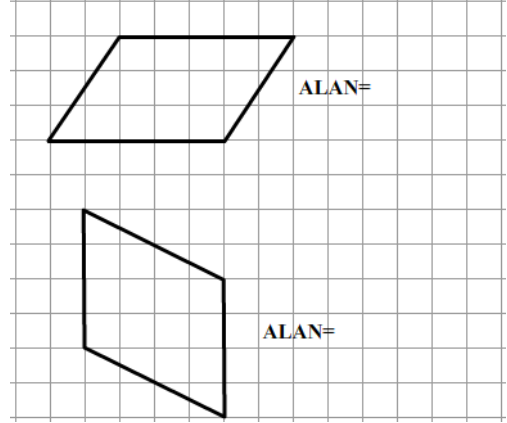
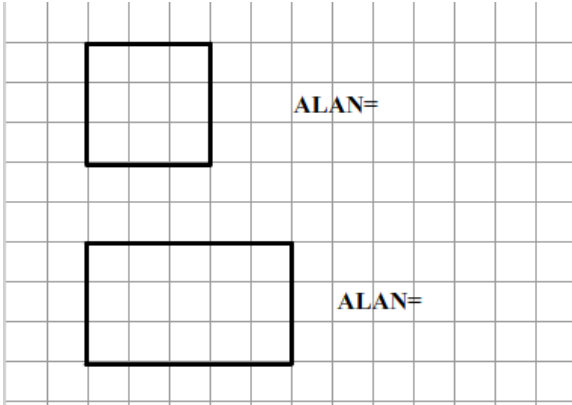
**Atalay:** [BE] ve [AD] uzunluklarını çarpıp alanı bulabileceğimiz gibi [BF] ile [DC] uzunluklarını çarparak da alanı bulabiliriz. Bu şekilde de verilmeyen [BF] uzunluğu bulunabilir.

Hangi öğrencinin söylediğinde bir yanlışlık vardır?

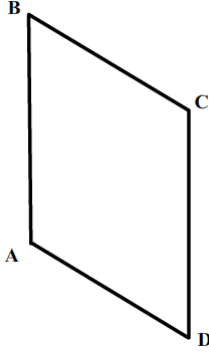


## DEĞERLENDİRME :

**Soru1:** Aşağıda birim kareli zeminde verilen şekillerin alanlarını bulunuz.



**Soru2:**

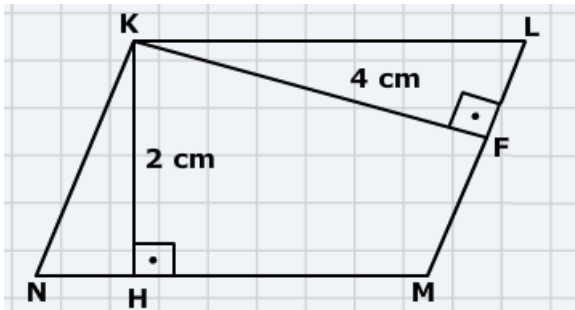


ABCD paralelkenarında  $|BC|=9$  cm ve  $A(ABCD)=108$  cm<sup>2</sup> dir.

Buna göre  $[AD]$  ile  $[BC]$  kenarları arası kaç cm'dir?

**Soru3:**

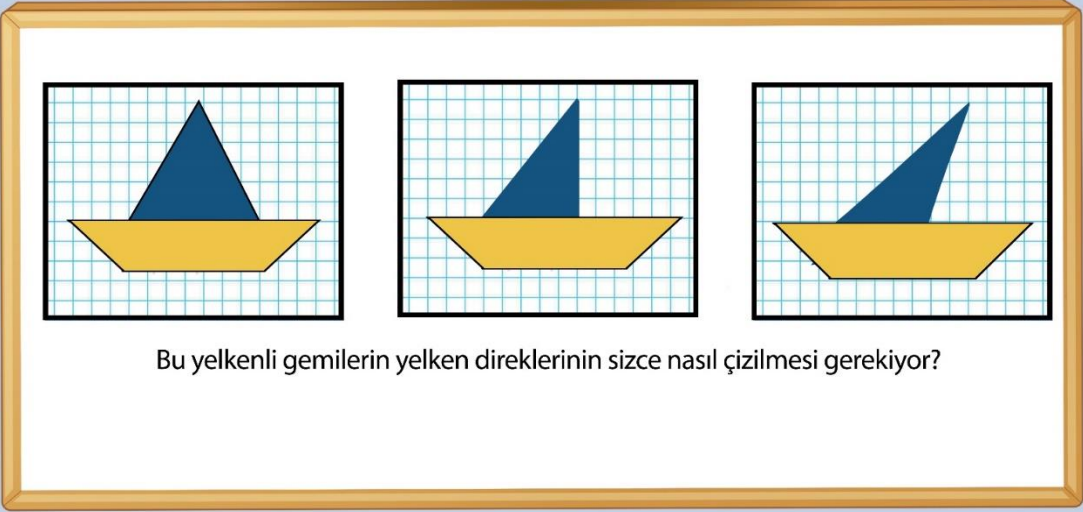
KLMN paralelkenarının alanı  $20$  cm<sup>2</sup> dir. Buna göre paralelkenarın çevresinin uzunluğu kaç cm'dir?



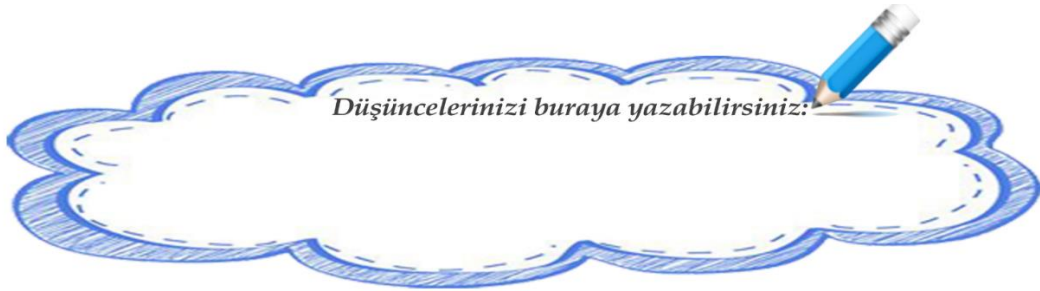
## DERS PLANI-5

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Üçgende bir kenara ait yüksekliği çizer.

### GİRME (Dikkat Çekme):

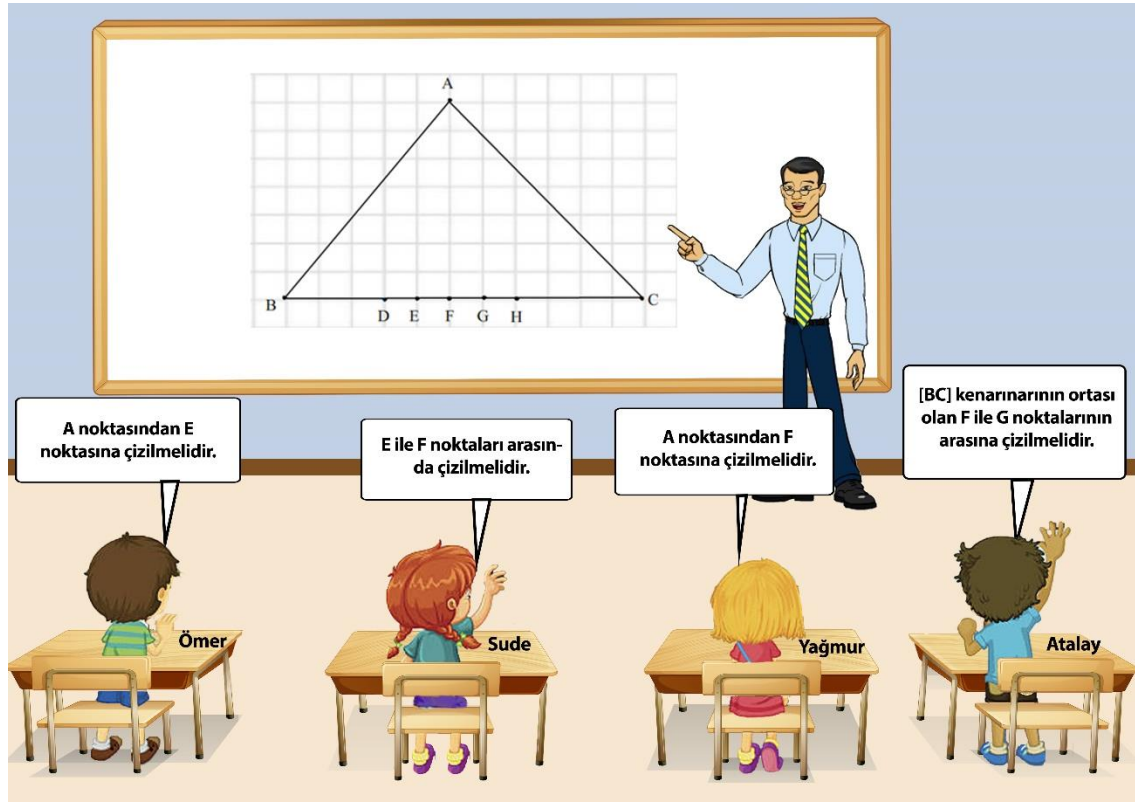


Bu yelkenli gemilerin yelken direklerinin sizce nasıl çizilmesi gerekiyor?

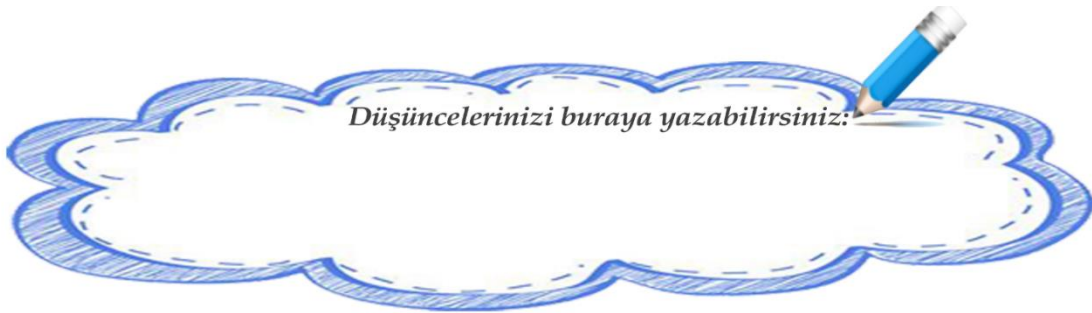


## KEŞFETME:

### Karikatür 1:

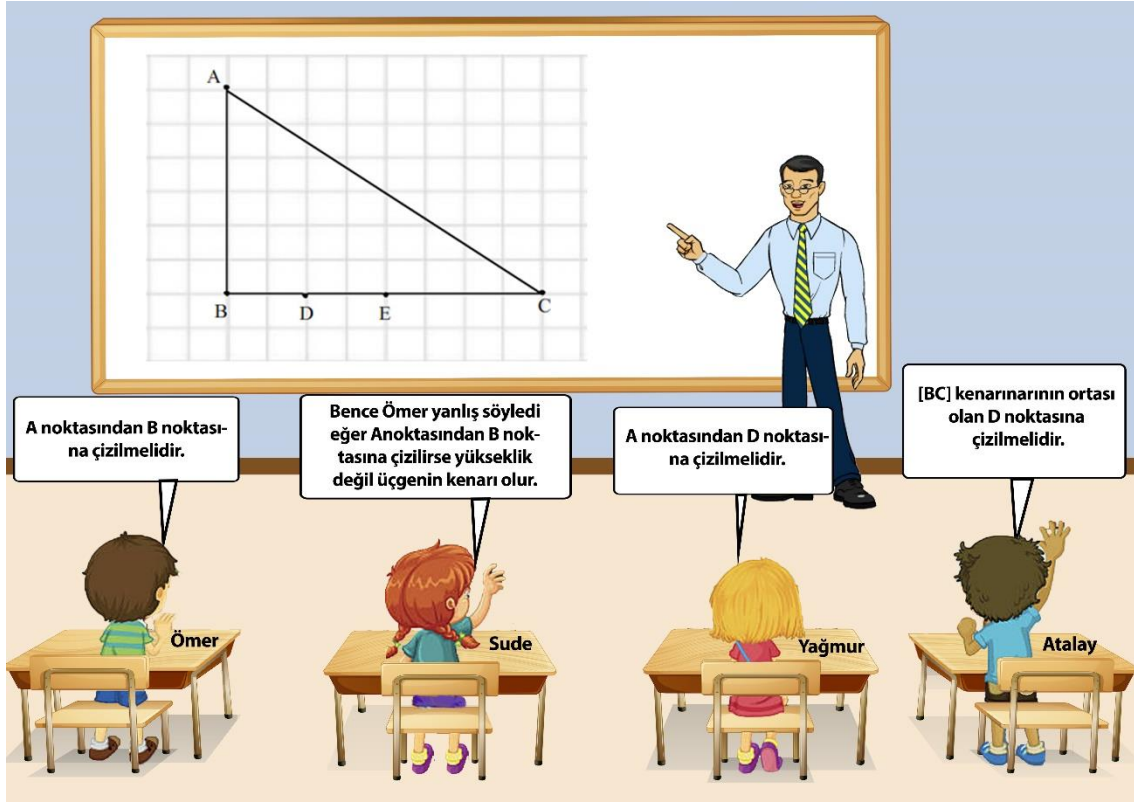


Öğretmenleri tahtada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?

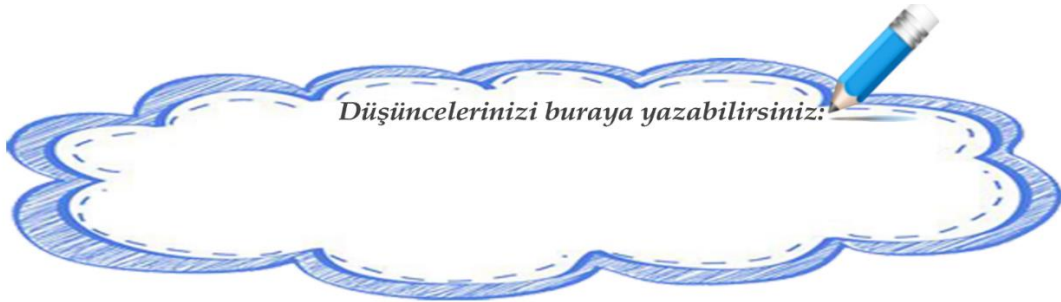




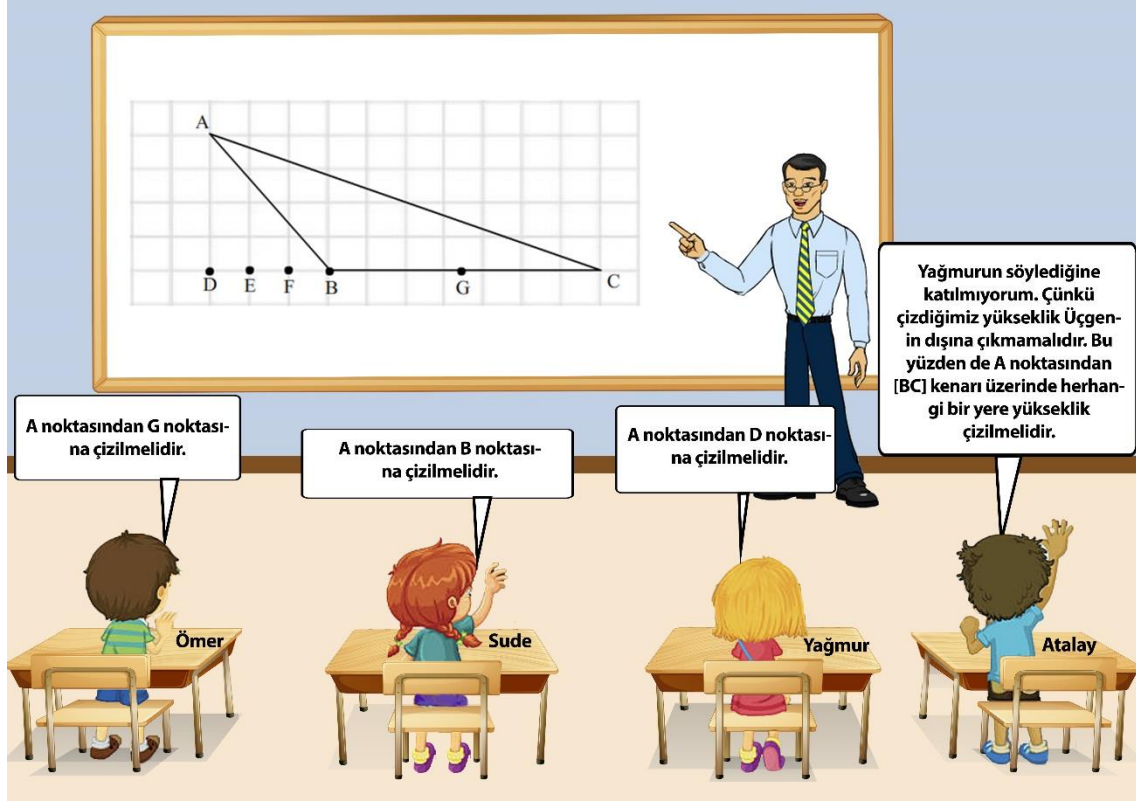
## Karikatür 2:



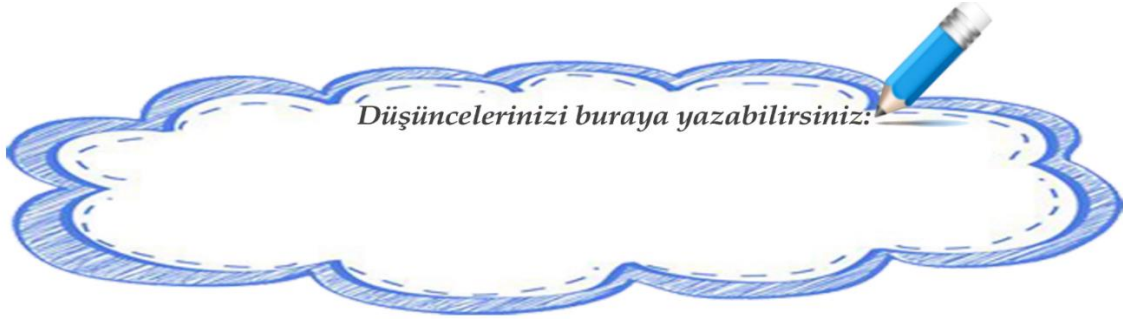
Öğretmenleri tahtada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?



### Karikatür 3:



Öğretmenleri tahtada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?

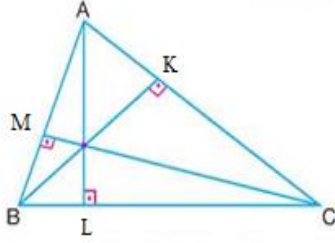


### AÇIKLAMA:

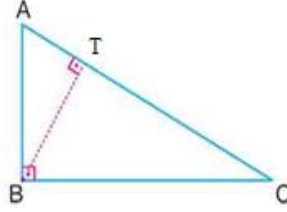
Öğrenciler keşfetme aşamasındaki karikatürlerdeki karakterlerden hangisine neden katıldığını açıkladıktan sonra öğretmen açıklama yapar. Yükseklik çizimi için bir taban ve karşısındaki köşe noktasından o tabana inilen bir dikmeye ihtiyaç olduğu hatırlatması öğrencilere yapılır. Yani yüksekliğin taban ile  $90^\circ$  lik bir açı oluşturması gerekmektedir. Yükseklik "h" sembolü ile gösterilmektedir. Yükseklik farkçı üçgen çeşitlerinde farklı farklı çizilebilir. Üçgende yükseklikler

daima üçgenin içinde olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Farklı üçgen çeşitlerine ait yükseklik çizimleri:

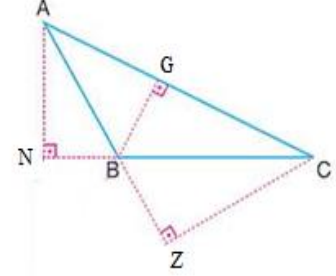
DAR AÇILI ÜÇGEN



DİK AÇILI ÜÇGEN



GENİŞ AÇILI ÜÇGEN



Dar açılı üçgende:

[AB] kenarına ait yükseklik [CM], [BC] kenarına ait yükseklik [AL], [CA] kenarına ait yükseklik [BK]'dir.

Dik açılı üçgende:

[AB] kenarına ait yükseklik [BC], [BC] kenarına ait yükseklik [AB], [CA] kenarına ait yükseklik [BT]'dir.

Geniş açılı üçgende:

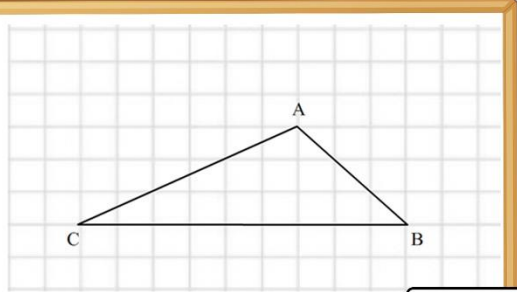
[AB] kenarına ait yükseklik [CZ], [BC] kenarına ait yükseklik [AN], [CA] kenarına ait yükseklik [BG]'dir.



## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözüme yaklaşımlarını yeni olaylara ve problem durumlarına uygularlar.

Verilen ABC üçgeni ile ilgili hangi öğrencinin söylediğine katılmıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.



A noktasından [BC] kenarına çizilen yükseklik üçgenin iç bölgesindedir ve 3 br'dir.

C noktasından [AB] kenarına ait olan yükseklik üçgenin dış bölgesindedir.

B noktasından [AC] kenarına ait olan yükseklik üçgenin dış bölgesindedir.

Yükseklik çizimi sadece A noktasından [BC] kenarına yapılmalıdır. Bu üçgende [AB]ve [AC] kenarlarına ait olan yükseklikler çizilemez.

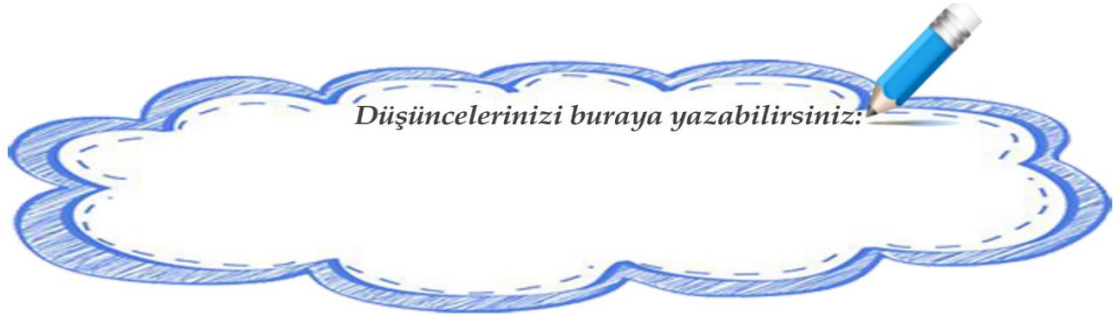
Ömer

Sude

Yağmur

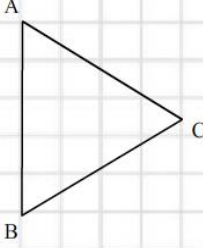
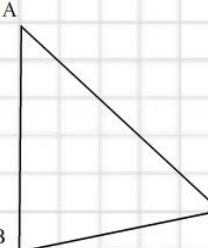
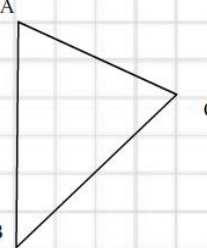
Atalay

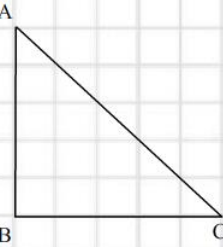
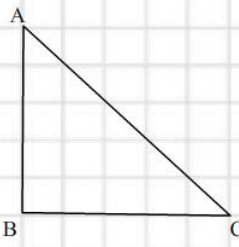
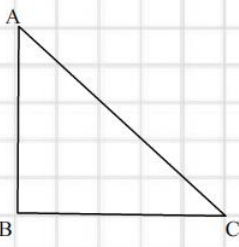
Verilen ABC üçgeni ile ilgili, hangi öğrencinin söylediğine katılmıyorsunuz?

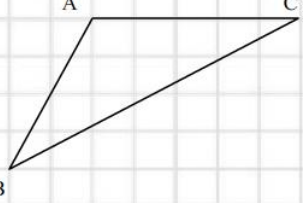
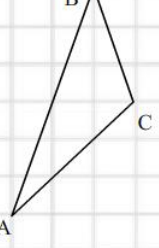
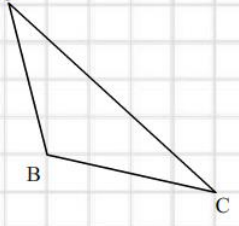


## DEĞERLENDİRME:

Aşağıda verilen üçgenlere ait istenen yükseklikleri çizin.

 <p>[AB] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[AC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[BC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>
--	--	--

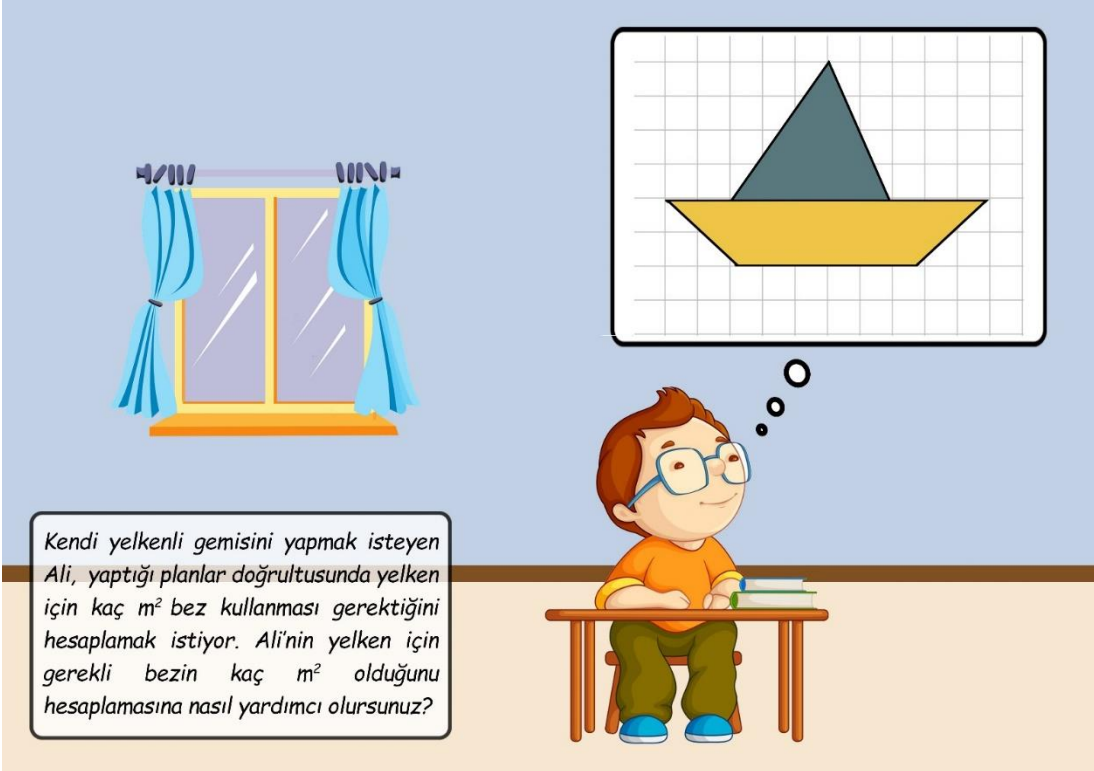
 <p>[AB] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[AC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[BC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>
---	---	---

 <p>[AB] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[AC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>	 <p>[BC] kenarına ait yüksekliği çiziniz.</p>
--	--	--

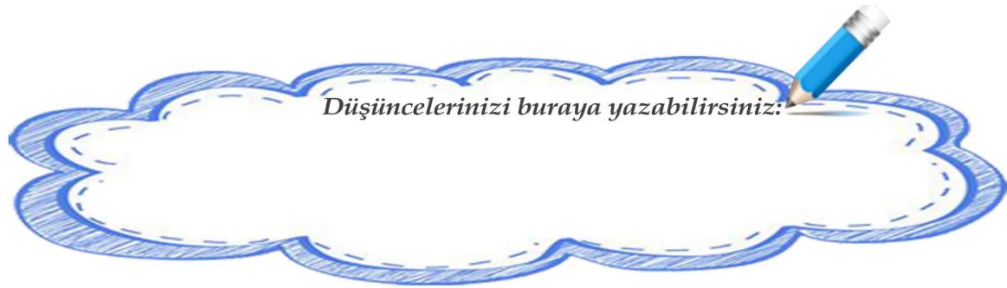
## DERS PLANI-6

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

### GİRME (Dikkat Çekme):

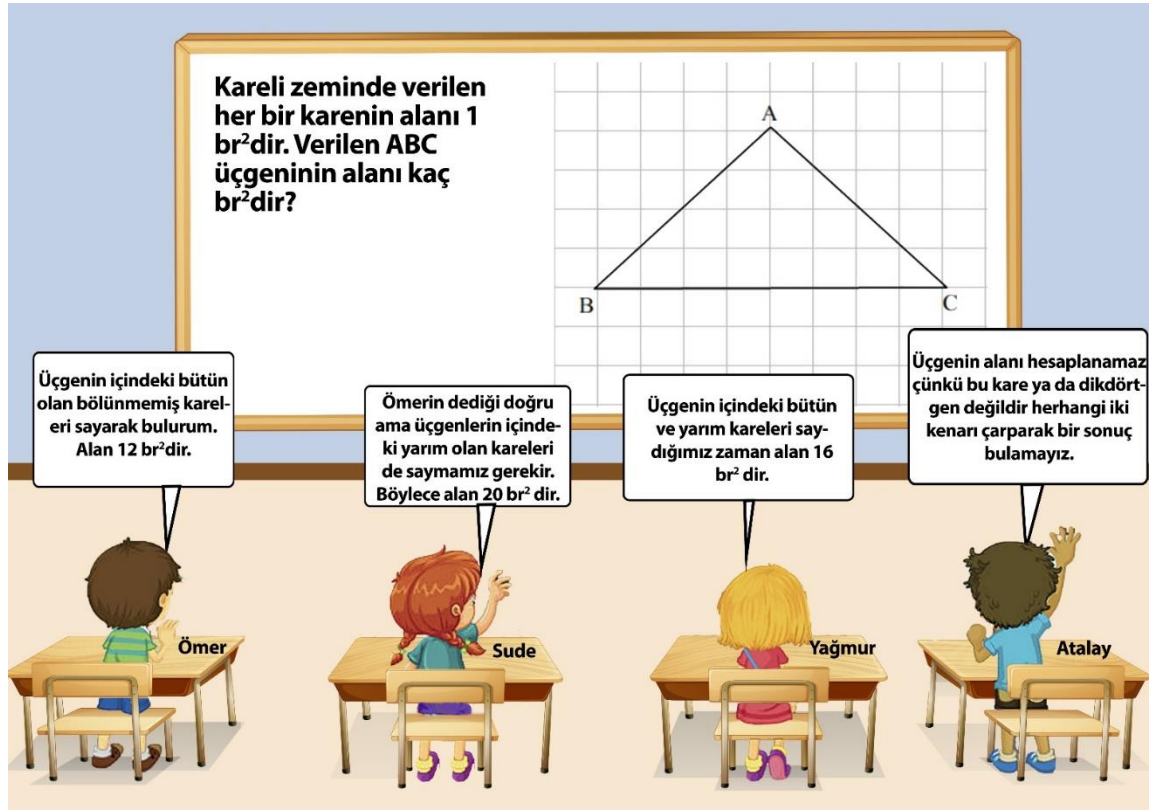


Kendi yelkenli gemisini yapmak isteyen Ali, yaptığı planlar doğrultusunda yelken için kaç  $m^2$  bez kullanması gerektiğini hesaplamak istiyor. Ali'nin yelken için gerekli bezin kaç  $m^2$  olduğunu hesaplamasına nasıl yardımcı olursunuz?

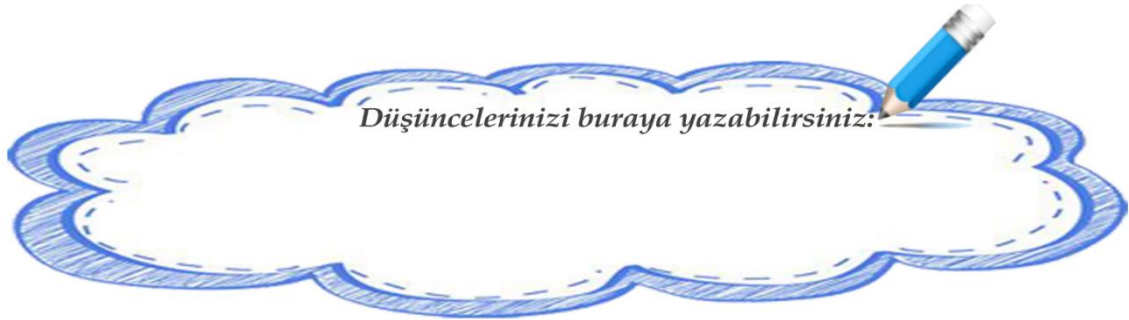


## KEŞFETME:

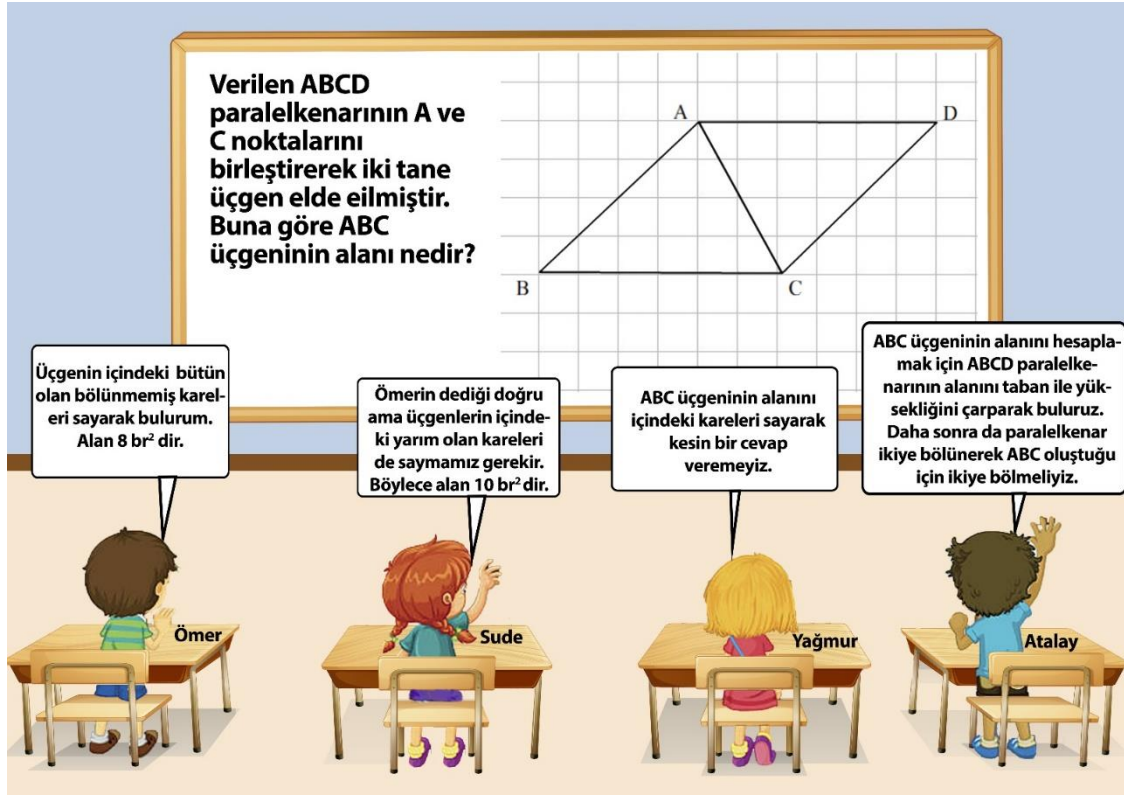
### Karikatür 1:



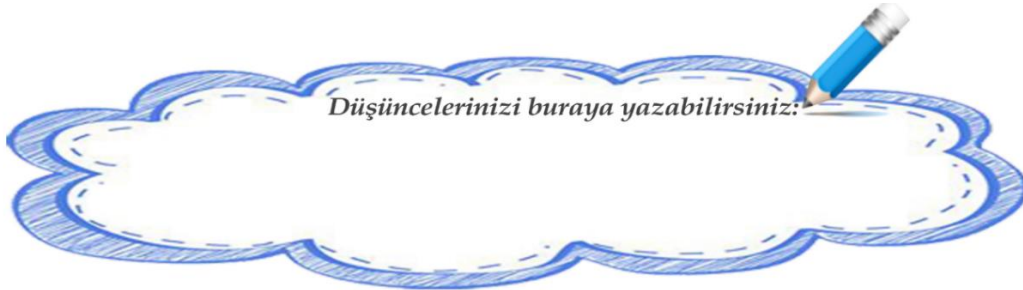
Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



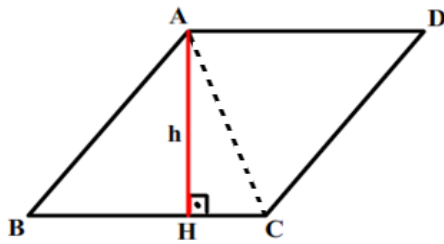
## Karikatür 2:



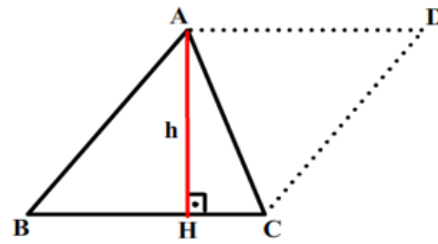
Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



**AÇIKLAMA:** Keşfetme aşamasında karikatürlerden öğrenciler hangilerine katıldıklarını ve katılmadıklarını nedenleri ile açıklarlar. Ardından da öğretmen aşağıdaki gibi üçgenin alan bağıntısının nasıl oluştuğunu sınıfta açıklamasını yapar.



$$\text{Alan}(\text{ABCD}) = \text{IBCİ} \cdot h$$



$$\text{Alan}(\text{ABC}) = \frac{\text{IBCİ} \cdot h}{2}$$



ABCD paralelkenarının alanı taban ile yüksekliğin çarpımıyla bulunabiliyordu. Bu paralelkenarı A ve C noktalarından bir çizgi çekerek eşit iki parçaya bölelim. Oluşan iki üçgenden birini sildiğimiz zaman Geriye kalan ABC üçgeninin alanı bulunurken taban ile yükseklik çarpılır ve ikiye bölünür. Bu şekilde bir üçgenin alanı hesaplanabilir.

### DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.

**Kareli zeminde verilen her bir karenin alanı  $1 \text{ br}^2$  dir. Verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$  dir?**

Üçgenin içindeki karelerin kaç tane olduğunu sayarak üçgenin alanını buluruz. Alan  $22 \text{ br}^2$  dir.

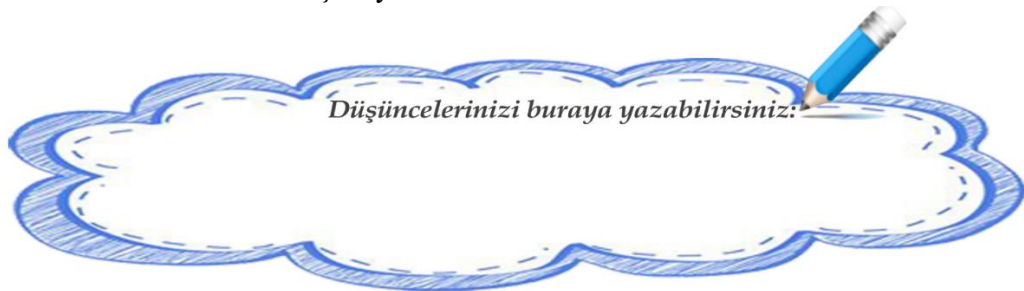
[BC] kenarı kareli zeminde düz olarak verilmediği için taban olamaz ve buna yükseklik çizilemez. O yüzden ABC üçgeninin alanı bulunamaz.

C' den [AB] kenarına ait olan yüksekliği çizeriz ve  $8 \text{ br}$  dir. [AB] kenarı da  $6 \text{ br}$  olduğundan bunların yanlarını çarparsak alan  $4 \times 3 = 12 \text{ br}^2$  dir.

C' den [AB] kenarına ait olan yüksekliği çizip  $8 \text{ br}$  olduğunu görürüz. [AB] kenarı da  $8 \text{ br}$  ve taban olduğu için alan hesabı için  $8$  ile  $6$  çarpılır ve yansı alınır. Alan  $24 \text{ br}^2$  dir.

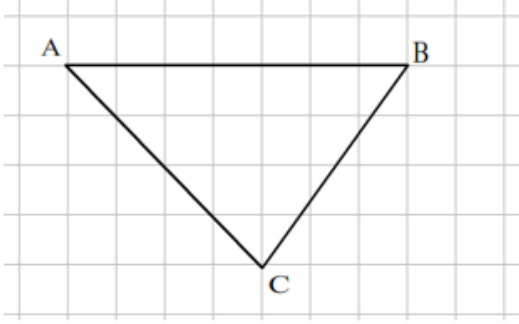
Ömer, Sude, Yağmur, Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



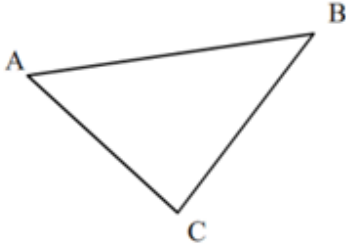
## DEĞERLENDİRME:

Soru 1:



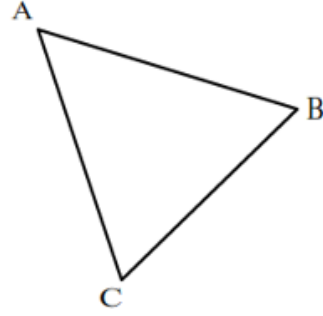
Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$ 'dir?

Soru 2:



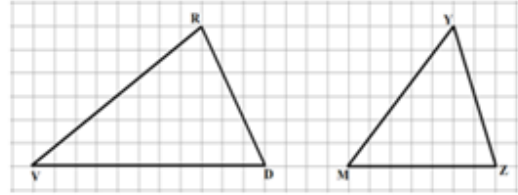
Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı  $48\text{cm}^2$ 'dir.  $|BC|=12$  cm ise A noktasının [BC] kenarına uzaklığı kaç cm'dir?

Soru 3:



Yukarıda ABC üçgeni verilmiştir.  $A(ABC)=36\text{ cm}^2$  ve  $|AC|=12$  cm ise B noktasının [AC] kenarına olan uzaklığı kaç cm'dir?

Soru 4

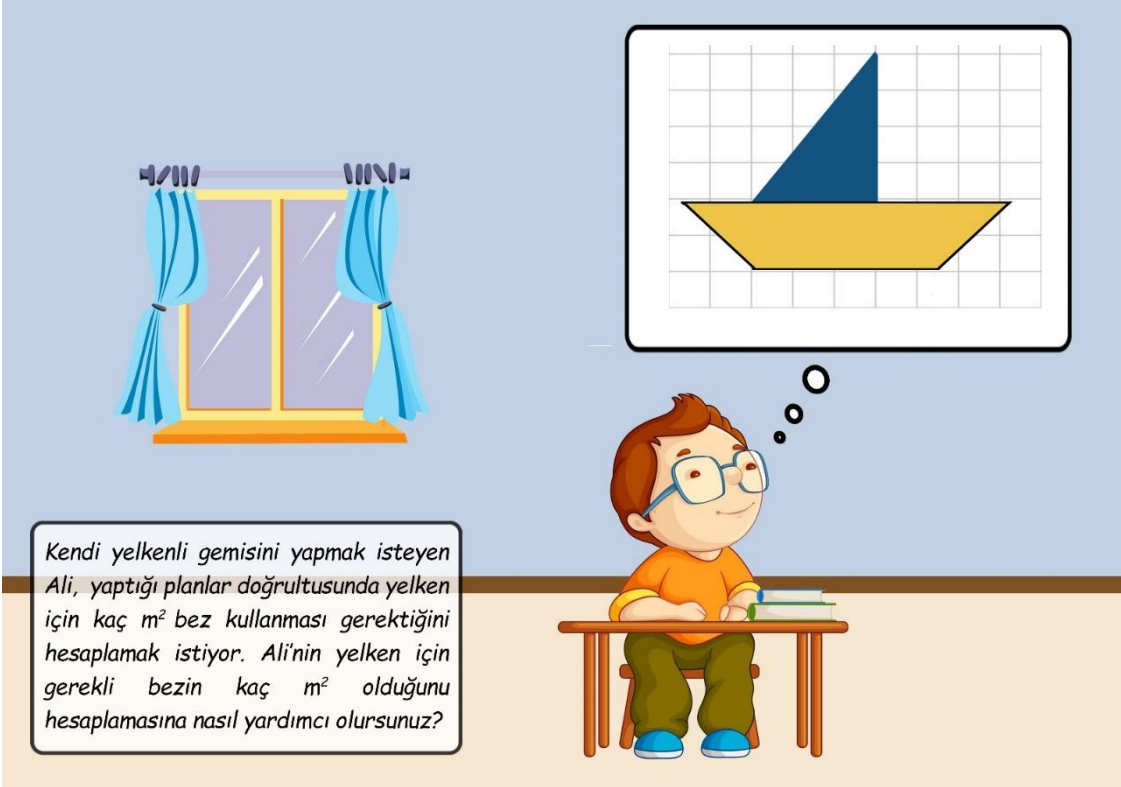


Birim kareli zeminde verilen RVD ve YMZ üçgenlerinin alanları oranı nedir?

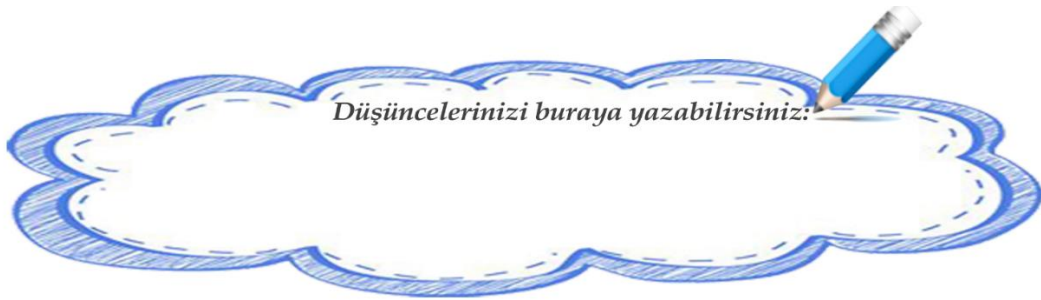
## DERS PLANI-7

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

### GİRME (Dikkat Çekme):



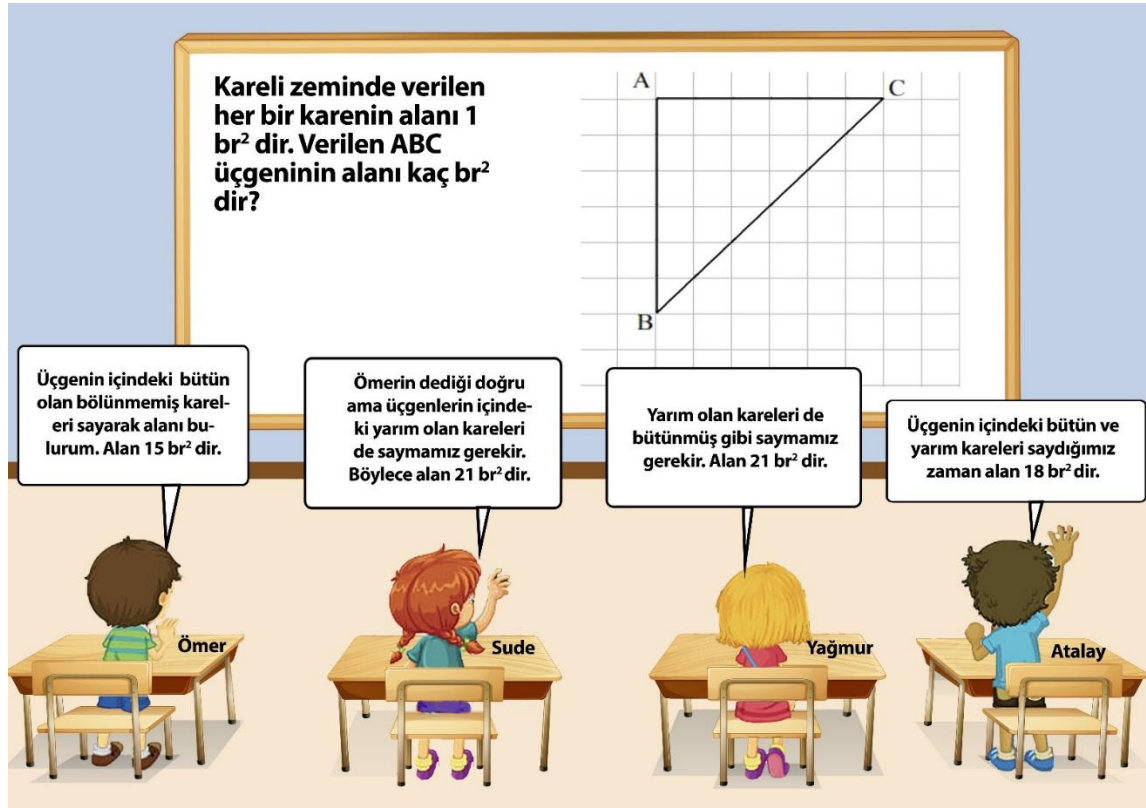
Kendi yelkenli gemisini yapmak isteyen Ali, yaptığı planlar doğrultusunda yelken için kaç  $m^2$  bez kullanması gerektiğini hesaplamak istiyor. Ali'nin yelken için gerekli bezin kaç  $m^2$  olduğunu hesaplamasına nasıl yardımcı olursunuz?



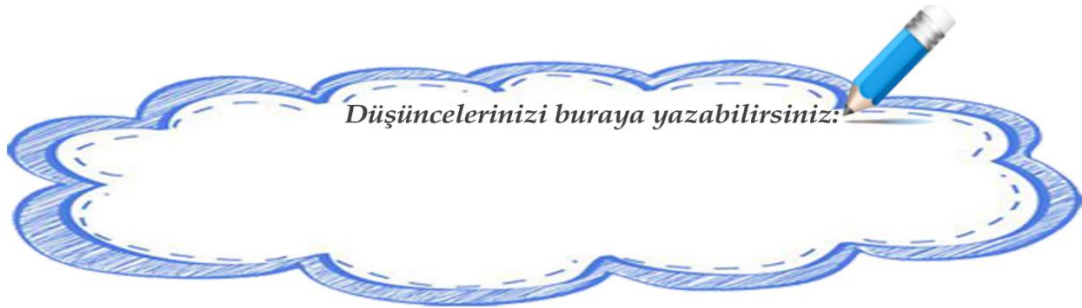


## KEŞFETME:

### Karikatür 1:

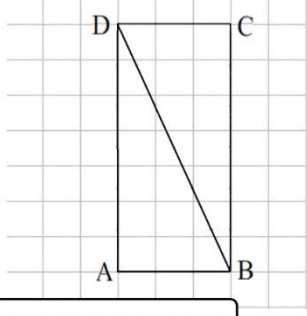


Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## Karikatür 2:

Verilen ABCD dikdörtgeninde D ve B noktalarını birleştirerek iki tane üçgen elde edilmiştir. Buna göre BCD üçgeninin alanı nedir?



Üçgen içindeki bütün olan bölünmemiş kareler 6 tanedir. Ama bölünmüş olan kareler de olduğu için alan  $6 br^2$  den fazladır.

Kareleri saydığımız zaman alanın  $18 br^2$  olduğu görünmektedir.

Üçgen içinde 6 tane bütün kare ve bölünmüş olan 6 tane daha kare vardır bu yüzden de üçgenin alanı  $12 br^2$  den küçüktür.

BCD üçgeninin alanını bulmak için ABCD dikdörtgeninin alanını bulup yarisını almalıyız. Alan  $9 br^2$  dir.

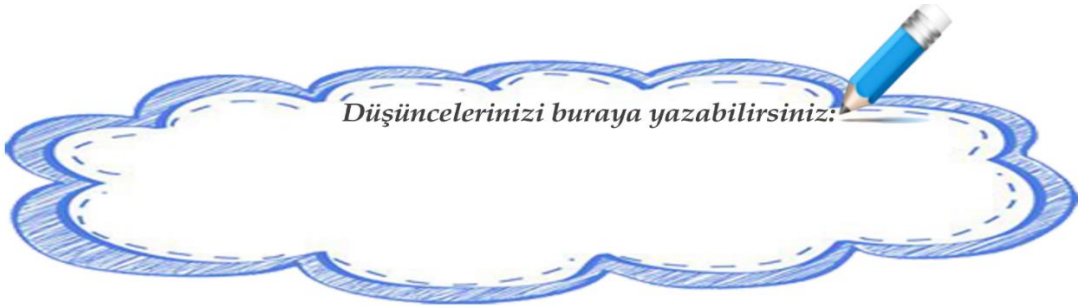
Ömer

Sude

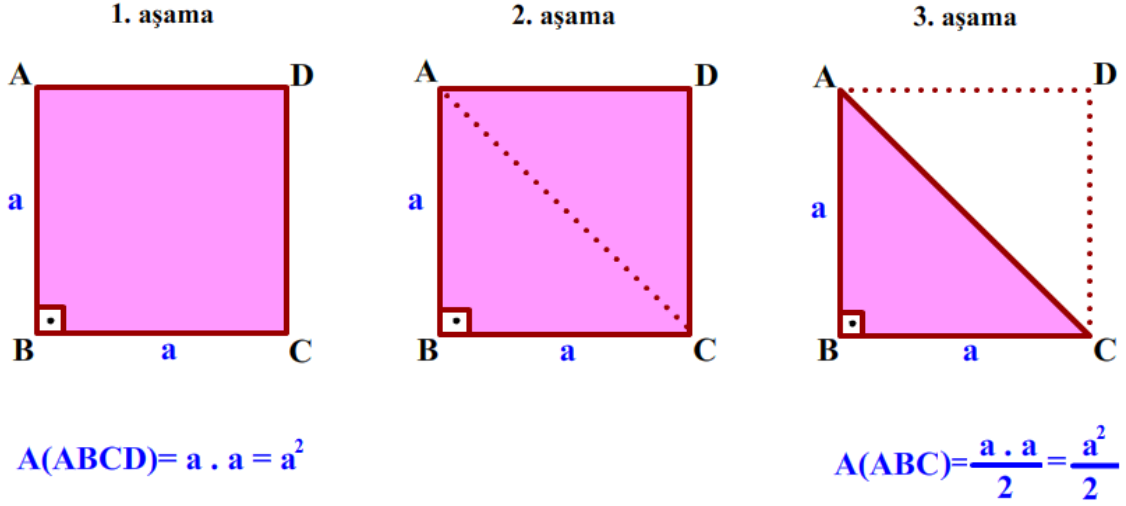
Yağmur

Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



**AÇIKLAMA :** Keşfetme aşamasında öğrenciler kendileri fikirlerine uygun olan öğrencileri neden seçtiklerini açıklarlar. Daha sonra da sınıfta öğrencilerle birlikte aşağıda verilen etkinlik yapılabilir:

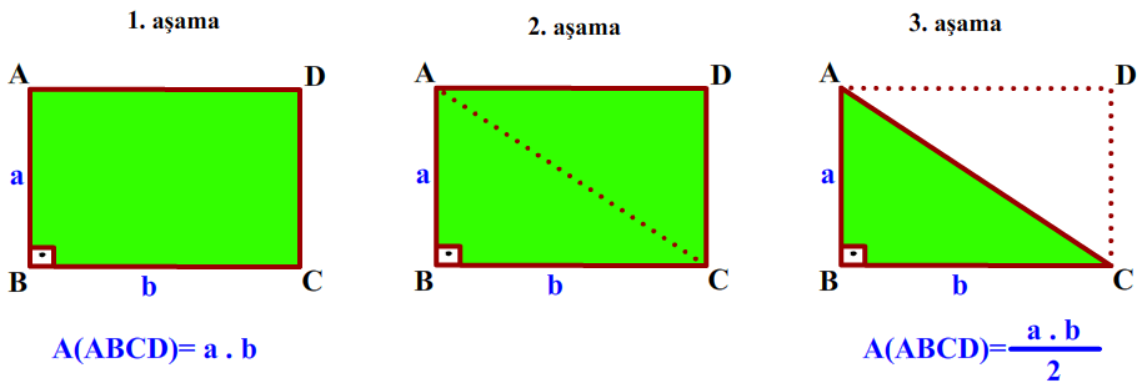


1. Aşamada: Kare şeklindeki bir kartonun alanı hesaplanmak istendiği zaman iki kenarın uzunlukları çarpılır ve alan  $a^2$  olarak hesaplanır.

2. Aşamada: Karton A ve C noktaları doğrultusunca kesilir.

3. Aşamada: Kesilen parça çıkarılır ve geriye kalan ABC dik üçgeninin alanı da ABCD karesinin alanının yarısı olacağı için  $A(ABC) = a^2 / 2$  olarak bulunur.

Aynı şekilde dikdörtgenden de yararlanarak;

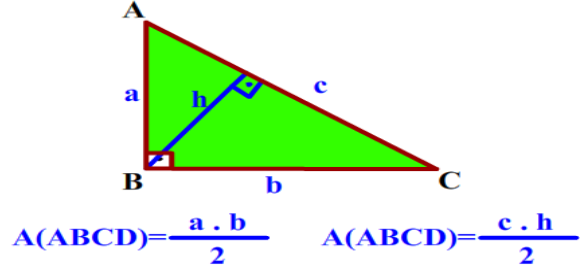


1. Aşamada: Dikdörtgen şeklindeki bir kartonun alanı hesaplanmak istendiği zaman iki kenarın uzunlukları çarpılır ve alan  $a \cdot b$  olarak hesaplanır.

2. Aşamada: Karton A ve C noktaları doğrultusunca kesilir.

3. Aşamada: Kesilen parça çıkarılır ve geriye kalan ABC dik üçgeninin alanı da ABCD dikdörtgeninin alanının yarısı olacağı için  $A(ABC) = a \cdot b / 2$  olarak bulunur.

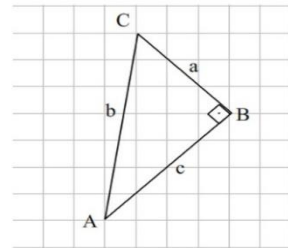
Sınıfa öğretmen kare ve dikdörtgen şeklinde kartonlar getirerek bu aşamaları gerçekleştirerek bir dik üçgenin alan bağıntısının oluşumunu öğrencilerine göstermiş olur. Ayrıca dik üçgende alan hesaplaması sadece iki dik kenarın çarpı ile bulunmaz. Dik olan açıdan hipotenüse yani  $90^\circ$  lik açının karşısındaki kenara çizilen yüksekliğin uzunluğu ile bu kenarın uzunluğunun çarpımının yarısı ile alan hesabı yapılabilir.



## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.

**ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?**



a ile b kenarlarının uzunluklarını çarparak alanı bulabiliriz.

b ile c kenarlarının uzunluklarını çarparak alanı bulabiliriz.

a kenarının uzunluğunun yarısını ile c kenarlarının uzunluklarının yarısını çarparak alanı bulabiliriz.

a kenarı ile c kenarının uzunluklarını çarpıp sonra yarısını alarak alanı bulabiliriz.

Ömer

Sude

Yağmur

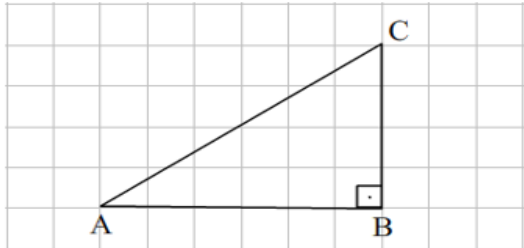
Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## DEĞERLENDİRME:

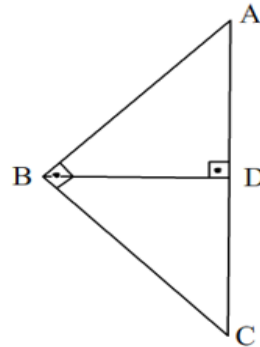
SORU 1:



Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir.

SORU 2

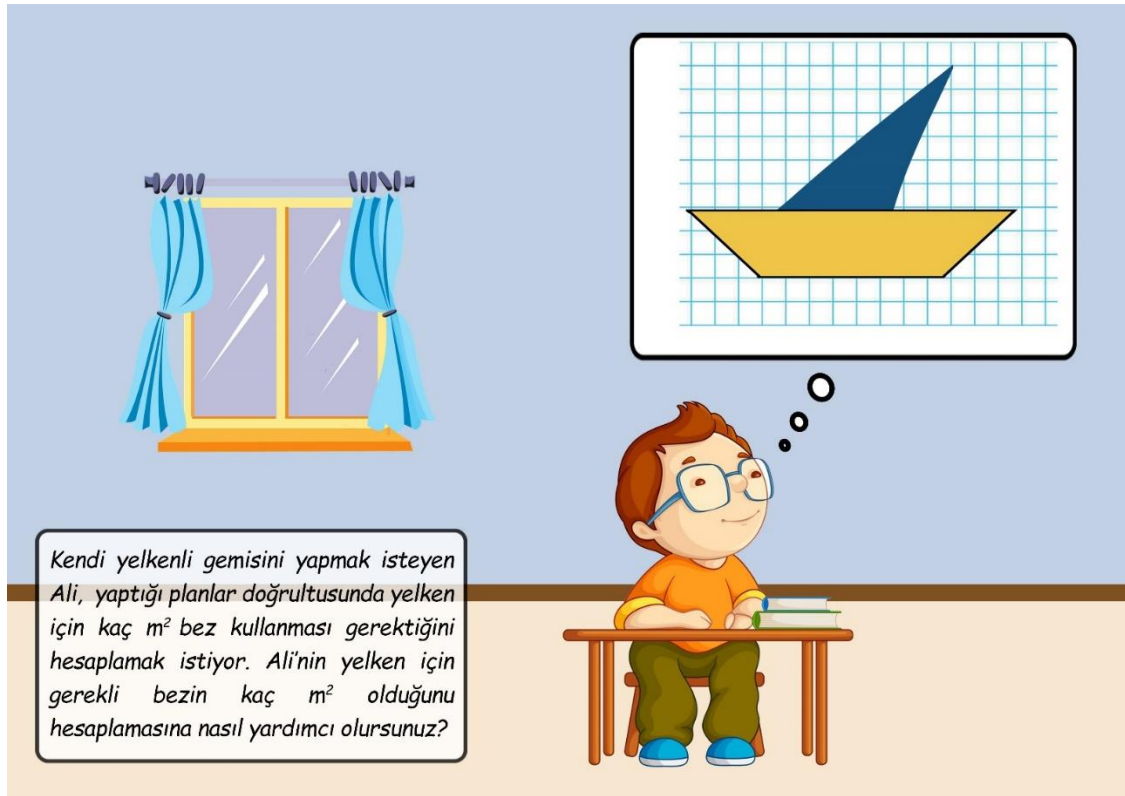
AŞağıda verilen ABC üçgeninde  $|AB|=6$  cm,  $|BC|=8$  cm ve  $|AC|=10$  cm'dir. Buna göre  $|BD|$  kaç cm'dir?



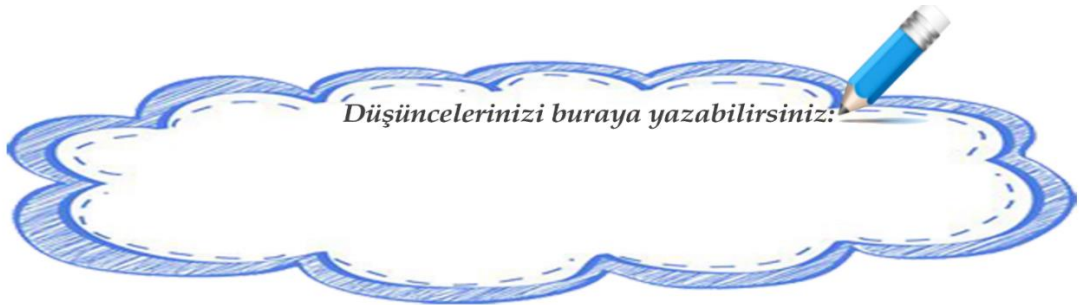
## DERS PLANI-8

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Üçgenin alan bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer.

### GİRME (Dikkat Çekme):



Kendi yelkenli gemisini yapmak isteyen Ali, yaptığı planlar doğrultusunda yelken için kaç  $m^2$  bez kullanması gerektiğini hesaplamak istiyor. Ali'nin yelken için gerekli bezin kaç  $m^2$  olduğunu hesaplamasına nasıl yardımcı olursunuz?





## KEŞFETME:

### Karikatür 1:

Kareli zeminde verilen her bir karenin alanı  $1 \text{ br}^2$  dir. Verilen ABC üçgeninin alanı nasıl bulunabilir?

Üçgenin içindeki bütün olan bölünmemiş kareleri sayarak alanı bulurum. Alan  $11 \text{ br}^2$  dir.

Bu üçgenin kenarları kareleri sayabileceğimiz şekilde kesmemiş o yüzden alan hesaplanamaz.

Üçgenin tabanı olarak her zaman uzun olanı seçmeliyiz. Bu yüzden [AC] taban olur ama bunun uzunluğu bilinmediğinden dolayı alan hesaplanamaz.

Alan hesabını yapabilmemiz için [BC] kenarının uzunluğu ile bu kenara ait olan yüksekliğin uzunluğunu yardımcı olabilir.

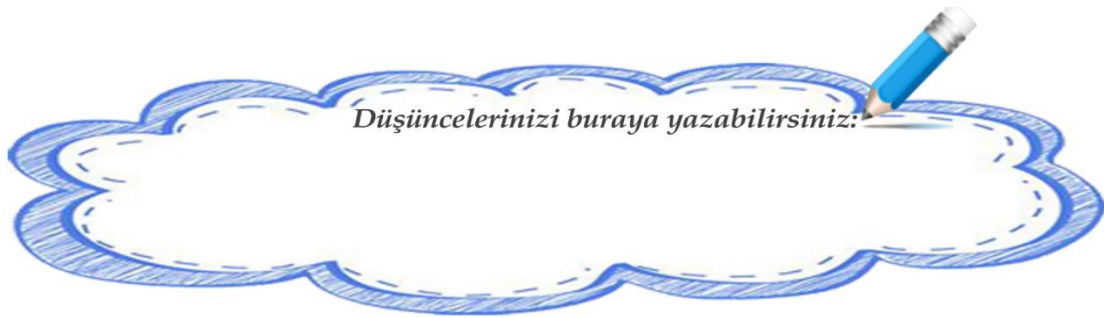
Ömer

Sude

Yağmur

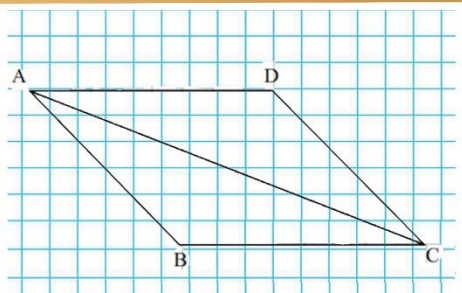
Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## Karikatür 2:

Verilen ABCD paralelkenarında A ve C noktalarını birleştirerek iki tane üçgen elde edilmiştir. Buna göre ABC üçgeninin alanı hakkında neler söyleyebilirsiniz?



ABC üçgeninin içindeki bütün olan kareler 12 tanedir. Ama bölünmüş olan kareler de olduğu için alan  $12 br^2$  den fazladır.

ABCD paralelkenarının ya da ABC üçgeninin alanını hesaplamak mümkün değildir. Çünkü içerisindeki birim-kareler bölünmüştür.

ABCD paralelkenarı [AC] doğru parçası ile kesildiği için alanı da iki eşit parçaya bölünmüştür.

ABCD paralelkenarının yüksekliğini bulup tabanı ile çarparak alanını buluruz. Bulduğumuz sonucunda yarısını alarak ABC üçgeninin alanı bulunabilir.

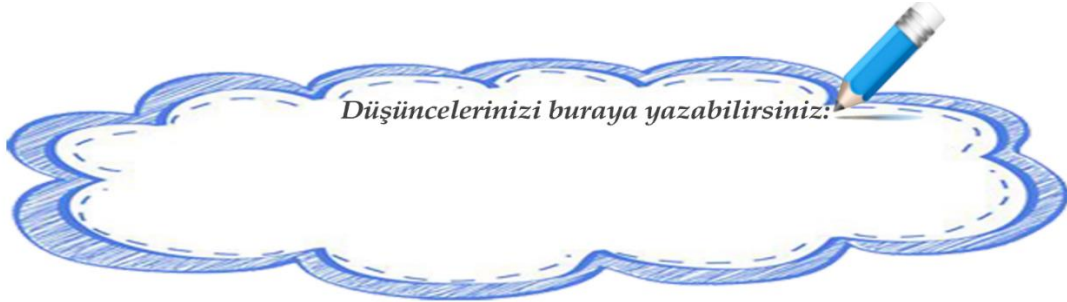
Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlardan hangisine ya da hangilerine katılmıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

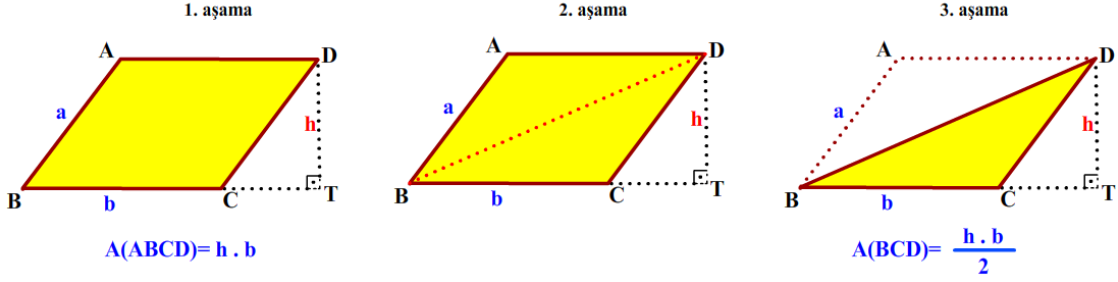




## AÇIKLAMA:

Geniş açılı üçgenin alan hesaplamasını yapabilmek için paralelkenardan aşağıdaki gibi yararlanılabilir:

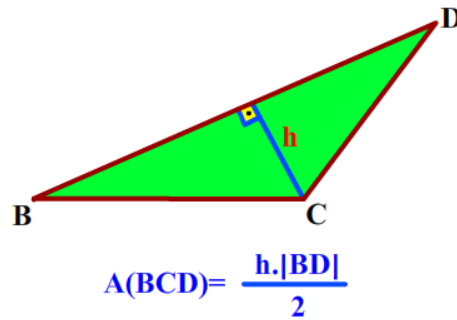
ABCD paralelkenardır ve A ile C açıları geniş açılardır.



1. Aşamada: Paralelkenar şeklindeki bir kartonun alanı hesaplanmak istendiği zaman b uzunluğuna ait olan yükseklik çizilir ve uzunlukları çarpılarak alan  $b \cdot h$  olarak hesaplanır.
2. Aşamada: Karton B ve D noktaları doğrultusunda kesilir.
3. Aşamada: Kesilen parça çıkarılır ve geriye kalan BCD geniş açılı üçgeninin alanı da ABCD paralelkenarının alanının yarısı olacağı için  $A(BCD) = \frac{b \cdot h}{2}$  olarak bulunur.

Sınıfa öğretmen paralelkenar şeklinde karton getirerek bu aşamaları gerçekleştirerek geniş açılı bir üçgenin alan bağıntısının oluşumunu öğrencilerine göstermiş olur.

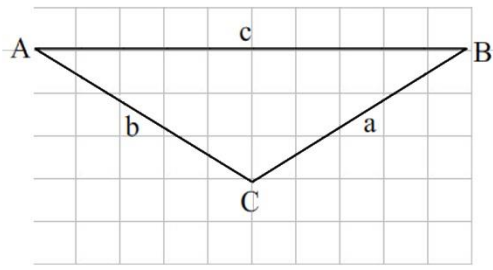
Ayrıca geniş açılı olan BCD üçgeninde geniş açı olan C den karşısındaki [BD] kenarına çizilen yükseklik ile |BD| çarpılıp yarısı alınarak da BCD üçgeninin alanı hesaplanabilir.



## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.

**Kareli zeminde verilen ABC ğgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?**



**a ile b kenarlarının uzunluklarını çarparak alanı bulabiliriz.**

**b ile c kenarlarının uzunluklarının çarparak alanı bulabiliriz.**

**a kenarının uzunluğunun yarısı ile c kenarlarının uzunluklarının yarısını çarparak alanı bulabiliriz.**

**C köşesinden [AB] kenarına ait olan yükseklik ile c kenarının uzunluklarını çarpıp yarısını alarak alanı bulabiliriz.**

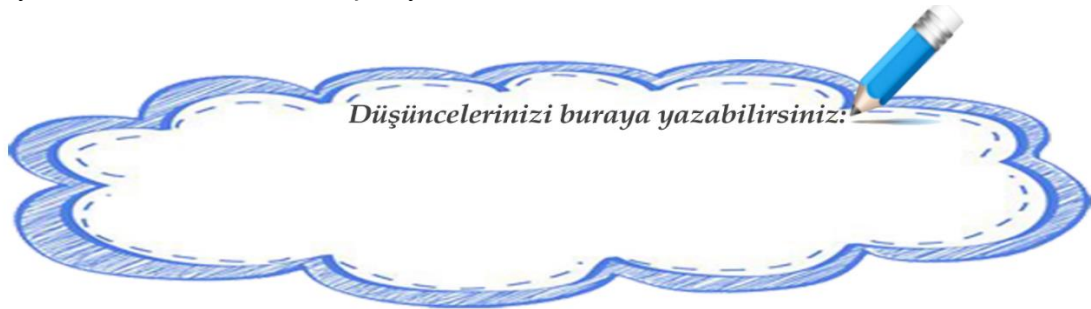
**Ömer**

**Sude**

**Yağmur**

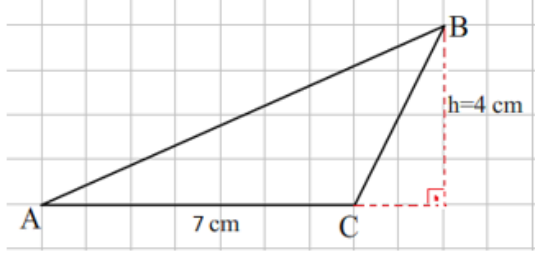
**Atalay**

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen aklayınız.



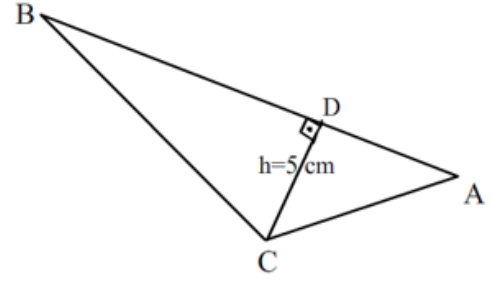
## DEĞERLENDİRME:

Soru 1.



Yukarıda verilen ABC üçgeninde [AC] kenarına ait olan yükseklik  $h=4$  cm ve  $|AC|=7$  cm olarak verilmiştir. Buna göre  $A(ABC)$  kaç  $\text{cm}^2$  dir?

Soru 2.



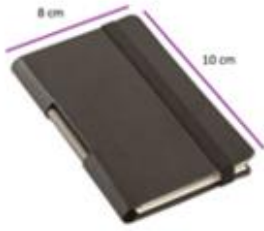
Şekilde verilen ABC üçgeninde [AB] kenarına ait çizilen yükseklik  $h=5$  cm ve  $A(ABC)=30$   $\text{cm}^2$  olarak verilmiştir. Buna göre  $|AB|$  kaç cm' dir?

## DERS PLANI-9

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Alan ölçme birimlerini tanır, $m^2$ – $km^2$ , $m^2$ – $cm^2$ – $mm^2$ birimlerini birbirine dönüştürür.

### GİRME (Dikkat Çekme):

Bu aşamada öğrencilere aşağıdaki resimler gösterilerek bunların alanlarının hesaplanabilmesi için hangi birimlerin kullanılacağına yönelik dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.



Dikdörtgen şeklindeki not defterinin kısa kenarının uzunluğu 8 cm ve uzun kenarının uzunluğu 10 cm'dir. Not defterinin yüzeyinin alanı  $8 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2$ dir (santimetrekare).

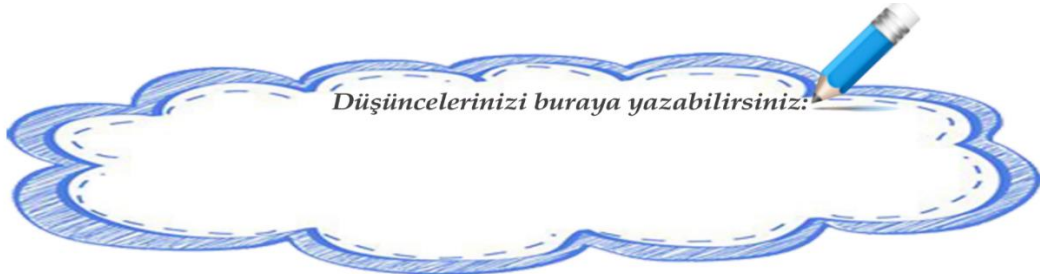


Yukarıda verilen futbol sahasının eni 60 m ve boyu da 100 m'dir. Bu futbol sahasının alanı hesaplanırsa  $60 \text{ m} \cdot 100 \text{ m} = 6000 \text{ m}^2$ dir (metrekare).



Ülkemizin yüz ölçümü  $814\,578 \text{ km}^2$ dir (kilometrekare).

Not defteri, futbol sahası ve ülkemizin yüz ölçümünü ifade ederken neden farklı birimler kullanılmıştır? Farklı birimler kullanmanın bize ne gibi faydaları vardır?



## KEŞFETME:

### Karikatür 1:

Bu portrenin alanı:

Alan =  $1\text{ m} \cdot 1\text{ m} = 1\text{ m}^2$  (m etrekare)

Alan =  $10\text{ dm} \cdot 10\text{ dm} = 100\text{ dm}^2$  (Desim etrekare)

Alan =  $100\text{ cm} \cdot 100\text{ cm} = 10\,000\text{ cm}^2$  (Sanım etrekare)

Alan =  $1000\text{ mm} \cdot 1000\text{ mm} = 1\,000\,000\text{ mm}^2$  (Milim etrekare)

1 m

Alanların hiç biri birbirine eşit değildir. Çünkü farklı sonuçlar bulunmuştur.

Uzunluk ölçüleri birbirine dönüştürülmüş ama alanları yanlış hesaplanmıştır.

m'den dm'ye geçiş yaparken 100 ile çarpılır.

mm'den cm'ye geçiş yaparken 100 ile çarpılır.

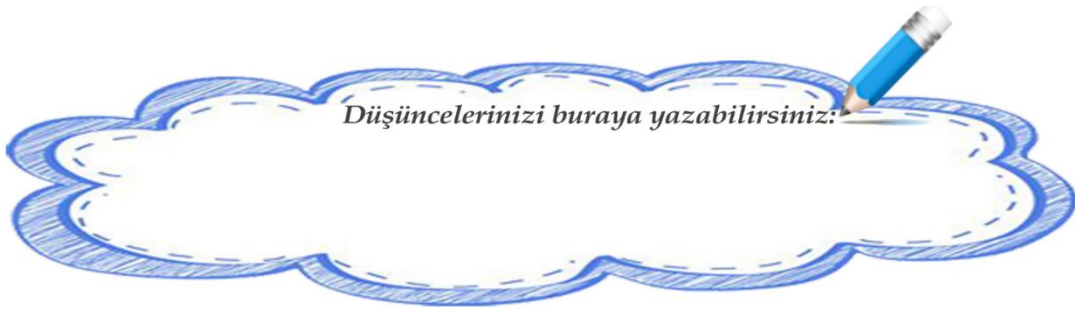
ÖMER

SUDE

YAĞMUR

ATALAY

Okullarındaki bir duvarda bulunan mozaik Atatürk portresi, her bir kenarı 1 metre olan kare şeklindedir. Bu portre  $1\text{cm}^2$  lik parçalarla oluşturulmuştur. Bu portrenin alanı farklı birimlerde hesaplanmış ve yanına yazılmıştır. Ömer, Sude, Yağmur ve Atalay'ın söylediklerinden hangisine katılmaktasınız?



## AÇIKLAMA:

Öğrenciler keşfetme aşamasında kendi fikirlerini ve elde etmiş oldukları çıkarımları arkadaşlarıyla paylaştıktan sonra öğretmen alan ölçü birimleri ile ilgili aşağıdaki açıklamaları verir.

## Bilgi kutusu:

Alan ölçüsünün temel birimi metrekaredir. Bir metrekare; bir kenarı 1 metre olan karesel bölge alanı anlamına gelmektedir. Alan ölçüsünün birimlerinin sembolleri uzunluk ölçüsünün sembollerinin “üzeri 2” ile gösterilmesiyle oluşur.

Bu açıklamadan sonra aşağıdaki etkinlik öğrencilerle birlikte yapılır:

### ETKİNLİK:

Bu etkinliğin yapılmasındaki amaç:  $\text{km}^2$ ’den  $\text{mm}^2$ ’ye geçiş yapılırken her basamakta 100 ile çarpılacağını ve  $\text{mm}^2$ ’den  $\text{km}^2$ ’ye doğru olan geçişlerde ise her basamakta 100 ile bölme yapılacağını öğrencilere sezdirmektir.

**Problem durumu 1:** Orman muhafaza memuru olan Mustafa Bey, bir gün bilgisayardan A, B, C ve D şehirlerinin ormanlık alanlarının eşit olduğu bilgisini öğrenmiştir. Fakat farklı birimlerde verilen bu alanlardan boş olan C ve D şehirlerinin ormanlık alanları ne olmalıdır? Ayrıca bu birimlerin arasında nasıl bir ilişki vardır?

$$\begin{array}{ccccccc} \text{A şehri} & & \text{B şehri} & & \text{C şehri} & & \text{D şehri} \\ \boxed{9 \text{ km}^2} & = & \boxed{900 \text{ hm}^2} & = & \boxed{\dots\dots\dots \text{dam}^2} & = & \boxed{\dots\dots\dots \text{m}^2} \end{array}$$

A ve B şehirlerini inceleyelim.  $\text{km}^2$  den  $\text{hm}^2$  ye dönüşüme bakacak olursak;  
 $9 \text{ km}^2 = 9 \cdot 1\text{km} \cdot 1\text{km} = 9 \cdot 10\text{hm} \cdot 10\text{hm} = 900 \cdot \text{hm} \cdot \text{hm} = 900 \text{ hm}^2$  olarak dönüşüm yapılırken 1km yerine 10 hm yazılır ve çarpma işlemleri sonucunda  $9 \text{ km}^2 = 900 \text{ hm}^2$  bulunur.  
Siz de diğer dönüşümleri buna göre yapınız.

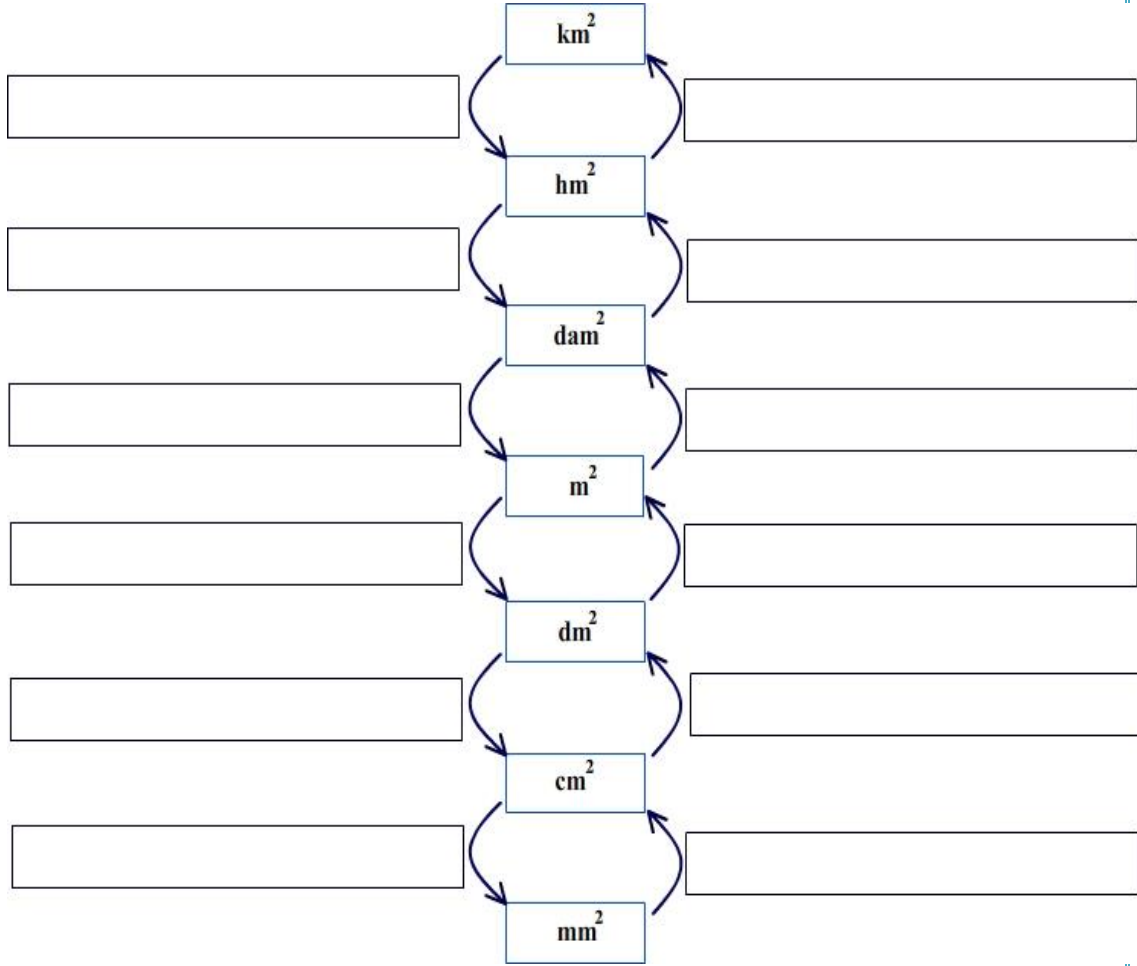
**Problem durumu 2:** Selma Hanım 4 çocuğunun da odalarının duvarında kendilerine ait boyama alanları olmasını istemiş ve her çocuğuna eşit miktarda alana sahip boyama bölgeleri oluşturulmuştur. Buna göre Melike ve Nehir’in odasındaki boyama için oluşturulan bölgenin alanı ne kadar olmalıdır? Ayrıca bu birimlerin arasında nasıl bir ilişki vardır?

<b>MELİKE</b>	<b>ALİ</b>	<b>NEHİR</b>	<b>KEMAL</b>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">..... m<sup>2</sup></div>	=	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">200 dm<sup>2</sup></div>	=
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">..... cm<sup>2</sup></div>	=
			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2 000 000 mm<sup>2</sup></div>

Kemal ile Nehir'i inceleyelim. mm<sup>2</sup> den cm<sup>2</sup> ye dönüşüme bakacak olursak;  
 2 000 000 mm<sup>2</sup>=2 000 000 . mm . mm=20 000. 10mm . 10mm=20 000 . 1cm . 1cm = 20 000  
 cm<sup>2</sup> olarak dönüşüm yapılırken 10mm yerine 1cm yazılır ve çarpma işlemleri sonucunda  
 2 000 000 mm<sup>2</sup>= 20 000 cm<sup>2</sup> bulunur.

Siz de diğer dönüşümleri buna göre yapınız.

Bu örneklerden yararlanarak aşağıda verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz.





## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.



Bir otoparkın eni 3000 m boyu 5000 m ise bu otoparkın alanı kaç  $\text{km}^2$  dir?

15 000 000  $\text{km}^2$

15 000  $\text{km}^2$

1 500  $\text{km}^2$

15  $\text{km}^2$

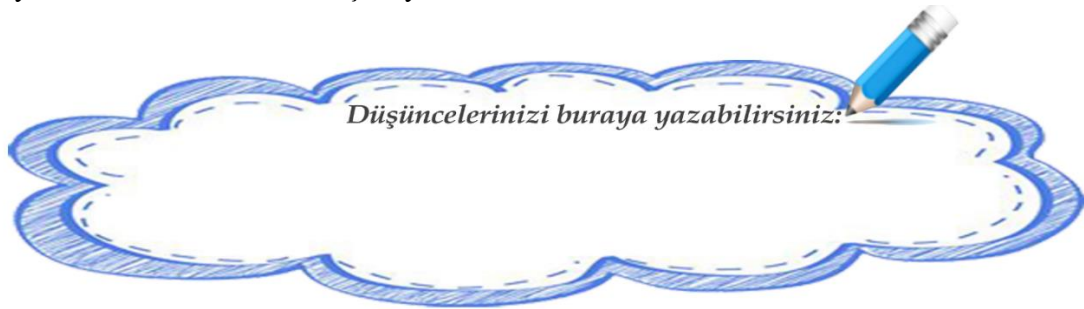
Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.





## DEĞERLENDİRME:

### Soru 1

Boyutları 150 mm x 200 mm olan hatıra defterinin yüzey alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

### Soru 2

Taban alanı  $8 \text{ m}^2$  olan banyoya taban alanı  $17\,600 \text{ cm}^2$  olan çamaşır makinası yerleştirilirse banyonun zemininde kaç  $\text{m}^2$  lik boş alan kalır?

### Soru 3

$18 \text{ dam}^2$  lik bir otoparkta her araç için  $9 \text{ m}^2$  lik yer ayrılmaktadır. Buna göre bu otoparkın kapasitesi kaç araçlıktır?

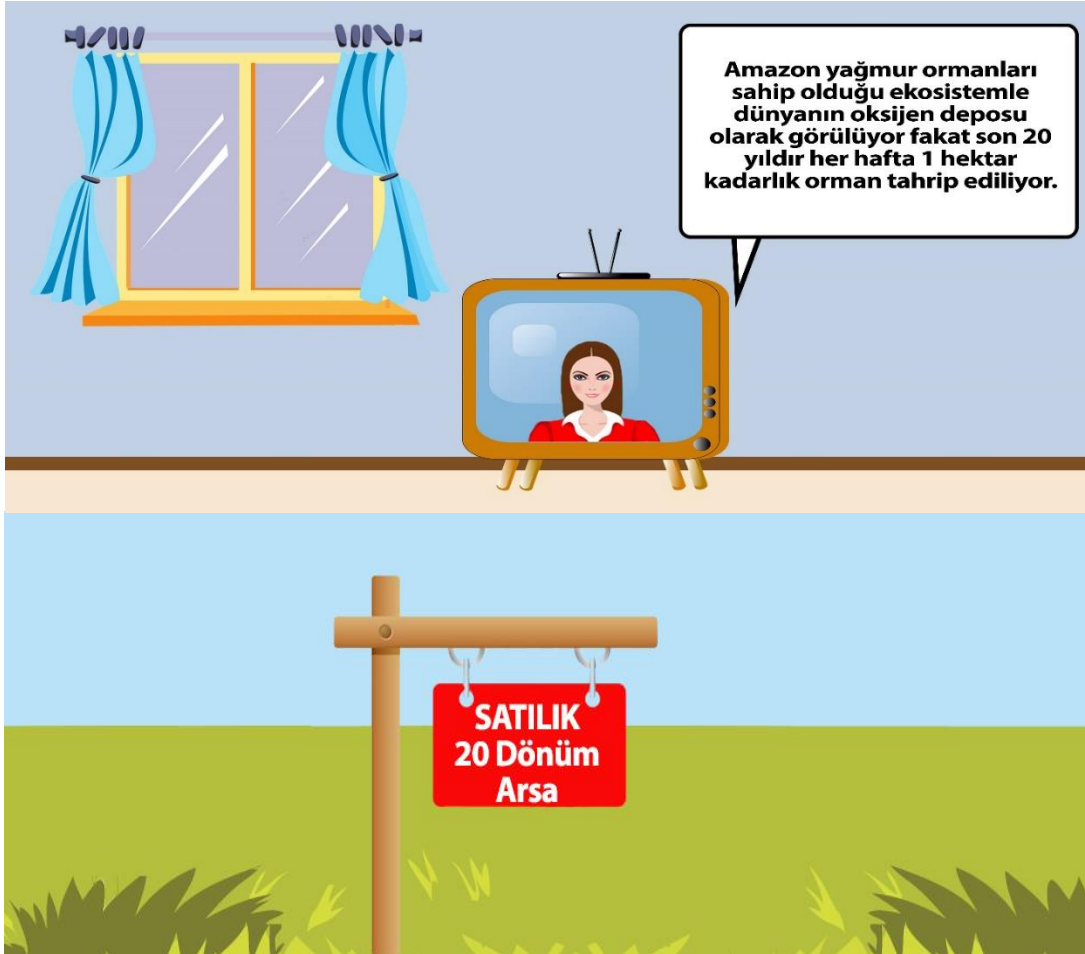
### Soru 4

Bir müzenin  $40 \text{ m}^2$  lik salonunun zemini  $10 \text{ dm} \times 20 \text{ dm}$  boyutlarında mermer bloklarla döşenecektir. Bu salonun zemini tamamen mermer ile döşeneceğine göre kaç adet mermer blok kullanılmalıdır?

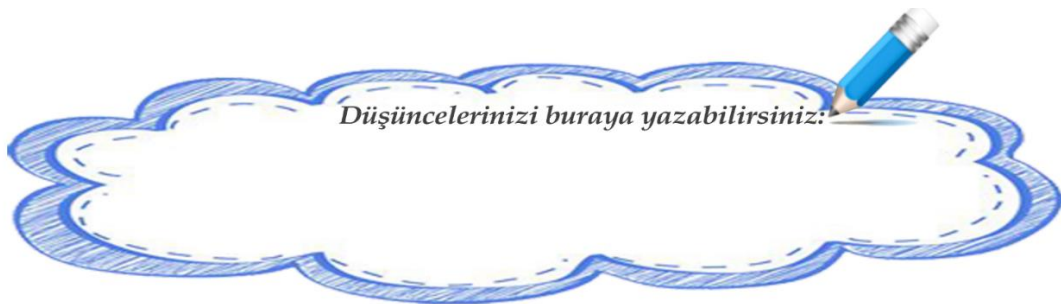
## DERS PLANI-10

<b>DERS:</b>	Matematik
<b>SINIF:</b>	6
<b>ÖĞRENME ALANI:</b>	Geometri ve Ölçme
<b>ALT ÖĞRENME ALANI:</b>	Alan Ölçme
<b>SÜRE:</b>	40 dakika ( 1 ders saati)
<b>ÖĞRENCİ KAZANIMLARI:</b>	Arazi ölçme birimlerini tanır ve standart alan ölçme birimleriyle ilişkilendirir.

### GİRME (Dikkat Çekme):



Tahrip edilen ormanlık ve satılık arsa alanları için kullanılan arazi ölçü birimleri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

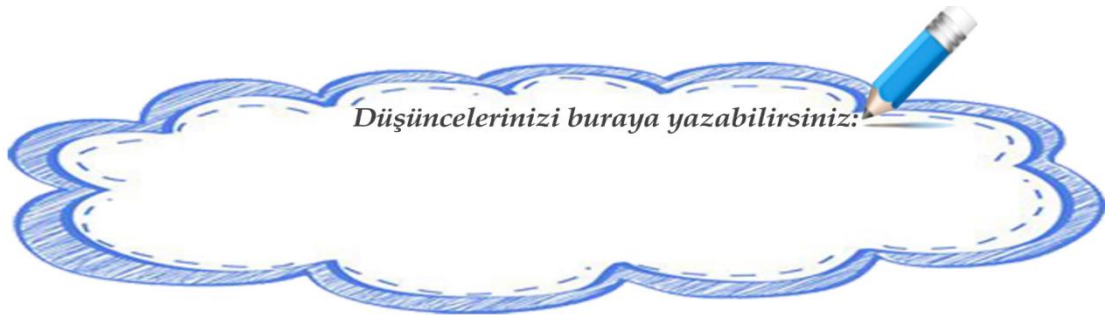


## KEŞFETME:

### Karikatür 1:



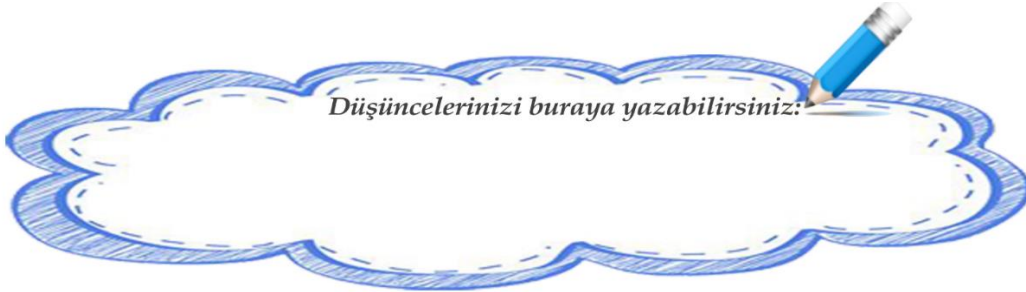
Tahtada verilenlere ilgili, öğrencilerin söylediklerinden hangisine ya da hangilerine katılmıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## Karikatür 2:



Tahtada verilenlere ilgili, öğrencilerin söylediklerinden hangisine ya da hangilerine katılmıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



## AÇIKLAMA:

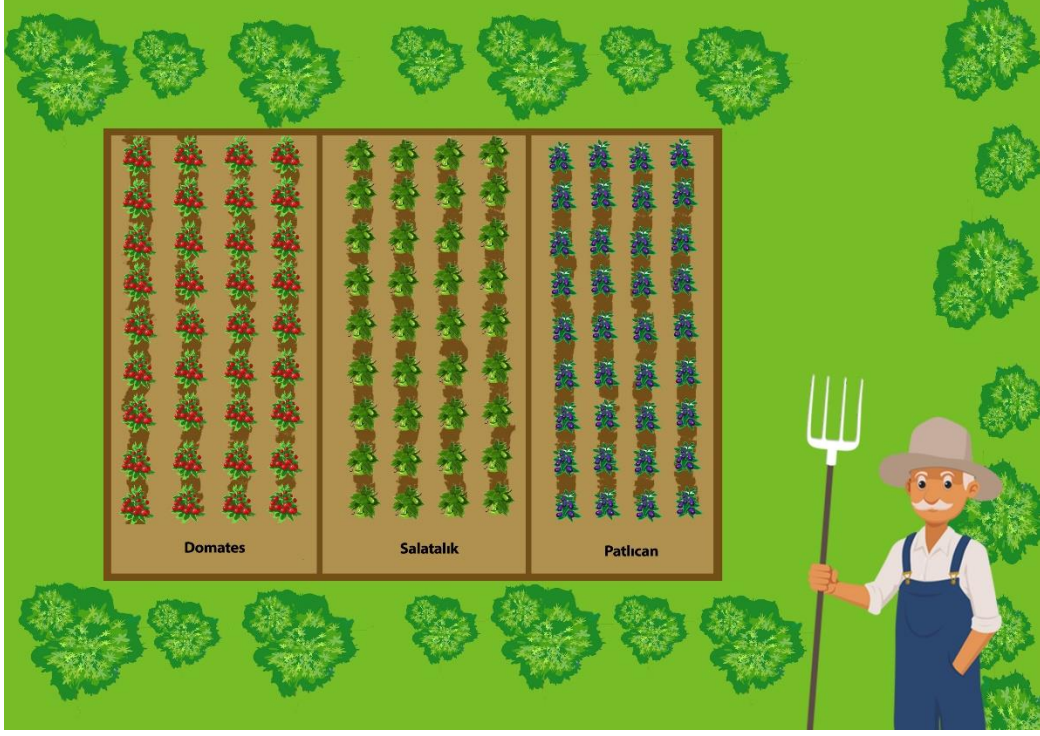
Öğrenciler keşfetme aşamasında kendi fikirlerini ve elde etmiş oldukları çıkarımları arkadaşlarıyla paylaştıktan sonra öğretmen arazi ölçme birimleri ile ilgili aşağıdaki açıklamaları verir.

## Bilgi kutusu:

Tarla, ormanlık alan, bahçe gibi yüzeyleri ölçerken arazi ölçme birimleri kullanılmaktadır. Arazi ölçü birimleri Ar “a”, dekar “daa” ve hektar “ha” sembolleri ile ifade edilmektedir.

**ETKİNLİK 1:** Bu etkinlikteki amaç; arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilere sezdirmektir.

**Problem durumu:** Çiftçi Mehmet Amca, 9 hektarlık tarlasını 3 eşit parçaya bölerek tarlasının her bir parçasına domates, salatalık ve patlıcan dikecektir.



Domates dikilen alan=3 hektar. Salatalık dikilen alan=30 dekar(dönüm).  
Patlıcan dikilen alan=300 ar.

Bu bilgiler ışığında nasıl bir genellemeye ulaşabiliriz?

1 hektar= .....dekar(dönüm)= .....ar

**Bilgi kutusu:**

1 hektar = 10 dekar(dönüm) = 100 ar.

hektar'dan ar'a geçiş yapılırken 10 ile çarpılır.

ar'dan hektar'a geçiş yapılıyorsa 10 ile bölme yapılmalıdır.



**ETKİNLİK 2:** Bu etkinlikteki amaç; arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilere sezdirmektir.

**Problem durumu:**



3 dönümlük bir arazinin metrekare ( $m^2$ )'sini 12 TL'den alan Ünzile Teyze, arazi sahibine 36 000 TL ödediğine göre;

- Bir dönümün kaç  $m^2$  olduğunu bulunuz.
- Bu arazinin 1 ar'lık kısmı kaç TL'dir?
- Arazi ölçme birimleri ile alan ölçme birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Bu problemde elde ettiğiniz bilgiler ışığında nasıl bir genellemeye ulaşabiliriz?

1 dönüm = .....  $m^2$

1 ar = .....  $m^2$

1 hektar = .....  $m^2$

**Bilgi kutusu:**

Arazi ölçme birimleri ile standart alan ölçüleri arasında da şu şekilde bir dönüşüm vardır:

1 ar = 100  $m^2$  dir.

1 dönüm = 1 000  $m^2$  dir.

1 hektar = 10 000  $m^2$  dir.

## DERİNLEŞTİRME:

Bu aşamada öğrenciler daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri veya problem çözme yaklaşımlarını yeni olaylara, problemlere ve günlük hayata uygularlar.

**ğretmenleri her bir öğrenciye birer alıştırma vermiş. Bu alıştırmaları da yapan öğrencilerin verdikleri cevaplara göre; sizce hangi ğrenci yanlış yanıt vermiştir?**

9 dönüm = 900 ar = 90 000 m<sup>2</sup>

12 hektar = 120 dekar = 120 000 m<sup>2</sup>

40 000m<sup>2</sup> = 40 dönüm = 4 hektar

15 km<sup>2</sup> = 1500 hektar

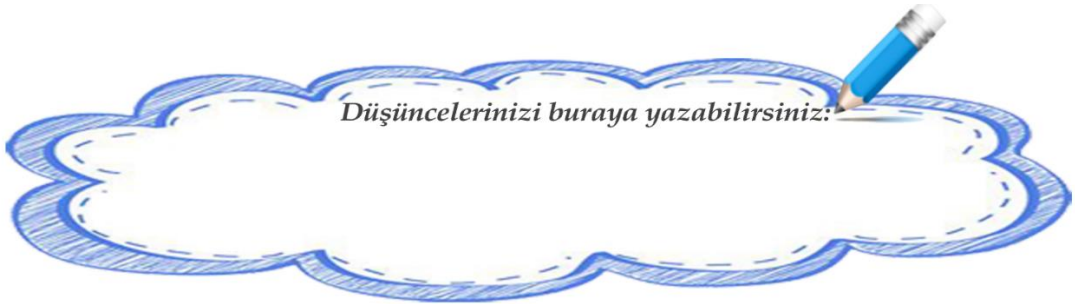
MER

SUDE

YAĞMUR


ATALAY

ğrencilerden hangisinin yanlış bir dnŐm yaptığını dŐnyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.



**DEĞERLENDİRME:**

67 ar = .....m<sup>2</sup>

A cartoon illustration of a young boy with brown hair, wearing a green t-shirt and blue shorts, standing with his hands at his sides.

3 dekar - 0,3 ar = .....m<sup>2</sup>

A cartoon illustration of a young girl with blonde hair in pigtails, wearing a purple top and a purple skirt, standing with her hands on her hips.

830 dekar = .....hektar

A cartoon illustration of a young girl with blonde hair, wearing a yellow top and a purple skirt, standing with her hands on her hips.

3 dekar = .....m<sup>2</sup>

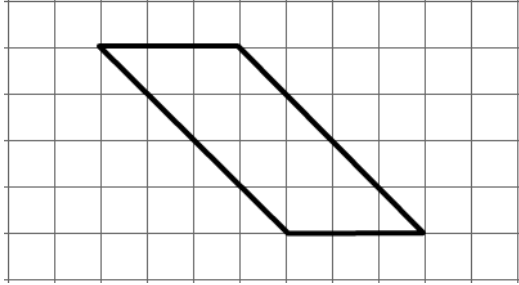
A cartoon illustration of a young boy with brown hair, wearing a dark blue t-shirt and dark shorts, standing with his hands on his hips.



Ek 2. Matematik Başarı Testi

MATEMATİK BAŞARI TESTİ

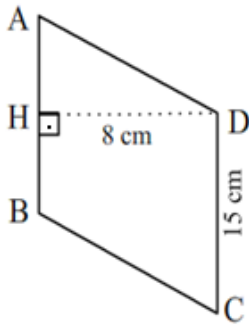
SORU 1:



Yukarıda kareli zeminde verilen paralelkenarın kısa kenarına ait yükseklik kaç birimdir?

- A)8      B)6      C)4      D)2

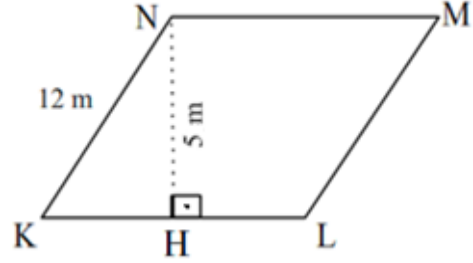
SORU 2:



ABCD paralelkenarında [AB] kenarına ait yükseklik 8 cm ve  $|DC|=15$  cm olduğuna göre ABCD paralelkenarının alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

- A) 64      B) 96      C) 108      D) 120

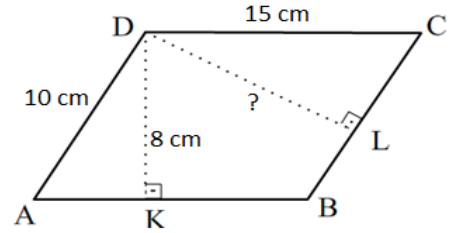
SORU 3:



Halit Amca'nın paralelkenar şeklindeki bahçesinde;  $[KL] \perp [NH]$ ,  $|KN|=12\text{m}$  ve  $|NH|= 5\text{m}$ 'dir. KLMN paralelkenarının çevresi 50 m olduğuna göre bahçenin alanı kaç  $\text{m}^2$  dir?

- A)65      B)60      C)55      D)50

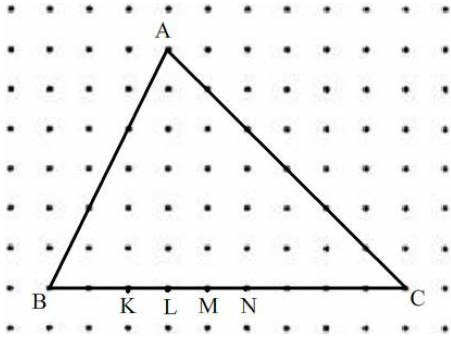
SORU 4:



Verilen KLMN paralelkenarında  $|AD|=10\text{cm}$ ,  $|DK|=8\text{cm}$  ve  $|DC|= 15\text{cm}$  olduğuna göre  $|DL|$  kaç cm'dir?

- A)10      B)12      C)14      D)16

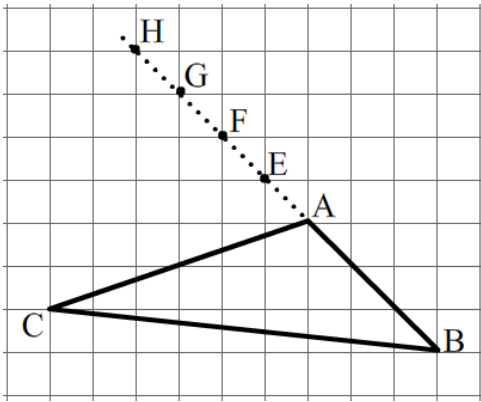
SORU 5:



Yukarıda noktalı zeminde verilen ABC üçgeninde [BC] kenarına ait yükseklik A noktasından hangi noktaya çizilmelidir?

- A) K    B) L    C) M    D) N

SORU 6:

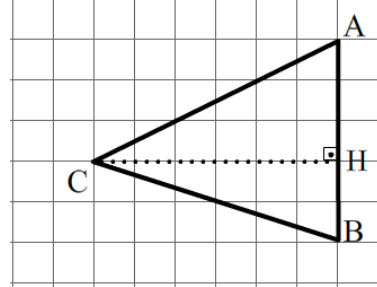


Yukarıda kareli zemin üzerinde verilen C noktası ile hangi nokta birleştirilirse [AB] kenarına ait yükseklik oluşturulur?

- A) H    B) G    C) F    D) E

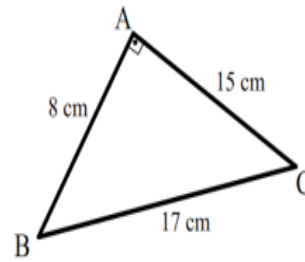
SORU 7:

Aşağıda verilen ABC üçgeninde  $|AB|=5$  br,  $|CH|=6$  br olduğuna göre ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?



- A) 15    B) 5    C) 6    D) 30

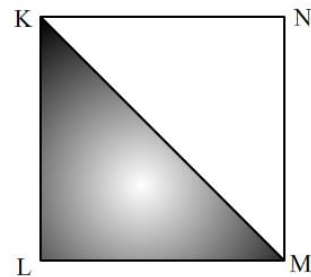
SORU 8:



Yanda verilen ABC üçgeni ile ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) [AB] kenarına ait yükseklik 15 cm'dir.  
B) [AC] kenarına ait yükseklik 17 cm'dir.  
C) ABC üçgeninin çevresi 40 cm'dir.  
D) ABC üçgeninin alanı  $60 \text{ cm}^2$  dir.

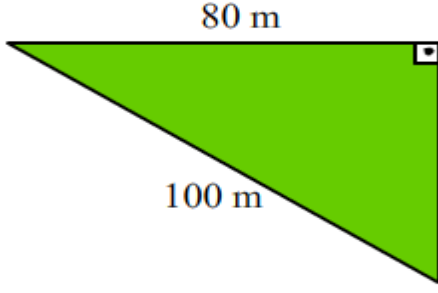
SORU 9:



Yukarıda verilen KLMN karesinin bir kenar uzunluğu 8 br ise taralı alan kaç  $br^2$  dir?

- A) 8    B) 16    C) 32    D) 64

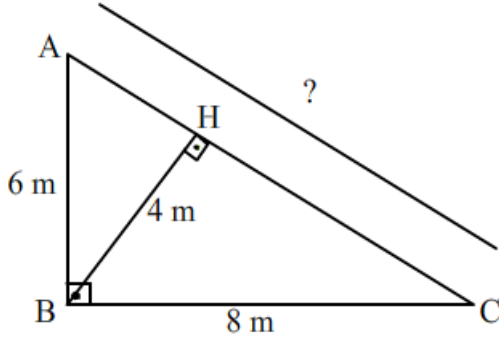
SORU 10:



Üçgen şeklindeki bir bahçenin çevresi 240 m'dir. Buna göre bu bahçenin alanı kaç m<sup>2</sup> dir?

- A) 4800 B) 1000 C) 800 D) 2400

SORU 11:



ABC dik üçgeninde  $|AB|=6m$ ,  $|BC|=8m$  ve  $|BH|=4m$  olduğuna göre  $[AC]$  kenarının uzunluğu kaç m'dir?

- A) 10 B) 12 C) 14 D) 18

SORU 12:

Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

- A)  $67\ 000\ cm^2 = 6,7\ m^2$   
B)  $410\ 000\ mm^2 = 0,41\ m^2$   
C)  $3\ km^2 = 3\ 000\ 000\ m^2$   
D)  $0,7\ m^2 = 70\ 000\ cm^2$

SORU 13:

$25\ dm^2 + 90\ cm^2 + 0,8\ m^2$  toplamı kaç  $cm^2$  dir?

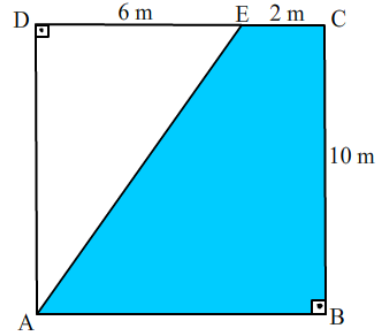
- A) 10 590 B) 11 400  
C) 12 300 D) 15 500

SORU 14:

Alanı  $80\ m^2$  olan bir salonunun zemini her birinin alanı  $4000\ cm^2$  olan mermerler ile döşenecektir. Buna göre kaç adet mermere ihtiyaç vardır?

- A) 100 B) 200 C) 300 D) 400

SORU 15:

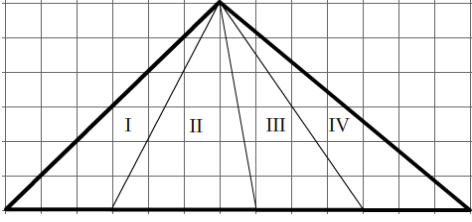


Kenarları 10 m ve 8 m olan dikdörtgen şeklindeki bir havuz  $[AE]$  boyunca bir ip yardımıyla bölünüyor. Üçgen biçimindeki parça çocukların kullanımına ayrılıyor geriye kalan boyalı olan kısım ise yetişkinlerin kullanımına açıktır.

Buna göre boyalı alan kaç m<sup>2</sup> dir?

- A) 50 B) 60 C) 70 D) 80

SORU 16:

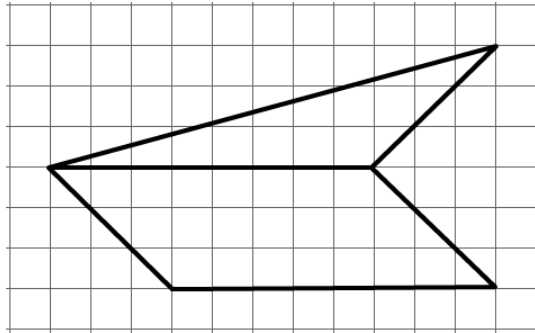


Kemal Bey üçgen biçimindeki tarlasını şekildeki gibi 4 ayrı parçaya ayırmış ve sırasıyla bu parçaları Zafer, Mithat, Serdar ve Yeliz isimli çocuklarına paylaşmıştır. Verilenlere göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) En büyük parça Mithat'ın olmuştur.
- B) Zafer ile Yeliz aynı büyüklükte parça almıştır.
- C) Serdar, Yeliz'den daha büyük parça almıştır.
- D) Zafer, Serdar ve Yeliz eşit büyüklükte parçalar almıştır.

SORU 17:

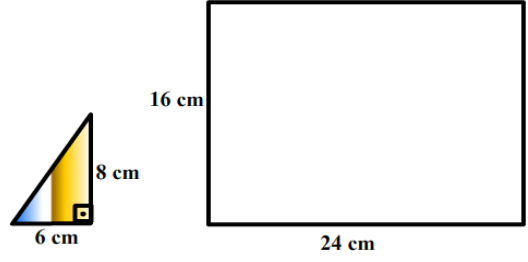
Aşağıda kareli zeminde verilen şekil bir üçgen ve bir paralelkenar ile oluşturulmuştur.



Buna göre bu şeklin alanı kaç br<sup>2</sup> dir?

- A) 36
- B) 24
- C) 12
- D) 6

SORU 18:



Dik üçgen şeklindeki dekoratif camlar kullanılarak dikdörtgen şeklindeki çerçevenin içi hiç boşluk kalmayacak şekilde doldurulmak isteniyor. Buna göre bu üçgenlerden kaç taneye ihtiyaç vardır?

- A) 16
- B) 14
- C) 12
- D) 8

SORU 19:

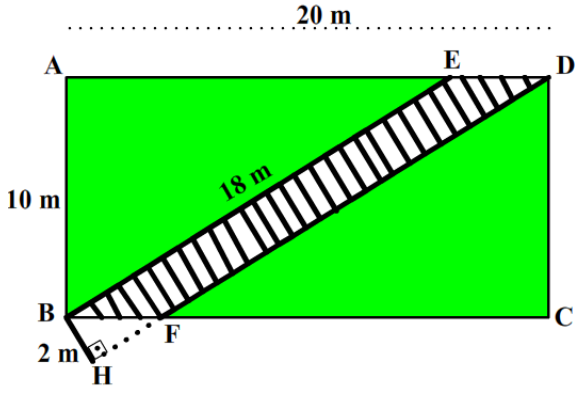
1. Aşama:  $15000 \text{ m}^2 = 15000 : 1000 = 15$  dekar

2. Aşama:  $15 \times 3 = 45$  dekar

Yukarıda çözümü iki aşamada yapılan problemin sorusu aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) 15 000 m<sup>2</sup> lik üç tane fabrika tek bir arsaya kurulacaktır. Bu arsa kaç dekar olmalıdır?
- B) Üç kardeşin her birine babaları 15 000 m<sup>2</sup> lik arsalar vermiştir. Buna göre arsaların toplamı kaç dekadır?
- C) 15 000 m<sup>2</sup> lik bir piknik alanı kaç dekadır?
- D) 15 000 m<sup>2</sup> lik üç tane otopark toplam kaç dekadır?

SORU 20:

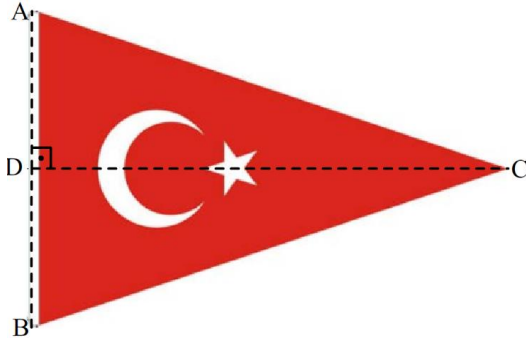


Eni 10 m, boyu 20 m olan dikdörtgen şeklindeki bir bahçeden şekildeki gibi bir demiryolu geçmekte ve geriye kalan kısım ise yeşil alandır. Bu demir yolunda rayların arasındaki mesafe  $|BH|=2$  m,  $|BE|=18$  m'dir.

Buna göre bahçede kaç  $m^2$  yeşil alan kalmıştır?

- A) 164    B) 180    C) 200    D) 360

SORU 21:



Halı dokumasıyla yapılmış olan Türk Bayrağı'nın her bir  $cm^2$ sinde 100 ilmek vardır.  $|AB|=12$  cm ve  $|DC|=16$  cm'dir. Bu verilere göre bayrağın tamamında kaç ilmek vardır?

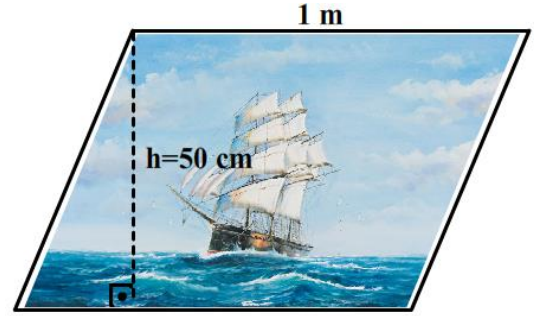
- A) 19200    B) 9600  
C) 4800    D) 2400

SORU 22:

3 dönümlük bir ceviz bahçesinde  $20 m^2$  lik alana bir ceviz fidanı dikilmiştir. Buna göre toplamda kaç fidan kullanılmıştır?

- A) 100    B) 150    C) 200    D) 250

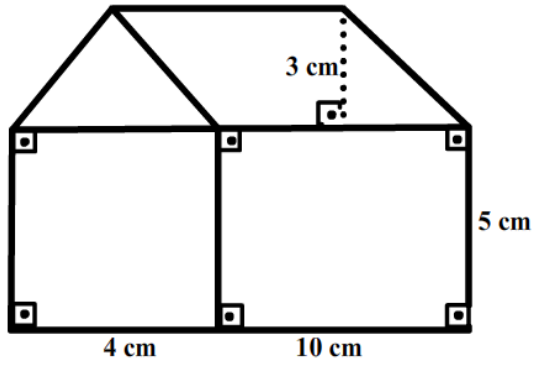
SORU 23:



Paralelkenar şeklindeki seramik tablonun yapımında her  $100cm^2$  lik alana 30 liralık seramik harcanmıştır. Buna göre seramik tablonun tamamının yapımında kaç liralık seramik kullanılmıştır?

- A) 1500    B) 2000  
C) 2500    D) 5000

SORU 24:



Yukarıda verilen ev modeli çizimi dikdörtgen, üçgen ve paralelkenarlar ile oluşturulmuştur. Buna göre verilen uzunluk ölçülerine göre şeklin tamamının alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

- A) 50    B) 70    C) 100    D) 106

SORU 25:



3 hektarlık alana spor tesisleri yapmak isteyen bir inşaat firması,  $1000 \text{ m}^2$  alanı futbol sahasına,  $1000 \text{ m}^2$  alanı farklı spor dallarına,  $800 \text{ m}^2$  alanı olimpik yüzme havuzuna ve 10 dönümlük alanı ise yeşil alana ayıracaktır. Geriye kalan alana ise stadyum yapacaktır.

Buna göre bu inşaat firması kaç  $\text{m}^2$  lik alana stadyum inşa edebilir?

- A) 17 200    B) 18 000    C) 19 200    D) 20 000

### Ek 3. Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği

#### MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ

*Değerli Öğrenciler,*

*Bu ölçek sizin matematik dersiyle ilgili düşüncelerinizi öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu ölçekte yer alan sorulara vereceğiniz cevaplar, bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır ve kesinlikle başka bir amaç doğrultusunda kullanılmayacaktır. Her cümleyle ilgili görüş belirtirken, lütfen cümleyi dikkatle okuyunuz, sonra cümlede ifade edilen duygu ve düşüncenin size ne kadar uygun olduğuna karar veriniz. Cümlelerdeki düşüncelere “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Tamamen Katılmıyorum” seçeneklerinden size en uygun olanın kutucuğunu “X” ile işaretleyiniz.*

*Araştırmanın bilimselliği ve geçerliği açısından, bütün cümleleri okuyarak samimiyetinizle cevaplayacağınızdan eminim. Gösterdiğiniz ilgiden dolayı teşekkür ederim.*

Ahmet YILMAZ

<b>MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ</b>	<b>Tamamen Katılıyorum</b>	<b>Katılıyorum</b>	<b>Kararsızım</b>	<b>Katılmıyorum</b>	<b>Kesinlikle Katılmıyorum</b>
1. Matematik kolay bir derstir.					
2. Matematik çalışırken canım sıkılır.					
3. Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.					
4. Matematik derslerinde kendimi rahat hissedirim.					
5. Matematik problemleri çözmekten zevk alırım.					
6. Matematik dersini sevmem.					
7. Matematik dersi insanlara yaratıcı düşünme yolları kazandırır.					
8. Matematik problemleri çözmek kendime olan güvenimi artırır.					
9. Matematiksel kavramları diğer derslerde kullanmak beni mutlu eder.					
10. Matematik bulmacaları çözmekten hoşlanırım.					
11. Matematik sınavları benim için önemli bir stres sebebidir.					
12. Matematik dersinde tahtada soru çözmek beni kaygılandırır.					
13. Matematik sınavlarından korkarım.					
14. Matematikte arkadaşlarımdan benden daha başarılı olduğumu düşünürüm.					
15. Matematiği anlayamayacağımı düşünürüm.					
16. Matematik dersinin olduğu gün sonunda işlenen konuları düzenli olarak tekrar ederim.					
17. Matematik dersinde öğretmenimi dikkatle dinlerim.					
18. Matematik sınavlarından düşük not almayı umursamam.					
19. Matematik sınavları öncesinde konu tekrarı yaparım.					
20. Matematik öğretmenleri dersleri sıkıcı hale getirir.					
21. Mecbur kalmasaydım matematik dersini öğrenmek istemezdim.					
22. Matematiği sosyal hayatımın hiçbir alanında kullanmam.					



## Ek 4. Öğrenci Görüş Formu

### ÖĞRENCİ GÖRÜŞ FORMU

Sevgili öğrenciler,

Sizlerle dört hafta süren kavram karikatürleri çalışmalarımızı tamamladık. Tamamlamış olduğumuz bu çalışmada kullanılan karikatürler ve süreç ile ilgili olmak üzere sizlere sorularım olacaktır. Tüm soruları içtenlikle ve gerçekçi bir şekilde cevaplayacağınız için sizlere teşekkür ederim.

Ahmet YILMAZ

### GÖRÜŞME SORULARI

1. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin tasarımı hakkında ne düşünüyorsunuz? Gözünüze hoş gelen ya da hoş gelmeyen neler var?

.....  
.....

2. Karakterlerin söylediklerini okumada yaşadığınız güçlükler nelerdir? (Yazı tipi uygun mu? Konuşma baloncuklarının içinde verilenler sizlere özenli bir biçimde sunulmuş mudur?)

.....  
.....

3. Ölçme ve alan konusunda hazırlanan karikatürlerde senin düşüncelerine uygun olan karakter var mıdır?

.....  
.....

4. Kavram karikatürleri konu ile ilgili düşüncelerini sorgulamana neden oldu mu?

.....  
.....

5. Kavram karikatürleri destekli dersler senin derse olan katılımını ve motivasyonunu nasıl etkiledi?

.....  
.....

6. Kavram karikatürleri, sana kendi düşüncelerinin dışında farklı bakış açıları kazandırdığını düşünüyor musun?

.....  
.....

7. Karikatürleri ve kavram karikatürleri destekli işlenen derslerin seni araştırmaya teşvik ettiğini düşünüyor musun?

.....  
.....

8. Size göre karikatürler tartışma ortamı oluşturmada ne derece etkilidir?

.....  
.....

9. Kavram karikatürlerinin yer aldığı derslerdeki içerikler günlük hayata uygun mudur?

.....  
.....

10. Kavram karikatürlerinin dersler işlenirken kararsız olduğun ya da tam olarak anlamlandıramadığın noktalarda sana yardımcı olduğunu düşünüyor musun?

.....  
.....

11. Karikatürlerin kullanımının ölçme ve alan konusunun öğretiminde faydalı olduğunu düşünüyor musunuz?

.....  
.....

12. Kavram karikatürlerindeki karakterlerin duruşları ve yüz ifadeleri sizlere doğru cevapları ipucu olarak vermiş midir?

.....  
.....

13. Kavram karikatürleri ile desteklenen derslerin başarıya nasıl etki edeceğinin düşünüyorsunuz?

.....  
.....

14. Sizler matematik dersinde bir konuda karikatür hazırlamak isteseydiniz hangi konuyu seçerdiniz? Nedenini açıklayınız.

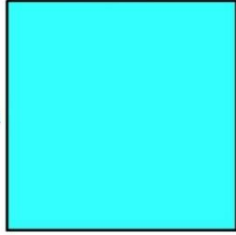
.....  
.....

## Ek 5. Etkinlik Karikatürleri

### ALİŞTİRMA 1

Yandaki kare şeklinde verilen kumaş hiç artmayacak şekilde  $2 \text{ m}^2$  lik parçalara ayrılacaktır. Buna göre kaç tane parça oluşur?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?



10 m


10 m

100 parça oluşur.


50 parça oluşur.

25 parça oluşur.


20 parça oluşur.




ÖMER



SUDE



YAĞMUR

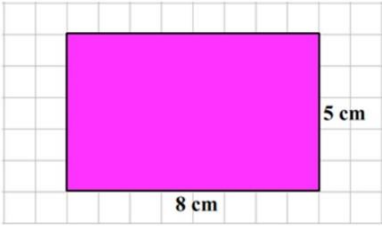


ATALAY

### ALİŞTİRMA 2

Yanda verilen dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu 5 cm ve uzun kenarının uzunluğu 8 cm'dir. Bu dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu 2 cm artırılıp, uzun kenarının uzunluğu 1 cm azaltılırsa alan nasıl değişir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?



5 cm


8 cm

Alan değişmez.


$9 \text{ cm}^2$  artar.

$40 \text{ cm}^2$  artar.


$9 \text{ cm}^2$  azalır.




ÖMER



SUDE



YAĞMUR

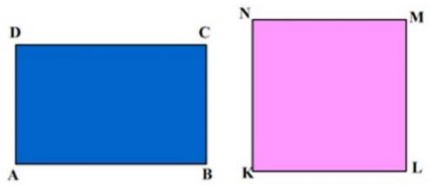


ATALAY

### ALIŞTIRMA 3

Yanda verilen ABCD dikdörtgeni ile KLMN karesinin alanları birbirine eşittir.  $\text{Ç}(\text{ABCD})=26 \text{ cm}$  ve  $|\text{AD}|=4 \text{ cm}$  olduğuna göre KLMN karesinin bir kenarı kaç cm'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?



18 cm

9 cm

8 cm

6 cm

ÖMER

SUDE

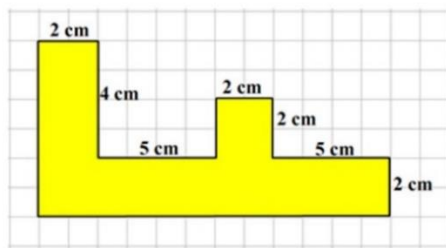
YAĞMUR

ATALAY

### ALIŞTIRMA 4

Yandaki verilen şeklin alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?



10  $\text{cm}^2$

20  $\text{cm}^2$

30  $\text{cm}^2$

40  $\text{cm}^2$

ÖMER

SUDE

YAĞMUR

ATALAY

## ALİŞTIRMA 5

Yandaki verilen şeklin alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?

96  $\text{cm}^2$

48  $\text{cm}^2$

32  $\text{cm}^2$

16  $\text{cm}^2$

ÖMER

SUDE

YAĞMUR

ATALAY

## ALİŞTIRMA 6

Özgür, çevresi 32 cm olan karelerden 5 tanesini yan yana koyarak büyük bir dikdörtgen elde ediyor. Buna göre oluşan dikdörtgenin alanı nedir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru cevabı vermiştir?

40  $\text{cm}^2$

80  $\text{cm}^2$

160  $\text{cm}^2$

320  $\text{cm}^2$

ÖMER

SUDE

YAĞMUR

ATALAY

## ALİŞTIRMA 7

KLMN paralekenarında, b, c ve d uzunlukları verilmiştir. Bu uzunluklardan hangisi yüksekliktir?

Bu soruyu doğru cevaplayana hediyem var.

a b c d

Ömer Sude Yağmur Atalay

## ALİŞTIRMA 8

Kareli zeminde verilen KLMN paralekenardır. Buna göre [KL] kenarına ait yükseklik kaç br'dir?

Sizce hangi öğrenci bu soruyu doğru yanıtlamıştır?

5 br 4 br 3 br 2 br

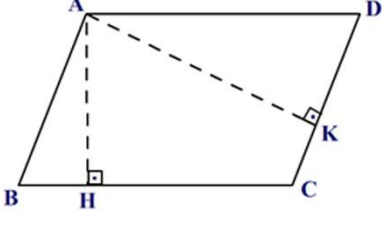
ÖMER SUDE YAĞMUR ATALAY



## ALIŞTIRMA 9

Yandaki verilen ABCD paralelkenarının alanını hesaplayabilmek için hangi iki uzunluğun birlikte bilinmesi gerekmektedir?

Sizce bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?



**|BC| ile |AK|**

**|CD| ile |AH|**

**|AB| ile |AK|**

**|AK| ile |AH|**

ÖMER

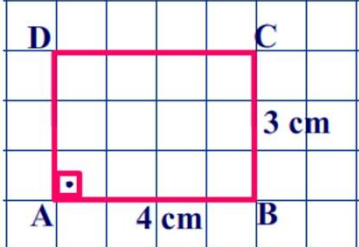
SUDE

YAĞMUR

ATALAY

## ALIŞTIRMA 10

Verilen ABCD dikdörtgeninin alanına eşit olan şeklin alanını hangi öğrenci yanlış söylemiştir?



**4 cm**

**3 cm**

ÖMER

SUDE

YAĞMUR

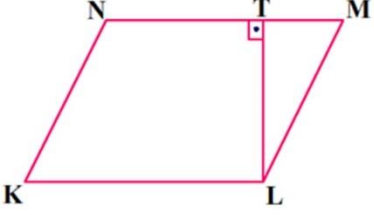
ATALAY



## ALİŞTIRMA 11

Şekildeki KLMN paralelkenarının alanı  $72 \text{ cm}^2$ 'dir.  $|KL|=12 \text{ cm}$  olduğuna göre  $|TL|$  kaç  $\text{cm}$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?



7 cm

6 cm

5 cm

4 cm

ÖMER

SUDE

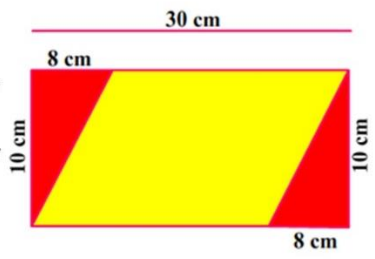
YAĞMUR

ATALAY

## ALİŞTIRMA 12

Şekildeki dikdörtgen biçimindeki kartondan kırmızıya boyalı olan kısımlar kesilip çıkarılıyor ve geriye sarı renkli paralelkenar şeklindeki kısım kalıyor. Buna göre oluşan paralelkenar biçimindeki kartonun alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?



300  $\text{cm}^2$

220  $\text{cm}^2$

120  $\text{cm}^2$

80  $\text{cm}^2$

ÖMER

SUDE

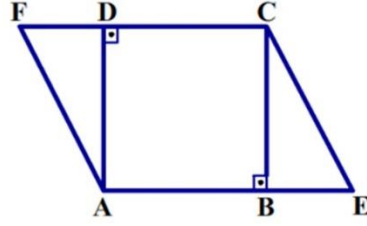
YAĞMUR

ATALAY

### ALIŞTIRMA 13

ABCD kare ve AECF bir paralelkenardır. Karenin alanı  $100 \text{ cm}^2$  ve  $|FC|=15 \text{ cm}$  ise AECF paralelkenarının alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?



50  $\text{cm}^2$



ÖMER

75  $\text{cm}^2$



SUDE

100  $\text{cm}^2$



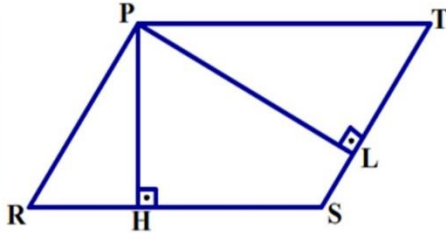
YAĞMUR

150  $\text{cm}^2$



ATALAY

### ALIŞTIRMA 14



Şekildeki paralelkenarda  $|PT|=12 \text{ cm}$ ,  $|PL|=8 \text{ cm}$  ve  $|PH|=4 \text{ cm}$  olduğuna göre  $|PR|$  kaç  $\text{cm}$ 'dir?

Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?

4 cm



Ömer

6 cm



Sude

12 cm



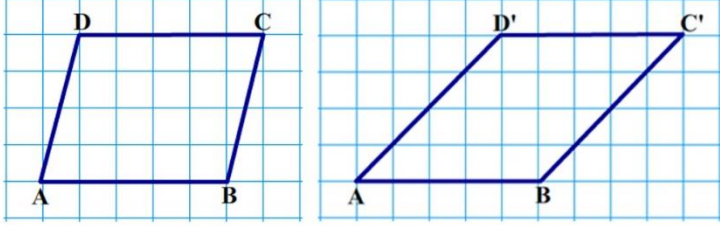
Yağmur

24 cm



Atalay

## ALİŞTIRMA 15




Kareli zeminde verilen ABCD paralelkenarının [DC] kenarı sağ tarafa doğru 3 br kaydırılıyor ve ABC'D' paralelkenarı elde ediliyor. Buna göre öğrencilerin söylediklerinden hangisi doğrudur?

Alanda değişme olmamıştır.


Alan  $5 br^2$  artar.

Alan  $5 br^2$  azalır.


Alan  $20 br^2$  artar.




Ömer



Sude



Yağmur



Atalay

## ALİŞTIRMA 16

Öğrencilerin söylediklerinden kaç tanesi doğrudur?



1



2



3



4

Bir paralelkenarda karşılıklı kenarlara ait yüksekliklerin uzunlukları birbirine eşittir.

Paralelkenarın bir kenarı ile o kenara ait yüksekliğin uzunluğu hiçbir zaman birbirine eşit olmaz.

Paralelkenarın bütün yüksekliklerinin uzunlukları birbirine eşit olmak zorundadır.

İki paralelkenarın birer kenarlarının uzunlukları ve bu kenarlara ait yükseklikleri eşit ise diğer kenarların uzunlukları da birbirine eşittir.



ÖMER



SUDE



YAĞMUR



ATALAY

ALİŞTIRMA 17

**Öğrencilerin söylediklerinden kaç tanesi doğrudur?**

1 2 3 4

Geniş açılı bir üçgende yüksekliklerin hepsi üçgenin dış bölgesinde çizilir.

Dar açılı bir üçgende yüksekliklerin hepsi üçgenin iç bölgesinde çizilir.

Bir üçgende tüm yükseklikler eşit uzunlukta olmak zorundadır.

Bir üçgende tüm yükseklikler farklı uzunluklarda olmak zorundadır.

ÖMER SUDE YAĞMUR ATALAY

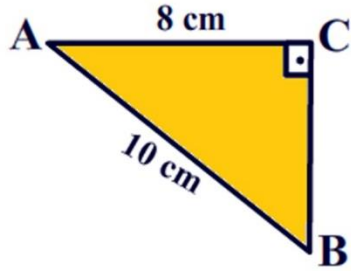
ALİŞTIRMA 18

**Hangi öğrencinin yükseklik çizimi hatalıdır?**

ÖMER SUDE YAĞMUR ATALAY




ALİŞTİRMA 19



Yanda verilen ABC üçgeninin çevresinin uzunluğu 24 cm ise ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?


Tahtadaki soruya hangi öğrenci doğru yanıt vermiştir?

**$12\text{cm}^2$**




Ömer

**$24\text{cm}^2$**




Sude

**$36\text{cm}^2$**



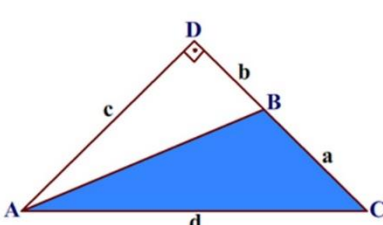
Yağmur

**$48\text{cm}^2$**




Atalay

ALİŞTİRMA 20




Yanda verilen üçgende taralı bölgenin alanını bulmak isteyen Sevim'e yardımcı olmak isteyen arkadaşlarından hangisinin söylediği ile taralı bölgenin alanı hesaplanabilir?

**c uzunluğu ile a uzunluğu çarpılıp 2'ye bölünerek taralı alan bulunabilir.**




Ömer

**e uzunluğu ile a uzunluğu çarpılıp 2'ye bölünerek taralı alan bulunabilir.**




Sude

**c uzunluğu ile (a+b) uzunluğu çarpılıp 2'ye bölünerek taralı alan bulunabilir.**



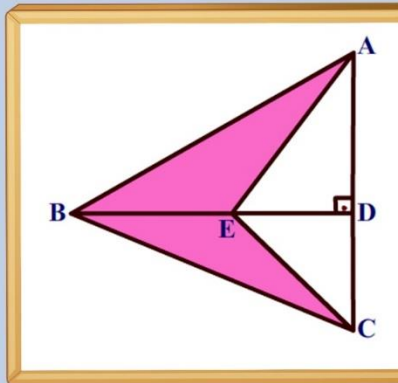
Yağmur

**b uzunluğu ile c uzunluğu çarpılıp 2'ye bölünerek taralı alan bulunabilir.**



Atalay


## ALİŞTİRMA 21



Yanda verilen ABC üçgeninde  $|AD|=4\text{cm}$ ,  $|DC|=3\text{ cm}$  ve  $|BE|=6\text{ cm}$  olduğuna göre; taralı bölgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?


Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıtı vermiştir?

42  $\text{cm}^2$




Ömer

24  $\text{cm}^2$




Sude

21  $\text{cm}^2$



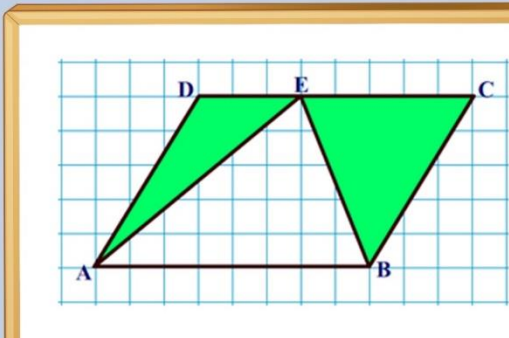
Yağmur

18  $\text{cm}^2$



Atalay


## ALİŞTİRMA 22



ABCD paralelkenar ve ABE bir üçgendir. Buna göre taralı bölgenin alanının ABE üçgeninin alanına oranı nedir?


Bu soruya hangi öğrenci doğru yanıtı vermiştir?

1'dir. Çünkü taralı alanlar toplamı ile ABE üçgeninin alanı eşittir.




ÖMER

2'dir. Çünkü taralı alanlar ABE üçgeninin alanının iki katı kadardır.




SUDE

4'tür. Çünkü taralı alan paralelkenarın alanının dörtte biridir.



YAĞMUR

3 tür. Çünkü taralı alanlar toplamı ABE üçgeninin alanının 3 katıdır.

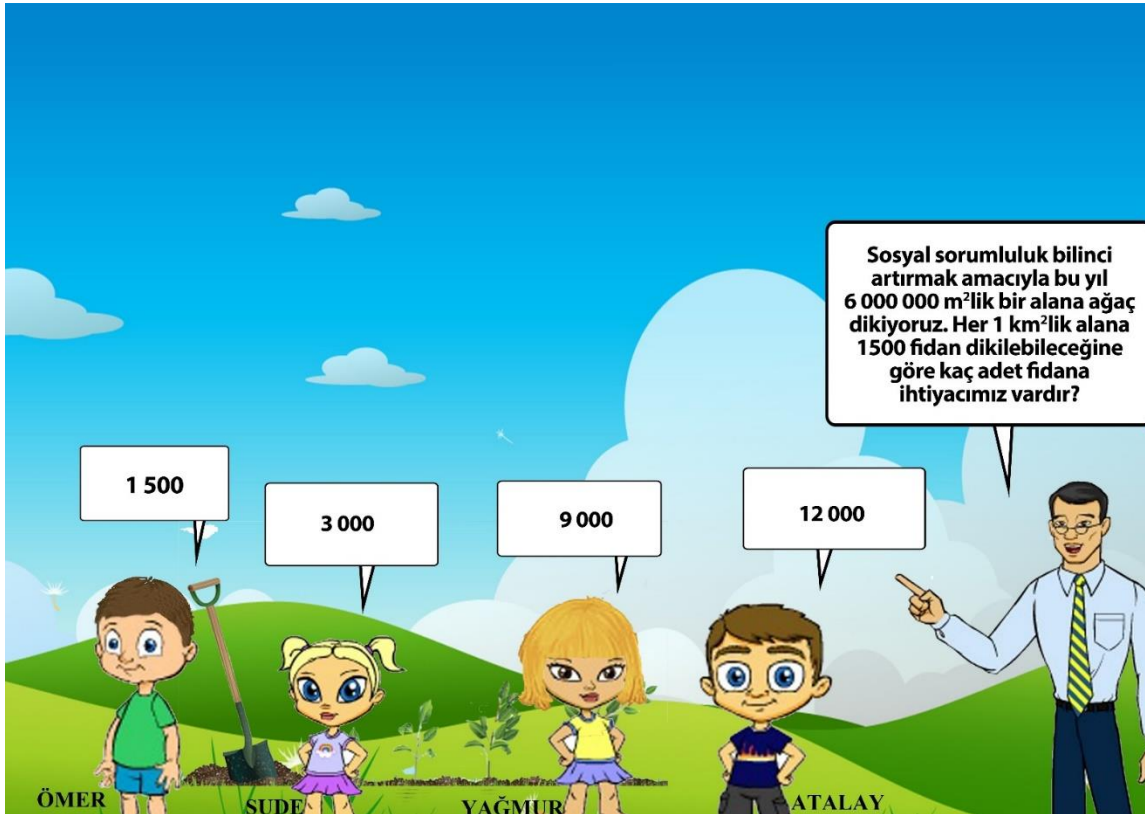


ATALAY

### ALIŞTIRMA 23



### ALIŞTIRMA 24





ALİŞTIRMA 25

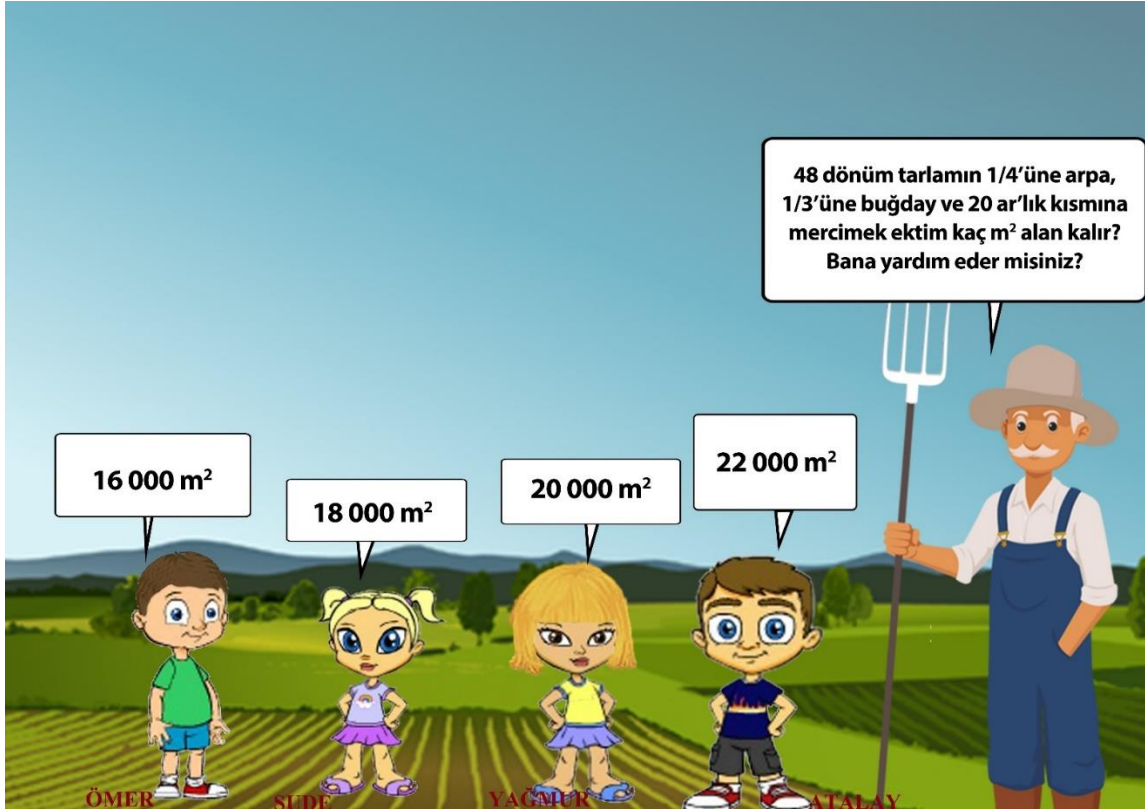


ALİŞTIRMA 26

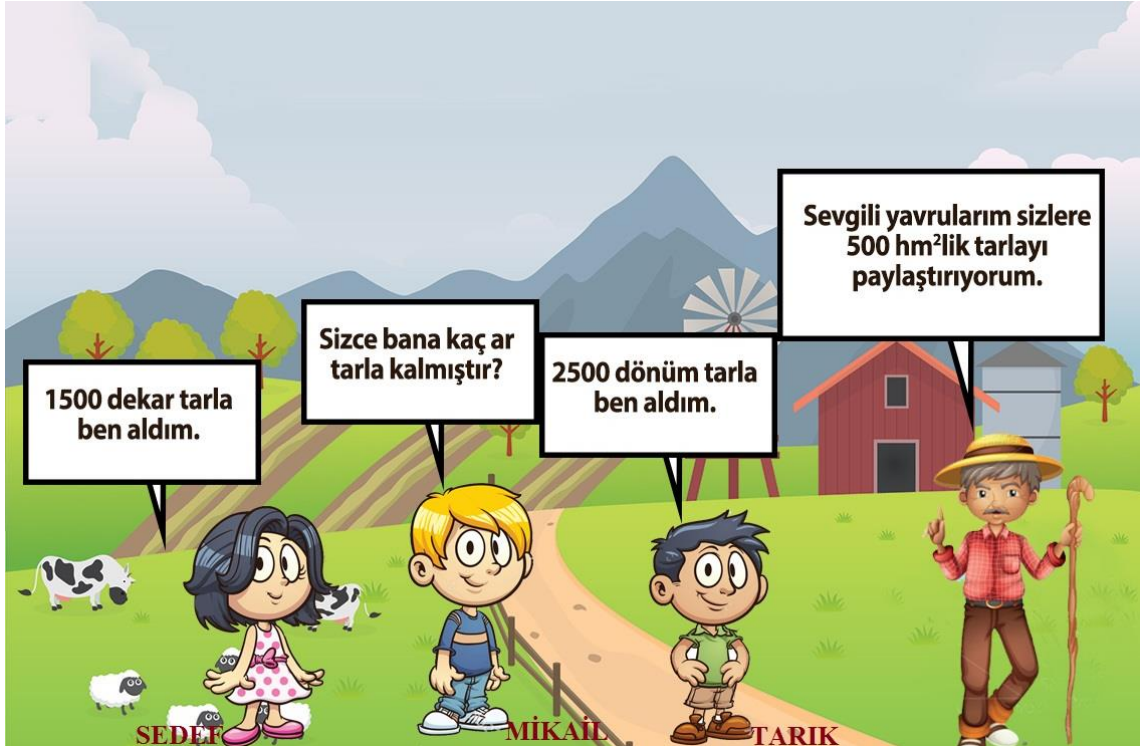




ALİŞTIRMA 27



ALİŞTIRMA 28



ALİŖTIRMA 29

Öğrencilerin hangisinin söylediği daha büyük bir alanı ifade eder?

25 m<sup>2</sup> 2 500 cm<sup>2</sup> 25 000 mm<sup>2</sup> 0,00025 km<sup>2</sup>

ÖMER SUDE YAĞMUR ATALAY

ALİŖTIRMA 30

Zarar görmeyen kısım kaç m<sup>2</sup>dir Ömer?

2 km<sup>2</sup> lik bir orman arazisinin 150 hektarlık kısmı zarar görüyor.

ÖMER'İN BABASI ÖMER

## Ek 6. İzin Belgesi



T.C.  
BARTIN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 64441482-20-E.6109313  
Konu : Ahmet YILMAZ'ın  
Araştırma İzni

02.05.2017

### MÜDÜRLÜK MAKAMI'NA

- İlgi : a) M.E.B Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 20/03/2012 tarih ve 4506 sayılı yazı ekindeki 2012/13 No'lu Genelge.  
b) Müdürlük Makamının "Araştırma Değerlendirme Komisyonu Kurulması" konulu 27/03/2017 tarihli ve 4086376 sayılı Olur'ları.  
c) Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 24/04/2017 tarihli ve 1700022631 sayılı yazıları.

Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ahmet YILMAZ'ın "Kavram Karikatürleri Destekli 5E Modeli Uygulamasının Ortaokul Öğrencilerinin Başarısına Öğrenme Kalıcılığına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi" konulu araştırma kapsamında Gazi Ortaokulu öğrencilerine veri toplama araçlarını uygulayabilmesi ilgi (c) yazı ile istenmektedir.

İlgi (c) yazı gereği yapılmak istenen Çalışma İznine ilişkin başvuru ilgi (a) 2012/13 No'lu Genelge kapsamında "Araştırma ve Değerlendirme Komisyonu'nca değerlendirilmiş ve uygun bulunmuştur.

Söz konusu Çalışma İznine ilişkin veri toplama araçları ekte sunulmuş olup, ilgilinin çalışmasını ilgi (c) yazı ekindeki çalışma takvimi doğrultusunda eğitim öğretimi aksatmadan Gazi Ortaokulu öğrencilerine uygulayabilmesi uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınıza arz ederim.

Mustafa ARSLAN  
Müdür Yardımcısı

OLUR  
02.05.2017

Yaşar DEMİR  
Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik  
İmza Ash ile Ayrılır.

02.05.2017  
Hatice SARIBAŞ  
Şef.

Gölbucaklı mah.2 no.lu çevre yolu Merkez /BARTIN  
Kurumsal Ağ: <http://bartin.meb.gov.tr>  
Kurumsal e-posta: [bartinmecn@meb.gov.tr](mailto:bartinmecn@meb.gov.tr)  
Tel : (0378) 227 6890 / 4 Hat Fax : (0378) 227 16 96

Ayrıntılı Bilgi İçin: Hatice SARIBAŞ  
Dahili (332)  
Birim e-posta : [stratejigelistirme74@meb.gov.tr](mailto:stratejigelistirme74@meb.gov.tr)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 84a6-c861-3005-9637-7e85 kodu ile teyit edilebilir.

## Ek 7. Ders Planlarındaki Etkinliklere Verilen Öğrenci Cevapları

**KEŞFETME**

Ayşe kareli zeminde verilen ABCD karesinin alanını bulmak istiyor. Kareli zemindeki her bir karenin alanı  $1 \text{ cm}^2$ 'dir. Ayşe'ye doğru cevabı bulmasına yardımcı olmaya çalışın arkadaşlarıdan hangisine katılmaktasınız?

**ÖMER**  
Karelin alanını bulmak için tüm kenarların uzunluklarını toplamalıyız. 4 tane 7'ni toplarsak  $28 \text{ cm}$  olur.

**SUDE**  
Ben Ömer'in dediğine katılmıyorum çünkü Ömer karenin çevresini hesaplamış oldu. Bence karenin içinde kaç tane küçük kare olduğunu saymalıyız. Alan  $49 \text{ cm}^2$  olmalıdır.

**YAGMUR**  
Karşılıklı kenar uzunluklarını toplamalıyız.  $7+7=14 \text{ cm}$  diğer iki kenar için de  $7+7=14 \text{ cm}$  olur. Alan  $28 \text{ cm}^2$  olur.

**AYALAN**  
Bence alan bulurken tüm kenarlar çarpılmalıdır.  $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$  olmalıdır.

Düşüncelerinizi buraya yazabildiniziz?

Ben su de'in dediğine katılıyorum. 2 kenarı çarparsak alanı bulabiliriz.  $7 \times 7 = 49 \text{ cm}^2$

**DERS PLANI-1**

**GİRME (Dikkat Çekme)**

**SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI**

Şekildeki satranç tahtasının alanı  $1 \text{ cm}^2$  olan yapışkan etiketlerle kaplamak için siyah ve beyaz etiketlerden ne kadar kullanılır? Toplamda kaç  $\text{cm}^2$  etiket kullanılmış olur?

$64 \times 8 = 512$

Düşüncelerinizi buraya yazabildiniziz?

Bunun alanını bulmak için 2 kenarını çarparsak olur. Yani  $8 \times 8 = 64 \text{ dir}$ .

### DERİNLEŞTİRME

Öğ

Merhaba arkadaşlar, ben odama yeni bir tablo aldım. Fakat onu eve götürürken zair görmesini istemiyorum bu yüzden yüzeyini kâğıt ile kaplamak istiyorum. Tablonun her bir kenarının uzunluğu 40 cm olduğuna göre kaç cm<sup>2</sup> kâğıda ihtiyacım vardır?

ALİ

Bence alan bulurken tüm kenar uzunlukları toplamalıdır. O nedenle  $40 \times 40 = 1600$  den alan  $2560000$  cm<sup>2</sup> olmalıdır.

SUDE

Dört tane kenar olduğundan  $4 \times 40 = 160$  cm kâğıda ihtiyacımız olmalıdır.

YAĞMUR

Alan hesaplamak için kenar karesini ile  $40 \times 40 = 1600$  cm<sup>2</sup> olmalıdır.

ATILAY

ÖMER

Tüm kenarın toplamı  $40 + 40 + 40 + 40 = 160$  olarak alan bulunuz.

Ali'nin sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz.

Bence Atıl原因 doğru cevap veriyor. Çünkü kenarın alanı bulurken iki kenarı çarpımı ile buluyoruz. Yani Atıl原因 doğru cevap vermiştir.

### DEĞERLENDİRME

Soru1:

Bir kenarının uzunluğu 20 cm olan kare şeklindeki bir beyaz kütüphanin üst kapasının alanı ne kadardır?

$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \\ 400 \\ \hline 400 \end{array}$$

Cevap = 400 cm<sup>2</sup>

Soru2:

Çevresi 20 m olan kare şeklindeki bir sıs havuzunun alanı kaç m<sup>2</sup> dir?

$$\begin{array}{l} 20 : 4 = 5 \\ 5 \cdot 5 = 25 \end{array}$$

Cevap = 25 cm<sup>2</sup>

Soru3:

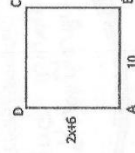
Kare şeklindeki bir kesen parkının çevresinde 12 tur koşan Mustafa toplam 1440 m koşmuştur. Buna göre Mustafa'nın çevresinde koştuğu bu parkın alanı kaç m<sup>2</sup> dir?

$$\begin{array}{r} 1440 \\ -12 \\ \hline 120 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ \times 30 \\ \hline 3600 \\ + 3600 \\ \hline 7200 \end{array}$$

Cevap = 900 cm<sup>2</sup>

Soru4:



Yandaki ABCD karesinde IABİ ve IADI kenarlarının uzunlukları verilmiştir. Buna göre bu karesin alanını cebirsel olarak ifade ediniz.

$$(2x+6) \cdot 10 = 20x + 60$$

Cevap = 20x + 60

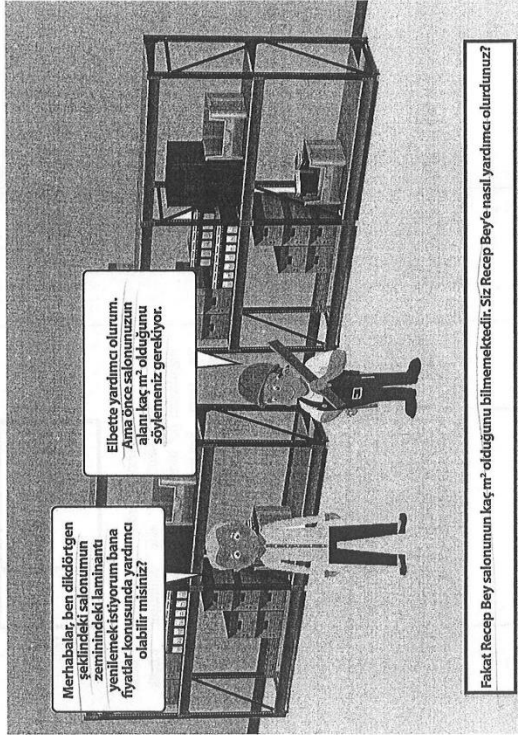


## 5E MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

### DERS PLANI-2

#### GİRME (Dikkat Çekme)

Ö13



Merhabalar, ben didörgen şeklindeki salonun zeminindeki laminantı yenilemek istiyorum bana fiyatlar konusunda yardımcı olabilir misiniz?

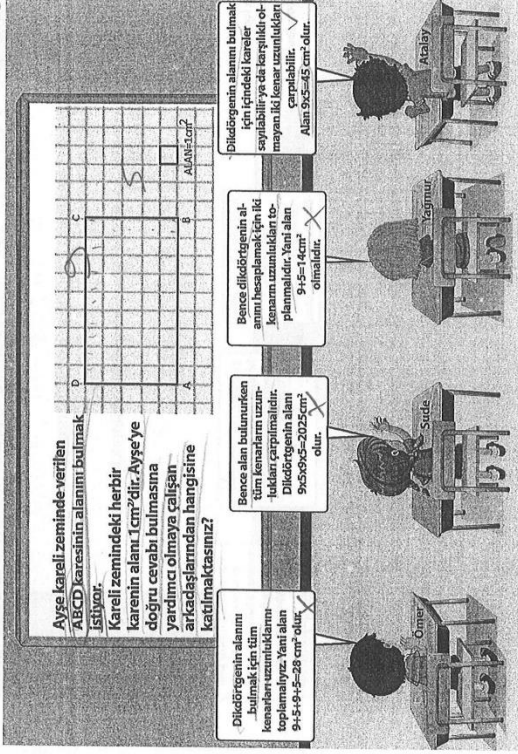
Elbette yardımcı olurum. Ama önce salonunuzun alanı kaç m<sup>2</sup> olduğunu söylemeniz gerekiyor.

Fakat Recep Bey salonunuzun kaç m<sup>2</sup> olduğunu bilmemektedir. Siz Recep Bey'e nasıl yardımcı olurdunuz?

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!  
Önce Recep Bey'e şöyle bir ölçme yapalım ve zemin alanının ölçüsünü çıkaralım. Eğer ölçüsünü bilmiyorsa evin ölçülerinden çıkarabiliriz. Sonra fiyatları araştıralım ve en uygun olanı seçelim. Eğer ölçüsünü bilmiyorsa evin ölçülerinden çıkarabiliriz.

### KEŞFETME

Ö13



Ayşe Kareli zeminde verilen ABCD karesinin alanını bulmak istiyor.

Kareli zemindeki her bir karenin alanı 1 cm<sup>2</sup>'dir. Ayşe'ye yardımcı olmaya çalışan arkadaşlarımızdan hangisine katılmaktasınız?

Didörgen'in alanını bulmak için tüm kenarların uzunluklarını topladık. Yani alan 9+5+9+5=28 cm<sup>2</sup> olur.

Ben de didörgen'in alanını hesaplamak için iki kenarın uzunlukları toplamalıdır. Yani alan 9+5=14 cm<sup>2</sup> olmalıdır.

Didörgen'in alanını bulmak için içteki kareleri sayabiliriz ve dış kareleri çıkarabiliriz. Yani alan 9+5=14 cm<sup>2</sup> olur.

Omer

Sude

Zeynep

Atalay

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!  
Ben de didörgen'in alanını bulmak için iki kenarın uzunlukları toplamalıdır. Yani alan 9+5=14 cm<sup>2</sup> olmalıdır.

DERİNLEŞTİRME

Ö13

Soru: Kısa kenarının uzunluğu uzun kenarının uzunluğunun  $\frac{3}{5}$  katı olan bir dikdörtgenin çevresi 160 m'dir.

Buna göre bu dikdörtgenin alanını bulabilmek için nasıl bir yol izlenmelidir?

Uzun kenar ile kısa kenarın toplamı 80 m'dir. 80x80 yaparsak da dikdörtgenin alanını 6400 m<sup>2</sup> buluruz.

Bence alan bulurken tüm kenarların uzunlukları toplamı dikdörtgenin alanı 9x5=9x5=2025 m<sup>2</sup> olur.

Bence dikdörtgenin alanını hesaplamak için iki kenarın uzunlukları toplamalıdır. Yani alan 9x3=14 m<sup>2</sup> dimaldır.

Uzun kenarını 80 m kısa kenarını 30 m olarak buluruz. Alan da bu ikisinin çarpımıya baturuz. Yani alan 30x80=1500 m<sup>2</sup> dir.

Ömer

Sude

Şeymur

Atalay

Dişincelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Bence Atalay'nın doğru alan bulmak için iki kenar çarpılır. Kısa kenarın uzunluğu 30 m ve uzun kenarın uzunluğu 80 m'dir. Buna göre bu dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifadeyi yazınız.

DEĞERLENDİRME

Soru1:

Bir dikdörtgenin kısa kenarının uzunluğu 3 cm ve uzun kenarının uzunluğu 12 cm ise bu dikdörtgenin alanı kaç cm<sup>2</sup>'dir?

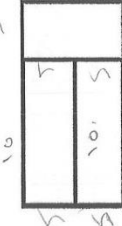
$$\frac{12 \times 3}{36 \text{ cm}^2}$$

Soru2:

Bu bahçenin kısa kenarındaki bahçenin alanı 54 m<sup>2</sup>'dir. Bu bahçenin kısa kenarının uzunluğu 6 m olduğuna göre uzun kenarının uzunluğu kaç m'dir?

$$\frac{54}{6} = 9$$

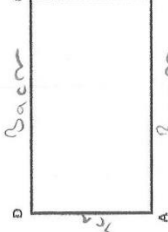
Soru3:



Dikdörtgen şeklindeki özeç 3 adet tuğla ile daha büyük bir dikdörtgen elde edilmiştir. Küçük tuğlalardan her birinin kısa kenarının uzunluğu 5 cm ve uzun kenarının uzunluğu 2 cm'dir. Buna göre oluşturulan şeklin alanını bulunuz.

$$\frac{10 \times 5}{50}$$

Soru4:



ABCD dikdörtgeninin kısa kenarının uzunluğu a cm ve uzun kenarının uzunluğu b cm ise bu dikdörtgenin alanını veren cebirsel ifadeyi yazınız.

$$a \times b$$

SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

DERS PLANI-3

GİRME (Dikkat Çekme)

Ö14

Ülkemizin tarihi ve turistik yerlerini gezip fotoğraf çekmeyi çok seven Ali, yanda resimleri verilen Galata Kulesi, Atakule, Kızkulesi ve İzmir Saat Kulesi'ne gitmiştir. Ali kulelerin tepesinden fotoğraf çekmek istemiştir. Bu nedenle bir helikoptere binmiş ve bu kulelerin bayrak direklerinin hemen üstünden fotoğraflar çekmiştir. Sizce Ali'nin çekmiş olduğu fotoğraflardan hangisinde kulelerin hemen yanında yerde duran diğer turistler daha küçük görünürler? Nedenini açıklayınız.

Galata Kulesi Atakule Kızkulesi İzmir Saat Kulesi

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!  
Atakule çünkü en uzun olduğu için -

KEŞFETME

Ö14

İtalya'daki Pisa Kulesi'nin tepesine çıkan Berke bulduğu A noktasının yerdan ne kadar yukarıda olduğunu nasıl bulabilir?

Birinci Berke A noktasına bir ip bağlayarak ve B noktasına kadar ipi çekerek ve ne kadar ip kaldığını ölçme sonucu B noktasına yakınlığı bulabilir.

Berke A noktasına bir ip bağlayarak ve C noktasına kadar ipi çekerek, sonra ne kadar ip kaldığını ölçme sonucu C noktasına yakınlığı bulabilir.

Birinci Berke A noktasından kulenin eğilmesine kadar yukarı çıkması gereken mesafeleri kullanarak ve bir adımı metre ile ölçtiğinden sonra adım sayısını adım uzunluğu ile çarparak yakınlığı bulabilir.

Ömer

Sude

Yagmur

Atalay

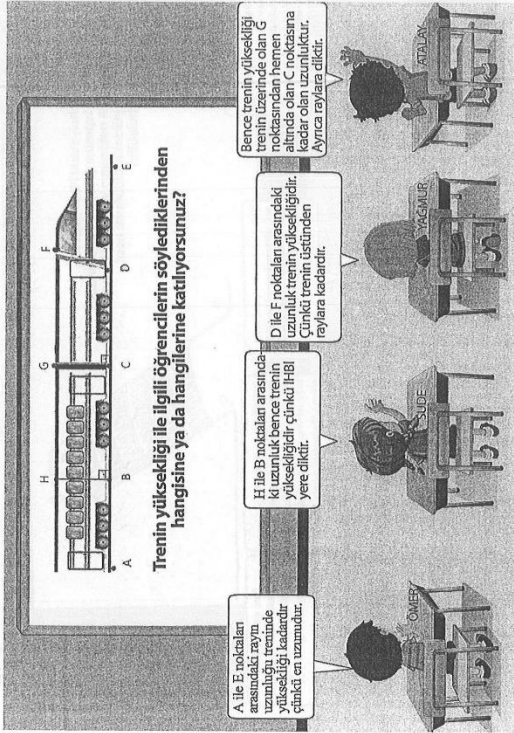
Hangi öğrencinin söylediğine katılıyoruz?

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!  
Ben Atalay katılıyorum. Eğer A noktasından bir ipin ucuna bir ağırlık bağlayarak eğilme miktarını ölçerek yakınlığı bulur -

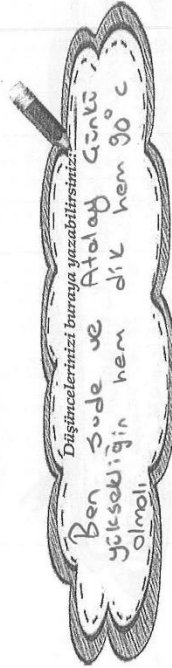


DERİNLEŞTİRME

Ölçü

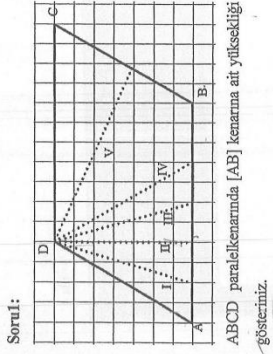


Hangi öğrencinin söylediğine katılıyorsunuz?

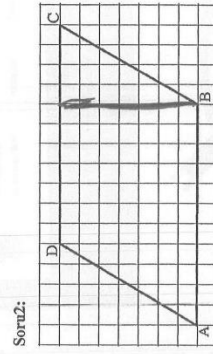
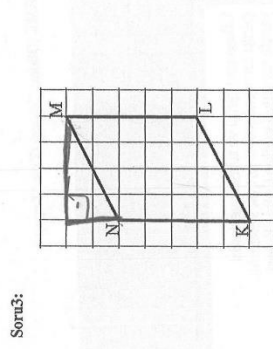


DEĞERLENDİRME

Ölçü



II önce yüksekliğin dikey olması gerekir.



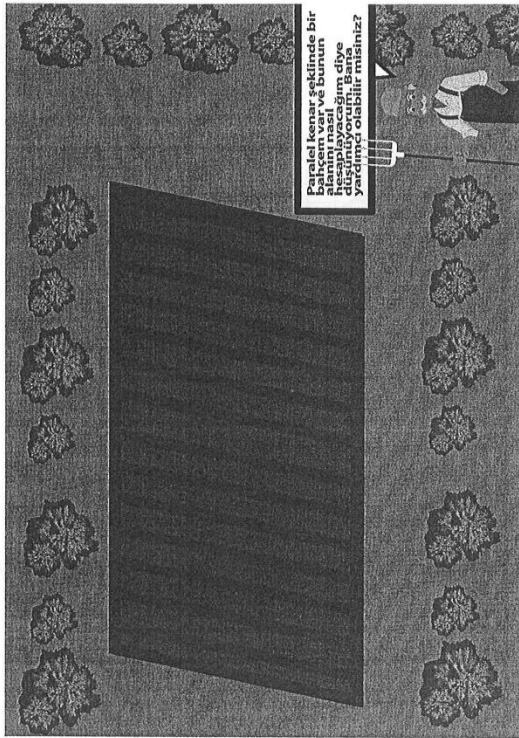
4-4 = 16 cm

SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

DERS PLANI-4

GİRME (Dikkat Çekme)

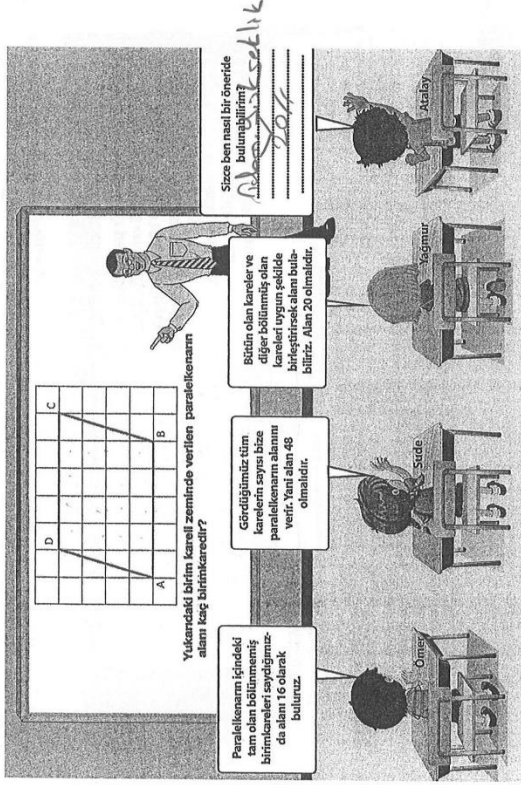
Ö7



Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Tabanım bulup, yüksekliği ile çaptım.

KEŞFETME

Ö7



Hangi öğrencinin söylediğine katılıyorsunuz? Hiçbir öğrenciye katılmıyorsanız lütfen Atalay için bir öneride bulununuz.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Yalnızca katılıyorum. Diğer öğrencilerle ortak paralelkenar alanı 20 birim karelik.

Ö7

### DERİNLEŞTİRME

Öğrenciler bu aşamada, daha önceki aşamalarda elde ettikleri bilgileri ve problem çözme yaklaşımlarını yeni durumlara ve problemlere uygularlar.

ABCD bir paralelkenardır.  
IADI = 15 cm, IBEI = 4 cm  
ve IABI = 10 cm olduğuna  
göre Ömer, Süde, Yağmur  
ve Atalay'ın söylediklerinden  
hangisinde bir yanlışlık vardır?

Ömer: IBEI doğru parçası IADI kenarına ait olan yansıktır, IBEI ise IDCI kenarına ait olan yansıktır. Çünkü aralarında açıları 90° dir.

Süde: ABCD paralelkenarın alanını bulabilmemiz için ICDI uzunluğu ile IBEI uzunluğu çarpılmalıdır.

Yağmur: ABCD paralelkenarın alanını bulabilmemiz için IADI uzunluğu ile IBEI uzunluğu çarpılmalıdır. Alan 15x4=60 cm² dir.

Atalay: IBEI ve IADI uzunluklarını çarpıp alanı bulabildiğimiz için IADI ile IDCI uzunluklarına da alanı bulabiliriz. Bu şekilde de verilmeyen IBEI uzunluğu bulunabilir.

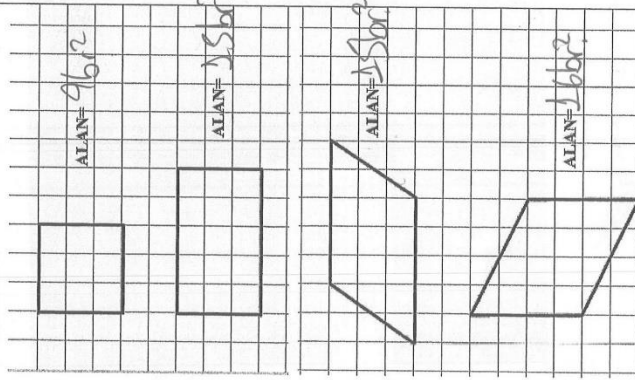
Hangi öğrencinin söylediğinde bir yanlışlık vardır?

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!

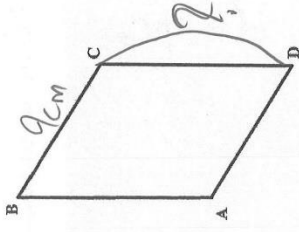
Ömer, Süde ve Yağmur a haklıym. Bu şekilde alan doğru bulunur. Atalay yanlışlık vardır.

### DEĞERLENDİRME

Soru1: Aşağıda birim kareli zeminde verilen şekillerin alanlarını bulunuz.



Soru2:



ABCD paralelkenarında  $|BC|=9$  cm ve  $A(ABCD)=108$  cm<sup>2</sup> dir.

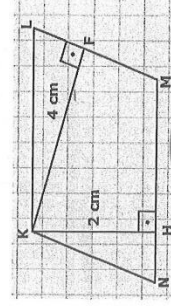
Buna göre  $|AD|$  ile  $|BC|$  kenarları arası kaç cm dir?

$$108 = 9 \cdot h \implies h = 12 \text{ cm}$$

$$\frac{108}{9} = \frac{12}{h}$$

Soru3:

KLMN paralelkenarının alanı 20 cm<sup>2</sup> dir. Buna göre paralelkenarın çevresinin uzunluğu kaç cm dir?



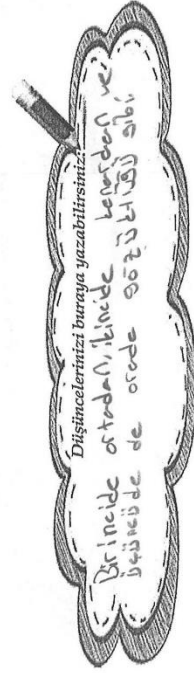
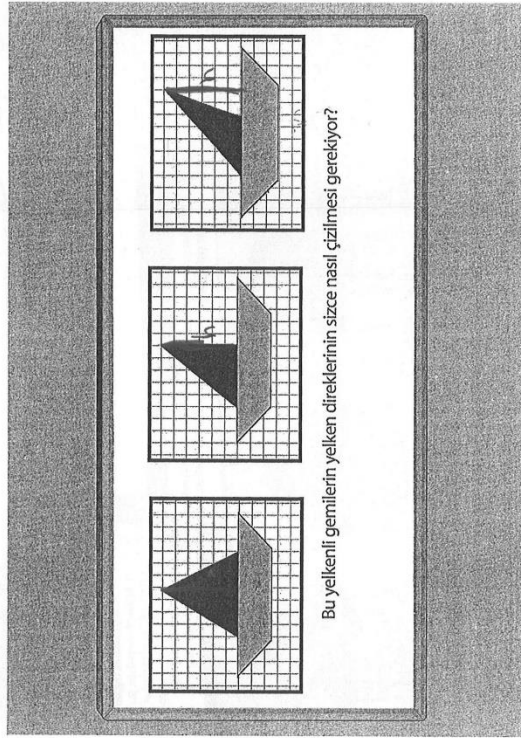
30 cm

5E MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

DERS PLANI-5

GİRME (Dikkat Çekme)

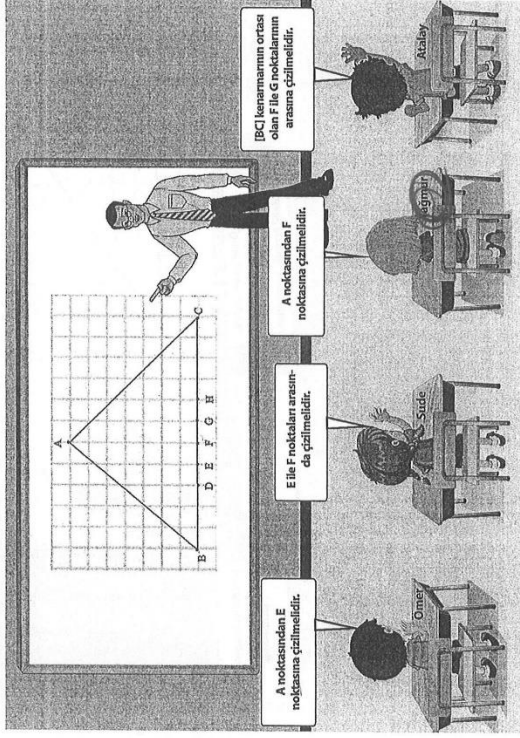
Ö16



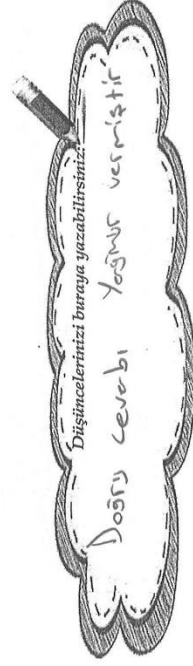
KEŞFETME

Karikatür 1:

Ö16

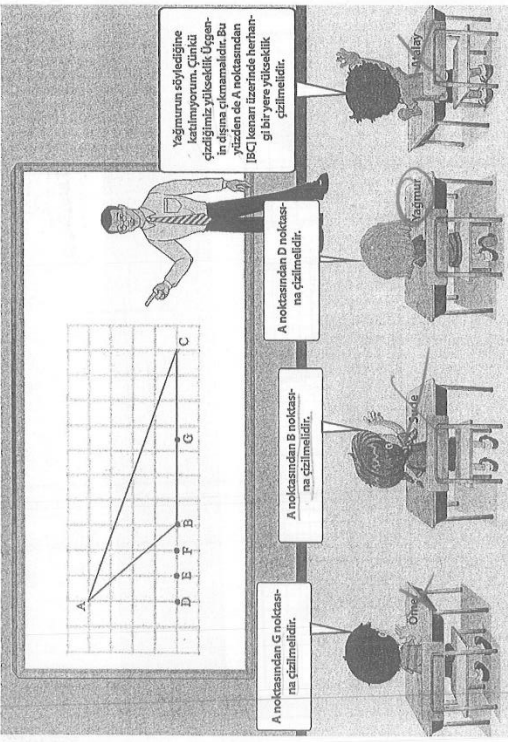


Öğretmenleri tahtada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?



Ö16

Karikatür 3:

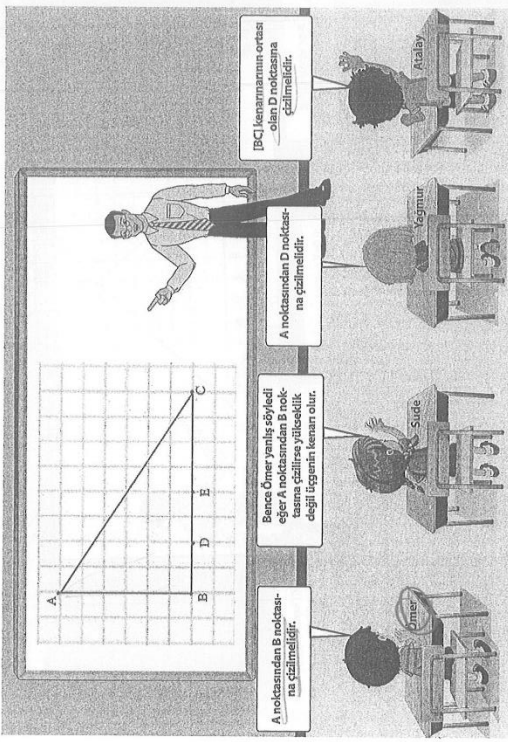


Öğretmenleri tahhada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?

Doğru cevapı yazabilirdiniz!  
Doğru cevapı yazabilirdiniz!

Ö16

Karikatür 2:



Öğretmenleri tahhada bir üçgen çizmiş ve bu üçgenin A noktasından [BC] kenarına ait olan yüksekliği çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz?

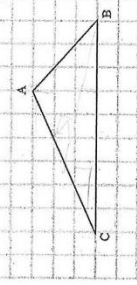
Doğru cevapı yazabilirdiniz!  
Doğru cevapı yazabilirdiniz!



## DERİNLEŞTİRME

Ö16

Verilen ABC üçgeni ile ilgili hangi öğrencinin söylediğine katılmıyorsunuz? Nedenini açıklayınız.



A noktasından [BC] kenarına çizilen yükseklik üçgenin iç bölgesindedir ve 3 bölüştür.

C noktasından [AB] kenarına ait olan yükseklik üçgenin dış bölgesindedir.

B noktasından [AC] kenarına ait olan yükseklik üçgenin dış bölgesindedir.

Yükseklik çizimi sadece A noktasından [BC] kenarına yapılmalıdır. Bu kenardan [AB] ve [AC] kenarlara ait olan yükseklikler çilemez.

Ömer

Sude

Özcanur

Atalay

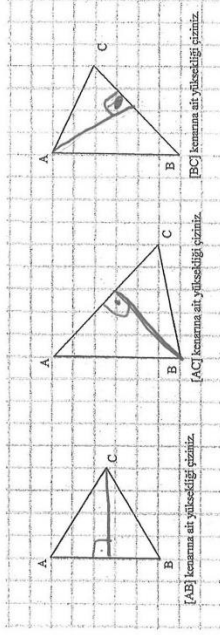
Verilen ABC üçgeni ile ilgili, hangi öğrencinin söylediğine katılmıyorsunuz?

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!  
Yanlış cevabı Sude ve Atalay vermiştir.

## DEĞERLENDİRME

Ö16

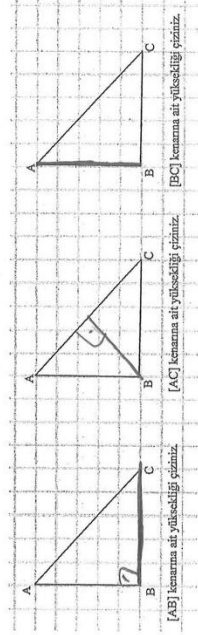
Aşağıda verilen üçgenlere ait istenen yükseklikleri çizin.



[AB] kenarına ait yüksekliği çizin.

[AC] kenarına ait yüksekliği çizin.

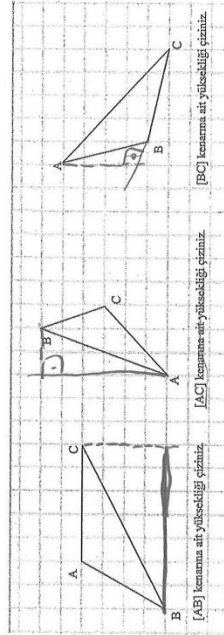
[BC] kenarına ait yüksekliği çizin.



[AB] kenarına ait yüksekliği çizin.

[AC] kenarına ait yüksekliği çizin.

[BC] kenarına ait yüksekliği çizin.



[AB] kenarına ait yüksekliği çizin.

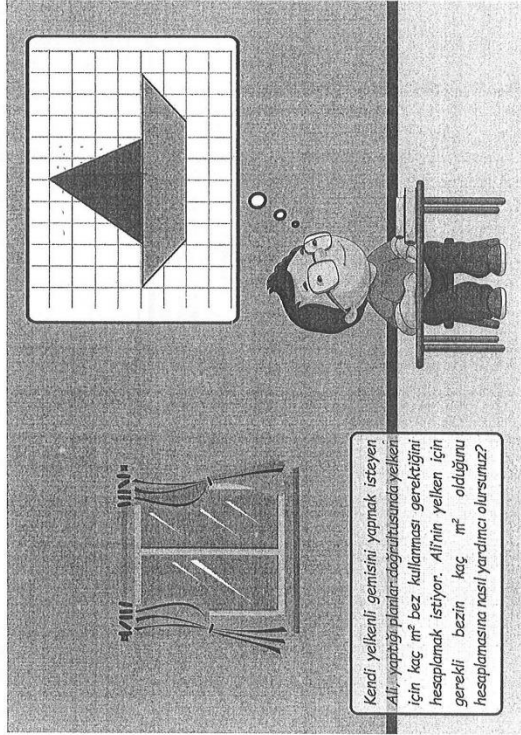
[AC] kenarına ait yüksekliği çizin.

[BC] kenarına ait yüksekliği çizin.

5E MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

DERS PLANI-6

GİRME (Dikkat Çekme)



Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Taban . yükseklik  
2  
bu yüzden

$$\text{taban} \cdot h = 5$$

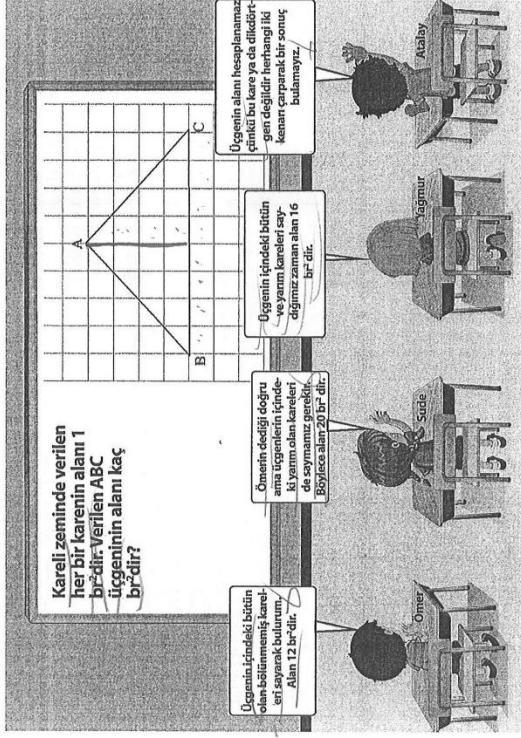
$$h = 4$$

$$\frac{5 \cdot 4}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ m}^2 \text{ beze}$$

10 m<sup>2</sup> ihtiyacı olur.

KEŞFETME

Karikatür 1:



Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Yağmur'a katılıyorum çünkü doğru alan bulmuş. Süde yanlış. Ömer de yanlış. Bu alan için 1. yöntemdir ve doğru.

Karıştırtır 2:

Ö4

Verilen ABCD paralelkenarının A ve C noktalarını birleştirerek iki tane üçgen elde edilmiştir. Buna göre ABC üçgeninin alanı nedir?

Öğrencinin içindeki kareleri buldummuş kareler birleştirilmiştir. Alan 8 br<sup>2</sup> dir.

Öğrencinin dediği doğru ama doğru cevap değil. Ki yan olan kareleri de saymamız gerekir. Böylece alan 10 br<sup>2</sup> dir.

ABC üçgeninin alanını farklı şekillerde sorarak kesin bir cevap veremeyiz.

ABC üçgeninin alanını hesaplamak için ABCD paralelkenarın alanını taban ile yüksekliğini çarparak bulunuz. Daha sonra da paralelkenar üçgene bölünerek ABC olduğu için ikiye bölmeliyiz.

Ömer

Süre

Yağmur

Atalay

DERİNLEŞTİRME

Ö4

Kareli zeminde verilen her bir karenin alanı 1 br<sup>2</sup> dir. Verilen ABC üçgeninin alanı kaç br<sup>2</sup> dir?

Öğrencinin içindeki kareleri birleştirip yanları oturttuğuna eminim. Alan 22 br<sup>2</sup> dir.

ABC kenarı paralelkenarın alanını buldum. Alan 12 br<sup>2</sup> dir.

C' den |AB| kenarına alt yüksekliği çizelim. |AB| kenarı 8 br dir. |AB| kenarı da 6 br olduğundan bunların yanlarını çarparsak alan 48-12 br<sup>2</sup> dir.

Çekin |AB| kenarına alt olan yüksekliği çizelim. |AB| kenarı 8 br dir. |AB| kenarı da 6 br olduğundan bunların yanlarını çarparsak alan alınır. Alan 24 br<sup>2</sup> dir.

Ömer

Süre

Yağmur

Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerimizi buraya yazabildiklerimiz:

Atalay'a katılıyorum çünkü paralelkenardan üçgene dönüşürken paralelkenarın alanı taban.h/2 olur bu yüzden doğru.

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerimizi buraya yazabildiklerimiz:

Atalay'a katılıyorum çünkü üçgenin alanı taban.h/2'dir.

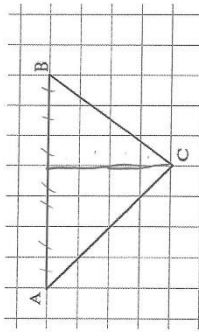
Bu yüzden doğru.



DEĞERLENDİRME

Ö4

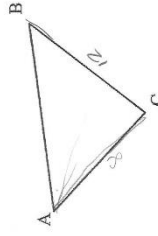
Soru 1:



Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

$$\frac{7 \cdot 4}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ cm}^2$$

Soru 2:

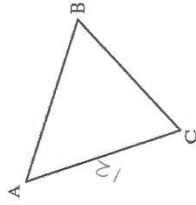


Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı  $48 \text{ cm}^2$  dir.  $|BC|=12 \text{ cm}$  ise A noktasının  $|BC|$  kenarına uzaklığı kaç  $\text{cm}$ 'dir?

$$48 \cdot 2 = 96$$

$$96 : 12 = 8 \text{ cm}$$

Soru 3:

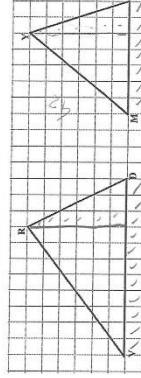


Yukarıda ABC üçgeni verilmiştir.  $A(ABC)=36 \text{ cm}^2$  ve  $|AC|=12 \text{ cm}$  ise B noktasının  $|AC|$  kenarına olan uzaklığı kaç  $\text{cm}$ 'dir?

$$36 \cdot 2 = 72$$

$$72 : 12 = 6 \text{ cm}$$

Soru 4



Birim kareli zeminde verilen RYD ve YMZ üçgenlerinin alanlarının oranı nedir?

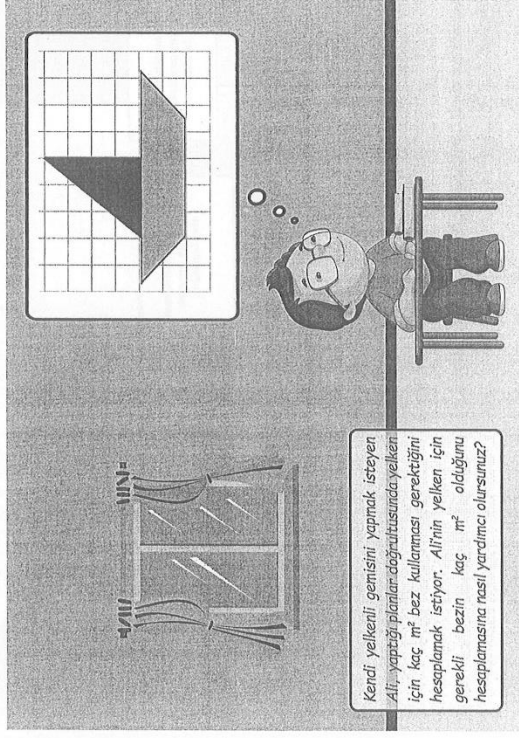
$$\frac{36}{24} = \frac{11}{7} = \frac{66}{42}$$

SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

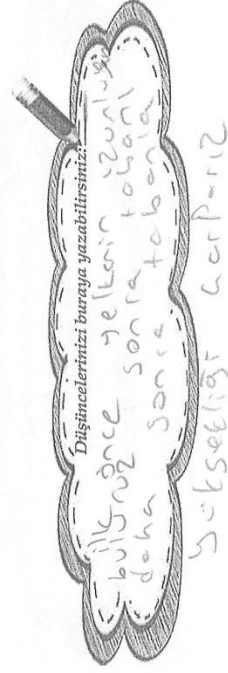
DERS PLANI-7

GİRME (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):

Ö15



Kendi yelkenli gemisini yapmak isteyen Ali, yaptığı planlar doğrultusunda yelken için kaç  $\text{m}^2$  bez kullanması gerektiğini hesaplamak istiyor. Alir'in yelken için gerekli bezin kaç  $\text{m}^2$  olduğunu hesaplamasına nasıl yardımcı olursunuz?



KEŞFETME

Karikatür 1:

ÖİS

Kareli zeminde verilen her bir karenin alanı  $1 \text{ br}^2$  dir. Verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$  dir?

Ömer: Üçgenin içindeki bütün olan bitmiş kareleri sayarak alanı buluruz. Alan  $15 \text{ br}^2$  dir.

Sude: Yarım olan kareleri de bitirmiş gibi saymamız gerekir. Alan  $21 \text{ br}^2$  dir.

Yagmur: Üçgenin içindeki bütün olan kareleri saydığımız zaman alan  $18 \text{ br}^2$  dir.

Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Atalay doğru ama bitmiş kareleri de saymamız gerekir. Alan  $21 \text{ br}^2$  dir.  
Sude doğru alan  $15 \text{ br}^2$  dir.  
Yagmur doğru alan  $18 \text{ br}^2$  dir.  
Ömer doğru alan  $15 \text{ br}^2$  dir.

Karikatür 2:

ÖİS

Verilen ABCD dikdörtgeninde D ve B noktalarını birleştirerek iki tane üçgen elde edilmiştir. Buna göre BCD üçgeninin alanı nedir?

Ömer: Üçgenin içindeki bütün olan bitmiş kareleri sayarak alanı buluruz. Alan  $9 \text{ br}^2$  dir.

Sude: Kareleri saydığımız zaman alanın  $18 \text{ br}^2$  olduğu görülmektedir.

Yagmur: Üçgenin içinde 6 tane bütün kare ve bölünmüş olan 6 tane daha kare vardır. Bu yüzden üçgenin alanı  $12 \text{ br}^2$  den olacaktır.

Atalay: BCD üçgeninin alanını bulmak için ABCD dikdörtgeninin alanını bulup yarısını almamız. Alan  $9 \text{ br}^2$  dir.

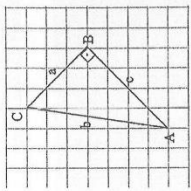
Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Ömer ve Yagmur doğru alan  $9 \text{ br}^2$  dir.  
Sude doğru alan  $10,5 \text{ br}^2$  dir.  
Yagmur doğru alan  $12 \text{ br}^2$  dir.  
Atalay doğru alan  $9 \text{ br}^2$  dir.

DERİNLEŞTİRME

Ö15

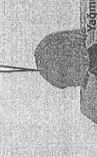
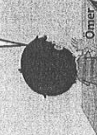
ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir?



a ile b kenarlarının uzunluklarını çarparak alanı bulabiliriz.

b ile c kenarlarının uzunluklarını çarparak alanı bulabiliriz.

a kenarının uzunluğunun yarısı ile c kenarının uzunluklarını çarpıp sonucu 2 ile çarparak alanı bulabiliriz.



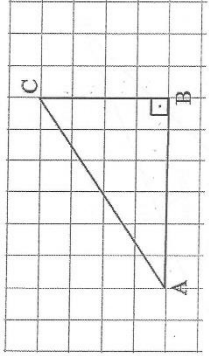
Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Abalay - Süde - Yağmur - Ömer - 2'dir

DEĞERLENDİRME

Ö15

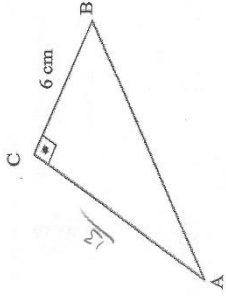
SORU 1:



Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $br^2$  dir.

12

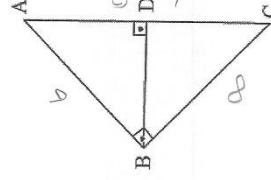
SORU 2



Yukarıda verilen ABC üçgeninin alanı  $39 \text{ cm}^2$  dir.  $|BC|=6 \text{ cm}$  ise  $|AC|$  kenarının uzunluğu kaç cm dir?

$$39 \cdot 2 = 78 : 6 = 13$$

SORU 3



Yarıda verilen ABC üçgeninde  $|AB|=6 \text{ cm}$ ,  $|BC|=8 \text{ cm}$  ve  $|AC|=10 \text{ cm}$  dir. Buna göre  $|BD|$  kaç cm dir?

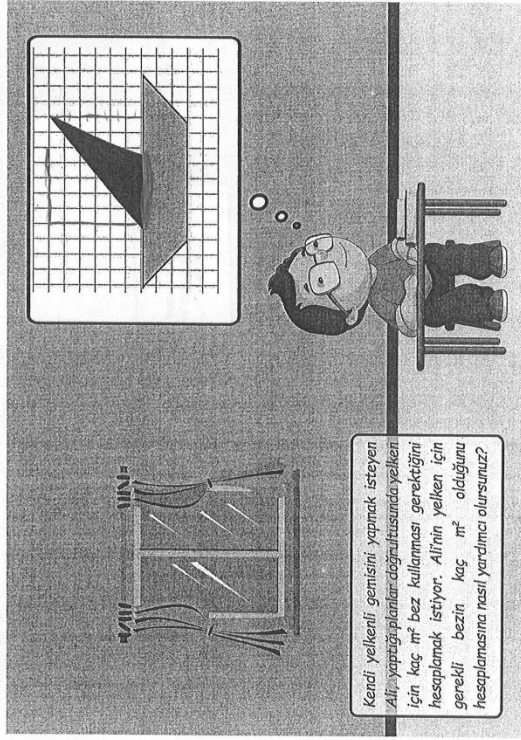
$$6 \cdot 8 = 48 : 10 = 4,8$$

SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

DERS PLANI-8

GİRME (Dikkat Çekme)

Ö19

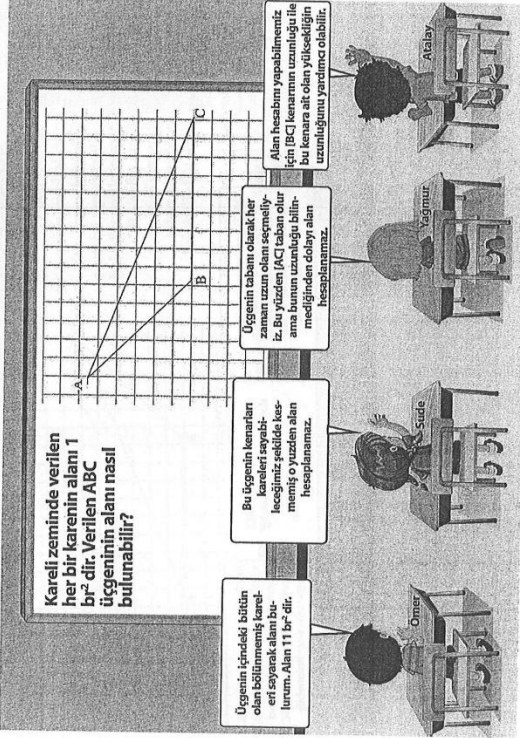


Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
6,5 = 30 m<sup>2</sup>  
uzunluk. taban  
alanı bulursun Ali

KEŞFETME

Karikatür 1:

Ö19



Öğretsin içindeki bütün alanları hesapla ve birim kareleri sayarak alanı bul. Alan 11 birim karedir.

Bu üçgenin kenarları kareleri sayarak hesaplayabiliriz. Bu yüzden alanı hesaplayabiliriz.

Üçgenin tabanı olarak her zaman uzun olan kenarı seçebiliriz. Bu yüzden (AC) taban olur ama bunun uzunluğu bilinmediğinden dolayı alan hesaplanamaz.

Alan hesaplanabilir çünkü bu üçgenin yüksekliğini bulabiliriz.

Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Karışık tür 2:

Ö19

Verilen ABCD paralelkenarında A ve C noktalarını birleştirerek iki tane üçgen elde edilmiştir. Buna göre ABC üçgeninin alanı hakkında neler söyleyebilirsiniz?

ABC üçgeninin içindeki bütün olan kareler 12 tanedir. Ama bölünmüş olan kareler de olduğu için alan  $12 \text{ br}^2$  den fazladır.

ABCD paralelkenarın ya da ABC üçgeninin alanını hesaplamak mümkün değildir. Çünkü içerisindeki birim-kareler bölünmüştür.

ABCD paralelkenarın (AC) doğru parçası ile kesildiği için alan da iki eşit parçaya bölünmüştür.

ABCD paralelkenarın yüksekliğini bulup tabanı ile çarparak alanını buluruz. Bulduğumuz sonucunda yarısmı alarak ABC üçgeninin alanı bulunabilir.

Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

Bu soruya öğrencilerin verdiği yanıtlardan hangisine ya da hangilerinekatiyorsunuzuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz.  
Ömer'in dediği ile katılmıyorum.  
Sude alan bulmuş.

DERİNLEŞTİRME

Ö19

Kareli zeminde verilen ABC üçgeninin alanı kaç  $\text{br}^2$ 'dir?

a ile b kenarlarının uzunluklarının çarparak alanı bulunabiliriz.

b ile c kenarlarının uzunluklarının çarparak alanı bulunabiliriz.

a kenarının uzunluğunun yansı ile c kenarlarının uzunluklarının yansımları çarpılarak alanı bulunabiliriz.

C köşesinden (AB) kenarına altıgen yükseklik ile c kenarının uzunluğunu bulabiliriz. Çünkü alanı bulunabiliriz.

Ömer

Sude

Yağmur

Atalay

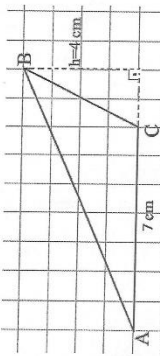
Soruma yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz.  
Atalay'ın dediği doğru. Atalay'a katılmıyorum.

DEĞERLENDİRME

Ö19

Soru 1.



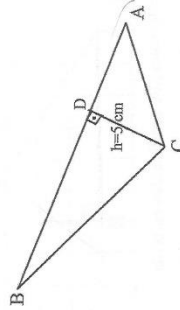
Yukarıda verilen ABC üçgeninde [AC] kenarına ait olan yükseklik  $h=4$  cm ve  $|AC|=7$  cm olarak verilmiştir. Buna göre  $A(ABC)$  kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

$$7 \cdot 4 = 28$$

$$\frac{28}{2} = 14$$

$$14 \cdot 2 = 28$$

Soru 2.



Şekilde verilen ABC üçgeninde [AB] kenarına ait çizilen yükseklik  $h=5$  cm ve  $A(ABC)=30 \text{ cm}^2$  olarak verilmiştir. Buna göre  $|AB|$  kaç cm'dir?

6 cm

SE MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

Ö1

DERS PLANI-9

GİRME (Dikkat Çekme) (Enter/Engage):

10 cm  
30 cm

Dikdörtgen şeklindeki not defterinin kısa kenarının uzunluğu 8 cm ve uzun kenarının uzunluğu 10 cm'dir. Not defterinin yüzeyinin alanı  $8 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2$ 'dir (centimetrekare).

Yukarıda verilen futbol sahasının eni 60 m ve boyu da 100 m'dir. Bu futbol sahasının alanı hesaplanırsa  $60 \text{ m} \cdot 100 \text{ m} = 6000 \text{ m}^2$ 'dir (metrekare).

Ülkemizin yüz ölçümünü 814578  $\text{km}^2$ 'dir (kilometrekare).

Not defteri, futbol sahası ve ülkemizin yüz ölçümünü ifade ederken neden farklı birimler kullanılmıştır? Farklı birimler kullanmanın bize ne gibi faydaları vardır?

*Değişimcilerinizi buraya yazabilirsiniz!*  
 Daha fazla sınıf veya daha fazla virgülden oluşan ölçümler kâğıdı. Bize faydaları ne zaman kayıplı olmaz. İsimiz kolaydır.



## KESFETME

### Karikatür 1:

Ö1

Bu portreleri alınız:  
Alan = 1m . 1m = 1m<sup>2</sup> (1m<sup>2</sup> etekare)  
Alan = 10dm . 10dm = 100dm<sup>2</sup> (100dm<sup>2</sup> etekare)  
Alan = 100cm . 100cm = 10000cm<sup>2</sup> (10000cm<sup>2</sup> etekare)  
Alan = 1000mm . 1000mm = 1000000mm<sup>2</sup> (1000000mm<sup>2</sup> etekare)

1 m

Alanların hiç biri birbirine eşit değildir. Çarpma işlemi sonuçları farklı sonuçlar bulmuşlardır.

1 m

Uzunluk ölçüleri birbirine dönüşebilir ama hesaplanmazlar.

1 m

m'den cm'ye geçiş yaparken 100 ile çarpılır.

m'den dm'ye geçiş yaparken 10 ile çarpılır.

m'den cm'ye geçiş yaparken 100 ile çarpılır.

ÖMER

SUDE

YAGMUR

ATALAY

Okullardaki bir duvarda bulunan mozaik Atatürk portresi, her bir kenarı 1 metre olan kare şeklindedir. Bu portre 1cm<sup>2</sup>ik parçalarla oluşturulmuştur. Bu portrenin alanı farklı birimlerde hesaplanmış ve yanına yazılmıştır. Ömer, Süde, Yağmur ve Atalay'ın söylediklerinden hangisine katılmaktasınız?

### Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:

Ömer'in dediğine sonuçlar birbirinin bir alt başına değil. İki'nin. Süde de yanlış hesaplamış. Atalay'da farkına varılmıyaz bslmr. Yağmur'un dediği isin katılıyorym çünkü m'den dm'ye geçiş yaparken 100 ile çarpılır.

## ACIKLAMA (Explain):

### ETKİNLİK:

Bu etkinliğin yapılmasındaki amaç: km<sup>2</sup>'den mm<sup>2</sup>'ye geçiş yapılrken her basamakta 100 ile çarpacağın ve mm<sup>2</sup>'den km<sup>2</sup>'ye doğru olan geçişlerde ise her basamakta 100 ile bölme yapacağın öğrencilere sezdirmeektir.

ÖRNEK 1: Orman muhafaza memuru olan Mustafa Bey, bir gün bilgisayardan A, B, C ve D şehirlerinin ormanlık alanlarının eşit olduğu bilgisini öğrenmiştir. Fakat farklı birimlerde verilen bu alanlardan boş olan C ve D şehirlerinin ormanlık alanları ne olmalıdır? Ayrıca bu birimlerin arasında nasıl bir ilişki vardır?

A şehri = 9 km<sup>2</sup> = 900 hm<sup>2</sup> = 90000 dm<sup>2</sup> = 9000000 cm<sup>2</sup>

A ve B şehirlerini inceleyelim. km<sup>2</sup>'den hm<sup>2</sup>'ye dönüşüme bakacak olursak;

9 km<sup>2</sup> = 9 . 1km = 9 . 10hm = 90hm . 1hm = 900 hm<sup>2</sup> olarak dönüşüm yapılrken 1km yerine 10 hm yazılır ve çarpma işlemleri sonucunda 9 km<sup>2</sup> = 900 hm<sup>2</sup> bulunur.

Siz de diğer dönüşümleri buna göre yapınız.

Hersine seferken 100 ile çarpılır.

ÖRNEK 2: Selma Hanım 4 çocuğünün da odalarının duvarında kendilerine ait boyama alanları olmasını istemiş ve her çocuğuna eşit miktarda alana sahip boyama bölgeleri oluşturulmuştur. Buna göre Melike ve Nehir'in odasındaki boyama için oluşturulan bölgenin alanı ne kadar olmalıdır? Ayrıca bu birimlerin arasında nasıl bir ilişki vardır?

MELİKE = 2m . 2m = 4m<sup>2</sup> = 400 dm<sup>2</sup> = 40000 cm<sup>2</sup> = 4000000 mm<sup>2</sup>

Kemal ile Nehir'i inceleyelim. mm<sup>2</sup>'den cm<sup>2</sup>'ye dönüşüme bakacak olursak;

2 000 000 mm<sup>2</sup> = 2 000 000 . mm = 20 000 . 10mm = 200 000 . 1cm = 20 000 cm<sup>2</sup> olarak dönüşüm yapılrken 10mm yerine 1cm yazılır ve çarpma işlemleri sonucunda 2 000 000 mm<sup>2</sup> = 20 000 cm<sup>2</sup> bulunur.

Siz de diğer dönüşümleri buna göre yapınız.

Hersine seferken 100 ile bölünür.

DERİNLEŞTİRME

Bir otoparkın eni 3000 m boyu 5000 m ise bu otoparkın alanı kaç  $\text{km}^2$ 'dir?

Ömer: 15 000 000  $\text{km}^2$

Süde: 15 000  $\text{km}^2$

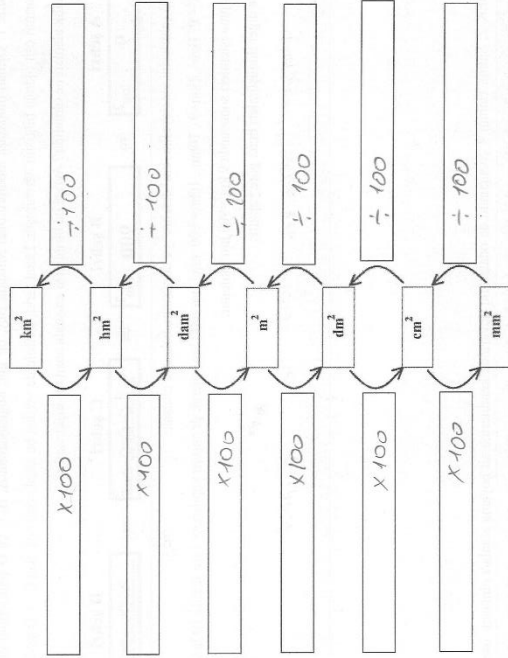
Yağmur: 1 500  $\text{km}^2$

Atalay: 15  $\text{km}^2$

Sorusuna yanıt arayan öğrencilerin verdikleri cevaplardan hangisine ya da hangilerine katılıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

*Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz!*  
 Atalay, Süde 3000m 5000m=15 000  
 15 000 000'dir 15  $\text{km}^2$

Bu örneklerden yararlanarak aşağıda verilen boşlukları uygun şekilde doldurunuz.





## DEĞERLENDİRME

### Soru 1

Boyutları 150 mm x 200 mm olan hatıra defterinin yüzey alanı kaç  $\text{cm}^2$ 'dir?

$$\begin{array}{r} 150 \\ \times 200 \\ \hline 3000 \\ 0000 \\ \hline 30000 \end{array}$$

30000  $\text{cm}^2$

### Soru 3

18  $\text{dam}^2$  lik bir otoparkta her araç için 9  $\text{m}^2$  lik yer ayrılmaktadır. Buna göre bu otoparkın kapasitesi kaç araçlıktır?

$$\begin{array}{r} 1800 \div 9 \\ - 18 \quad 200 \\ \hline 0000 \end{array}$$

200

### Soru 2

Taban alanı 8  $\text{m}^2$  olan banyoya taban alanı 17 600  $\text{cm}^2$  olan çamaşır makinası yerleştirilirse banyonun zemininde kaç  $\text{m}^2$  lik boş alan kalır?

$$\begin{array}{r} 17600 \div 100 \\ 176 \quad 100 \\ \hline 17600 \\ - 800 \\ \hline 17600 \\ - 800 \\ \hline 16800 \end{array}$$

16800  $\text{cm}^2$

### Soru 4

Bir mizanın 40  $\text{m}^2$  lik salonunun zeminini 10  $\text{dm} \times 20 \text{dm}$  boyutlarında mermer bloklarla döşenecektir. Bu salonun zeminini tamamen mermer ile döşeneceğine göre kaç adet mermer blok kullanılmalıdır?

$$\begin{array}{r} 400 \\ \div 200 \\ \hline 200 \end{array}$$

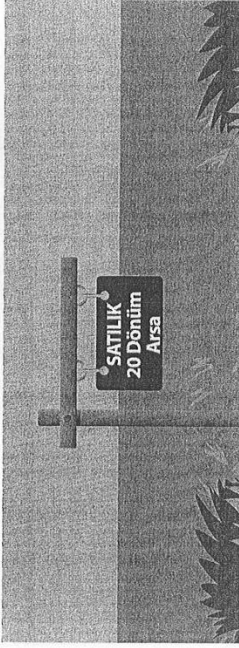
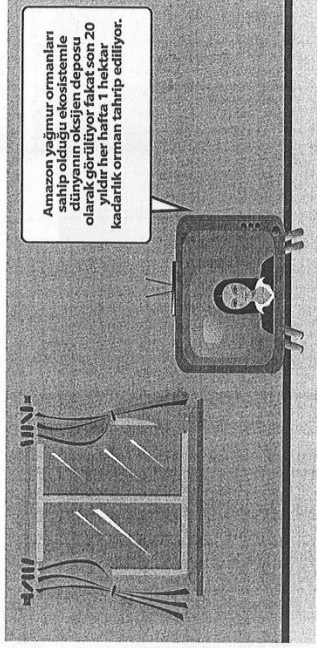
200 adet = 20 m

ÖL

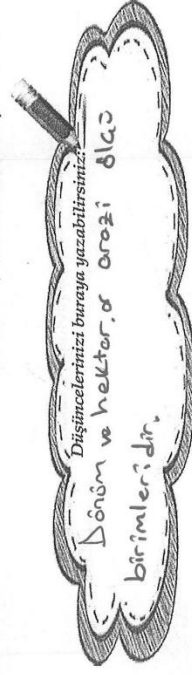
## 5E MODELİNE UYGUN DERS PLANLARI

Ö12

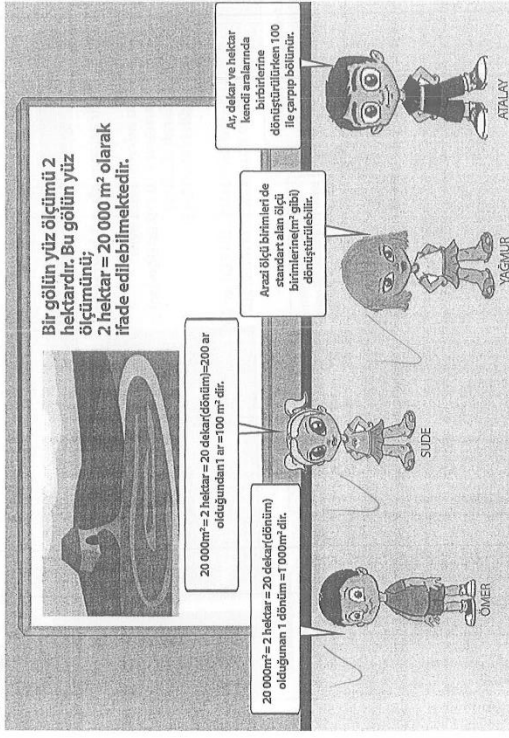
### DERS PLANI-10 GİRME (Dikkat Çekme)



Tahrip edilen ormanlık ve satılık arsa alanları için kullanılan arazi ölçü birimleri hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?



Karikatür 2:

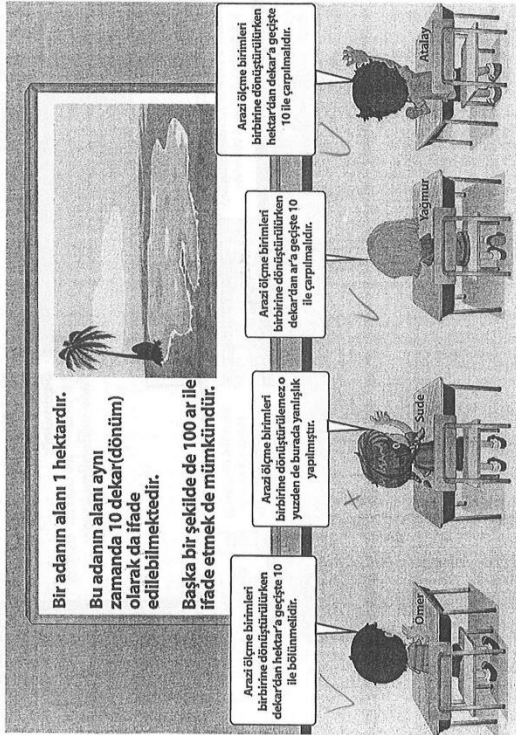


Tahtada verilenlere ilgili, öğrencilerin söylediklerinden hangisine ya da hangilerine katılmıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Ben Atalay'a katılmıyorum. Çünkü dekar, hektar dönüştürülürken 10 ile çarpıp bölünür.

KEŞFETME

Karikatür 1:



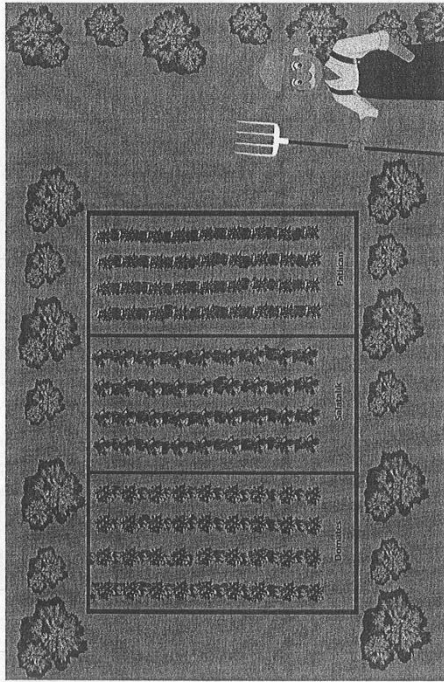
Tahtada verilenlere ilgili, öğrencilerin söylediklerinden hangisine ya da hangilerine katılmıyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

Düşüncelerinizi buraya yazabilirsiniz:  
Südeye katılmıyorum çünkü arazi ölçme birimleri birbirine dönüştürülebilir.

## AÇIKLAMA

ETKİNLİK 1: Bu etkinlikteki amaç; arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilere sezdirmektir.

**Problem durumu:** Çiğci Mehmet Amca, 9 hektarlık tarlasını 3 eşit parçaya bölerek tarlasının her bir parçasına domates, biber ve patlıcan dikmektedir.



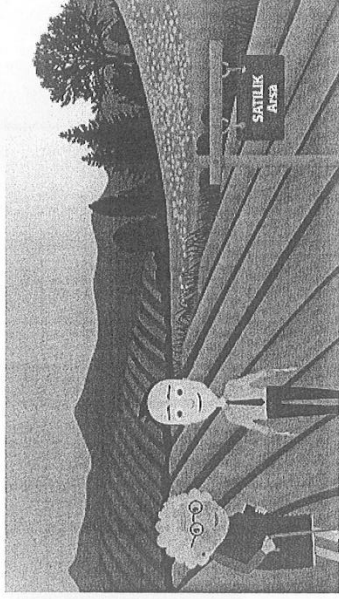
Domates dikilen alan=3 hektar. Salatalık dikilen alan=30 dekar(dönüm). Patlıcan dikilen alan=500 ar.

Bu bilgiler ışığında nasıl bir genellemeye ulaşabiliriz?

1 hektar=...dekar(dönüm)=...ar

ETKİNLİK 2: Bu etkinlikteki amaç; arazi ölçme birimleri arasındaki ilişkiyi öğrencilere sezdirmektir.

**Problem durumu:**



3 dönümlük bir arazinin metrekare ( $m^2$ )'sini 12 TL'den alan Ünzile Teyze, arazi sahibine 36 000 TL ödediğine göre;

a) Bir dönümün kaç  $m^2$  olduğunu bulunuz.

$$\begin{array}{r} 36000 \\ \div 3 \\ \hline 12000 \end{array} \rightarrow \text{12000}$$

b) Bu arazinin 1 ar'lık kısmı kaç TL'dir?

$$12 \times 100 = 1200 \text{ TL}$$

c) Arazi ölçme birimleri ile alan ölçme birimleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Arazi ölçme birimleri büyük  
Ölçme birimleri küçük dendir.

Bu problemde elde ettiğimiz bilgiler ışığında nasıl bir genellemeye ulaşabiliriz?

1 dönüm = 10000  $m^2$

1 ar = 100  $m^2$

1 hektar = 10000  $m^2$

### DERİNLEŞTİRME

Öğretmenleri her bir öğrenciye birer alıştıurma vermiş. Bu alıştırmaları da yapan öğrencilerin verdikleri cevaplara göre, sizce hangi öğrenci yanlış yanıt vermiştir?

9 dönüm = 900 ar = 90 000 m<sup>2</sup>

12 hektar = 120 dekar = 120 000 m<sup>2</sup>

40 000m<sup>2</sup> = 40 dönüm = 4 hektar

15 km<sup>2</sup> = 1500 hektar



ÖMER



SUDE



YAĞMUR



ATILAY


Öğrencilerden hangisinin yanlış bir dönüşüm yaptığını düşünüyorsunuz? Nedenini lütfen açıklayınız.

*Dişçicilerinizi buraya yazabilirsiniz:*  
Benle Ömer yanlış cevap vermiş çünkü 9 dönüm 900 ar yapar.


### DEĞERLENDİRME

Aşağıda öğrencilerin söylediklerindeki boşlukları uygun şekilde doldurunuz.


53 hektar = 5.300 ar



830 dekar = 83 hektar




270 dekar = 27 hektar




6700

6300 ar = 630 dekar




6300


67 ar = 6.700 m<sup>2</sup>




1 hektar = 1 dönüm = 1 ar = 11.000 m<sup>2</sup>




3 dekar = 3000 m<sup>2</sup>




74 ar = 7400 m<sup>2</sup>



3 dekar = 0,3 ar = 0 m<sup>2</sup>



2000 m<sup>2</sup> = 20 ar





## Ek 8. Uygulamadan Fotoğraflar



## ÖZ GEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Ahmet YILMAZ  
Doğum Yeri ve Tarihi : Çaycuma/Zonguldak, 02.04.1990

### Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : 2007-2011, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
İlköğretim ABD, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2015-, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü,  
İlköğretim ABD, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

Bilimsel Yayınlar : Yılmaz, A., Gökkurt, B. & Usta, N. (2016). Öğretmenlerin  
özdeşliklerin mantıksal çıkarımının öğretilmesine ilişkin  
görüşleri ve bu mantıksal çıkarımları kullanma becerileri.  
*Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 106-127.

Aldığı Ödüller/Burslar : TÜBİTAK BİDEB Yurt İçi Yüksek Lisans Bursu

### İş Deneyimi

Çalıştığı Kurum : 2012-... MEB'de İlköğretim Matematik Öğretmeni

### İletişim

E-Posta Adresi : ahmetyilmazar@gmail.com

Tarih : 02/02/2018