T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTES
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İSÖ-YL-2010-0002

İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇOKGENLER VE DÖRTGENLER KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ

HAZIRLAYAN

Hüseyin BAŞIŞIK

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç.Dr. Cumali ÖKSÜZ

AYDIN- 2010

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİ[illegible]
SOSYAL BİLİMLER E[illegible]
İLKÖĞRETİM ANABİL[illegible]
İSÖ-YL-2010-0002

İLKÖĞRETİM 5. SINIF ÖĞRENCİ[illegible]KGENLER VE DÖRTGENLER KONULA[illegible]VRAM YANILGILARININ BEL[illegible]İ

HAZIRLAYAN

Hüseyin BAŞIŞIK

TEZ DA[illegible]ŞMA[illegible]

Yrd. Doç.Dr. C[illegible]mali [illegible]

AYDI[illegible] 2010

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Programı öğrencisi Hüseyin Başışık tarafından hazırlanan "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler ve Dörtgenler Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" başlıklı tez, 31.05.2010 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Unvanı, Adı ve Soyadı :	Kurumu :	İmzası:
(Başkan) Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ	**ADÜ**	.....
Yrd. Doç. Dr. Meltem YALIN UÇAR	**ADÜ**	.....
Yrd. Doç. Dr. Ömer Cem KARACAOĞLU	**ADÜ**	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Unvanı, Adı Soyadı
Enstitü Müdürü

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Adı Soyadı : Hüseyin BAŞIŞIK

İmza :

YAZAR ADI-SOYADI: Hüseyin BAŞIŞIK

BAŞLIK: İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler ve Dörtgenler Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi

ÖZET

Bu çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin "Çokgenler" ve "Dörtgenler" konularında sahip oldukları kavram yanılgıları ve bu yanılgılara temel olan düşünceleri belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş "5. Sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları teşhis testi" kullanılmıştır.

Katılımcıların kavram yanılgılarını tespit edebilmek amacıyla oluşturulan teşhis testinde açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve çizim gerektiren türde hazırlanmış sorular yer almış ve katılımcıların olası kavram yanılgıları farklı soru türleriyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca katılımcıların olası kavram yanılgılarına sebep olan nedenleri öğrenmek amacıyla her teşhis sorusunun altında "neden böyle düşündüklerini" açıklamaları istenen bir gerekçe bölümü yer almış ve katılımcıların bu bölümü de doldurmaları istenmiştir. Cevapların analizinde çoktan seçmeli bölümde verilen cevaplarla beraber ilgili gerekçe bölümünde verilen cevaplar da dikkate alınmıştır. İlgili soru maddesi kategori olarak ele alınmış ve katılımcıların gerekçeler altında yaptıkları açıklamalar kodlanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Çoktan seçmeli sorulara verilen cevaplar ve bu cevaplara ilişkin gerekçeler için ayrıntılı tablolar hazırlanmıştır. Bu tablolarda katılımcıların çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevapların seçeneklere dağılımı, sundukları gerekçelere ait açıklamalarının yüzde ve frekans değerleri ve bu gerekçelere ait puanlamalar yer almıştır. Çoktan seçmeli bölümde cevapların puanlama değerleri doğru, kısmi doğru ve yanlış olarak hesaplanarak puanlanmış ve de aynı şekilde gerekçelerine göre cevaplar doğru, kısmi doğru ve yanlış olarak ele alınarak her cevap için farklı puanlama yapılmıştır. Çalışmanın kişisel bilgiler, matematiğe yönelik ilgi, sevgi ve geometriye yönelik ilgi ve sevgi verileri ve seçeneklerin puanlanmasına ilişkin bölümü SPSS 11.5 programında analize tabii tutulmuş ve bu anlamda nicel araştırma metodu kullanılmıştır. Çalışmanın gerekçelere ait nitel bölümünde katılımcılara ait veriler nitel araştırma metodu ilkelerine uygun

olarak gerçekleştirilmiş ve kavram yanılgıları ve olası nedenleri ayrıntılarıyla sunulmuştur. Bu yönüyle bu çalışmanın modeli nitel ve nicel karma bir araştırma modeli niteliğindedir.

Çalışmanın evrenini 2009-2010 eğitim öğretim yılında Aydın ili merkez ilçede öğrenim görmekte olan beşinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Aydın ili merkez ilçede bulunan okullardan 3 tanesi random usulüyle belirlenmiş ve bu okullarda öğrenim görmekte olan 200 tane beşinci sınıf öğrencisi örneklem olarak alınmıştır.

Araştırma bulgularına göre beşinci sınıf öğrencileri çokgen, üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, beşgen, altıgen, yamuk, köşegen, yükseklik kavramları ile ilgili bazı kavram yanılgılarına sahiptirler. Bunlardan en önemliler öğrencilerin üçgeni çokgen olarak düşünmemeleri, klasik formda olmayan çokgenleri çokgen olarak kabul etmemeleri, 45 $^{\circ}$ döndürülmüş kareyi eşkenar dörtgenle karıştırmaları, üçgenin köşegeni olduğunu düşünmeleri, dört kenardan fazla kenara sahip ya da çapraz köşeleri olmayan çokgenlerin köşegenlerinin olmadığına inanmaları, kenar uzunlukları eşit olan çokgenlerin köşegen uzunluklarının eşit olacağını düşünmeleridir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Geometrik Kavram Yanılgıları, İlköğretimde Geometri, Çokgen, Dörtgen, Geometrik Kavramların Öğretimi

NAME: Hüseyin BAŞIŞIK

TITLE: Determining Fifth Grade Students` Misconceptions on Polygons and Quadrilaterals

ABSTRACT

In this study, a study of what are the fifth graders` misconceptions about the concept of "polygons" and "quadrilaterals" is conducted and their reasoning underlying their responses is tried to be revealed in the analysis. Data is collected through using an instrument developed by the researcher as "The Identification Test For Fifth Grade Students` Misconceptions About Polygons and Quadrilaterals". Identification test included questions such as open-ended, multiple choice, true-false and drawing necessary types to figure out the participants possible misconceptions in a variety of ways.

In addition to the questions to reveal the participants` misconceptions, there is also placed a "reasoning" section that they have to fill out below each questions to let them explain why they think so. In the analysis of the participants' responses, their answers given to multiple choice test items along with their reasoning are taken in consideration.

Related question is taken as a category and expressions about their reasoning are coded thoroughly to analyse the findings. Detailed tables are prepared for the answers of multiple choice questions and for the reasoning explanation of these answers. The distributions of participants` responses to the multiple choice test items, the frequency and percentage values of their explanations that they give when explaining their reasoning are placed in these tables. Answers in the multiple choice part of the test as well as the reasoning part of the test were graded as "true, partially true and false" and numeral grading is also accomplished accordingly for each answer. To analyse data about the personal informations, participants` interest and participants' affections towards mathematics and geometry and to calculate the scores from multiple choice tests, SPSS 11.5 statistics program for windows is used.

Regarding the reasoning part of the study, which regards to the qualitative aspect of the study, data from participants` is analysed according to the principles of the qualitative research method and children`s misconceptions and possible reasons of these

misconceptions are presented in details. Thus, the model of this study is designed as a qualitative and quantitative mixed resarch model.

This study is conducted with fifth grade students attending elementary schools in the central schools of Aydın in 2009-2010 educational year. Three schools are chosen randomly from among the central scools of Aydın and 200 fifth grade students attending these schools are taken as the sample of the study. According to the findings from this study, fifth grade students` are found having some misconceptions on polygons, triangle, square, rectangle, parallelogram, rhombus, pentagon, hexagon, trapezoid, diagonal and altitute. The most important findings are as follows; "students do not see a triangle as a polygon", "students view a polygon given in unusual form as not a polygon", "they are confused with 45° turned square as thinking of it as a rhombus", "they think triangle as if it has a diagonal", "they think a polygon with more than four sides or a polygon of which corners are not opposite as if it does not have a diagonal", and "they think that polygons with equal sides should have equal diagonals".

KEY WORDS: Geometric Misconceptions, Geometry In Elementary Schools, Polygon, Quadrilateral, Teaching Geometric Concepts

ÖNSÖZ

Her iş emek ister ve her çalışma da özverili bir sürecin sonucunda meyvelerini verir. Yapılan uzun ve bazen de zorlu çalışmalar sonucunda bu çalışma meyvesini vermiş ve bu tez ortaya konmuştur. Eğitim ordusunun bir bireyi olarak bizzat yaşadığım problemden yola çıkarak hazırlamaya başladığım bu çalışma, hayat denen uzun süreç içerisinde planlı çalışmanın ve hedefler belirlemenin önemini öğretmesi, başarılması zor olanın da başarılabileceğini kanıtlaması açısından benim için büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırma ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgılarını saptamak amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerimde gördüğüm ve görülmesi muhtemel kavram yanılgılarından yola çıkarak hazırladığım teşhis testinin her aşamasında saatlerce benimle kafa yoran, tezin hazırlanmasının her aşamasında desteğiyle ve fikirleriyle yanımda olan ve yardımını benden esirgemeyen çok değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Cumali ÖKSÜZ'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Tezimin uygulama aşamasında bana çok yardımları bulunan okul yöneticilerine, öğretmen ve öğrencilere, yardımlarını benden esirgemeyen ve benimle aynı dönemde okuyan yüksek lisans arkadaşlarımdan Sanem UÇA'ya, testlerin çoğaltılması aşamasında sabırla yardımlarını esirgemeyen kardeşim Hale BAŞIŞIK'a; teşhis testinin toplanması ve analizlerin yapılması aşamasında desteğini esirgemeyen kardeşim Serkan BAŞIŞIK'a ve varlıklarıyla hayatımda her zaman bana destek olan annem ve babam Ayşe-Salih BAŞIŞIK'a sonsuz teşekkür ederim.

Mayıs 2010 Hüseyin BAŞIŞIK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....i
ABSTRACT.....iii
ÖNSÖZ.....v
İÇİNDEKİLER.....vi
EKLER LİSTESİ.....ix
TABLOLAR LİSTESİ.....x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....xvi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....xvii
GİRİŞ.....1
BİRİNCİ BÖLÜM
MATEMATİK VE GEOMETRİ EĞİTİMİ VE KAVRAM YANILGILARI
1.1.EĞİTİM NEDİR?.....2
1.2. MATEMATİK NEDİR?.....3
1.3. MATEMATİK ÖĞRETİMİ.....4
1.4. GEOMETRİ NEDİR?.....6
1.5. GEOMETRİ ÖĞRETİMİ.....7
1.5.1. Görsel Dönem (Visualization): Şekilleri Bir Bütün Olarak Tanıma ve Adlandırma.....8
1.5.2. Analiz (Analysis).....8
1.5.3. Formal Olmayan Sonuç Çıkarma Düzeyi (Informal Deduction)....9
1.5.4. Tümevarım (Induction).....9
1.5.5. İlişkileri Görebilme (Rigor).....9
1.5.6 Uluslar arası Düzeyde Ülkemizin Geometri Alanındaki Durumu..11
1.6 KAVRAMLAR, KAVRAM YANILGILARI VE KAVRAM DEĞİŞİM STRATEJİLERİ.....12
1.6.1 Kavram Nedir?.....12
1.6.2 İlk Kavramlar.....14
1.6.3 Yanlış Kavramlar (Kavram Yanılgıları).....14
1.7. TEŞHİS TESTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ.....18

1.8 PROBLEM DURUMU.....20
1.8.1 Problem Cümlesi.....21
1.8.2 Alt Problemler.....21
1.9. AMAÇ.....21
1.10 ÖNEM.....21
1.11 VARSAYIMLAR.....22
1.12 SINIRLILIKLAR.....22
1.13 TANIMLAR.....21

İKİNCİ BÖLÜM
İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....24

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
YÖNTEM
3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ.....31
3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM.....32
3.3 VERİ TOPLAMA ARACI.....33
3.4 VERİLERİN TOPLANMASI.....41
3.5 VERİLERİN ANALİZİ.....41

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM
4.1 TEŞHİS TESTİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR.....44
4.2 MATEMATİK VE GEOMETRİYE DAİR ÖĞRENCİLERİN İLGİ VE SEVGİ DÜZEYLERİ İLE İLGİLİ BULGU VE YORUMLAR.....145

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇLAR VE ÖNERİLER
5.1 SONUÇLAR.....148
5.1.1 Çokgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....148
5.1.2 Kare Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....149
5.1.3 Dikdörtgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....149

5.1. 4 Eşkenar Dörtgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....150
5.1.5 Paralelkenar ve Yamuk Kavramlarıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....150
5.1.6 Beşgen ve Altıgen Kavramlarıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....151
5.1.7 Köşegen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....151
5.1.8 Yükseklik Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları.....152
5.1.9 Öğrencilerin Çokgenler Ve Dörtgenler Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları İle Matematik Ve Geometriye Olan İlgi Ve Sevgi Düzeyleri İle İlgili Sonuçlar.....153
5. 2 ÖNERİLER.....154
5.2.1 Öğretimle İlgili Öneriler.....154
5.2.2 Yapılacak Çalışmalara İlişkin Öneriler.....154
KAYNAKÇA.....156
EKLER.....169

EKLER LİSTESİ

EK 1: Kavram Yanılgıları Teşhis Testi

EK 2: Teşhis Testinin Uygulanmasına Dair Valilik İzni

EK 3: Özgeçmiş

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1: Örnekleme alınan öğrencilerin okullara göre dağılımı.....32

Tablo3.2: Örnekleme alınan öğrencilerin cinsiyet dağılımı.....33

Tablo 3.3 Teşhis testindeki soruların konulara dağılımına ilişkin belirtke tablosu.....35

Tablo3.4: Testte yer alan maddelere ilişkin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri..... 37

Tablo3.5: İki aşamalı testlerin türleri ve içerikleri.....38

Tablo: 3.6 Teşhis testinde ölçülmek istenen özelliklerin maddelere göre dağılımı.....39

Tablo3.7: İki aşamalı test puanlama tablosu.....42

Tablo3.8: İki aşamalı test sonuç tablosu.....44

Tablo 4.1: Teşhis testinin 1. sorusundaki çokgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....44

Tablo 4.2: Teşhis testinin 1. sorusundaki çokgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....44

Tablo 4.3: Teşhis testinin 1. sorusundaki kare kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....45

Tablo 4.4: Teşhis testinin 1. sorusundaki kare kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....46

Tablo 4.5: teşhis testinin 1. sorusundaki dikdörtgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....47

tablo 4.6: Teşhis testinin 1. sorusundaki dikdörtgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....47

Tablo 4.7: Teşhis testinin 1. sorusundaki eşkenar dörtgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....49

Tablo 4.8: Teşhis testinin 1. sorusundaki eşkenar dörtgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....49

Tablo 4.9: Teşhis testinin 1. sorusundaki yamuk kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....50

Tablo 4.10: Teşhis testinin 1. sorusundaki yamuk kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....50
Tablo 4.11: Teşhis testinin 1. sorusundaki paralelkenar kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....52
Tablo 4.12: Teşhis testinin 1. sorusundaki paralelkenar kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....52
Tablo 4.13: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....54
Tablo 4.14: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....54
Tablo 4.15: Teşhis testinin 1. sorusundaki yükseklik kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı.....55
Tablo 4.16: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı.....55
Tablo 4.17: 2. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..57
Tablo 4.18: 2. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....58
Tablo 4.19: 2. soruya verilen gerekçeler tablosu.....59
Tablo 4.20: 2. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....59
Tablo 4.21: 2. soru puanlama tablosu.....60
Tablo 4.22: 3. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..62
Tablo 4.23: 3. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....62
Tablo 4.24: 3. soruya verilen gerekçeler tablosu.....64
Tablo 4.25: 3. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....64
Tablo 4.26: 3. soru puanlama tablosu.....65
Tablo 4.27: 4. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..67
Tablo 4.28: 4. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....67
Tablo 4.29: 4. soruya verilen gerekçeler tablosu.....68
Tablo 4.30: 4. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....68
Tablo 4.31: 4. soru puanlama tablosu.....69
Tablo 4.32: 5. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..71
Tablo 4.33: 5. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....71
Tablo 4.34: 5. soruya verilen gerekçeler tablosu.....72

Tablo 4.35: 5. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....72
Tablo 4.36: 5. soru puanlama tablosu.....73
Tablo 4.37: 6. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..75
Tablo 4.38: 6. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....75
Tablo 4.39: 6. soruya verilen gerekçeler tablosu.....76
Tablo 4.40: 6. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....76
Tablo 4.41: 6. soru puanlama tablosu.....77
Tablo 4.42: 7. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı..79
Tablo 4.43: 7. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....79
Tablo 4.44: 7. soruya verilen gerekçeler tablosu.....81
Tablo 4.45: 7. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....81
Tablo 4.46: 7. soru puanlama tablosu.....82
Tablo 4.47: 8. soru üçgen şeklinin ismi için verilen cevaplar.....84
Tablo 4.48: 8. soru dikdörtgen şeklinin ismi için verilen cevaplar.....84
Tablo 4.49: 8. soru kare şeklinin ismi için verilen cevaplar.....84
Tablo 4.50:8. soru paralelkenar şeklinin ismi için verilen cevaplar.....85
Tablo 4.51: 8. soru eşkenar dörtgen şeklinin ismi için verilen cevaplar.....85
Tablo 4.52: 9. soru kare şeklinin çizimi için verilen cevaplar.....87
Tablo 4.53: 9. soru eşkenar dörtgen şeklinin çizimi için verilen cevaplar.....87
Tablo 4.54: 10 soru 1. şeklin ismi için verilen cevaplar.....88
Tablo 4.55: 10. soru 2. şeklin ismi için verilen cevaplar.....88
Tablo 4.56: 10. soru 3. şeklin ismi için verilen cevaplar.....89
Tablo 4.57: 10. soru 4. şeklin ismi için verilen cevaplar.....90
Tablo 4.58: 11. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....91
Tablo 4.59: 11. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....92
Tablo 4.60: 11. soruya verilen gerekçeler tablosu.....93
Tablo 4.61: 11. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....93
Tablo 4.62: 11. soru puanlama tablosu.....94
Tablo 4.63: 12. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....95
Tablo 4.64: 12. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı.....96

Tablo 4.65: 12. soruya verilen gerekçeler tablosu.....97
Tablo 4.66: 12. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....97
Tablo 4.67: 12. soru puanlama tablosu.....98
Tablo 4.68: 13. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....100
Tablo 4.69: 13. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı...101
Tablo 4.70: 13. soruya verilen gerekçeler tablosu.....102
Tablo 4.71: 13. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....102
Tablo 4.72: 13. soru puanlama tablosu.....103
Tablo 4.73: 14. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....105
Tablo 4.74: 14. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı....105
Tablo 4.75: 14. soruya verilen gerekçeler tablosu.....107
Tablo 4.76: 14. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....107
Tablo 4.77: 14. soru puanlama tablosu.....108
Tablo 4.78: 15. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....109
Tablo 4.79: 15. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı...110
Tablo 4.80: 15. soruya verilen gerekçeler tablosu.....111
Tablo 4.81: 15. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu.....111
Tablo 4.82: 15. soru puanlama tablosu.....112
Tablo 4.83: 16. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....114
Tablo 4.84: 16. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı....114
Tablo 4.85: 16. soruya verilen gerekçeler tablosu.....115
Tablo 4.86: 16. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....116
Tablo 4.87: 16. soru puanlama tablosu.....117
Tablo 4.88: 17. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....118
Tablo 4.89: 17. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılım....119
Tablo 4.90: 17. soruya verilen gerekçeler tablosu.....120
Tablo 4.91: 17. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....120

Tablo 4.92: 17. soru puanlama tablosu.....121
Tablo 4.93: 18. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı.....123
Tablo 4.94: 18. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı....123
Tablo 4.95: 18. soruya verilen gerekçeler tablosu.....124
Tablo 4.96: 18. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu.....125
Tablo 4.97: 18. soru puanlama tablosu.....126
Tablo 4.98: 19. soru kare şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar.....127
Tablo 4.99: 19. soru dikdörtgen şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar..128
Tablo 4.100: 19. soru paralelkenar şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar.....128
Tablo 4.101: 19. soru yamuk şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar.....129
Tablo 4.102: 20. soru dikdörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....130
Tablo4.103: 20. soru eşkenar dörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....131
Tablo 4.104: 20. soru paralelkenar şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....131
Tablo 4.105: 20. soru 90° döndürülmüş eşkenar dörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....132
Tablo 4.106: 21. soru klasik formdaki üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....133
Tablo 4.107: 21. soru dik üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....133
Tablo 4.108: 21. soru 180° döndürülmüş üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....134
Tablo 4.109: 21. soru geniş açılı üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....134
Tablo 4.110: 22. soru masa cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....134
Tablo 4.111: 22. soru kapı cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar....136

Tablo 4.112: 22.soru 90 ° döndürülmüş tablo cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar.....136
Tablo 4.113: 23. sorunun 1. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....138
Tablo 4.114: 23. sorunun 2. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....138
Tablo 4.115: 23. sorunun 3. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....138
Tablo 4.116: 23. sorunun 4. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....139
Tablo 4.117: 24. sorunun 1. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....140
Tablo 4.118: 24. sorunun 2. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....140
Tablo 4.119: 24. sorunun 3. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....141
Tablo 4.120: 24. sorunun 4. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....141
Tablo 4.121: 24. sorunun 5. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....142
Tablo 4.122: 24. sorunun 6. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....142
Tablo 4.123: 24. sorunun 7. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....143
Tablo 4.124: 24. sorunun 8. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....143
Tablo 4.125: 24. sorunun 9. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....144
Tablo 4.126: 24. sorunun 10. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları.....144
Tablo 4.127: Matematik ilgi düzeylerine ait frekans dağılımı.....145
Tablo 4.128: Matematik sevgi düzeylerine ait frekans dağılımı.....145
Tablo 4.129: Geometri ilgi düzeylerine ait frekans dağılımı.....146
Tablo 4.130: Geometri sevgi düzeylerine ait frekans dağılımı.....147

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil: 3.1 Testin nicel ve nitel karma modeli.....32

Şekil: 3.2 Testte yer alan kavramlara ait kavram haritası.....34

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

f: Frekans

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

vd: ve diğerleri

%: Yüzde

GİRİŞ

İlköğretim döneminde matematik öğretimi oldukça önemlidir. Öğrenciler ileriki hayatlarında matematik dersine karşı olan tutumlarını bu dönemde edinmeye başlarlar. Bu dönemde özellikle öğretmenlerin matematik konusunda öğrenciye yaklaşımları dikkatli olmalıdır. Çünkü atılacak her yanlış adım çocuğun ileriki yıllarda matematik dersine karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olabilir.

Öğrencilerin yeni bilgilere ulaşmada ön bilgilerini kullanırlar. Bazen bu ön bilgiler yeni bilgiyle örtüşür ve yeni bilgilere ulaşır. Bu anlamda matematikte kavram öğretimi oldukça önemlidir. Öğrenciler yaptıkları matematiksel işlemler kavram öğretimiyle birebir alakalıdır. Herhangi bir matematiksel geçerliği olmadığı halde öğrenci yaptığı işlemlerin doğru olduğunu düşünüyorsa burada kavram yanılgılarından bahsetmek mümkündür. Kavram yanılgılarının temel sebebi ise sınırlı sayıda ve belli örnekler üzerinde yoğunlaşılmış çalışmalardır (Fisher, Vinner ve Herskowitz'den aktaran Bergeson; 2000: 19). Günümüzde işlem becerilerine daha çok yer verildiği ve kavram öğretiminin önemsenmediği görülmektedir (Porter, 1989: 11).

Matematiğin bir dalı olan geometri de özellikle görsel öğelere dayalıdır. İlköğretim yıllarında öğrenimi kolay gibi görünse de bu aşamada elde edilen kavram yanılgıları ileriki yıllarda büyük sorunlara yol açabilir. Matematiğin diğer dallarında olduğu gibi geometride de öğrenilen kavramlar yeni öğrenilecek kavramların yapı taşını oluşturacaktır. Aynı şekilde ilköğretim yıllarında edinilen bilgiler daha sonraki yılarda edinilecek bilgilerin temelini oluşturacaktır. Bu nedenle öğretmen öğrencilerin düşmesi olası kavram yanılgılarını önceden bilmeli ve önlemini almalıdır.

Bu çalışma ile ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometride çokgenler ve dörtgenler konularına ait kavram yanılgılarının saptanması amaçlanmaktadır. Böylece elde edilen bulguların öğretmenlere, öğrencilere, program geliştiricilere, bu alandan kitap yazarlarına veya konuyla ilgili eğitimcilere fikirler sunacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM
MATEMATİK VE GEOMETRİ EĞİTİMİ VE KAVRAM YANILGILARI

1.1 EĞİTİM NEDİR?

Günümüzde ulusların varlıklarını sürdürebilmeleri, eğitime verdikleri önem ve bu alanda yaptıkları yatırımlar ile bağlantılıdır. Önem verilmesi gereken başka bir nokta ise genç kuşakların yetiştirilmesinde temel oluşturan eğitim sistemleri ve bunları oluşturan öğretim programlarıdır (Ertem ve Aklan, 2005).

Ülkelerin geleceği de eğitim ve eğitimli insanlarla belirlenmektedir. Eğitimin ne olduğu konusunda çeşitli tanımlar yapılmıştır. Dewey ve Tyler eğitimi davranış değişikliği açısından ele almıştır. Preston eğitimi "Bireyin etrafında, gelişmesinin her aşamasında, istenilen tepkileri ve beklenilen değişmeleri en iyi şekilde oluşturabilecek bir çevre düzenlemektir" olarak tanımlamıştır. Good eğitimi "Seçilmiş ve kontrollü bir çevrenin (özellikle okulun) etkisi altında sosyal yeterlik ve en üst düzeyde bireysel gelişmeyi sağlayan sosyal bir süreç" olarak tanımlayarak, çevrenin önemini vurgulamıştır (Büyükkaragöz, 1997). Doğan eğitimi tanımlarken yanlış davranışları düzeltmek ve istenmeyen davranışlardan uzaklaşmak üzerinde durmuştur. J.Stuart Mill ise eğitimi "Her kuşağın kendisini izleyecek olanlara, o güne kadar ulaşılmış gelişme aşamasını korumak ve mümkünse yükseltmek niteliğini kazandırmak amacıyla verdiği kültürdür." şeklinde tanımlayarak kültür üzerinde durmuştur (Smith, 1967; Akt. Binbaşıoğlu, 2004).

Eğitim açısından bakıldığında ilköğretim birinci kademesi çocukların, bilişsel ve duyuşsal davranışları kazanması bakımından çok önemlidir. Bu yıllarda kazanılan davranışlar çocukların ileriki hayatlarında kullandıkları temel özellikleri oluşturur. Çocukların bilişsel davranışlar kazanmasında, düşüncede verimliliğin sağlanması gerekmektedir. Matematik dersi düşünce verimliliği sağlama bakımından en gerekli derslerden biridir (Abalı ve Usun, 2004: 5). Bu anlamda matematiğin ne olduğunun bilinmesi bu dersin anlaşılmasında önemlidir.

1.2 MATEMATİK NEDİR?

Matematiğin tanımıyla ilgili de çok sayıda ifade vardır. Bu ifadelerden bazıları şöyledir:

Altun (2002) matematiği, "İnsan zihninin, çevreden aldığı esin ve ilk hareketle, soyutlama yapmak suretiyle ürettiği bilgi" olarak tanımlanmaktadır. Köroğlu ve Albayrakoğlu'na göre ise matematik, "İnsan denen varlığın diğer canlılardan ayrılışının nedenini anlatan en önemli öğelerden biridir" (Köroğlu ve Albayrakoğlu, 1996). Karaçay'a göre matematik; "Dil, ırk, din ve ülke tanımadan uygarlıklardan uygarlıklara zenginleşerek geçen sağlam, kullanışlı ve evrensel bir dil, bir ekindir. Birey için toplum için, bilim için, teknoloji için vazgeçilmez değerdedir. Yayılma alanına ve derinliğine sınır konamayan bir bilimdir, bir sanattır" (Karaçay, 1985). Putnam, Lampert ve Peterson (1992)' a göre; matematik, "Ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler (yapılar) ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir. Sahip olduğumuz soyut düşüncelerimizin sistematik bir biçimde ifade edilmesini sağlayan bir dildir (Toluk, 2003). Reys, Suydam, Lindquist ve Smith (1998)'e göre matematik, "Yapıların ve ilişkilerin bir çalışmasıdır ve bir düşünme yoludur." Öğrenciler, matematiksel düşünme becerileri ve bunlar arasındaki ilişkiyi fark etmelidirler. Dolayısıyla yeni öğrendikleri kavramlarla daha önce öğrendikleri arasında bağlantı kurabilmelidirler.

Tüm bilimlerin, özelliklede fen bilimlerinin temelini oluşturduğu kabul edilen matematik için en açıklayıcı tanımlardan biri 'biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri mantık yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi (aritmetik), cebir uzam bilim (geometri) gibi dallara ayrılan bilim dalı' olduğudur (TDK, 1983).

Nesin (2001: 25–26) ise, soyutlama bilimi olan matematik için; "En soyut düşünceler bile somuttan kaynaklanır. Bu yüzden matematiksel kavramlar da yoktan var olmamıştır. Her düşünce ürünü gibi matematiğin de kaynağı dış dünyamızdır." şeklinde düşüncelerini belirtmiştir. Matematiğe araç ve amaç olmak üzere iki değişik acıdan bakılabilir. Tüm uygulama alanlarında matematik bir araç değil, bir amaçtır. Değerini kendi içinde taşıyan, bir düşünme ve doğruyu arama uğraşıdır (Yıldırım, 1999). Matematiği öğrenmek; temel kavram ve becerilerin kazanılmasının yanı sıra matematikle ilgili düşünmeyi, genel problem çözme stratejilerini kavramayı,

matematiğe karşı olumlu tutum içinde olmayı ve matematiğin gerçek yasamda önemli bir araç olduğunu takdir etmeyi de içermektedir (MEB, 2005).

Matematik adına yapılmış bu tanımlardan ve yorumlardan hareketle matematiğin günlük hayatta kullanılan sayıların oluşturduğu karmaşık kavramlar ya da matematiğin doğası hakkında hiçbir bilgisi olmayan kişilerin tanımlamaya çalıştığı bir bilim aracı olmadığı sonucuna ulaşabiliriz (Sertöz, 1999). Matematik dilini kullanabilmek için okuma-yazma bilmek zorunlu olmasa da önemlidir. Ayrıca matematikle ilgili olup okuyup yazabilmek için harflerin yanı sıra rakamlar, işaretler gibi matematiğin kendi gösterimlerini de kavramış olmak gerekir. Yıllarca, matematiğin sadece zeki ve hafızası güçlü insanlar tarafından başarılan bir kurallar dizisi olduğu düşünülmüştür (Penny, 1984: 24). Ancak günümüzde değişen matematik öğrenme ve öğretme kuramları matematiğin her birey tarafından öğrenilebileceğini ortaya koymaktadır. Her birey öğrenebilir ana felsefesinden hareketle araştırmacılar tarafından bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmakta ve matematiğin herkes için öğretimi konusunda her geçen gün oldukça ciddi mesafeler katedilmektedir.

1.3 MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Matematik dersi, ilköğretimin ilk kademesinden itibaren korkulan ve sevimsiz bir ders olarak karsımıza çıkar. Matematik dersinin sevdirilmesi, öğrencilerin bu derste başarılı olmalarının en önemli yoludur. Dersin sevdirilmesi ise matematik öğretmeninin sınıf içi davranışlarına, işini severek yapmasına, matematik dersini zevkli hale getirmesine, işine ve öğrencilerine saygı duymasına ve kurallara uymasına bağlıdır. Matematik dersinin pek çok öğrencinin korkulu rüyası haline gelmesinde, öğretmenin matematik öğretiminde başvurduğu yöntemlerin ve kişisel davranışlarının önemli rolü vardır (Baykul, 1997).

Öğretmen açısından bakıldığında matematiğin yapısına uygun bir öğretim öğrencilerin matematikle ilgili kavramları anlamalarına, matematik ile ilgili işlemleri anlamalarına, kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları kurmalarına yardımcı olma amaçlarına yönelik olmalıdır. Bu üç amaç ilişkisel anlama olarak adlandırılmaktadır (Van de Wella, 1989: 6). İlişkisel anlama matematikteki yapıları (kavramları ve

bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul, 2002).

Çocuklar öğrenme dönemlerinde meraklı, araştırıcı, hayal güçleri kuvvetli ve sorgulayıcıdırlar. Çocukların bu yöndeki meraklarını, araştırmalarını, hayal güçlerini ve sorgularını desteklemek amacıyla, onlara araştırabilecekleri, neden sonuç ilişkisi görebilecekleri, çeşitli fikirler öne sürerek tahminlerde bulunabilecekleri fırsatlar verilmeli ve bu yönde eğitim ortamları hazırlanmalıdır. Bu da çocukların merak ve araştırma duygularını geliştirici ve zihinsel yeteneklerini uyarıcı olan matematik eğitimi ile mümkündür. Matematiği anlayarak öğrenme gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Çeşitli ulusların eğitim politikaları incelendiğinde, matematik öğretimindeki temel amacın matematiksel gücü geliştirmek olduğu görülür. Matematiksel güç; matematiksel ilişkileri, mantıksal nedenlemeyi ve matematiksel teknikleri etkili olarak kullanma becerisidir. Öğrencilere bu gücü kazandırmanın bir yolu da konuları öğrenci yaşantılarıyla ilişkilendirmektir. Matematik günlük yaşantıdan soyutlandığı ölçüde ezbercilik başlar. Sunulan öğrenme malzemesinin özümsenmeden, anlaşılmadan alınması ve kullanılacağı zaman ilk şekliyle tekrarlanması olayı olarak ifade edilebilecek ezbere öğrenmenin ileride kullanma şansının oldukça düşük oluşu, matematik dersinin soyut ve bilişsel ağırlıklı yapısıyla örtüşmemektedir. Matematik öğretiminde belirli bir dönemde gerçekleştirilen öğrenmeler, sonraki dönemlerdeki öğrenmelerin temelini oluşturacağı, "öğretme" işindeki hatalar azaldıkça öğrenmenin de o derece artacağı unutulmamalıdır (Işık, Albayrak ve İpek 2005: 130).

Nasibov ve Kaçar'ın (2005) matematik ve matematik eğitimi hakkında yaptıkları çalışmada verimli bir matematik eğitimi için binlerce örnek çözülmesinden uzak durulması, ispatlardan uzak durmak yerine ispatların sık sık yapılması, öğretmenin öğrencilerle iyi iletişim kurması, derste hata yapmamaya çalışması, yeni girdiği ders ile önceki ders arasında bağlantı kurması, eğitim ve öğretim faaliyetlerinin beraber yürütülmesi, konuyu güncel hayatla ilişkilendirmesi ve mesleğini severek yapması gerektiğini belirtmiştir.

Tüm bu aşamalara bakıldığında matematik öğretimi özellikle ilköğretim aşamasında oldukça dikkat edilmesi gereken hususları içermektedir. Öğrencilerin matematik dersine karşı olan tutumlarının oluştuğu bu zaman diliminde matematik öğretimi konusunda yukarıda verilen önerilere uyulması hem öğretmen hem de öğrenci açısından birçok kolaylığı beraberinde getirecektir.

Matematik öğretiminde uyulması gereken bu öneriler şüphesiz onun bir dalı olan geometri öğretiminde de uyulmalıdır. Çünkü geometri matematiğin önemli bir dalı ve matematiğin ayrılmaz bir parçasıdır. Geometri'nin ne anlama geldiği ve tarihsel gelişimi bilindiğinde bu önem daha açık bir şekilde anlaşılmaktadır.

1.4 GEOMETRİ NEDİR?

Bir bilim dalı olan geometri başlangıçta düzlemdeki ve uzaydaki şekillerin incelenmesini konu edinmiştir. Geometri arazi ölçümü sözcüklerinden türetilmiştir. Tarihsel olarak matematik konuların gelişim çizgisine bakıldığında geometrinin aritmetikten önce ve daha hızlı geliştiği; yapılan çalışmalarla ileri aşamalara getirildiği ve zenginleştiği görülmektedir. Matematiğin ilk gelişmeye başladığı yer olarak kabul edilen Mezopotamya ve Mısır da nehir taşmaları sonucu kaybolan arazi sınırları belirleme ihtiyacı, ölçmeyi ve geometriyi oluşturmuştur. Heredot (MÖ 450), geometrinin başlangıç yerinin Mısır olduğunu kabul eder. Bu nedenle geometri sözcüğü mısır kökenlidir. Kullanımı da Eflatun, Aristo ve Thales'e kadar gider. Yalnız Euclit geometri sözcüğünü kullanmamış, Elemente sözcüğünü yeğlemiştir (Dönmez, 2002).

Geometri sözcüğü kimine göre Dünya'nın ölçümü (Dönmez 2002), kimine göre nokta, doğru, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açıklık, alan ve hacim gibi ölçüleri konu edinen dalı (Baykul ve Aşkar, 1987: 104) olarak ele alınmıştır. Bu tanımdan hareketle geometri öğretiminin farklı kavramların öğretimini kapsadığı görülmektedir. Bu nedenle de geometri öğretimi matematik öğretiminin oldukça önemli bir alt dalıdır.

1.5 GEOMETRİ ÖĞRETİMİ

National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM)'ye göre; günümüzde geometri öğeleri olan geometrik ve uzamsal zekâ, matematik öğreniminin başlıca öğeleridir. Fiziksel çevremiz ile ilgili derinlemesine düşünmek ve yorum yapmak için yollar sunarlar, matematik ve bilimin diğer çalışma alanlarında yardımcı olabilirler. Geometri, matematiğin doğal bir alanıdır. Öğrencilerin mantıksal ve düşünsel yeteneklerinin gelişimini sağlar.

Yapılan araştırmalara göre (Fuys ve Liebov, 1993; Grande, 1985; Del Fruedenthal, 1973) geometri öğrenimini çok küçük yaşlardan itibaren bireyin yöresini incelemesi ile başlar. Öğrenci etrafında gördüğü somut materyaller ve cisimleri inceleyerek şekillerindeki farklılıkları algılamaya ve ortak özellikleri bulmaya çalışır. Aileden öğrenilen geometri kavramları da çocuğun geometri öğrenmesinde temelini oluşturur. Ailenin ardından okulda verilen formal geometri öğretimi bu temeller üzerine kurulur.

Geometri her düzeyde okulda, okul matematiğinin önemli ve ihmal edilmeyen öğelerinden biridir. Geometri konuları az ya da çok temel eğitim için tüm ülkelerin öğretim programlarında yer alır (Duatepe ve Ersoy, 2001: 110). Bu programlarda yer alan geometri öğretiminin çeşitli hedefleri vardır. Uygun aktivitelerle, materyallerle ve öğretmen desteğiyle öğrenciler geometriyle ilgili varsayımlar oluşturup inceleyebilmeli ve dikkatli düşünebilmelidirler. Şekiller ve özellikleri arasındaki bağıntılar daha soyut hale geldiğinde, öğrenciler tanımlamaların ve teoremlerin rolünü anlamalı ve kendi ispatlarını oluşturabilmelidirler. Bu hedeflere ulaşmada şüphesiz öğrencinin geometriyi algılama düzeyinin ve geometrik düşünme biçimlerinin nasıl geliştiğini bilmek oldukça önemlidir.

Öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlar ve ileriki yaşlara doğru tümevarımlı veya tümdengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler. Geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin bir çalışma Hollandalı eğitimciler Pierre Van Hiele ve Dina Van Hiele Geldof tarafından yapılmış ve çalışmada geometrik düşünmenin gelişimi beş düzeyde

gösterilmiştir (Altun, 2000; Ubuz, 1999). Sınıfların her biri bir düzey belirtir ve geometri kavramlarında işe koşulan düşünme süreçlerini tanımlar. Her düzey, geometri kavramlarından hangilerini ve ne kadarının kazanıldığının değil, insanların geometrideki kavramlar üzerinde nasıl düşündüklerini ve bu düşüncelerin tiplerini belirtir. Düzeyler ve bu düzeylerin özellikleri aşağıdaki gibidir (Baykul, 2005: 364):

1.5.1. Görsel Dönem (Visualization): Şekilleri Bir Bütün Olarak Tanıma Ve Adlandırma

Bu düzeyde çocuklar şekillerle ilgili ölçme yapabilirler ve şekillerin özelliklerini fark edebilirler; fakat ve soyutlama yapılamaz. Örneğin, kare kareye benzediği için karedir.

Yine bu düzeyde çocuklar, bir şeklin duruşu gibi kendisiyle ilgisi olmayan özelliklerinden etkilenirler. Örneğin, bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Bu düzeydeki çocuklar, şekilleri görünüşlerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, "Bunları aynı gruba koydum; çünkü hepsi şişman veya hepsi eve benziyor." biçiminde sınıflama yaparlar. Özet olarak; bu düzeydeki çocuklar şekillerin sınıflamasını anlamaya başlarlar. Sonuç olarak; bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır.

1.5.2. Analiz (Analysis)

Bu düzeydeki çocuklar bir sınıftaki şekillerin her birinin özelliklerini ayrı ayrı değil bütünü olarak birlikte düşünürler. Örneğin, belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dört kenarlı olmalarını, karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, açılarının dik olduğunu). Bu düzeydeki öğrenciler bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin, bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genelleyebilirler. Karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın bütün özelliklerini söyleyebilirler; fakat dikdörtgenlerin, paralelkenarların ve karelerin dikdörtgenlerin bir alt sınıf olduğunu göremezler. Analiz düzeyinin ürünü şekillerin özellikleridir.

1.5.3. Formal Olmayan Sonuç Çıkarma Düzeyi *(Informal Deduction)*

Bu düzeyde, bir sınıftaki şekillerin ve sınıfların özellikleri arasında ilişki kurulabilir.

Örneğin, "Bütün açıları dik açı olduğuna göre, bu şekil dikdörtgen olmalıdır. Eğer kare ise, bütün açıları diktir. Eğer kare ise bir dikdörtgen olmalıdır."biçimindeki akıl yürütmeleri ve mantıksal tartışmaları yapabilirler. Bu örnekte olduğu gibi Formal Olmayan Sonuç Çıkarma düzeyindeki öğrenciler, "böyle ise böyledir" biçimindeki akıl yürütmeleri yapabilir ve şekilleri minimum özelliklerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, bir dörtgenin dikdörtgen olması için bir açısının dik olması yeterlidir. Bu düzeydeki öğrenciler bir ispatı izleyebilirler fakat kendileri ispat yapamayabilirler. Bu düzeyin ürünü, geometrik şekillerin özellikleri arasındaki ilişkilerdir.

1.5.4. Tümevarım *(Induction)*

Bu düzeydeki öğrenciler şekillerin özelliklerinden ötesine gidebilirler, şekillerin özelliklerini karşılaştırabilirler, tartışabilirler.

Formal olmayan tartışmalar yapabilir; tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler ve bu sistem içinde kendileri ispat yapabilirler. Aynı teoremle ilgili farklı iki mantıksal akıl yürütmeyi birbirinden ayırt edebilirler.

1.5.5. İlişkileri Görebilme *(Rigor)*

Bu düzeydeki öğrenciler farklı aksiyomatik sistemlerin farklılıklarını ve aralarındaki ilişkileri fark edebilirler. Bu sistemleri çalışılacak birer alan olarak görebilirler. Bu düzeydeki ve ilgisi olan bir öğrenci geometriyi kendine çalışılacak bir matematik alanı olarak görebilir. Bu düzeyin ürünü, geometrideki farklı aksiyomatik sistemlerin karşılaştırılmasıdır (Baykul, 2005: 364).

Geometriyi anlama konusunda yapılan araştırmaların büyük bir bölümü Van Hiele düzeyleri üzerine konulmuştur (Baki ve Bell, 1997: 3). Bu düzeyler, öğrencilerin geometriyi anlama ve geometriye yaklaşım biçimlerini ortaya koymaktadır (Baki ve Bell, 1997: 105).

Yapılan araştırma grubundaki öğrenciler ilköğretim 5. sınıf düzeyinde olduklarından Van Hiele düzeylerinden analiz düzeyinde olmaları beklenmektedir. Bu

durum çokgenler konusundaki kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik teşhis testi oluşturulması aşamasında göz önünde bulundurulmuştur.

Geometrik kavramların öğretimi konusunda kabul gören diğer bir sınıflamayı Piaget yapmıştır. Piaget'e göre öğrencinin ispatı mantıksal bir ihtiyaç olarak görmesi ve uygun biçimde yapabilmesi için üç evreden geçmesi gerekir (Senk 1985, Akt. Güven ve Baki, 2005).

1. Evre: Bu evrede çocuğun düşünceleri sistematik ve mantıklı değildir. Elde edilen bilgi parçaları veya incelenen örnekler ayrık ve ilişkisiz olaylar olarak ele alınır.

Öğrencinin çalışmaları bir plan olmaksızın rasgele ilerler. Elde edilen sonuçlar çelişkili olabilir.

2. Evre: Bu evrede öğrenciler tahmin yapmak için deneysel sonuçlardan yararlanabildiği gibi yaptığı tahminlerin doğruluğunu kanıtlamaya çalışır.

3. Evre: Bu evredeki öğrenciler kendilerine doğru olarak sunulan bir bilginin niçin doğru olduğu konusunda mantıksal bir gerekçe ortaya koyabilirler. Bu seviyedeki öğrenciler, herhangi bir varsayıma dayalı olarak tümdengelimli çıkarımlar yapabilirler (Güven ve ark. 2005). Piaget'in yaptığı bu sınıflamaya da bakıldığında araştırma grubumuz olan ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin 2. düzeyde olmaları beklenmektedir.

Bu veriden de teşhis testi hazırlanma aşamasında faydalanılmıştır. Teşhis testinin hazırlanması aşamasında ayrıca Olkun ve arkadaşlarının geometrik şekilleri birtakım eylemlerle bir halden başka bir hale dönüştürme eylemlerinin döndürme, çevirme, kaydırma olduğu bulgusundan da faydalanılmıştır (Olkun ve Toluk, 2003).

Çocukların geometrik şekilleri öğrenmeleri konusunda bir diğer araştırma da Shiftler tarafından yapılmıştır. Shiftler bir sınıflandırma yapmaktan çok öğrencilerin geometrik şekilleri anlamlandırmalarına dair bir çalışma yapmıştır. Ona göre çocuklar şekilleri öncelikle dış görünüşleriyle tanımlamaktadırlar. Bir şekli tanımlamada genellikle görsel prototipleri kullanmaktadırlar. Örneğin, "Üçgenler cadıların şapkasına benzerler." Çocuklar şekillerin geometrik özelliklerini ve karakteristiklerini verilen geometrik şekilleri sınıflamada kullanmazlar. Geometrisel anlayışlarını geliştirmede, çocukların bir sıçramayı deneyim olarak yaşamaları gerekmektedir. Bazı araştırmacılar

bunu yeni bir içeriksel aşamaya (conceptual level) sıçrayış- şekilleri özelliklerine göre hatırlama ve karakterize etme olarak tanımlarlar. Bu aşamalar Pierre van Hiele ve Dina van Hiele'nin ilk iki aşamasına tekabül etmektedir (Shiftler,1999).

Son olarak Develi ve Orbay'a (2003) göre ilköğretimde geometri öğretiminde gözlem ve sezgi ön planda olacağından dolayı görsel ve somut etkinliklere ağırlık verilmelidir. Özellikle tanımsız temel öğelerin kavratılmasında sezgilerin önemli olduğu vurgulanarak etkinliklerin çevre kaynaklı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Etkinliği hazırlarken bir "Etkinlik Yönergesi" hazırlanması gerektiği vurgulamışlardır.

Yukarıda yapılan sınıflandırmalara ve çocuklardaki gelişim aşamalarına bakıldığında geometri öğretiminde öğrencilerin geometrik düşünce biçimlerinin gelişmesinde geometrik kavramlara dair zihinlerinde yaptıkları anlamlandırmaların önemli yer tuttuğu görülmektedir. Bu anlamda geometri öğretiminde kavram öğretimi ayrıca ele alınmalıdır.

1.5.6 Uluslar arası Düzeyde Ülkemizin Geometri Alanındaki Durumu

Öksüz (2009)'e göre yapılan uluslararası matematik sınavlarında Türk öğrencilerinin durumu özellikle geometri alt alanında iç açıcı bir görüntü sergilememektedir. Sayı, cebir, geometri, veri ve olasılık alt konularının tümünde ortalama puanın altında bulunan Türkiye; en düşük başarıyı geometri alanında göstermiş ve uluslararası ortalama puanın 89 puan altında kalmıştır. Sadece geometri alt boyutu ile çalışmaya katılan ülkelerarası bir sıralamaya tabii tutulduğunda Türkiye 48 ülke arasında 36. sırada yer almaktadır. Bu anlamda geometri alt boyutu Türkiye'nin genel ortalamasını da oldukça düşüren bir matematik alt boyutu olarak göze çarpmaktadır. Benzer bir şekilde TIMMS 1999 yılı raporuna göre Türkiye, Matematik testi sonuçlarına göre uluslararası matematik ortalama puanının 487 olduğu bu sınavda Türkiye ortalama puan olarak 429'da kalmıştır. Geometri alt boyutunda ise bu ortalama 428 olarak gerçekleşmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında genelde matematik alanında, özelde ise matematiğin "Geometri" alt alanında Türk öğrencilerin uluslararası sınavlarda oldukça başarısız oldukları görülmektedir (Öksüz, 2009).

1.6 KAVRAMLAR, KAVRAM YANILGILARI VE KAVRAM DEĞİŞİM STRATEJİLERİ

1.6.1 Kavram Nedir?

Türk Dil Kurumu'nun Türkçe sözlüğünde kavram; "Nesnelerin veya olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bir ortak ad altında toplayan genel tasarım, mefhum, nosyon. Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı" olarak açıklanmaktadır. Kavram karmaşası ise; "anlaşılmazlık, anlam yetersizliği olarak" açıklanmaktadır. Ülgen'e (2004) göre kavram; "İnsan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu/ yapısıdır; bir değişkendir." Altun'a (2001) göre kavram; sözcük olarak "belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adıdır". Açı, üçgen, yüzey, benzerlik, limit, türev vs. birer matematik kavramlarıdır. Bilişsel yaklaşım açısından kavram; öğrenme; bellek sürecinde daha önce öğrenilen ilgili bilgileri hatırlayarak esnek algılarla yeniden yapılandırır. Esas olan kavram öğrenme ürünü bilgilerin transferidir, problem çözebilmedir (Ülgen, 2004).

Süreç olarak kavram; öğrenmede; davranışçı yaklaşımı benimseyen eğitim psikologlarına göre, kavramlar, bireyin uyarıcı tepki arasında bağ kurmasıyla öğrenilir (Hulse ve arkadaşları, 1975). Bilişsel yaklaşımı benimseyen eğitim psikologlarına göre, kavramı öğrenmek için bireyin ilgili kavramların bütününü dikkate alarak anlam ağı kurarak, ilkeler oluşturması ve şema geliştirmesi gerekli görülür. Problem çözme yöntemi önceliklidir. Bireyin farkındalık düzeyi, istekli olması, algılama sürecindeki esnekliği ve önceki tecrübeleri bireyin kavram geliştirmesinde önemli rolü olan dinamik etkenlerdir (Ülgen, 2004).

Kavramlar düşüncenin birimleri, bilgilerin yapı taşları olduklarından kavramlar arasındaki ilişkiler bilimsel ilkeleri oluşturur. Bireyler çocukluk döneminden başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

Kavramlar; adlandırma, gösterme ve tanımlama özelliğine sahiptirler. Adlandırma ve tanımlamalar başka kullanımlarıyla karşılıklı anlama ve anlaşmaya

imkân verirler. Bu özellikleri nedeniyle de öğrenmenin vazgeçilmez öğelerinden biridir. Kavramlar, öğrenme-öğretme süreciyle bağlantılı kullanıldığında birtakım deneyimleri sınıflandırmak ve bilgilendirmek gibi açık bir anlam kazanmaktadır (Beydoğan 1998).

Kavramların çıkartılabilen bazı özellikleri aşağıda verilmiştir (Beydoğan 1998):

- Kavram; algılamaya dayalı olduğu için bireyden bireye farklılık gösterebilir.
- Kavram, bir kültüre bağlı olarak, dil kapsamında formlaştığından dilin zenginliğine göre anlam ve özellikler kazanabilir.
- Kavramlar kendi yapıları içinde belli kurallara göre yatay ve dikey yapılanma gösterebilirler.
- Kavramlar hem soyut hem de somut özellikleri ayrı veya birlikte taşıyabilirler.
- Kavramlar farklı kültürler içinde farklı anlamlar taşıdığı gibi, aynı kültür içindeki bireyler arasında bile yaşantılara bağlı anlam farklılıkları gösterebilir.

Piaget'in bireyin bilişsel gelişimini temel alınırsa, onun basamaklarında yer alan 'Soyut Düşünce'ye hazırlık yönüyle önemli olan dönemler matematik eğitiminde önemli bir yer tutar. Bunlardan işlem öncesi dönem, kavram öncesi dönem (2-4yaşları) ve sezgisel dönem (4-7 yaşları) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Kavram öncesi dönemde, çocuklar karmaşık kavramları anlayamazlar. Nesneleri bir tek özelliğe göre sınıflandırabilirlerken, iki ya da daha çok özelliğe göre sınıflandırma yapamazlar (Baykul, 2000).

Kavram, öğrenme çevirme ve öteleme şeklinde üç basamağı içerir. Bireyin bu üç basamağı aşabilmesi için nesne, olay fikir, davranışlarından ve olayların ortak elemanları soyutlayarak algılayabilmesi ve bunların benzer olan ve olmayan yanlarını ayırt edebilmesi gerekmektedir. Bir bilginin hatırlanması onun bilindiği anlamına gelir ki bu hatırlatma sureti ile de olabilir. İşte kavrama basamağı kavrayan bir kimseyi ezberlemiş olan bir kimseden ayıran davranışlardan oluşur (Alkan ve Altun, 1998). Matematik konularında çocukların önceki deneyimlerinden oluşturdukları ve

öğrenmelerinde büyük etkisi olan öğrenci kavramları ilk kavramlar olarak da isimlendirilebilir.

1.6.2 İlk Kavramlar

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki çocuklar küçük yaslarda dünyayı kendi deneyimleri ile tanıyarak zihinlerinde bilimsel gerçeklerden farklı bir düşünme süreci oluştururlar. Yaşamlarının erken dönemlerinde pek çok genel kavramı öğrenmeye yapılandırmaya başlarlar ve okula zihinlerinde oluşmuş bir takım kavramlarla gelirler (Treagust,1988). Bu kavramları kendi yaşamlarının her yönü ile ilgili günlük deneyimlerden örneğin; pratik fiziksel aktivitelerden çevrelerindeki kişilerden yada medyadan öğrenme yoluyla oluştururlar (Driver, Guesne ve Tiberghien, 1985). Çocukların okul eğitimi almadan çevrelerinde gerçekleşen olayları kendi düşündükleri şekilde kabul etme gibi farklı duygu ve düşüncelere sahip olarak zihinlerinde oluşturdukları bu düşünceler ilk kavramlar sezgisel kavramlar doğal bilgi çocukların bilimi ya da toplum bilgisi olarak çeşitli şekillerde isimlendirilebilir (Cansüngü, 2002).

1.6.3 Yanlış Kavramlar (Kavram Yanılgıları)

İlk kavramlar olarak da isimlendirilen bu inanışlar bilimsel olarak kabul edilmiş kavramlarla uyuşmadığı zaman hatalı ya da yanlış olarak nitelendirilirler (Yılmaz,1998). Başka ifadeyle yanlış kavramlar bilimsel olmayan ilk kavramlardır. Ancak yanlış kavramlar ya da kavram yanılgıları öğretmenler tarafından hatalı olarak öğretilmesi ile de ortaya çıkabilir. Örneğin bir araştırmaya göre bazı yanlış fikirlerin öğretilen bilginin eksikliğinden diğer bilgilerle uyuşmazsızlığından karışıklığından ya da konu içinde geçen yabancı kelimelerin çok fazlalığından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (Fisher,1985).

Yanlış kavramlar bilim adamlarınca, Novak (1984) 'ön kavramlar', Driver ve Easly (1978) 'alternatif kavramlar', Helm (1980) 'kavram yanılgıları', Sutton (1980) 'çocukların bilimsel içgüdüleri', Halloun ve Hestenes (1985) 'kendiliğinden oluşan bilgiler' gibi farklı türde isimlendirilir.

Yeni kavramlar var olan bilgilerle çelişmeden ilişkilendirilebiliyorsa özümsenir; çelişiyorsa, özümsenmez, bilimsel gerçeklere aykırı kavramlar gelişebilir. Bu yanlış kavramlar bilim adamlarınca kavram yanılgısı olarak isimlendirilir (Gedik, Ertepınar ve Geban, 2002: 733).

Kavram yanılgıları daha çok kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçekler ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002: 259).

Kavram yanılgısı, öğrencilerin herhangi bir konuda o konunun uzmanlarından farklı olarak düşünmeleri seklinde de tanımlanabilir (Bilgin ve Geban, 2001: 372, alıntı: Driver ve Easley, 1978).

Kavram yanılgıları; önyargılı fikirler, bilimsel olmayan inançlar, kavramsal yanlış anlamalar, konuşma dilinden kaynaklanan yanılgılar, doğal olaylara dayalı yanılgılar olarak çeşitlere ayrılır (National Academy of Sciences/ National Research Council, 1997).

Kavram yanılgıları anlamlı öğrenmede büyük bir engel oluşturmaktadır. Hele kalıcı olan yanılgıların zamanında giderilmemesi, matematik öğretiminin hedeflerine ulaşması için büyük zorluklar oluşturmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemleri yanılgıların oluşmasında önemli etken gibi gözükmektedir (Ubuz, 1999; Marek vd., 1994; Lawson ve Thompson, 1988).

Bütün bunlara ek olarak yanlış kavramların oluşması Cansüngü (2002)'ye göre;

- Öğrencilerin yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmasındaki yetersizlik.
- Öğretmenin öğrencilerin zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamada başarısızlığı.
- Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kurulamaması nedenlerine engel teşkil eder.

Gürdal ve diğerlerine göre ise(1994), kavramların yanlış öğrenilmesinde etkin olan faktörlerden bazıları aşağıda belirtilmiştir.

- Çocukların çevrelerinden edindikleri belli yargılar vardır. Bu yargılar yanlış bile olsa değişmeye karsı dirençlidirler.
- Zaman zaman sınıfta yanlış kavramlar öğrenilmektedir.
- Öğretmen konular arasında bağlantı kurmazsa öğrenci de kuramamaktadır.
- Soyut kavramların somutlaştırılamaması.

Öğrencilerin sahip olduğu yanlış kavramları değiştirmek zordur (Tezcan, 2003). Matematiğin yapısında tanımsız kavramlar, tanımlar, aksiyomlar ve teoremler olmak üzere dört eleman vardır. Varlığı kabul edilen ve tanımı yapılamayan kavramları belirten terimlere tanımsız kavram denir (Baykul, 2002).

Son yıllarda öğrencilerin okul matematiği düzeyinde çeşitli konularda işlem hatalarının ve kavram yanılgılarının neler olduğu ile ilgili olarak ilginç araştırmalar yapılmakta; sonuçlar rapor edilerek bulgular ve iyileştirme/sağıltıların neler olabileceği tartışılmaktadır (MacGregor ve Stacey, 1997; Filoy ve Sutherland, 1996). Örneğin İngiltere'de yapılan bir dizi matematik öğrenme ve öğretme ile ilgili araştırmalarda sözel problemin çözüm stratejileri, yanılgıların sınıflandırılması iyileştirme/sağıltılar için araç gereç ve yöntem geliştirme, eğitsel süreç boyunca karşılaşılan güçlüklerin neler olduğu vb. sorular incelenmiştir (Erbaş,1999; Earged,1996).

Öğrencilerde var olan kavram yanılgılarını tespit etmede çeşitli yöntemler bulunmaktadır. En sık olarak kullanılan yöntemler görüşmeler, açık uçlu testler, kavram haritaları, kavram metinleri, çoktan seçmeli testler ve iki aşamalı testlerdir.

Öğrenci ile yapılan görüşmeler kullanılan yöntemlerden biridir. Zamanın kısıtlı olması ve daha az bireye uygulanmasından dolayı örneklemi sınırlamaktadır (Akdemir, 2005). Ayrıca, açık uçlu görüşmeler öğrencilere düşünmeleri ve fikirlerini yazabilmeleri için daha fazla zaman vermelerine rağmen, açık uçlu görüşmelerin değerlendirilmesi ve

sonuçlarının analiz edilmesi zor ve zaman alıcıdır (Al-Rubayea, 1996). Bu anlamda hem örneklemi daha geniş tutmak hem de daha objektif değerlendirme yapmak amacıyla teşhis testleri oluşturulmakta ve kullanılmaktadır.

Kavram karikatürleri, her bir karikatür karakterinin günlük yaşamdaki bir olaya ilişkin farklı bakış açılarını savunduğu ilgi çekici ve şaşırtıcı karikatür biçimindeki çizimlerdir (Martinez, 2004; Keogh ve Naylor, 1999). Kavram karikatürlerinde iki ya da daha fazla karakterin günlük yaşamda karşılaşılan bir olay hakkında karşılıklı soruları ya da fikirleri, konuşma balonları biçiminde sunulmaktadır. Genel olarak öğrenciler kavram karikatürlerine pozitif cevap verirler, tartışmaya odaklanırlar, alternatif bakış açıları ileri sürer ve savunurlar. Tartışma süreci araştırmaya ve sorunun çözümü olarak bilgiyi sorgulamayı desteklemektedir (Naylor, Downing ve Keogh, 2001). Kavram karikatürleri direk olarak doğru yanıtı öğrencilere vermediğinden dolayı, öğrencilerin var olan yanlış görüşleri ve kavram yanılgıları, tartışma ve bilişsel dengeleme süreci yardımıyla değiştirilebilir (Martinez, 2004).

Öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmek için en çok faydalanılan yöntemlerden birisi de kavramsal değişim metinleridir (Mikkila, 2001; Beeth, 1998). Bu süreçte kavramsal değişimi gerçekleştirmede kullanılan kavramsal değişim metinleri öğrencilerin kavram yanılgılarının ve sebeplerinin neler olduğunu belirten ve bu yanlış kavramaların yetersiz olduğunu örneklerle açıklayan metinlerdir. Bu metinlerde öncelikle öğretilecek konuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları belirtilir, bunların yetersiz veya yanlış oldukları açıklamalar veya örneklerle ispat edilir. Böylece öğrencinin kendi bilgisinin yetersizliğinin veya yanlışlığının farkına varması sağlanarak, öğrencide kavramsal değişim meydana getirilmeye çalışılır (Özmen ve Demircioğlu, 2003). Öğrencilerde zihinsel çelişki yaratmayı ve ön kavramaların neden hatalı olduklarını açıklamayı amaçlayan kavramsal değişim metinlerinin öğrencilerde kavramsal değişim meydana getirmede geleneksel metinlere göre daha etkili oldukları belirlenmiştir (Guzzetti, Snyder ve Glass; 1992).

Kavram yanılgılarının tespit edilmesinde en çok kullanılan yöntemlerden biri de teşhis testlerinin geliştirilmesidir. Bu testlerde farklı soru türleri yer alabilmektedir ve bu testlerin geliştirilmesi zorlu bir süreci de beraberinde getirmektedir.

1.7. TEŞHİS TESTLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Kavram yanılgılarının saptanmasında teşhis testlerinin geliştirilmesi zorlu bir süreci beraberinde getirmektedir. Bu testlerde çoktan seçmeli, açık uçlu ya da iki aşamalı sorular yöneltilerek öğrencilerdeki mevcut kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmaktadır. Çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, bu testlerde öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir (Özçelik, 1998).

İyi hazırlanmış seçmeli testlerin kapsam geçerlikleri yüksektir. Testlerde çok sayıda soru sorulabilmesi, soruların açık ve anlaşılır olması koşuluyla güvenirliğin de yüksek olmasını sağlar. Puanlama da bu cevapların sayılması şeklinde olacağından objektiftir yani ölçücü tarafından gelecek sistematik hatadan arınıktır. Birçok çeşidi bulunan testlerin bu tür hatalardan arınık olması onların yeterli güvenirlik ve geçerlikle ölçüm yapmasına fırsat tanımaktadır (Turgut, 1995).

Genel olarak bakıldığında seçmeli testlerin önemli bir aksaklığı yoktur. Ancak, bu testlerde öğrencilerin zamanın büyük bir kısmını okumaya ayırdıklarından dolayı, okuduğunu anlama gücü bu testlerden elde edilen puanı bir ölçüde etkileyebilmektedir. Bu etkiyi azaltmak için, bir yandan soruların açık ve kolay anlaşılır bir şekilde ifade edilmesi, sorularda okuma güçlüğünün düşük tutulması ve öte yandan da okuma için yeterli zamanın verilemesi gerekir. Bu testlerin başka bir olumsuz özelliği ise bilmeyen öğrencilerin de doğru cevabı verme olasılığının şans başarısının artmasından dolayı yüksek olmasıdır (Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Bir diğer aksaklık olarak derinlemesine bilgi elde edilememesi veya seçeneklerin dışında bir bilgi edilememes sayılabilir.

Yukarıdaki özellikler dikkate alınarak 1980'lerde, çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp olumsuzluklarını en aza indiren *iki aşamalı teşhis testleri*

geliştirilmiş ve özellikle son 10-15 yıllık süre içerisinde bir çok araştırmacı tarafından fen bilimlerinin farklı alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Karataş vd., 2003, Tan, Goh, Chia ve Treagust, 2002; Voska ve Heikkinen, 2000; Tyson, Teagust ve Bucat, 1999; Mann ve Treagust, 1998; Odom ve Barrow, 1995; Garnett ve Treagust, 1992; Peterson, Treagust ve Garnet, 1989, Haslam ve Treagust, 1987). İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan onun ikinci kısmıdır. Bu bölümde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli veya bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir (Karataş vd., 2003).

Güvenilir ve geçerli teshis testi geliştirmek zor bir süreçtir ve çok çaba gerektirir (Zeilik, 2004). Treagust (1988)'un önerisi temel alınarak iki aşamalı testlerin geliştirilmesinde üç aşamadan bahsedilebilir (Can, 2009; Odom ve Barrow, 1995).

1.Aşama: I. Kavram sınırlılığı bir dizi tamlayıcı bilgi cümleleriyle belirlenir.

II. Tamlayıcı bilgi cümlelerinin kavram geçerliliği belirlenir.

2.Aşama: III. Öğrencilerin kavram yanılgıları görüşmeler vasıtasıyla belirlenir.

IV. Serbest cevap gerekçeli çoktan seçmeli sorular oluşturulur ve uygulanır.

3.Aşama: V. Serbest cevap gerekçeli çoktan seçmeli sorulara dayalı final(son) test soruları oluşturulur.

VI. Son test soruları gözden geçirilir ve pilot çalışma yürütülür.

VII. Tanımlama ağı yardımıyla her bir test maddesinin en son kapsam ve görünüş geçerlilikleri belirlenir.

VIII. Testin en son versiyonu uygulanır.

Fen eğitiminin değişik alanlarında bu aşamalara dayalı olarak bazı iki aşamalı teşhis testleri geliştirilmiştir. İki aşamalı tespit testlerinin çoğunun gelişimi hem mülakatları hem de açık uçlu anketleri veya öğrencilerin kavram yanılgılarını belirleyecek iki aşamalı testlerin çeldiricileri için kullanılan çoktan seçmeli testleri içerir.

1.8 PROBLEM DURUMU

İlköğretim çağındaki birçok öğrenci matematik dersini öğrenilmesi zor ve sadece zeki öğrencilerin başarabileceği bir ders olarak algılamakta ve matematik dersine karşı olumsuz duygular geliştirebilmektedir. Bu durum kişinin öğrenim hayatı boyunca etkisini sürdürebilmektedir.

Matematik, doğası gereği ön öğrenmelerin önemli olduğu bir derstir ve öğrenilen bir konu, yeni öğrenilecek bir konunun temelini oluşturur. 1998 programına bakıldığında konuların gereğinden fazla sıkıştırılarak kısa zaman içerisinde öğretiminin hedeflendiği görülmektedir. Bu nedenle geleneksel yönteme ağırlık verilmekte ve öğrenciler bilginin pasif alıcısı konumunda bulunmaktaydı. Bunun sonucunda da sorgulamaktan uzak ve olduğu gibi kabul edilen bilgi yığınları öğrencilerin matematik birikimini oluşturmaktaydı. Anlamlı öğrenme sağlanamadığı için öğrenilen kavramlar ezber düzeyinde kalmaktaydı. Örneğin, "Dört kenarı ve dört köşesi birbirine eşit ve kenarları birbirine dik olan şekle kare denir." ifadesi tanım olarak verilmekte ve öğrenciler kare ile diğer dört kenarlı çokgenler arasında ilişki kuramayarak her birini birbirinden bağımsız şekiller olarak algılamaktaydılar. Bunun sonucunda da karenin de bir dikdörtgen olduğu çıkarımını yapamamaktaydılar.

2005–2006 eğitim öğretim yılında ilköğretim birinci kademede uygulamaya konan matematik programında ise her öğrencinin matematiği öğrenebileceği ilkesi benimsenmiştir. Program tanıtım kılavuzunda matematik dersinin doğası gereği soyut kavramlardan oluştuğu ve bu soyut kavramların çocuk tarafından algılanması zor olduğundan matematikle ilgili kavramların somut yaşam modellerinden yola çıkılarak ele alındığı belirtilmiştir (Yeni Matematik Öğretim Kılavuzu, 2005). Böylelikle matematiksel kavramlar günlük yaşam içerisindeki örnekler aracılığıyla öğrenilecek ve anlamlı hale getirilecektir. Örneğin, "Dört kenarı ve dört köşesi olan ve kenarları birbirine eşit olan şekle eşkenar dörtgen dendiğini kavradıktan sonra karenin de bir eşkenar dörtgen olduğu çıkarımını yapabilmelidir."

Yeni program tanıtım kılavuzunda kavramsal yaklaşımın benimsendiği görülmektedir. Kavramsal yaklaşım matematikte kavram öğretimine daha çok zaman

ayırmayı; böylece kavramsal ve işlemsel bilgi ve beceriler arasında ilişkiler kurmayı gerektiren bir yaklaşımdır. Bunun sonucunda da kavramlar ve işlemler arasında bağ kurulması sağlanacaktır (Yeni Matematik Programı Tanıtım Kılavuzu, 2005).

Ülkemizde ve yurtdışında matematik ve geometri alanlarında kavram yanılgıları ile ilgili pek çok çalışmaya rastlanmasına rağmen ilköğretim 5. Sınıf düzeyinde Geometri alanında her hangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Geometrideki kavram yanılgılarına yönelik yapılan bu çalışmaların büyük bir bölümü orta öğretim ya da yükseköğretim düzeyindedir. Hem konu olarak özgünlük taşıyan, hem de çalışma grubu olarak özgünlük taşıyan bu araştırmanın problemi aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1.8.1 Problem Cümlesi

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgıları nelerdir?

1.8.2 Alt Problemler

1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında genel olarak sahip oldukları kavram yanılgıları nelerdir?
2. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematiğe karşı sevgi ve ilgi düzeyleri ile sahip oldukları kavram yanılgıları arasında bir ilişki var mıdır?
3. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometriye karşı sevgi ve ilgi düzeyleri ile sahip oldukları kavram yanılgıları arasında bir ilişki var mıdır?

1.9 AMAÇ

Bu araştırma ile ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konuları ile ilgili kavram yanılgılarını ve hatalarını tespit etmek amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda ve ünitelerdeki kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin çokgen, üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk, eşkenar dörtgen, yükseklik ve köşegen kavramları ile ilgili kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

1.10 ÖNEM

Yapılan literatür taramasında ilköğretim 5. sınıf düzeyindeki öğrencilerin çokgenler konusundaki kavram yanılgılarının tespitine yönelik yapılan bir çalışmaya

rastlanamamıştır. Diğer birçok matematiksel kavramları ve geometrik öğeleri içinde barındıran bir konu olması ve ilgili araştırmalarda ilköğretim öğrencileri düzeyinde her hangi bir çalışmaya rastlamamış olması ve de yapılandırmacı yaklaşımın temeline aldığı kavram öğretimi felsefesine dayanması nedenleriyle bu konunun çalışılması önemli görülmüştür.

Araştırmanın sonuçlarının, özellikle

1. Milli Eğitim Bakanlığının matematik dersinde geometri öğretimi faaliyetleri için veri oluşturacağı,
2. Çokgenlerin ve dörtgenlerin öğretiminde karşılaşılan sorunlarda kavram yanılgılarının tespit edilmesiyle eksikliklerin giderilmesine katkı sağlayacağı,
3. Öğretim boyutu anlamında çokgen ve dörtgen konularının kavramsal olarak öğretimi konusunda öğretmenlere fikirler vereceği,
4. Geometride çokgen ve dörtgen konularında öğrenciler tarafından yaşanan zorlukların anlaşılmasına katkı sağlayacağı,

açısından önem taşımaktadır.

1.11 VARSAYIMLAR

1. Bilgi toplama grubuna dâhil olan öğrencilerin, teşhis testini içten ve art niyetsiz olarak cevapladıkları,
2. Örneklemin evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.

1.12 SINIRLILIKLAR

1 Araştırma, kapsam olarak; ilköğretim okulları 5. sınıfında okutulan çokgenler ve dörtgenler konuları ile,

2. Araştırma; Aydın il merkezindeki seçilen üç ilköğretim okulunda yapılmıştır. İstatistikî değerler açısından, evren-örneklem ilişkisi tam olarak tespit edilemeyeceğinden, araştırma sonuçları, seçilen okullardaki ilköğretim 5. sınıf öğrencileri ile,

3. Araştırma hazırlanan teşhis testinden elde edilecek verilerle sınırlıdır.

1.13 TANIMLAR

Eğitim: Bireyin yeni davranışlara uyum sağlayabilmesi ve yeni gelişmeler oluşturabilmesi için, bireyde istenen davranışları oluşturmak, yanlış davranışları düzeltmek, istenmeyen davranışlardan uzak durmasını sağlamak düşüncesi ile planlanmış etkinlikleri gerçekleştirme sürecidir" (Doğan, 2001)

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı, riyaziye (TDK, 2010).

Çokgen: Açı oluşturacak biçimde ikiden çok kenardan oluşan kapalı şekil, poligon (TDK, 2010).

Dörtgen: Dört kenarlı çokgen, dörtkenar (TDK, 2010).

Üçgen: Üç tepe noktası, üç açısı, üç kenarı olan kapalı geometri biçimi, müselles (TDK, 2010).

Kare: Kenarları ve açıları birbirine eşit olan dörtgen, dördül, murabba (TDK, 2010).

Eşkenar Dörtgen: Dört kenarı birbirine eşit olan çokgen (TDK, 2010).

Dikdörtgen: Karşılıklı kenarları birbirine eşit, dik ve paralel olan dörtgen (TDK, 2010).

Paralelkenar: Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen (TDK, 2010).

Yamuk: Yalnız iki kenarı paralel olan dörtgen (TDK, 2010).

Yükseklik: Geometrik biçimlerde, tabandan tepeye olan uzaklık (TDK, 2010).

Köşegen: Dört ya da daha çok köşeli çokgenlerde, ardışık olmayan köşeleri birleştiren doğrulardan her biri (TDK, 2010).

İKİNCİ BÖLÜM
İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Geometride kavram yanılgıları konusunda yurt içinde ve ilköğretim 5. sınıf düzeyinde yapılmış çok fazla kaynağa rastlanmazken özellikle yurt dışında birçok çalışma yapılmış ve birçok bulgulara ulaşılmıştır. Yapılacak olan çalışmada bu bulgulardan hem teşhis testi hazırlama aşamasında hem de bulguların yorumlanması aşamasında faydalanılmıştır.

Öksüz, İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin "Nokta, Doğru ve Düzlem" Konularındaki Kavram Yanılgıları adlı çalışmasında ilköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin 'nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem' konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanılgılarının (alternatif kavramlar) ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Öğrencilerin belirtilen konularda kavram yanılgılarını ortaya çıkarabilmek için veri toplama aracı olarak iki aşamalı teşhis testi kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok güçlüklerle karşılaştıkları ve çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya çıkarmıştır. Bu kavram yanılgıları; geometrik kavramların günlük yaşamdaki durumlarını anlama ve ilişki kurma sürecindeki kavram yanılgıları, bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanmaya yönelik kavram yanılgıları, aynı geometrik kavramların farklı formlarını (görsel, sembolik vs.) anlamadaki kavram yanılgıları; tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırmaya yönelik kavram yanılgıları; farklı geometrik kavramların içi içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutmaya yönelik kavram yanılgıları olarak beş ana başlık altında toplamıştır (Öksüz, 2009).

Efendioğlu'nun, "İlköğretim Dördüncü Sınıf Dikdörtgen Konusunun Anlamlı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Bilgisayar Destekli Programla (ÖÖP) Öğretimi" çalışmasında, yapıcı öğrenme temel alınarak özel öğretici program (ÖÖP) ilkelerine dayalı bir eğitim yazılımı hazırlanmış, bu yazılımla öğrencinin hazırlanan bir problem senaryosu kapsamında dikdörtgen kavramını, dikdörtgenin kenar, köşe ve

konum bilgilerini etkileşimsel ortamda aktif olarak öğrenebileceği düşünülmüştür (Efendioglu, 2005).

Erdoğan ve arkadaşlarının "Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen Ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması" adlı çalışmalarında, ilköğretim 4. sınıf öğrencileri 2001–2002 güz yarıyılında, öğrenciler, 3 haftalık eğitimden sonra teste tabi tutulmuşlar, sonuçta; oluşturmacı yaklaşımın, klasik yaklaşıma göre daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. (Erdoğan vd., 2002).

Ubuz tarafından yapılan "10 ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları" adlı araştırma 10. ve 11. sınıfta okuyan toplam 67 öğrenci üzerinde açık uçlu sorularla yapılmıştır. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla daha başarılı ve öğrenim düzeyiyle orantılı olarak başarı düzeyinde artış bulunmuştur. Hataların sebeplerini sorularda verilmeyen birçok bilgiyi şekle bakarak verilmiş kabul etmek, verilen bilgilerden çok şekle yoğunlaşmak, benzer şekillerin aynı özelliklere sahip olduğunu düşünmek, dış ve iç açıları ve onların özelliklerini bilmemek, verilen şekli daha önce bildiği bir şekle benzetmek ve verilen bilgilere önem vermemek olarak sıralamıştır (Ubuz, 1999).

Kemankaşlı ve Gür'ün, Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersinde Dörtgenler Konusundaki Hata Analizi çalışmalarında; öğrencilerin, iç açılarının ölçüleri 30°, 60°, 90° ve 45°, 45°, 90° gibi özel üçgenlerdeki açı ve kenar arasındaki özellikleri kullanırken hatalar yaptıklarını, dikdörtgende açı ve kenar ilişkileri arasında doğru ilişkiyi kuramadıklarını, paralelkenarda köşegen, yükseklik ve kenarlar arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde kullanamadıklarını, paralelkenar ile eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını birbirine karıştırdıklarını, çözüme ulaşırken açı değerlerini buldukları halde gerekli olan çizimleri yapmada başarısız olduklarını, işlemlerin sonucunda birim yazmadıklarını, soruda verilenleri iyi analiz etmediklerini ve istenenin ne olduğuna dikkat etmediklerini, eşkenar dörtgenin özellikleri arasındaki ilişkileri kuramadıklarını belirtmiştir (Kemankaşlı ve Gür, 2005).

Güven, Çelik ve Karataş'ın "Ortaöğretimde öğretim gören çocukların farklı geometri konularında ispat yapabilme becerilerinin değerlendirilmesi" çalışmasında, Trabzon merkezinde farklı okullardan toplam 152 çocuğa, 6 farklı ispat içeren bir sınav uygulanmıştır. Elde edilen verilerden, çocukların büyük bir çoğunluğunun verilen bir ifadeyle ilgili hiçbir mantıksal çıkarımda bulunamadığı (% 46), sadece % 6' sının bir ispatı tam olarak yapabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca çocukların çoğunluğu sözel şekilde verilen bir ifadeye uygun sekli çizemedikleri gibi verilenler ve istenenleri de birbirinden ayırt edemedikleri ortaya çıkmıştır (Güven vd., 2005).

Yılmaz, Keşan, Turgut ve Kabakçı'nın "Kavram Haritaları Destekli Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi" çalışması, İzmir ili Buca ilçesinde Çamlık İlköğretim Okulunda okuyan toplam 108 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda, oluşturmacı kurama dayanan problem çözme yöntemiyle öğrenim gören deney grubu ile geleneksel yönteme göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Uygulama sonrasında, deney grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin öncesine göre anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının "Açılar ve Çokgenler" ünitesi başarı testinden aldıkları puanlar arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma oluşmuştur (Yılmaz vd., 2005).

Toluk, Olkun ve Durmuş'un "Problem Merkezli Ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi" çalışmalarında, problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Sınıf Öğretmenliği Bölümü Temel Matematik II dersinin dört grubu örneklem olarak seçilmiştir. Gruplardan birine geleneksel yöntemle ve üçüne ise probleme dayalı ve görsel modellerle destekli bir eğitim verilmiştir. Beş haftalık eğitim sonunda, deneysel grupların geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır (Toluk vd., 2002).

Kılıç, Yavuzsoy, Tanışlı ve Özdaş'ın "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Konusundaki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi" çalışması; Eskişehir il merkezinde yer alan bir ilköğretim okulunun 5. sınıfına devam eden toplam 9 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri klinik görüşme tekniğiyle toplanmıştır. Verilerin analizinde, Callingham (2004) tarafından geliştirilmiş olan betimleyici kodlama anahtarına benzer bir kodlama anahtarı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme konusunda Van Hiele geometrik düşünce düzeylerinden görsel ve analitik düzeyde yer aldıkları görülmüştür. Ayrıca, öğrencilerin matematik dersi basarı düzeyleri ile süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri arasında bir ilişki olduğu da belirlenmiştir (Kılıç vd., 2007).

Durmuş, Toluk ve Olkun'un "Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi için Yapılan Araştırma ve Sonuçları" adlı çalışmalarında, Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları Geometri dersinde; geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri (bir grup çalışması içinde) kullanmanın öğrencilerinin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmanın basında ve sonunda Van Hiele Geometrik Düşünme testi ve araştırmacı tarafından geliştirilmiş beş soruluk bir geometri testi kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık eğitim sonunda, deney grubu kontrol grubu ile karsılaştırıldığında, anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır (Durmuş vd., 2002).

Güven ve Baki'nin yaptığı "Dinamik Geometri Yazılımı Olan Cabri İle Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model" adlı çalışmada Dinamik Geometri yazılımı olan Cabri Geometri kullanılarak, Piaget' in adaptasyon kuramına uygun, öğrenci merkezli ortamların nasıl kurulabileceği örneklenmesi amaçlanmıştır. Çalışma Trabzon' da iki farklı ilköğretim okulunda 8.sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Ortaya çıkan öğrenme ürünleri ve bilgi kurma süreçleri değerlendirilmiştir. Geometri öğretiminde, geliştirilen bu tasarımın etkili biçimde kullanılabilmesi için öğretmenlere önerilerde bulunulmuştur (Güven ve Baki, 2005).

Oberdorf ve Cox (1999) "Şekillendir" adlı çalışmalarında ilköğretim1.-5. sınıf öğrencilerinin geometride var olan kavram yanılgılarının nedenlerini yaptıkları mülakatlarla saptamayı amaçlamışlardır. Araştırmaları sonucu ilköğretim öğrencilerinin yaptıkları kavram yanılgılarının nedenlerini sınırlı deneyim, ebeveynlerden alınan yanlış bilgi ve kelime haznelerinin yetersizliği olarak açıklamışlardır (Oberdorf ve Cox, 1999).

Batista (2002) "Dinamik Bilgisayar Ortamında Geometri Öğrenme" adlı çalışmasında bilgisayar yazılımları kullanarak ilköğretim 1.-5. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenmelerine katkılarını araştırmıştır. Araştırmasının sonucunda öğrencilerin bazı şekilleri bilgisayar programı kullanarak öğrenmelerinin, çocukların şekillerin farklı dönüşümlerini de görmelerine olanak sağladığı sonucuna ulaşmıştır (Batista, 2002).

Koester (2003) "Prizma ve Piramitler: Anlamayı Sağlamak İçin Üç Boyutlu Modeller İnşa Etme" adlı çalışmasında 3. sınıftan 5. sınıfa kadar öğrencilere üç boyutlu cisimleri kullanarak geometrik şekilleri öğretmeyi amaçlamıştır. Çalışması sonunda çok yüzlü üç boyutlu cisimler çokgenlerden oluştuğu için, çocukların geometrik şekilleri daha iyi anlayabilmeleri için bu cisimlerin kullanılabileceği ve böylelikle somut düşünebilmeye olanak sağlanacağı sonucuna ulaşmıştır (Koester, 2003)

Luchins' lerin "Students' Misconceptions in Geometric Problem Solving" adlı çalışmalarında; iki ya da üç boyutlu geometrik problemler, 300'ü askın lise ya da yüksekokul öğrencisine verilmiş ve bazı öğrencilerin, problem çözmek için gerekli matematiksel bilgileri ya da yetenekleri ile ilgili yanlış varsayımlarda bulunduklarını söylemişlerdir. Nesnenin yapısına uymayan geometrik nesnenin tanımının, yapısına uyan aynı nesnenin tanımından daha çok kavram yanılgıları oluşturduğunu belirtmişlerdir (Luchins,1983).

Mason (1998) yaptığı çalışmada dördüncü ve sekizinci sınıf arasındaki üstün zekalı öğrencilere logo kullanarak oyun yoluyla benzer şekilleri sınıflamalarını istemiştir. Bu uygulamalar sırasında şu kavram yanılgılarını tespit etmiştir:

- Öğrenciler açı ve üçgen arasındaki ilişkiyi kavrayamamış ve açının üçgen ya da kare içinde gizlendiğini belirtmişlerdir.

- Öğrencilerin çoğu ikizkenar üçgenlerin benzer üçgenlerden oluştuğunu belirtmişlerdir.
- Öğrenciler şekillerin benzerlik ve farklılıklarına bakarak şekilleri sınıflamaya çalıştıkları ve bazı kritik özellikleri göz ardı ettikleri gözlenmiştir.
- Sembolleri okurken üzerindeki ya da yanındaki işaretleri atlayarak okumuşlardır.

Ching Yuan Chang (1996) lise öğrencilerinin geometri konusundaki kavram yanılgılarının önüne geçmek için işbirlikli öğrenme yöntemine göre bir strateji programı uygulamıştır. Deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılan gruplardan kontrol grubuna nitel analiz uygulanmış, deney grubuna ise işbirlikli öğrenme programı uygulanmıştır. Öğrenciler için geometri testi, motivasyon ölçeği ve algılama ölçeği hazırlanmış ve uygulama sonucunda;

- Lise öğrencilerinin geometri öğretiminde sistematik hatalarının olduğu,
- Geometrik kavramları düşünme açısından okula yeni başlayanlarla deneyimliler arasında farklar olduğu,
- Deney grubunun strateji programını aldıktan sonra kontrol grubundan daha başarılı olduğu,
- Deney grubu ile kontrol grubu arasında motivasyon açısından farklılıklar olduğu,
- Deney grubunun kendini yönetme ve değerlendirme açısından kontrol grubundan daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

Cutugno ve Spagnolo (2002) ilköğretim öğrencileri arasında yaptıkları çalışmada

- Öğrencilerin büyük çoğunluğunun üçgen modellerini eşkenar üçgen olarak algıladıklarını,
- Yüksekliğin daima üçgenin içinden geçeceğine inandıklarını,
- Yüksekliğin üçgeni daima iki eş parçaya ayıracağına inandıklarını tespit etmişlerdir.

Bunları önlemek amacıyla sınıfa bayrak, alfabe harfleri gibi üçgensel modeller içeren geometrik figürler getirmenin yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Soon' un "An Investigation of Van Hiele-Like Levels of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore" adlı çalışmasında, Soon, Singapur'daki 20 tane ortaokul 4. sınıf öğrencisinin, değişim geometrisinin öğrenimindeki Van Hiele seviyelerinin hiyerarşik araştırmasını yapmıştır. Sonuçlar, seviyelerin olası bir hiyerarşi oluşturduklarını göstermiştir. Cevapların analizleri, öğrencilerin; en az anlaşılan kavram olan "büyüme (büyütme)" ile ilgili kavram yanılgıları olduğunu, değişimlerle ilgili özelliklere dikkat etmeden önce yönerge açısından değişimler olduğunu fark ettiklerini, değişimi tanımlayıcı belirli kelime eksikleri olduğunu, değişim görüntüsü ile ilgili zorlukları bulunduğunu, sürekli olarak sonuç için öğretmenlere ve testlere başvurduklarını, belirli örnekler kullanarak kanıtlar oluşturduklarını belirtmiştir (Soon, 1989).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
YÖNTEM

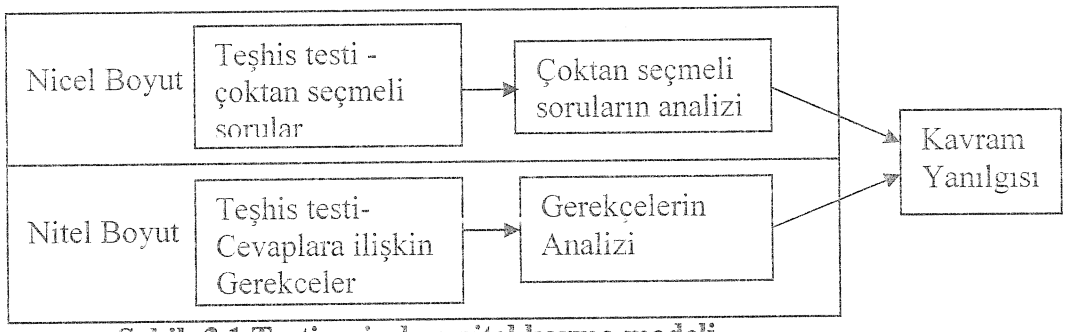
Bu bölümde; araştırmanın modeli, metodu, çalışma grubu, evren ve örneklemi, veri toplama aracı, veri toplama yöntemi, toplanan verilerin analizi ve yorumu ile ilgili bilgiler verilecektir.

3.1 ARAŞTIRMANIN MODELİ

Bu araştırmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi programında yer alan "çokgenler" ve "dörtgenler" konularındaki kavram yanılgıları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma metotlarından faydalanılmıştır. Her iki araştırma metoduna uygun bir biçimde verilerin analiz ve yorumlanması yapılmıştır. Nicel boyutuyla bu araştırma betimsel bir çalışma niteliğindedir. Tarama modelleri, geçmişte ya da şu anda mevcut olan bir durumu kendi şartları içinde olduğu gibi tanımlamayı amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu tür araştırmalara; kaynak araştırması, tarih araştırması ve alan araştırması da denmektedir (Eroğlu ve Köktan 2005: 22). Bu araştırma modelleri, var olan durumu aynen olduğu gibi yansıtmayı esas alır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Karasar, 2005). Betimsel nitelikte olan bu araştırmada da; İlköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanılgıları teşhis testi aracılığıyla tespit edilmeye çalışılmakta ve öğrencilerden çokgenler ve dörtgenlerle ilgili olarak var olan durum ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrenciler herhangi bir eğitime veya etkilemeye tabi tutulmadan konuya ilişkin düşünceleri tüm detaylarıyla alınmaya çalışılmıştır. Çalışmanın kişisel bilgiler, matematiğe yönelik ilgi, sevgi ve geometriye yönelik ilgi ve sevgi verileri ve seçeneklerin puanlanmasına ilişkin bölümü SPSS 11.5 programında analize tabii tutulmuştur.

Çalışmanın nitel boyutunda katılımcıların verdikleri cevapların gerekçelerine ait veriler nitel araştırma metodu ilkelerine uygun olarak toplanmış, analize tabii tutulmuş ve kavram yanılgıları ve bu yanılgıların olası nedenleri ayrıntılarıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın nitel ve nicel karma modeli aşağıdaki şekilde desenlenmiştir.



Şekil: 3.1 Testin nicel ve nitel karma modeli

3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın çalışma evrenini, 2009–2010 Eğitim Öğretim Yılında Aydın ili Merkez ilçesi ilköğretim okullarının beşinci sınıflarında okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Evrenin büyük olması nedeniyle örneklem alma yoluna gidilmiştir. Örneklem alma metodu olarak random usulü benimsenmiş ve Aydın ilinin merkez ilçesindeki ilköğretim okullarından 3 tanesi rastgele örneklem alma yoluyla belirlenmiştir. Örneklem olarak alınan okullardaki tüm beşinci sınıf öğrencileri çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Teşhis testi toplam 202 öğrenciye uygulanmış; ancak testlerden bir tanesinde çoktan seçmeli soruların tümünde tüm seçenekler işaretlenmiş ve diğer sorular boş bırakılmış olduğu için ve bir tanesinde de yalnızca iki adet çoktan seçmeli soru işaretlenip diğer tüm sorular boş bırakıldığı ve test kağıdına anlamsız karalamalar yapıldığı için bu testler değerlendirmeye alınmamıştır. Diğer 200 adet test değerlendirmeye alınmıştır. Örneklem olarak alınan okullar ve bu okullardaki öğrenci sayıları ve cinsiyet dağılımları aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.1: Örnekleme alınan öğrencilerin okullara göre dağılımı

OKUL	ÖĞRENCİ SAYISI
Efeler İlköğretim Okulu	62
Ekrem Çiftçi İlköğretim Okulu	81
Zafer İlköğretim Okulu	57
TOPLAM	200

Tablo3.2: Örnekleme Alınan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

CİNSİYET	ÖĞRENCİ SAYISI
Kız	106
Erkek	94
TOPLAM	200

3.3 VERİ TOPLAMA ARACI

Bu araştırma için gerekli bilgiler "Teşhis Testi" uygulaması yolu ile toplanmıştır. Teşhis Testinin oluşturulmasında aşağıdaki adımlar takip edilmiştir.

1. Adım: Konuyla ilgili bilgi önermelerinin belirlenmesi,

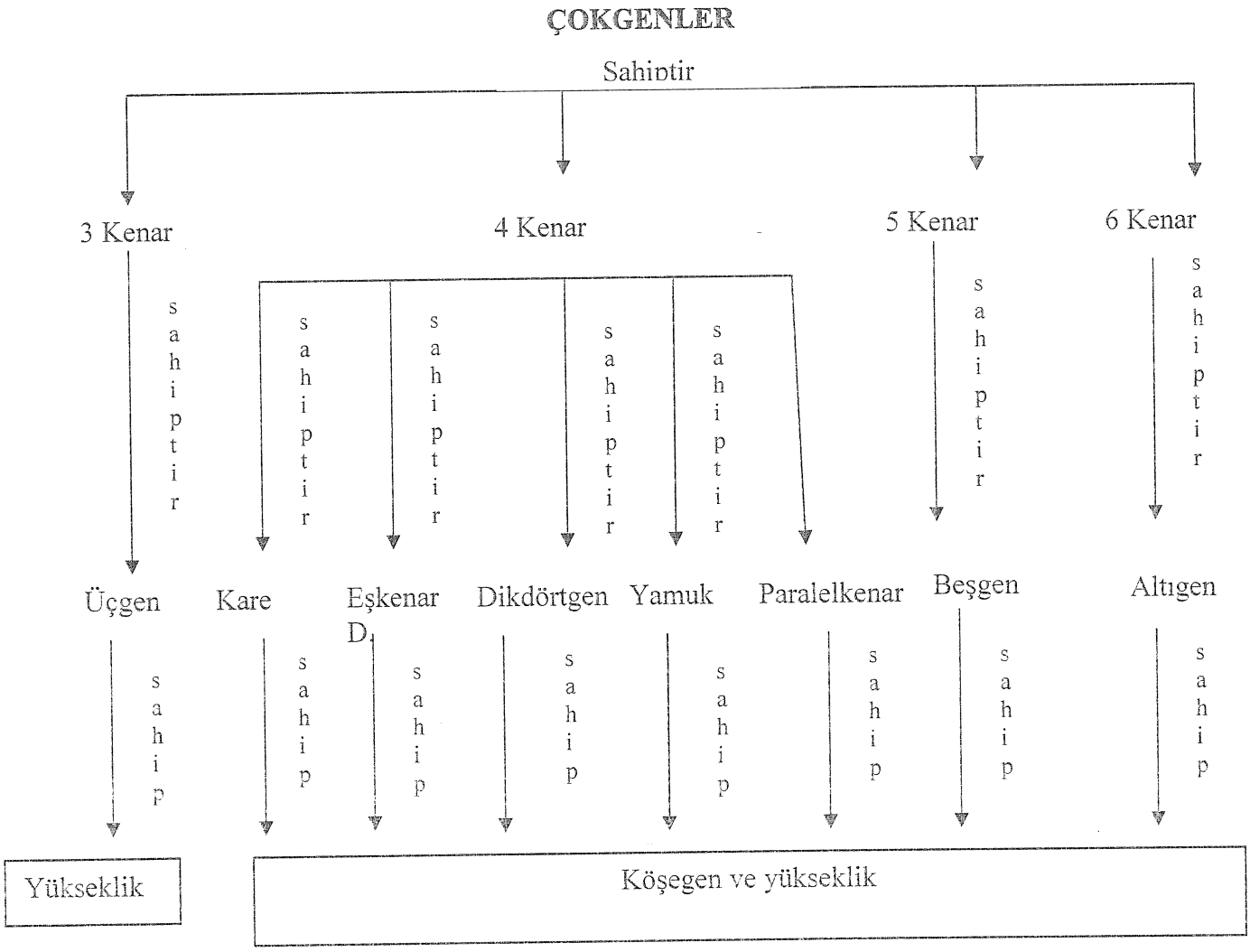
Teşhis testinin hazırlanmasında ilköğretim 5. sınıf konularından "Çokgenler" ve "Dörtgenler" öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımları incelenerek kazanım örüntüsü ve kavram haritaları hazırlanmıştır. İlköğretim 5. sınıf programında yer alan çokgenler ve dörtgenler konularına ilişkin kazanımlar aşağıda yer almaktadır (MEB, 2005):

1. Düzgün çokgensel bölgeleri kullanarak ve boşluk kalmayacak şekilde döşeyerek süsleme yapar.
2. Çokgenleri sınıflandırır.
3. Düzgün çokgenleri ayırt eder.
4. Paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu tasvir eder.
5. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun açılarını ve açı ölçülerinin toplamını belirler.
6. Kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun kenar, açı ve köşegen özelliklerini belirler.
7. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğu çizer.
8. Üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuğun yüksekliklerini belirler.

Beşinci sınıf matematik ders kitapları incelenmiş ve konunun işlenişinde önemli olarak vurgulanan noktalar ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca ilköğretim okullarında ilgili üniteleri anlatan öğretmenlerle ikili görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin konu ile ilgili öğrenme güçlüğü yaşadıkları noktalar belirlenmiştir Bu bilgilere bağlı olarak çok sayıda önerme yazılmıştır.

2. Adım: Konu içeriğiyle ilgili kavram haritasının geliştirilmesi.

Konu ile ilgili bütün kavramlar ve onların birbirleriyle ilişkilerini gösteren aşağıdaki kavram haritası hazırlanmıştır.



Şekil: 3.2 Testte yer alan kavramlara ait kavram haritası

3. Adım: Bilgi önermelerinin kavram haritalarıyla ilişkilendirilip, haritaya dahil edilmesi.

Kavram haritası ve bilgi önermeleri bir araya getirilerek kavram haritası genişletilmiştir.

4. Adım: Belirtke tablosunun oluşturulması,

Tablo 3.3 Teşhis testindeki soruların konulara dağılımına ilişkin belirtke tablosu

SORU NO	KAVRAMLAR										
	Çokgen	Üçgen	Kare	Dikdörtgen	Eşk. Dörtgen	Beşgen	Altıgen	Yamuk	Paralelkenar	Köşegen	Yükseklik
1	X		X	X	X			X	X	X	X
2	X										
3	X										
4	X										
5	X										
6	X										
7	X										
8		X	X	X	X				X		
9		X			X						
10		X			X						
11		X						X			
12					X			X			
13								X			
14						X	X				
15							X				
16		X	X	X		X				X	
17										X	
18			X	X	X					X	
19			X	X				X	X	X	
20				X	X				X		X
21		X									X
22			X								X
23	X					X			X		
24	X	X	X	X	X			X	X	X	X

Geliştirilen iki aşamalı testi oluşturan soruların her birinin hangi bilgi önermelerini ve kavram haritasındaki hangi kavramları içereceğini gösteren yukarıdaki belirtke tablosu oluşturulmuştur.

5. Adım: Kapsam geçerliğinin sağlanması,

Hazırlanan bilgi önermeleri ve hazırlanan kavram haritası, konu alan uzmanı tarafından incelenerek düzensizlikler ya da çelişkiler belirlenmiş, önermelerin bilimsel doğruluğu kanıtlanmış, kavram haritası ve eleştiriler doğrultusunda bilgi önermeleri yeniden düzenlenmiştir. Ayrıca kapsam geçerliği istatistikî olarak sınanmış ve alt ve üst grubu başarılarının aritmetik ortalaması arasında anlamlı bir fark görülmüştür (Bkz. 9. adım).

6. Adım: İlgili literatürün incelenmesi,

Konuyla ilgili literatür taranarak gerekli araştırmalar yapılmış ve geometri öğrenme alanında gerçekleştirilen benzer çalışmalar incelenmiştir. Yapılan incelemeden elde edilen veriler, testin geliştirilmesinde kullanılmıştır.

7. Adım: Yapılandırılmamış öğrenci mülakatlarının gerçekleştirilmesi

Öğrencilerdeki yaygın kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak için beşinci sınıftan 12 öğrenciyle birebir görüşme yapılmış ve sonuçlar not edilmiştir.

8. Adım: Gerekçe kısmı açık uçlu olan çoktan seçmeli test maddelerinin geliştirilmesi,

Yapılan literatür taramasının, yapılandırılmamış mülakatların analizleri sonucunda tespit edilen yaygın ve spesifik kavram yanılgılarından çoktan seçmeli sorular ve çeldiriciler geliştirilmiştir. Her bir çoktan seçmeli sorudan sonra "*çünkü*" veya "*sebebini açıklayınız*" şeklinde bir ifade yazılarak öğrencilerin seçtikleri şıkkın gerekçelerini vermeleri için bir boşluk bırakılmıştır. Test öğrencilere dağıtılmadan önce hazırlanan soru köklerinin ve cevap şıklarının, ifade açıklığını ve bilimsel bilgilerle tutarlılığını kesinleştirmek için matematik alanında iki uzmana incelettirilmiştir.

9. Adım: İki aşamalı teşhis testinin geliştirilmesi

Belirlenen 50 kişilik gruba test pilot olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğrenci notları baz alınarak üst ve alt başarı grubundan 25'er öğrenci alınarak geliştirilen her bir maddenin madde güçlük indeksi ve ayırt edicilik gücü hesaplanmıştır. Buna göre maddelerin güçlük indeksleri 0,55-0,88 arası ayırt edicilik güçleri ise 0,42-0,54 arası değerlerde yer almıştır. Buna göre maddelerin güçlük indeksi ve ayırt edicilikleri

açısından araştırma için kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Test maddelerine ait güçlük indeksleri ve ayırt edicilik gücü indeksleri aşağıda verilmiştir.

Tablo: 3.4 Testte yer alan maddelere ilişkin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Edicilik Gücü İndeksi
2	0,45	0,51
3	0,48	0,54
4	0,55	0,47
5	0,59	0,49
6	0,40	0,44
7	0,57	0,42
11	0,51	0,47
12	0,57	0,51
13	0,55	0,50
14	0,60	0,53
15	0,54	0,44
16	0,51	0,47
17	0,44	0,49
18	0,41	0,51

10. Adım: Düzenlemelerin devam ettirilmesi ve teste son halinin verilmesi

Test, yaygın kavram yanılgılarının belirlenmesi için kullanılmadan önce Türkçe konu alanı uzmanı 1 öğretim üyesine, matematik konu alanından 2 öğretim üyesine ve 5 adet sınıf öğretmenine inceletilerek gerekli görüşler alınmış ve teste son şekli verilmiştir.

50 öğrenci üzerinde yapılan pilot çalışma sonucunda testin madde analizi gerçekleştirilmiştir. Her maddeye alınan cevaplara göre doğru ve yanlış olmak üzere değer verilmiş ve testin tamamı için Spearman Brown güvenirlik katsayısı 0,78 olarak hesaplanmıştır. Bu elde edilen veriye göre maddeler güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır ve testten herhangi bir madde çıkarılmasına gerek duyulmamıştır. (

Büyüköztürk, 2007) Son hali verilen test herkesin kullanımı için standart bir hale dönüştürülmüştür.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda 24 maddeden ve bu maddelere ait alt maddelerden oluşan iki aşamalı bir teşhis testi elde edilmiştir. Testin ilk aşamasını sorular ikinci aşamasını ise sorulara ilişkin cevapların yer aldığı gerekçeler kısmı oluşturmuştur. Katılımcıların kavram yanılgılarını tespit edebilmek amacıyla oluşturulan teşhis testinde açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve çizim gerektiren türde hazırlanmış sorular yer almış ve katılımcıların olası kavram yanılgıları farklı soru türleriyle ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Teşhis testinin başında öğrencilerin matematik ve geometriye karşı olan sevgi ve ilgi düzeylerini ölçmek amacıyla geometriye karşı sevgi ve ilgilerini sorgulayan dört adet soru yer almaktadır.

Teşhis testinde sorulan sorular haricinde katılımcıların olası kavram yanılgılarına sebep olan gerekçelerini öğrenmek amacıyla her teşhis sorusunun altında "neden böyle düşündüklerini" açıklamaları istenen bir gerekçe bölümü yer almış ve katılımcıların bu bölümü de doldurmaları istenmiştir. Bu yönüyle hazırlanan teşhis testi son zamanlarda özellikle fen bilimlerinde sıklıkla kullanılmakta olan iki aşamalı teşhis testidir (Öksüz, 2009; Tan, Goh, Chia ve Taber, 2005; Tan, Goh Chia ve Treagust, 2002; Voska ve Heikkinen, 2000; Tyson, Treagust, ve Bucat, 1999; Treagust, Duit ve Fraser, 1996; Odom ve Barrow, 1995; Treagust, 1995, 1986; Peterson ve Treagust, 1989).

Tablo3.5: İki aşamalı testlerin türleri ve içerikleri

İki Aşamalı Testlerin Türleri	**1. Aşama**	**2. Aşama**
1. Çoktan seçmeli iki aşamalı testler	Çoktan Seçmeli	Çoktan seçmeli (+Açık Uçlu)
2. Sınıflama gerektiren iki aşamalı testler	Doğru-Yanlış	Çoktan seçmeli (+Açık Uçlu)
3. Açık uçlu iki aşamalı testler	Çoktan Seçmeli	Açık uçlu

İki aşamalı testler, adından da anlaşılacağı üzere iki kısımdan oluşan testlerdir. Tablo'da görüldüğü gibi bu testlerin çeşitli şekillerine literatürde rastlanmaktadır. Genellikle bu testlerin ilk kısmı bilinen çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testlerle aynıdır. Yani, kök denilen bir soru maddesi ya da bilgi önermesi, onu takip eden çeşitli adette cevap seçenekleri ve bu seçenekler arasında çeldiriciler ile doğru cevap şıkkı bulunmaktadır. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan onun ikinci kısmıdır. Bu bölümde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli veya bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir.

Ayrıca bu ikinci bölüm, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen yanılgılardan farklı alternatif kavramların olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla açık uçlu bir yapıda da düzenlenebilmektedir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Voska ve Heikkinen, 2000; Mann ve Treagust, 1998).

Bu çalışmada kullanılacak olan iki aşamalı teşhis testi çoktan seçmeli, doğru - yanlış ve açık uçlu ve çizim gerektiren sorulardan oluşmuştur. Açık uçlu bölümde, öğrencinin verdiği cevabın nedeni istenmiştir. Dolayısıyla açık uçlu bölüm kesinlikle cevaplandırılması gereken bir bölümdür. Çoktan seçmeli bölümde verilen cevaplarla beraber ilgili gerekçe bölümünde verilen cevaplar da dikkate alınmıştır. Çoktan seçmeli soru-ilgili gerekçe tablosu hazırlanmış ve çoktan seçmeli bölümde doğru, kısmi doğru ve yanlış verilen cevaplar için doğru, kısmi doğru ya da yanlış gerekçelerine göre farklı puanlama yapılmış ve çalışmaya nitel bir özellik de kazandırılmıştır.

Testte yer alan maddelerde ölçülmek istenenler tabloda verilmiştir:

Tablo: 3.6 Teşhis testinde ölçülmek istenen özelliklerin maddelere göre dağılımı

SORU NO	ÖLÇÜLMEK İSTENEN ÖZELLİK
1	Öğrencilerin bazı geometrik kavramları kendi sözcükleriyle anlatabilme gücü
2, 4	Çokgenlerdeki açıklık ve çokgenlerin doğruların kesişmesinden oluşması özelliği

SORU NO	ÖLÇÜLMEK İSTENEN ÖZELLİK
3	Soruda hem doğruların kesişmesinden hem de doğrusal olmayan bir çizginin birleşiminden oluşmuş bir şeklin çokgen tanımına uyup uymadığını ayırt edip edemeyecekleri
5, 6, 7	Çokgenlerin doğru parçalarının kesişiminden oluşması gerektiği özelliği,
8	Klasik formda verilen çokgenleri tanıyıp tanımadıkları;
9	Kare ve eşkenar dörtgen çizimindeki kavram yanılgıları
10	Kare ve eşkenar dörtgenin döndürülmüş formlarıyla klasik formlarını ayırt edip edemeyecekler
11, 12	Yamuk çokgeninin farklı formlarını ve yamuk tanımına uymayan şekilleri ayırt edip etmeyecekleri
13	Günlük hayatta yer alan cisimler içerisinden yamuk çokgenini ayırt edip etmeyecekleri
14	Beşgen çokgeninin farklı formlarını ayırt edip edemeyecekleri
15	Altıgen şeklinin farklı formlarını ayırt edip edemeyecekleri
16	Üçgen şeklinin köşegeni olup olmadığını ayırt etme
17	Çember şeklinin köşegeni olmadığını ayırt etme
18	Eşkenar dörtgenin köşegenlerinin uzunluklarının eşit olmadığını ayırt etme
19	Dörtgen türlerinin hepsinin yer aldığı resim üzerinde köşegen uzunlukları eşit olan şekilleri ayırt etme
20	Dörtgenlerin yüksekliklerini çizebilme
21	Üçgenin farklı formlarına ait yükseklikleri çizebilme
22	Gerçek cisimlere ait resimlerin yüksekliklerini çizebilme
23	Verilen trafik işaretinde yer alan çokgenleri ayırt edebilme
24	Kavram yanılgısına düşmeleri olası bazı ifadelere verecekleri cevaplarla sahip olunan bazı kavram yanılgıları

3.4 VERİLERİN TOPLANMASI

İlköğretim 5. sınıf Matematik Programında çokgenler ve dörtgenler konuları ilk ünite olarak ele alınmaktadır. Bu ünitenin işlenme süresi 22 saat olarak belirlenmiştir. Bu ünitenin işlenmesini takiben örnekleme alınan okullara bizzat araştırmacı tarafından gidilerek öğrencilere teşhis testi dağıtılmış, gerekli açıklamalar yapılmış ve uygulanan testler araştırmacı tarafından toplanarak, değerlendirmeye alınmıştır.

3.5 VERİLERİN ANALİZİ

Araştırmada derlenen nicel ve nitel veriler, İstatistik Paket Programı SPSS 11,5 kullanılarak çözümlenmiştir. Nicel boyutu ile frekans ve yüzdelikler alınmıştır. Nitel boyutu ile elde edilen veriler kodlanmış, sorular altında kategorilere ayrılmış ve cevaplardaki ortak noktalar bulunarak yorumlanmıştır.

Çalışmanın kişisel bilgiler, matematiğe yönelik ilgi, sevgi ve geometriye yönelik ilgi ve sevgi verileri ve seçeneklerin puanlanmasına ilişkin bölümü SPSS 11.5 programında analize tabii tutulmuş ve bu anlamda nicel araştırma metodu kullanılmıştır.

Verilerin analize tabii tutulması sırasında kriterlerin belirlenmesi ve analizin objektif olarak yapılabilmesi önem taşımaktadır. Palmer (1998)'in belirttiği gibi çoktan seçmeli testlerle yapılan ölçümlerde sorunun yapısına göre, bilinmediği halde yanlışlıkla doğru cevabın ve bilindiği halde yanlış cevabın verilme olasılığı vardır. Bundan dolayı çoktan seçmeli içerik aşamasına doğru cevabı verip onunla ilgili doğru gerekçe ileri süremeyen birey ya yüzeysel anlamaya sahiptir ya da yanlışlıkla doğru cevabı işaretlemiş olabilir. Öğrenci anlamalarının belirlendiği bir çalışmada bu şekildeki bir cevabın tam puanın yarısından daha düşük bir puan almasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Benzer şekilde öğrenciler yanlışlıkla doğru olmayan seçeneği işaretlemelerine rağmen soruyla ilgili doğru gerekçe ileri sürebilirler. Bu durum öğrencinin konuyla ilgili muhakeme yeteneğinin dolayısıyla anlama düzeyinin yüksek olduğunu gösterdiğinden böyle bir cevaba verilecek puanın tam puanın yarısından fazla olmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir (Karataş, vd, 2003).

Verilerin analizinde ilk aşamada çoktan seçmeli bölümde verilen cevaplarla beraber ikinci aşamada ilgili gerekçe bölümünde verilen cevaplar da dikkate alınmıştır. Verilerin analizinde öğrencilerin her bir sorunun ilk aşamada çoktan seçmeli kısma

verilen öğrenci cevapları seçeneklere dağıtılarak yüzdelikler halinde verilmiştir. Çoktan seçmeli bölümde cevapların puanlama değerleri doğru, kısmi doğru ve yanlış olarak hesaplanarak puanlanmıştır. Doğru cevaba 2, kısmi doğru cevaba 1 ve yanlış cevaba 0 puan verilerek katılımcıların testteki başarıları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Katılımcıların başarı durumları teşhis testinin ikinci aşamasında yapılan analizle birlikte kavram yanılgısını yordamada bir araç olarak kullanılmıştır.

Teşhis testinin ikinci aşamasında öğrencilerin seçtikleri seçeneklere verdikleri gerekçeler analize tabii tutulmuştur. İlgili soru maddesi kategori olarak ele alınmış ve katılımcıların gerekçeler altında yaptıkları açıklamalar nitel araştırma yöntemindeki betimsel analiz ilkelerine bağlı olarak kodlanarak analizler gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan bu kodlar Karataş ve arkadaşları (2002)'nın açık uçlu sorulara verilen cevapların sınıflandırmasına ve de birinci aşamanın analizine benzer bir şekilde, *"doğru gerekçe, kısmen doğru gerekçe, yanlış gerekçe ve boş"* olmak üzere dört kategori altında toplanmış ve her cevap için farklı puanlama yapılmıştır.

İlk aşamadan ve ikinci aşamadan elde edilen veriler birleştirilerek testin puanlanması yapılmıştır. Her bir aşamaya ilişkin tablolar detaylandırılarak verilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda aşağıdaki puanlama tablosu oluşturulmuş ve bu tablodan elde edilen veriler ışığında öğrencilerdeki kavram yanılgıları konusunda yordamalarda bulunulmuştur.

Tablo3.7: İki aşamalı test puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	5
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	3
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	4
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	3
Kısmi Doğru Cevap –Yanlış Gerekçe	1
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	3

Doğru Cevap-Yanlış Gerekçe	2
Yanlış Cevap-Yanlış Gerekçe	0

Yukarıdaki tabloda verilen puanlamalar kullanılarak her bir soru için testin toplam puanı hesaplanmıştır. Buna göre 200 kişinin yer aldığı bu çalışmada her bir soru için testten elde edilmesi olası en yüksek puan 1000 (200 x 5), en düşük puan ise 0 (200 x 0)'dır. Bu tablodan verilen puanlamalar doğrultusunda elde edilen toplam puanlara göre edilen veriler sonucunda aşağıdaki verilen tablo ışığında ilgili soru ve gerekçe hakkında hükme varılmıştır.

Tablo3.8: İki aşamalı test sonuç tablosu

PUAN ARALIĞI	SONUÇ
0–333	KAVRAM YANILGISI VAR
334–666	KISMİ KAVRAM YANILGISI VAR
667–1000	KAVRAM YANILGISI YOK

Testten alınan puanlar çocukta kavram yanılgısı olup olmadığı konusunda bir ölçüt olarak kullanılmıştır. Bu ölçüt üçlü derecelendirme şeklinde belirlenmiştir. Bu dereceler "Kavram yanılgısı yok", " Kısmi kavram yanılgısı var", "Kavram yanılgısı var" şeklinde oluşturulmuştur. Buna göre bu çalışmada 0–333 puan aralığı kavram yanılgısının var olduğu; 334–666 puan aralığı kısmi kavram yanılgısının var olduğu ve 667–1000 puan aralığı kavram yanılgısının olmadığı aralıklar olarak belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
BULGULAR VE YORUM

4.1 TEŞHİS TESTİNDEN ELDE EDİLEN BULGULAR VE YORUMLAR

SORU 1.

Aşağıda verilen kavramların anlamlarını kendi cümlelerinizle açıklayınız.

Çokgen:.....

.....

Bu soruda öğrencilerin çokgen kavramını tanımlarken doğrusal olmayan en az üç doğru parçasından oluşması ve kapalı olması özelliklerini vermiş olmaları yeterli ve gerekli koşuldur. Buna göre verilen doğru cevaplar ile yanlış ve eksik cevaplar aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.1: Teşhis testinin 1. sorusundaki çokgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
2'den fazla kenarı olan kapalı şekil	76	38,0
Doğrusal olmayan en az üç doğru parçasının birleşmesinden oluşan kapalı şekil	22	11,0
Doğru parçasının değmesi ve kapalı olması	6	3,0
TOPLAM	104	52,0

Tablo 4.2: Teşhis testinin 1. sorusundaki çokgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Çok kenarı olan cisim	42	21,0
Düzgün ve düzgün olmayan çokgen olarak ayrılan şekiller	1	0,5
3'ten fazla kenarı olan kapalı şekil	21	10,5
Çevre hesaplama	1	0,5
Birden fazla kenarı olan şekil	4	2,0
Bütün kenarları ve açıları eşit şekil	4	2,0
Kapalı şekil	3	1,5

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Birden çok yüzeyi olan cisim	1	0,5
Kenarları ve açıları olan şekil	2	1,0
Boş	17	8,5
TOPLAM	96	48,0

Görüldüğü gibi öğrencilerin %21'lik bir bölümü çokgen kavramını çok kenarı olan cisim olarak tanımlamış ve kenar sayısı belirtmemiştir. Bu cevabın verilmesinde çokgen kavramının isminde "çok" kelimesinin bulunmasının etkili olması muhtemeldir. Öğrencilerin %10,5'lik bir bölümü ise çokgen kavramını "3'ten fazla kenarı olan kapalı şekil" olarak tanımlamıştır. Buna göre bu öğrenciler üçgeni çokgen olarak düşünmemekte ve çokgenlerin en az dört kenardan oluştuğu şeklinde bir kavram yanılgısına sahiptirler. Diğer dikkat çeken bir husus da öğrencilerin %8,5'lik bir bölümünün bu tanımı boş bırakarak bu konuda herhangi bir fikir beyan etmemeleridir. Bu da günlük hayatlarında birçok çokgen formuyla karşılaşan öğrencilerin tanım yapma konusundaki eksikliklerini göstermektedir.

Kare:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin kare kavramını tanımlarken dört kenarının olması, bütün kenarlarının eşit olması, kapalı bir şekil olması ve açılarının 90° olduğunun belirtilmesi yeterli ve gerekli koşullardır. Buna göre verilen doğru cevaplar ile yanlış ve eksik cevaplar aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.3: Teşhis testinin 1. sorusundaki kare kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Dört kenarı olan, açıları 90° olan ve kenarları eşit kapalı şekil	30	15,0
TOPLAM	30	15,0

Tablo 4.4: Teşhis testinin 1. sorusundaki kare kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Dört kenarı ve bütün açıları eşit çokgen	59	29,5
Dört kenarı birbirine eşit şekil	77	38,5
Dört kenarı dik şekil	4	2,0
Bütün kenarları eşit şekil	4	2,0
Dört kenarı olan ve tüm açıları 90 ° olan geometrik şekil	12	6,0
Tabelaya benzeyen şekil	1	0,5
Dört köşeli şekil	5	2,5
Dört kenarlı ve karşılıklı kenarları eşit şekil	2	1,0
Altı yüzeyli, sekiz köşeli, dört kenarlı şekil	3	1,5
Boş	3	1,5
TOPLAM	170	85,0

Görüldüğü gibi öğrencilerin % 38,5'i kare kavramını "Dört kenarı birbirine eşit şekil" olarak tanımlamış fakat açılarının 90 ° olduğu ve karenin kapalı bir şekil olduğunu belirtmemişlerdir. Öğrencilerin 16,5'i ise kare kavramını "Dört kenarı ve bütün açıları eşit çokgen" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımda karenin açılarının eşit olduğu belirtilmiş ama 90 ° olduğu öğrencilerce göz ardı edilmiştir. Diğer dikkat çeken bir husus da öğrencilerin %12,9'luk bir bölümünün kare kavramını "Dört kenarı ve dört açısı olan şekil" olarak tanımlamış fakat açılarının 90 ° olduğunu göz ardı etmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin dikdörtgenin açılarının dik açı olduğunu göz ardı etmelerinin sebebi kare şeklinde açılardan çok kenarların eşit olmasına odaklanılması olduğu söylenebilir.

Dikdörtgen:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin dikdörtgen kavramını tanımlarken dört kenarının olması, karşılıklı kenarlarının eşit olması, kapalı bir şekil olması ve açılarının 90 ° olan bir çokgen olmasını belirtmeleri yeterli ve gerekli koşullardır. Buna göre verilen doğru cevaplar ile yanlış ve eksik cevaplar aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4.5: Teşhis testinin 1. sorusundaki dikdörtgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Dört kenarı, dört köşesi olan, açıları 90 olan, karşılıklı kenarları eşit çokgen	28	14,0
Açıları dik olan paralelkenar	1	0,5
TOPLAM	29	14,5

Tablo 4.6: Teşhis testinin 1. sorusundaki dikdörtgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Dört kenarı olan ve karşılıklı kenarları eşit çokgen	31	15,5
Karşılıklı kenarları eşit şekil	47	23,5
İki uzun, iki kısa kenarı olan şekil	43	21,5
Dört kenarı olan şekil	8	4,0
Dört kenarlı ve kenarları birbirine eşit şekil	6	3,0
Dört kenarı, dört köşesi olan şekil	6	3,0
Sadece iki kenarı eşit şekil	6	3,0
Kenarları farklı uzunlukta olan ve her bir açısı 90 olan şekil	6	3,0
Dört kenarı olan ve kenar uzunlukları farklı olan şekil	2	1,0
Dik kenarlı dörtgen	2	1,0

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Dört kenarlı ve karşılıklı kenarları paralel olan çokgen	5	2,5
İç açıları toplamı 360 olan dört kenarlı şekil	1	0,5
Boş	8	4,0
TOPLAM	171	85,5

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %23,5'lik bir bölümü dikdörtgeni "Karşılıklı kenarları eşit şekil" olarak tanımlamıştır. Burada öğrenciler dikdörtgenin dört kenarı olduğu ve açılarının 90 ^{o} olduğunu göz ardı etmişlerdir. Bunun nedeni dikdörtgenin en belirgin özelliğinin karşılıklı kenarlarının eşit olmasıdır. Bunun sonucunda öğrenciler tanımlarını yaparken yalnızca bu özelliğini göz önünde bulundurmuşlardır. Öğrencilerin %21,5'lik bölümü ise dikdörtgen kavramını "İki uzun, iki kısa kenarı olan şekil" olarak tanımlamışlardır. Burada dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olduğu ve açılarının 90 ^{o} olduğu göz önünde bulundurmamışlardır. Bunun nedeni genel olarak dikdörtgen şeklini bu yönde betimlemeleri ve bu betimlemeyi değiştirememeleridir. Diğer dikkat çeken bir husus da öğrencilerin 15,5'lik bir kısmının dikdörtgen kavramını "Dört kenarı olan ve karşılıklı kenarları eşit çokgen" olarak tanımlamalarıdır. Bu tanımda da öğrenciler dikdörtgenin açılarının 90 ^{o} olduğunu göz ardı etmişlerdir. Genel olarak öğrencilerin dikdörtgenin açılarının dik açı olduğunu göz ardı etmelerinin sebebi dikdörtgen çokgenini kavramsallaştırırken açılardan çok kenarlara odaklanmaları olduğu söylenebilir.

Eşkenar dörtgen:.....

Bu soruda öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramını tanımlarken dört kenarının olduğunu, bütün kenarlarının eşit olduğunu ve karşılıklı kenarlarının paralel, karşılıklı açılarının eşit bir çokgen olduğunun belirtmeleri yeterli ve gerekli koşullardır.

Tablo 4.7: Teşhis testinin 1. sorusundaki eşkenar dörtgen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Bütün kenarları eşit ve karşılıklı açıları eşit karşılıklı kenarları paralel dört kenarlı kapalı şekil	30	15,0
TOPLAM	30	15,0

Tablo 4.8: Teşhis testinin 1. sorusundaki eşkenar dörtgen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Bütün kenar uzunlukları eşit olan çokgen	61	30,5
Dört kenarı ve dört açısı olan şekil	15	7,5
Dört kenarı olan ve kenarları eşit olan şekil	49	24,5
İç açıları toplamı 180° olan şekil	1	0,5
Düzgün çokgen olmayan şekil	1	0,5
Karenin çapraz şekli	6	3,0
İç açıları toplamı 360° olan ve düzgün olmayan çokgen	3	1,5
Karşılıklı kenar uzunlukları eşit şekil	12	6,0
İki üçgenin birleşimi olan şekil	2	1,0
Açı ve kenar uzunlukları eşit şekil	4	2,0
Üç kenarlı şekil	3	1,5
İki açısı 90°'den küçük, iki açısı 90°'den büyük şekil	1	0,5
Geometrik şekil	1	0,5
Boş	11	5,5
TOPLAM	171	85,0

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %30,5'lik bir bölümü eşkenar dörtgeni "Bütün kenar uzunlukları eşit olan çokgen" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamada eşkenar dörtgenin dört kenarının olması, karşılıklı kenarlarının paralel, karşılıklı açılarının eşit olması gibi özelliklerini göz önünde bulundurmamışlardır. Bunun nedeni eşkenar dörtgende en çarpıcı özelliğin bütün kenarlarının eşit olmasının olduğu söylenebilir. Öğrencilerin %24,5'lik bölümü ise eşkenar dörtgeni "Dört kenarı olan ve kenarları eşit olan şekil" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamada öğrenciler eşkenar dörtgenin karşılıklı kenarlarının paralel, karşılıklı açılarının eşit olması, çokgen ya da kapalı olması gibi özelliklerini göz önünde bulundurmamışlardır. Bunun nedeni de yine eşkenar dörtgende en çarpıcı özelliğin bütün kenarlarının eşit olması söylenebilir. Bu nedenle diğer özellikler öğrencilerce ya göz ardı edilmiş ya da belirtilmeye gerek duyulmamıştır.

Yamuk:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin yamuk kavramını tanımlarken dört kenarının olduğu ve sadece iki kenarının paralel bir çokgen olduğunun belirtmeleri yeterli ve gerekli koşullardır.

Tablo 4.9: Teşhis testinin 1. sorusundaki yamuk kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Sadece iki kenarı paralel olan dört kenarlı kapalı bir şekil	21	10,5
TOPLAM	21	10,5

Tablo 4.10: Teşhis testinin 1. sorusundaki yamuk kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Bütün kenar uzunlukları farklı olan geometrik şekil	70	35,0
Düzgün şekli olmayan geometrik şekil	10	5,0

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Karşılıklı kenarları farklı geometrik şekil	8	4,0
Sadece iki kenarı eşit geometrik şekil	11	5,5
Kenarları yamuk olan geometrik sekil	18	9,0
Üç kenarlı şekil	3	1,5
Dört kenarı olan ve paralelkenar olabilen geometrik şekil	1	0,5
Dört kenarı olan geometrik şekil	25	12,5
Yamuk bir dikdörtgen	3	1,5
İç açıları toplamı 360 olan çokgen	6	3,0
Karşılıklı kenarları paralel olan geometrik şekil	4	2,0
Karşılıklı açıları eşit geometrik şekil	1	0,5
Dört kenarı olan ve kenarları birbirine eşit geometrik şekil	3	1,5
Bir evin çatısına benzeyen geometrik şekil	2	1,0
Boş	14	7,0
TOPLAM	179	89,5

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %35'lik bir bölümü yamuk kavramını "Bütün kenar uzunlukları farklı olan geometrik şekil" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımdan hareketle öğrencilerin yamuk çokgenini eşkenar dörtgen çokgeninin zıttı bir şekil olarak betimledikleri söylenebilir. Öğrencilerin %12,5'lik bölümü ise yamuk kavramını "Dört kenarı olan geometrik şekil" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımda öğrenciler yamuk kavramının sadece iki kenarının paralel bir çokgen olduğunu önünde bulundurmamışlardır. Bunun nedeninin öğrencilerin yamuk kavramı hakkında dörtgen olması dışında bilgi sahibi olmadıkları söylenebilir. Diğer dikkat çeken bir husus da öğrencilerin %9'luk bir kısmının yamuk kavramını "Kenarları yamuk olan geometrik şekil" olarak tanımlamalarıdır. Bunun nedeni de öğrencilerin yamuk kavramı konusunda fikirleri olmayışı ve kavramın isminden hareketle bu tanımı yapmaları olduğu söylenebilir.

Paralelkenar:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin paralelkenar kavramını tanımlarken dört kenarının olduğu, karşılıklı açılarının ve kenarlarının eşit olduğu ve karşılıklı kenarlarının paralel bir çokgen olduğunun belirtilmesi yeterli ve gerekli koşullardır.

Tablo 4.11: Teşhis testinin 1. sorusundaki paralelkenar kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Karşılıklı kenar ve açıları eşit, karşılıklı kenarları paralel dört kenarlı geometrik şekil	21	10,5
TOPLAM	21	10,5

Tablo 4.12: Teşhis testinin 1. sorusundaki paralelkenar kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Karşılıklı kenarları eşit çokgen	47	23,5
Kareye benzeyen şekil	3	1,5
Kenarları paralel olan şekil	28	14,0
Karşılıklı kenarları paralel olan şekil	40	20,0
Dört kenarı olan şekil	9	4,5
Karşılıklı kenarları eşit olmayan şekil	4	2,0
Yamulmuş kare	6	3,0
Geometrik cisim	3	1,5
İç açıları toplamı 360° olan çokgen	2	1,0
Karşılıklı açıları eşit çokgen	7	3,5
Dört kenarlı ve çapraz açıları eşit çokgen	3	1,5
Dört kenarlı, karşılıkı kenarları eşit çokgen	3	1,5
Kenarları eşit çokgen	1	0,5
Dikdörtgenin çapraz şekli	4	2,0

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Kenarları kesişen çokgen	2	1,0
Boş	17	8,5
TOPLAM	179	89,5

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %23,5'lik bir bölümü paralelkenar kavramını "Karşılıklı kenarları eşit çokgen" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımda öğrenciler paralelkenar kavramını tanımlarken dört kenarının olduğu, karşılıklı açılarının eşit olduğunu ve karşılıklı kenarlarının paralel bir çokgen olduğunu göz ardı ettikleri görülmektedir. Bunun nedeninin paralelkenarın öğrencilerce en dikkat çekici özelliğinin karşılıklı kenarlarının eşit olduğu ve bu nedenle öğrencilerin bu şekli kavramsallaştırırken bu yönünü önemsemeleri olduğu söylenebilir. Öğrencilerin %20'lik bölümü ise paralelkenar kavramını "Karşılıklı kenarları paralel olan şekil" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımda paralelkenarın dört kenarının olduğu, karşılıklı açılarının ve kenarlarının eşit bir çokgen olduğu göz ardı edilmiştir. Bunun nedeninin ise bu cevabı veren öğrencilerin paralelkenarın en çarpıcı özelliği olarak karşılıklı kenarlarının paralel olması özelliğini görmeleri; diğer özellikleri ise göz ardı etmeleri olduğu söylenebilir. Diğer dikkat çeken bir husus da öğrencilerin %14'lük bir kısmının paralelkenar kavramını tanımlarken "Kenarları paralel olan şekil" tanımlamasını kullanmalarıdır. Bu tanımda paralelkenarın dört kenarının olduğu, karşılıklı açılarının ve kenarlarının eşit olduğu ve karşılıklı kenarlarının paralel bir çokgen olduğu göz ardı edilmiştir. Bunun nedeni öğrencilerin paralelkenar kavramı konusunda fikirleri olmayışı ve kavramın isminden hareketle bu tanımı yapmaları olduğu söylenebilir.

Köşegen:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin köşegen kavramını tanımlarken köşegenin dört ya da daha çok köşeli çokgenlerde olduğunu; ardıl olmayan köşeleri birleştiren doğrulardan her biri olduğunu belirtmeleri yeter ve gerekli koşullardır.

Tablo 4.13: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
En az dört köşeli çokgenlerde ardışık olmayan iki köşeyi birleştiren doğru parçası	15	7.5
Dört ve daha fazla köşesi olan çokgenlerde komşu olmayan kenarları çapraz bağlayan çizgi doğru parçası	16	8,0
TOPLAM	31	15,5

Tablo 4.14: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Köşeden köşeye bağlanan çizgi	36	18,0
Karşılıklı köşegen	5	2,5
Dört köşeli şekil	7	3,5
Çokgenlerin karşılıklı kenarları	8	4,0
Köşeleri olan şekil	20	10,0
Karşılıklı iki köşenin birleşmesi	11	5,5
Çokgenleri ortadan ikiye bölen çizgi	2	1,0
Bir çokgende karşılıklı açılar	4	2,0
Bir çokgenin köşesi	15	7,5
Üç köşeli şekil	1	0,5
Köşeleri ayıran çokgen	1	0,5
Köşelerin uzunluğu	1	0,5
Prizmalarda üç ayrıtın kesişimi	5	2,5
Çokgenlerde köşe sayısı	1	0,5
İki doğru parçasını birleştiren çizgi	3	1,5
Simetri	1	0,5
Boş	48	24,0
TOPLAM	169	84,5

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %18'lik bir bölümü köşegen kavramını "Köşeden köşeye bağlanan çizgi" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımda öğrencilerin köşegen kavramını tanımlarken köşegenin dört ya da daha çok köşeli çokgenlerde olduğunu, ardıl olmayan köşeleri birleştiren doğrulardan oluştuğunu belirtmedikleri görülmektedir. Ardıl olmayan köşeleri birleştiren doğru parçaları çokgenlerin kenarlarıdır. Bu konuda öğrencilerin kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin %10,0'luk bölümü ise köşegen kavramını "Köşeleri olan şekil" olarak; %7,5'lik bölümü ise "Bir çokgenin köşesi" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamaların nedeni öğrencilerin köşegen kavramı konusunda fikirleri olmayışı ve kavramın isminden hareketle bu tanımı yapmaları olduğu söylenebilir.

Yükseklik:.....
.....

Bu soruda öğrencilerin yükseklik kavramını tanımlarken yükseklik kavramının geometrik biçimlerde tabandan tepeye olan dik uzaklık olduğunu belirtmeleri yeterli ve gerekli koşullardır.

Tablo 4.15: Teşhis testinin 1. sorusundaki yükseklik kavramının tanımına ilişkin doğru cevapların dağılımı

VERİLEN DOĞRU CEVAPLAR	f	%
Köşeden veya kenardan kenara indirilen dik doğru parçası	17	8,5
Bir şeklin tavanından tabanına olan dik uzaklık	44	22,0
TOPLAM	61	30,5

Tablo 4.16: Teşhis testinin 1. sorusundaki köşegen kavramının tanımına ilişkin yanlış/eksik cevapların dağılımı

VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Geometrik şekillerde köşeden köşeye çekilen uzunluk	4	2,0
Çokgenlerin uzunluğu	10	5,0
h harfi ile gösterilen simge	19	9,5
Yukarıdan aşağıya çizilen uzunluk	10	5,0
Bir cismin yüksekliği	31	15,5

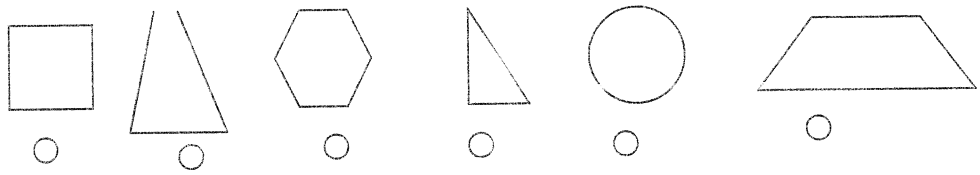
VERİLEN YANLIŞ VE EKSİK CEVAPLAR	f	%
Uzun olan bir şey	4	2,0
Matematik birimi	1	0,5
Bir şeklin içinde veya dışındaki dik çizgi	3	1,5
Açıları belirlemeye yarar	3	1,5
Derinlik	5	2,5
Üçgenin alanını bulmaya yarar	4	2,0
Simetri	2	1,0
Bir şeklin eni	3	1,5
Boş	40	20,0
TOPLAM	139	69,5

Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %15,5'lik bir bölümü yükseklik kavramını "Bir cismin yüksekliği" olarak tanımlamışlardır. Öğrencilerin %10,0'luk bölümü ise yükseklik kavramını "Çokgenlerin uzunluğu" ve diğer %10,0'luk bölümü de "Yukarıdan aşağıya çizilen uzunluk" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamaların nedeni öğrencilerin yükseklik kavramı konusunda fikirleri olmayışı ve kavramın isminden hareketle bu tanımı yapmaları olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin %' 9,4'lük bölümü ise yükseklik kavramını "h harfi ile gösterilen simge" olarak tanımlamışlardır. Bu tanımlamanın nedeninin ise yükseklik kavramının niteliğinden çok sembolik gösterimine odaklanılması olduğu söylenebilir.

1. sorudan elde edilen veriler ışığında öğrencilerin çokgenin kenar sayısı hakkında kavram yanılgısına sahip olduğu, kare ve dikdörtgenin açılarının 90 olduğunun, paralelkenar ve eşkenar dörtgenin dört kenarının olduğunun göz ardı edildiği, yamuk çokgeninin eşkenar dörtgenin zıttı bir çokgen olarak kenarlarının eşit olmadığı ve yamuk olduğunun düşünüldüğü, köşegenlerin ardıl olmayan köşeleri de birleştirildiği yönünde kavram yanılgısının var olduğu, yüksekliğin niteliğinden çok simgesine odaklanıldığı söylenebilir.

SORU 2.
Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

.....

Bu soruda çokgen olabilme koşullarından doğru parçalarının kesişiminden oluşma(kenarlara sahip olma) ve kapalı olma özelliklerinin öğrencilerce bilinip bilinmediği ölçülmek istenmiştir. Bu soruda 2. ve 5. Seçeneklerin işaretlendiği cevaplar doğru; bu seçeneklerin yalnızca bir tanesinin işaretlendiği cevaplar ise kısmen doğru olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.17: 2. Soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	114	57,0
Kısmi Doğru	61	30,5
Yanlış	24	12,0
Boş	1	0,5
Toplam	200	100,0

Tabloda soruyu öğrencilerin %57'lik bölümünün doğru, %30,5'lik bölümünün ise kısmi doğru olarak cevapladıkları görülmektedir. Buna göre öğrencilerin büyük bölümü çokgenlerde doğru parçalarının kesişimi ve kapalılık özelliğinin sınandığı çoktan seçmeli soruyu doğru ya da kısmen doğru cevaplamışlardır.

Tablo 4.18: 2. Soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	2	1,0
2. Seçenek(*)	60	30,0
3. Seçenek	---	---
4. Seçenek	---	---
5. Seçenek(*)	1	0,5
6. Seçenek	---	---
2. ve 5. Seçenekler(**)	114	57,0
1. 4. ve 5. Seçenekler	1	0,5
2. 4. ve 5. Seçenekler	10	5,0
1. ve 5. Seçenekler	2	1,0
1. 2. ve 5. Seçenekler	1	0,5
4. ve 5. Seçenekler	2	1,0
2. ve 6. Seçenekler	2	1,0
3. 4. 5. ve 6. Seçenekler	1	0,5
1. 4. ve 6. Seçenekler	2	1,0
1. 2. 4. 5. ve 6. Seçenekler	1	0,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %57'lik bölümü doğru cevap olan 2. ve 5. Seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. %30'luk bölümü ise 2. seçenek olan ucu açık şekli işaretlemişlerdir. Bunun nedeni bu şeklin ilk bakışta açık olması nedeniyle göze çarpması olabilir. Diğer bir husus da öğrencilerin %5'lik bölümünün 2. 4. ve 5. seçenekleri beraber işaretlemeleridir. Burada öğrenciler üzeri açık şekil ve çemberle beraber üçgeni de çokgen olmayan şekil olarak işaretlemişlerdir. Bunun nedeni

öğrencilerin üçgeni kenar sayısının az olması nedeniyle çokgen olarak kabul etmemeleri ve bu yönde bir kavram yanılgısı geliştirmiş olmalarıdır. Üçgeni çokgen olarak görmeyen öğrencilerin toplam yüzdesi %8,5 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.19: 2. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	84	42,0
Kısmi Doğru Gerekçe	73	36,5
Yanlış Gerekçe	39	19,5
Boş	4	2,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloda öğrencilerin %42'lik bölümünün 2. Soru için doğru gerekçe %36,5'lik bölümünün ise kısmi doğru gerekçe belirttikleri görülmektedir. Bu soru ile ilgili olarak öğrencilerin büyük bir bölümü doğru ve kısmi doğru gerekçeler belirtmişlerdir.

Tablo 4.20: 2. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kapalı olduğu için	1	0,5
Çokgenin kenar sayısına eşit değildir	1	0,5
Çokgen olmadığı için	20	10,0
Düzgün bir şeklinin olmaması	2	1,0
Kenarlarının eşit olmaması	5	2,5
Kenar sayısının çok olmaması	10	5,0
Boş	4	2,0
TOPLAM	43	16,5

Tabloya göre öğrencilerin %10'luk bölümü sorunun cevabına gerekçe olarak "çokgen olmadığı için" ifadesini kullanmışlardır. Soruda çokgen olmayan şekli neden işaretledikleri sorulmuştur. Bu nedenle yeterli bir gerekçe değildir. Bu gerekçeyi belirtmelerinin nedeni zihinlerinde oluşan çokgen kavramı şemasına uymayan seçeneği işaretlemiş olmalarıdır. Öğrencilerin %5'lik bölümü ise "kenar sayısının çok olmaması" gerekçesini belirtmişlerdir. Halbuki doğru seçenek olan ikinci seçenekteki şeklin kenar sayısı üç; diğer doğru seçenek olan beşinci seçenekteki şekil de çemberdir ve kenarı yoktur. Bu öğrencilerin en az dört kenarlı şekillerin çokgen olduğuna dair kavram yanılgısı oluşturdukları söylenebilir.

Öğrencilerin %2,5'lik bölümü ise "kenarlarının eşit olmaması" gerekçesini kullanmışlardır. Bu öğrencilerin de ancak kenarları eşit şekillerin çokgen olduğuna dair kavram yanılgısı oluşturdukları söylenebilir.

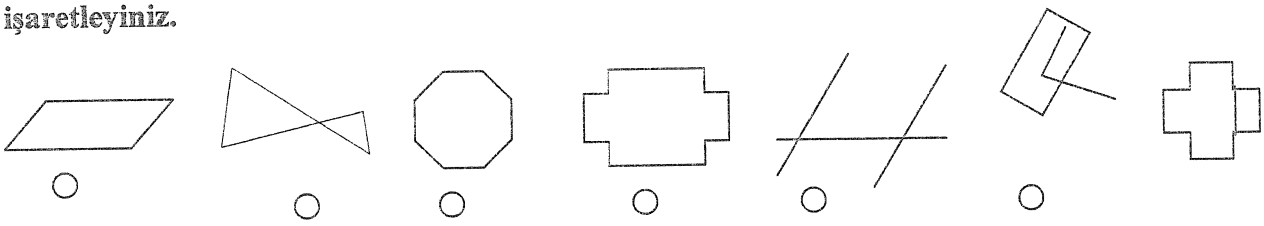
Tablo 4.21: 2. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	81	5	405
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	11	3	33
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	58	3	174
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	3	1	3
YANLIŞ Cevap-Doğru Gerekçe	3	3	9
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	22	2	44
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	17	0	0

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	4	0	0
Boş	1	0	0
TOPLAM	200	21	668

Yapılan puanlamada 668 puan puanlama tablosuna göre her ne kadar "kavram yanılgısı yoktur" sınırları içerisinde olsa da kısmen kavram yanılgısı olma sınırında (334-666) olduğu için 2. soruda öğrencilerin az da olsa kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir. Bu yanılgılar arasında üçgenin çokgen olmadığı, ancak eşit kenarlı şekillerin çokgen olduğunu düşünmeleri yer almaktadır.

SORU 3.
Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda çokgen olabilme koşullarından doğru parçalarının kesişiminden oluşma (kenarlara sahip olma) ve kapalı olma ve binişik olmama özelliklerinin öğrencilerce bilinip bilinmediği ölçülmek istenmiştir. Bu soruda 2. 5. 6. ve 7. Seçeneklerin beraber işaretlendiği cevaplar doğru; bu seçeneklerin tek tek, ikili, üçlü olarak işaretlendiği cevaplar ise kısmen doğru olarak kabul edilmiştir.

Neden olarak ise 2. seçenekte çokgenin binişik olması, 5. şeklin açık olması ve 6. ve 7. seçeneklerdeki şekilleri bütününe bakıldığında doğru parçalarının çokgenleri kesmeleri doğru gerekçelerdir.

Tablo 4.22: 3. Soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	52	26,0
Kısmi Doğru	95	47,5
Yanlış	52	26,0
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %26'lık bölümü sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru; %47,5'lik bölümü ise soruyu kısmen doğru olarak cevaplamıştır. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru ya da kısmi doğru olarak işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 4.23: 3. Soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	2	1,0
2. Seçenek(*)	---	---
3. Seçenek	1	0,5
4. Seçenek	---	---
5. Seçenek(*)	21	10,5
6. Seçenek(*)	1	0,5
7. Seçenek(*)	---	---
2. 5. 6. ve 7. Seçenekler(**)	52	26,0
5. ve 6. Seçenekler(*)	30	15,0
1. ve 2. Seçenekler	1	0,5
2. 4. 5. 6. ve 7. Seçenekler	42	21,0

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
5. 6. 7. Seçenekler (*)	12	6,0
2. 5. ve 6. Seçenekler (*)	25	12,5
1. 5. ve 6. Seçenekler	2	1,0
4. ve 5. Seçenekler	1	0,5
1. 2. 6. ve 7. Seçenekler	1	0,5
2. ve 5. Seçenekler (*)	5	2,5
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
2. ve 6. Seçenekler (*)	1	0,5
1.2.5. ve 6. Seçenekler	1	0,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %26'lık bölümünün sorunun doğru cevabı olan 2. 5. 6. ve 7. şekilleri beraber işaretledikleri görülmektedir. Öğrencilerin %21'lik bölümünün ise yanlış bir cevap olan 2. 4. 5. 6. ve 7. seçenekleri birlikte işaretledikleri görülmektedir. Bu cevapta doğru seçenekler olan 2. 5. 6. ve 7. seçeneklerle birlikte çokgen olan 4. seçenek de işaretlenmiştir. Bunun nedeni 4. seçenekteki çokgenin standart olmayan bir şekle sahip olmasıdır. Buradan öğrencilerin zihinlerinde kavramsallaştırdıkları üçgen, kare dikdörtgen vb'ye benzemeyen, yani standart olmayan çokgenleri de çokgen olarak düşünmedikleri ve bu konuda kavram yanılgısına düştükleri görülmektedir. Dikkat çeken diğer bir husus da öğrencilerin %15'lik bölümünün 5. ve 6. şekilleri beraber işaretleyerek kısmi doğru cevap vermeleridir. Buna göre doğru parçalarının kapalı olmayan şekiller oluşturduğu ya da kapalı şekilleri bariz bir şekilde kestiği şekillerin çokgen olmadığını ayırt edebildikleri fakat iç içe geçmiş iki çokgenin bütününü göz önünde bulundurmayarak çokgen olmadığını ayırt edemedikleri görülmektedir.

Tablo 4.24: 3. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	---	---
Kısmi Doğru Gerekçe	102	51,0
Yanlış Gerekçe	84	42,0
Boş	14	7,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin hiçbiri sorunun cevabına dair doğru gerekçe belirtememiş, ancak öğrencilerin %51'lik bölümü verdikleri çoktan seçmeli bölümle ilgili kısmi doğru gerekçeler belirtmişlerdir. Öğrencilerin %42'lik bölümü ise yanlış gerekçe belirtmişlerdir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %49'luk bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir.

Tablo 4.25: 3. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenarı olmadığı için ve kapalı olmadığı için	13	6,5
Dört kenarının olması	1	0,5
Çokgen olmaması	37	18,5
Çok kenarının olmaması	9	4,5
Köşelerinin olmaması	4	2,0
Köşelerin kesişmesi	8	4,0
Sekiz kenarının olması	1	0,5
Yanlış çizilmesi	5	2,5
Kenarlarının eşit olmaması	6	3,0
Boş	14	7,0
TOPLAM	98	49

Tabloya göre öğrencilerin %18,5'lik bölümü gerekçe olarak "Çok kenarının olmaması" şeklinde ifadede bulunmuşlardır. Çoktan seçmeli soruda çokgen olmayanı işaretlemeleri istenmekte ve işaretledikleri şekil ya da şekillerin niçin çokgen olmadığını açıklamaları gerekmektedir ve bu ifade gerek ve yeter koşulları sağlamamaktadır. Öğrencilerin %7'lik bölümü ise gerekçe kısmını boş bırakarak gerekçe belirtmemişlerdir. Tabloya göre öğrencilerin %6,5'lik bölümü de "Kenarı olmadığı için ve kapalı olmadığı için" gerekçesini kullanmışlardır. Kapalı olmama gerekçesi 5. şekil için dorudur ancak seçeneklerde verilen şekillerden kenara sahip olmayan bulunmamaktadır. Burada öğrencilerin açık olan şeklin doğru parçalarından oluşmasına rağmen kenarlarının olmadığını düşündükleri ve bu yönde bir kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4.26: 3. soru puanlama tablosu

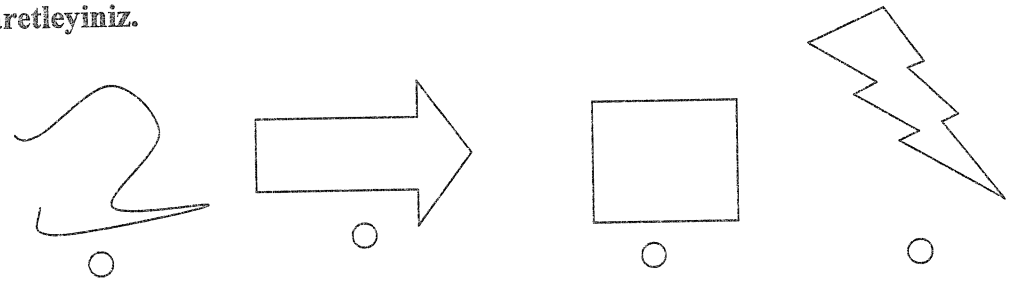
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	5	0
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	29	3	87
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	54	3	162
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	41	1	41
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	---	3	0
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	23	2	46
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	23	0	0

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	29	0	0
Boş	1	0	0
TOPLAM	200	21	336

3. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 336 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir ancak kavram yanılgısı olduğunu gösteren 0-333 aralığına yakın bir değerdir. Bu soruda öğrencilerin binişik çokgenlerin bütününü değil parçalarını ele alarak çokgen olarak gördükleri, doğru parçalarının kesişiminden oluşan açık şekilleri de kenarları olmadığı şeklinde yorumladıkları ve bu yönde kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir.

SORU 4.

Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu sorunun çoktan seçmeli bölümünde yalnızca birinci seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Neden olarak ise şeklin doğru parçalarının kesişmesinden oluşmaması ve kapalı olmaması yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.27: 4. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	99	49,5
Kısmı Doğru	---	---
Yanlış	100	50,0
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya bakıldığında öğrencilerin yarıya yakınının sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru olarak yanıtladıkları, yarısının da soruyu yanlış yanıtladıkları görülmektedir.

Tablo 4.28: 4. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek(**)	99	49,5
2. Seçenek	---	---
3. Seçenek	---	---
4. Seçenek	---	---
1. ve 3. Seçenekler	3	1,5
1. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. ve 4. Seçenekler	45	22,5
1. 2. ve 4. Seçenekler	48	24,0
2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %49,5'lik bölümü sorunun doğru cevabı olan 1. seçeneği işaretlemişlerdir. Ancak öğrencilerin %24'lük bölümü 1. 2. ve 4. seçenekleri beraber işaretlemiş; %22,5'lik bölümü ise 1. ve 4. seçenekleri beraber işaretledikleri görülmektedir. Bunun nedeninin 2. ve 4. seçeneklerde klasik olmayan çokgen formlarının yer almasıdır. Öğrenciler klasik formda olmayan çokgen formlarını çokgen olmayarak görmektedirler ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler.

Tablo 4.29: 4. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	9	4,5
Kısmi Doğru Gerekçe	93	46,5
Yanlış Gerekçe	86	43,0
Boş	12	6,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %46,5'lik bölümü kısmi doğru gerekçe, %43'lük bölümü yanlış gerekçe; yalnızca %4,5'lik bölümü doğru gerekçe belirtmişlerdir. %6'lık bölüm ise gerekçe belirtmemiştir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %49'luk bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir.

Tablo 4.30: 4. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Çokgen olmadığı için	14	7,0
Düz bir şeklinin olmaması	28	14,0
Çokgene benzememesi	21	10,5
Kenar sayısının az olması	7	3,5
Kapalı olması	1	0,5
Şeklin tamamlanmamış olması	7	3,5
Simetri ekseninin olmaması	1	0,5
Kenarlarının eşit olmaması	7	3,5

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Boş	12	6.0
Toplam	98	49

Tabloya göre öğrencilerin %14'lük bölümü "düz bir şeklinin olmaması"; %10,5'lik bölümü "çokgene benzememesi"; %7'lik bölümü ise "çokgen olmaması" şeklinde gerekçeler belirtmişlerdir. Bu gerekçelere bakıldığında da öğrencilerin çokgen kavramını zihinlerinde kavramlaştırırken bilinen çokgen formlarını(kare, dikdörtgen, vb.) çokgen olarak kabul ettikleri, bunun dışındaki çokgen tanımına uyan şekilleri çokgen olarak görmedikleri ve bu konuda kavram yanılgısına sahip oldukları görülmekledir.

Tablo 4.31: 4. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	3	5	15
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	67	3	201
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
YANLIŞ Cevap-Doğru Gerekçe	6	3	18
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	29	2	58
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	68	0	0

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	26	0	0
Boş	1	0	0
TOPLAM	200	21	292

4. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 292 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan ve kapalı olmayan şekillerin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan çokgenleri çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekilleri de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil etmektedirler.

SORU 5.
Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu sorunun çoktan seçmeli bölümünde 3. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Neden bölümünde ise şeklin doğru parçalarının kesişiminden oluşmamasının yazılması yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.32: 5. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	130	65,0
Kısmı Doğru	---	---
Yanlış	69	34,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre soruyu öğrencilerin %65'lik bölümü doğru, %34,5'lik bölümü ise yanlış cevaplamışlardır. Sorunun yalnızca çoktan seçmeli bölümünü öğrencilerin çoğunluğunun doğru cevapladıkları görülmektedir

Tablo 4.33: 5. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	---	---
2. Seçenek	4	2,0
3. Seçenek(**)	130	65,0
4. Seçenek	---	---
3. ve 4. Seçenekler	54	27,0
2. ve 3. Seçenekler	7	3,5
1. ve 3. Seçenekler	1	0,5
1. 2. ve 3. Seçenekler	1	0,5
2. 3. ve 4. Seçenekler	2	1,0
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %65'lik bölümü doru cevap olan 3. seçeneği işaretlemişlerdir. Yalnızca çoktan seçmeli bölüme bakarak öğrencilerin çoğunluğunun soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin %27'lik bölümü ise 3. ve 4. seçenekleri bir arada işaretleyerek kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Çünkü 4. seçenekte verilen şekil bir çokgendir fakat klasik formda değildir. 1. ve 2. seçeneklerde verilen çokgenler ise sırasıyla klasik formdaki sekizgen ve üçgendir.

Tablo 4.34: 5. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	67	33,5
Kısmi Doğru Gerekçe	---	---
Yanlış Gerekçe	117	58,5
Boş	16	8,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya bakıldığında öğrencilerin %58,5'lik bölümünün çoktan seçmeli sorunun ilgili gerekçe bölümünü yanlış cevapladıkları görülmektedir. Öğrencilerin %33,5'lik bölümü ise soruya doğru gerekçe belirtirken %8'lik bölümü gerekçe bölümünü boş bırakmışlardır. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %66,5'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir.

Tablo 4.35: 5. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenarları birleşmemiş	1	,5
Kenar sayısının fazla olmaması	9	4,5
Çokgen olmaması	25	12,5
Çokgene benzememesi	28	14,0
Düzgün bir şeklinin olmaması	44	22,0

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenarlarının eşit olmaması	7	3,5
Hepsinin çokgen olması	1	,5
Açık olması	2	1.0
Boş	16	8,0
TOPLAM	133	66,5

Tabloya göre öğrencilerin %22'lik bölümü gerekçe olarak "Düzgün bir şeklinin olmaması" %14'lük bölümü "Çokgene benzememesi" ve %12,5'lik bölümü de "Çokgen olmaması" şeklinde gerekçeler belirtmişlerdir. Soruda seçtikleri seçeneğin niçin çokgen olmadığını açıklamaları beklendiği için bu gerekçeler kabul edilebilir gerekçeler değildir. Öğrencilerin bu gerekçeleri karşılarına çıkan klasik çokgen formlarına benzemeyen şekilleri işaretledikleri için verdikleri söylenebilir.

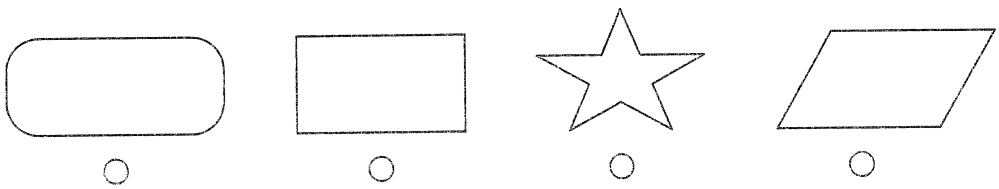
Tablo 4.36: 5. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	59	5	295
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	8	3	24
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	71	2	142

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	61	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	---	0	0
Boş	1	0	0
TOPLAM	200	21	461

5. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 461 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan fakat kapalı olan şekillerin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan çokgenleri çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekilleri de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil etmektedirler.

SORU 6.
Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu sorunun çoktan seçmeli bölümünde 1. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Gerekçe bölümüne ise doğru parçalarının kesişmesinden oluşmadığının yazılması yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.37: 6. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	108	54,0
Kısmı Doğru	---	---
Yanlış	92	46,0
Boş	---	---
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %54'lük bölümü soruyu doğru cevaplarken, %46'lık bölümü yanlış cevaplamıştır. Buna göre sorunun yalnızca çoktan seçmeli bölümünü öğrencilerin yarısından fazlasının doğru cevapladığı görülmektedir.

Tablo 4.38: 6. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek(**)	108	54,0
2. Seçenek	1	0,5
3. Seçenek	22	11,0
4. Seçenek	2	1,0
1. 2. ve 4. Seçenekler	2	1,0
1. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. ve 3. Seçenekler	60	30,0
1. 2. ve 3. Seçenekler	1	0,5
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	2	1,0
1. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %54'lük bölümü doru cevap olan 1. seçeneği işaretlemişlerdir. Yalnızca çoktan seçmeli bölüme bakarak öğrencilerin çoğunluğunun soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin %30'luk bölümü ise 1. ve 3. seçenekleri bir arada işaretleyerek; %11'lik bölümü de yalnızca 3. seçeneği işaretleyerek kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Diğer seçeneklerde 3. Seçeneğin işaretlendiği seçeneklerin tamamı ele alındığında, %43 oranında bu öğrencilerin yıldızı bir çokgen olarak görmedikleri sonucu elde edilmiştir. Çünkü 3. soruda verilen yıldız şekli bir çokgen olmasına rağmen bunu seçeneği de işaretleyen öğrenciler bu şekli çokgen olarak kabul etmemişlerdir. Bunun nedeni de yıldız şeklinin klasik çokgen formunda olmamasıdır.

Tablo 4.39: 6. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	78	39,0
Kısmi Doğru Gerekçe	18	9,0
Yanlış Gerekçe	93	46,5
Boş	11	5,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %46,5'lik bölümü sorunun gerekçe bölümüne yanlış gerekçe belirtirken %39'luk bölüm doğru gerekçe ve %9'luk bölüm de kısmi doğru gerekçe belirtmişlerdir. %5,5'lik bölüm ise gerekçe belirtmemiştir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %52'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre yanlış gerekçe veren öğrencilerin nicelik olarak daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.40: 6. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Eşit kenarları yok	7	3,5
Dört kenarının olması	2	1,0
Çokgen olmaması	23	11,5

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenar sayısının az olması	5	2,5
Düzgün olmaması	14	7,0
Çokgene benzememesi	16	8,0
Köşelerinin olmaması ve yıldızın çokgen olmaması	25	12,5
Hepsinin çokgen olması	1	0,5
Boş	11	5,5
TOPLAM	104	52

Tabloya göre öğrencilerin %12,5'lik bölümü gerekçe olarak "Köşelerinin olmaması ve yıldızın çokgen olmaması" şeklinde ifade kullanmıştır. Bu gerekçeden açıkça görülmektedir ki öğrenciler çokgen olmasına rağmen 3. seçenekteki yıldız şeklini çokgen olarak kabul etmemektedirler. Diğer gerekçelere bakıldığında %11,5'lik bölüm "Çokgen olmaması" %16'lık bölüm ise "Çokgene benzememesi" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Soruda seçtikleri seçeneğin niçin çokgen olmadığını açıklamaları beklendiği için bu gerekçeler kabul edilebilir gerekçeler değildir. Öğrencilerin bu gerekçeleri karşılarına çıkan klasik çokgen formlarına benzemeyen şekilleri işaretledikleri için verdikleri söylenebilir.

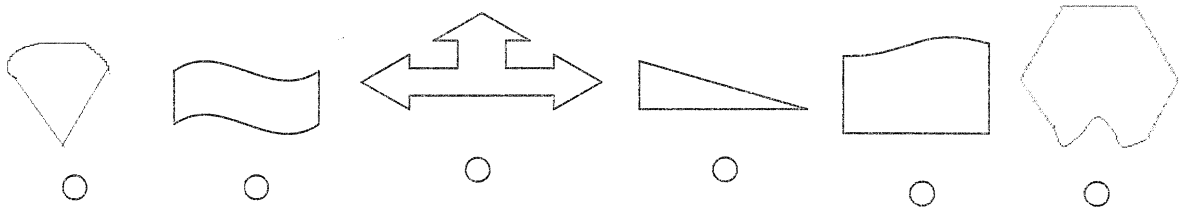
Tablo 4.41: 6. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	68	5	340
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	13	3	39
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	10	3	30
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	27	2	54
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	77	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	5	0	0
Boş	---	0	0
TOPLAM	200	21	463

6. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 463 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan ve kapalı olan ve çokgeni andıran elips şeklinin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan yıldız şeklini çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekli de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil etmektedirler. Bu da öğrencilerin bu konuda kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermektedir.

SORU 7.
Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda öğrencilerin doğru parçalarının kesişimi ve doğru olmayan çizimlerin birleşiminden oluşan kapalı şekilleri çokgenler arasından ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir. Ayrıca normal formda olmayan çokgenleri de çokgen olarak algılayıp algılayamadıkları da sınanmak istenmiştir. Bu sorunun doğru sayılabilmesi için gerekli ve yeter koşul 1. 2. 5. ve 6. seçeneklerin beraber işaretlenmesidir. Sadece bu seçeneklerin yer aldığı tek olarak ya da ikişerli ve üçerli kombinasyonları olarak işaretlenen seçenekler de kısmi doğru olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.42: 7. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
DOĞRU	41	20,5
KISMİ DOĞRU	71	35,5
YANLIŞ	86	43,0
BOŞ	2	1,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %43'lük bölümü sorunun gerekçe bölümüne yanlış cevap verirken %20,5'lik bölüm doğru cevap ve %35,5'lik bölüm de kısmi doğru cevap vermişlerdir. %2'lik bölüm ise cevap vermemiştir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %44'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre yanlış ve boş cevap veren öğrencilerin nicelik olarak daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.43: 7. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek(*)	13	6,5
2. Seçenek(*)	5	2,5
3. Seçenek	3	1,5

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
4. Seçenek	1	0,5
5. Seçenek(*)	1	0,5
6. Seçenek(*)	9	4,5
1.,2., 5., 6. Seçenekler(**)	41	20,5
1. ve 4. Seçenekler	8	4,0
1. 2. ve 4. Seçenekler	2	1,0
Hepsi	13	6,5
1,2 ve 6. Seçenekler (*)	12	6,0
1, 5 ve 6. Seçenekler (*)	11	5,5
1. ve 2. Seçenekler (*)	1	0,5
1. ve 6. Seçenekler (*)	13	6,5
1. 2. 3. 5. ve 6. Seçenekler	51	25,5
4. ve 5. Seçenekler	1	0,5
3. ve 6. Seçenekler	1	0,5
2. 5. ve 6. Seçenekler (*)	6	3,0
Hiçbiri	1	0,5
2. 3. ve 6. Seçenekler	3	1,5
1. 3. 6. Seçenekler	1	0,5
1. 2. 4. 5. ve 6. Seçenekler	1	0,5
Boş	2	1,0
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin 25,5'lik bölümü 1. 2. 3. 5. ve 6. seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. 1. 2. 5. ve 6. seçeneklerde yer alan şekiller çokgen değilken 3. seçenekteki şekil klasik formda olmayan bir çokgendir. Öğrencilerin bu şekli de çokgen olmayan bir şekil olarak kabul etmeleri bu konuda kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir. Öğrencilerin %20,5'lik bölümü ise doğru cevap olarak kabul edilen 1. 2. 5. ve 6. seçenekleri bir arada cevaplamışlardır ve çokgen olmayan şekilleri seçenekler

arasından doğru olarak ayırt edebilmişlerdir. Öğrencilerin %13'lük bölümü 1. seçeneği ve diğer %13'lük bölümü 1. ve 6. seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. Bu cevaplar kısmen doğru olarak kabul edilmekte ancak öğrencilerin çokgen olmayan tüm şekilleri ayırt edemedikleri görülmektedir. Öğrencilerin %13'lük bölümü de bütün seçenekleri işaretleyerek seçeneklerde verilen şekillerin hiçbirinin çokgen olmadığını düşünmüşlerdir.

Tablo 4.44: 7. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	49	24,5
Kısmi Doğru Gerekçe	31	15,5
Yanlış Gerekçe	104	52,0
Boş	16	8,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %52'lik bölümü yanlış gerekçe belirtirken, %15,5'lik bölümü kısmi doğru gerekçe belirtmiş; %24,5'lik bölümü de doğru gerekçe belirtmiştir. %8'lik bölüm ise herhangi bir gerekçe belirtmeyerek bu bölümü boş bırakmışlardır. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %60'lık bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre soruya yanlış gerekçe belirten öğrenciler nicelik olarak daha fazladır.

Tablo 4.45: 7. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenarlarının eşit olmaması	8	4,0
Kenar sayısının fazla olmaması	11	5,5
Çokgene benzememesi	54	27,0
Köşe sayısının fazla olmaması	2	1,0
Köşegenlerinin olmaması	1	0,5
Düzgün olmaması	26	13,0

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Şeklin kapalı olmaması	1	0,5
Hepsinin çokgen olması	1	0,5
Boş	16	8,0
TOPLAM	120	60

Tabloya göre öğrencilerin %27'lik bölümü gerekçe olarak "Çokgene benzememesi", %13'lük bölüm "Düzgün olmaması" şeklinde gerekçeler belirtmişlerdir. Soruda seçtikleri seçeneğin niçin çokgen olmadığını açıklamaları beklendiği için bu gerekçeler kabul edilebilir gerekçeler değildir. Öğrencilerin bu gerekçeleri karşılarına çıkan klasik çokgen formlarına benzemeyen şekilleri işaretledikleri için verdikleri söylenebilir.

Öğrencilerin %11'lik bölümü ise "Kenar sayısının fazla olmaması" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Ancak seçeneklerde verilen çokgen olmayan şekiller kenar sayısının fazla olmaması nedeniyle değil birer kenarının doğru parçasından oluşmaması nedeniyle çokgen değildirler. Bu nedenle bu gerekçe de yeter ve gerek koşulu taşımamaktadır.

Tablo 4.46: 7. soru puanlama tablosu

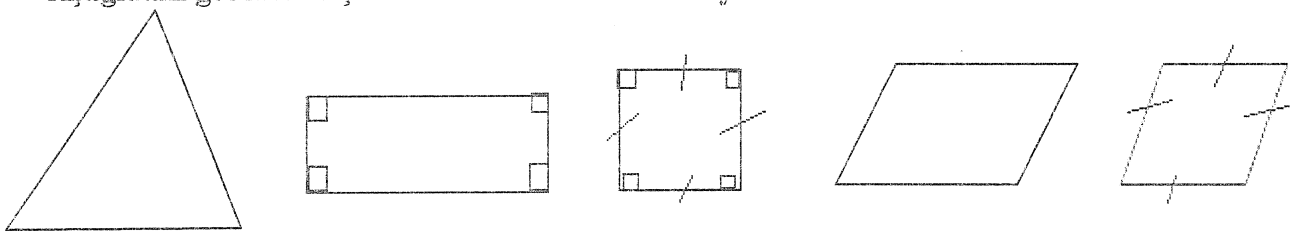
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-doğru gerekçe	16	5	80
Doğru Cevap-Kısmi doğru gerekçe	9	3	27
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	19	4	76
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	14	3	42
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	38	1	38

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
YANLIŞ cevap-doğru gerekçe	14	3	42
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	16	2	32
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	64	0	0
Yanlış cevap- kısmi doğru gerekçe	8	0	0
Boş	2	0	0
TOPLAM	200	21	337

7. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 337 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir ancak kavram yanılgısı olduğunu gösteren 0-333 aralığına yakın bir değerdir. Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan ve kapalı olan ve çokgeni andıran kapalı şekillerin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan şekilleri çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekli de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil etmektedirler. Bu da öğrencilerin bu konuda kavram yanılgısına sahip olduğunu göstermektedir.

SORU 8.

Aşağıdaki geometrik şekillerin adlarını altlarına yazınız.



....

Bu soruda öğrencilerin klasik formdaki çokgenleri ayırt edip etmedikleri ve doğru isimlendirebilip isimlendiremedikleri ölçülmek istenmiştir. Bu soru için aranan yeter ve gerek koşul birinci şeklin üçgen, ikinci şeklin dikdörtgen, üçüncü şeklin kare, dördüncü şeklin paralelkenar, beşinci şeklin de eşkenar dörtgen olduğunun belirtilmesidir.

Tablo 4.47: 8. soru üçgen şeklinin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Üçgen	***195***	***97,5***
Eşkenar	3	1,5
Çeşitkenar	2	1,0
TOPLAM	200	100

Tabloya göre öğrencilerin %97,5'lik bölümü doğru cevap olan üçgeni cevap olarak yazmışlardır. Buna göre üçgen çokgeninin klasik formu öğrencilerce tanınmakta ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.48: Dikdörtgen şeklinin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Dikdörtgen	***193***	***96,5***
Şekil	3	1,5
Eşkenar dörtgen	2	1,0
Dikdörtgensel prizma	1	0,5
Dörtgen	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %96,5'lik bölümü doğru cevap olan dikdörtgeni cevap olarak yazmışlardır. Buna göre dikdörtgen çokgeninin klasik formu öğrencilerce tanınmakta ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.49: 8. soru kare şeklinin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Kare	***184***	***92,0***
Eşkenar dörtgen	4	2,0
Şekil	1	0,5

VERİLEN CEVAP	f	%
Eşkenar kare	9	4,5
Kare prizma	1	0,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %92'lik bölümü doğru cevap olan kareyi cevap olarak yazmışlardır. Buna göre kare çokgeninin klasik formu öğrencilerce tanınmakta ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.50:8. soru paralelkenar şeklinin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Paralelkenar	***182***	***91,0***
Yamuk	14	7,0
Dikdörtgen	1	,5
Dörtgen	2	1,0
Çokgen	1	,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %91'lik bölümü doğru cevap olan paralelkenarı cevap olarak yazmışlardır. Buna göre paralelkenar çokgeninin klasik formu öğrencilerce tanınmakta ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir.

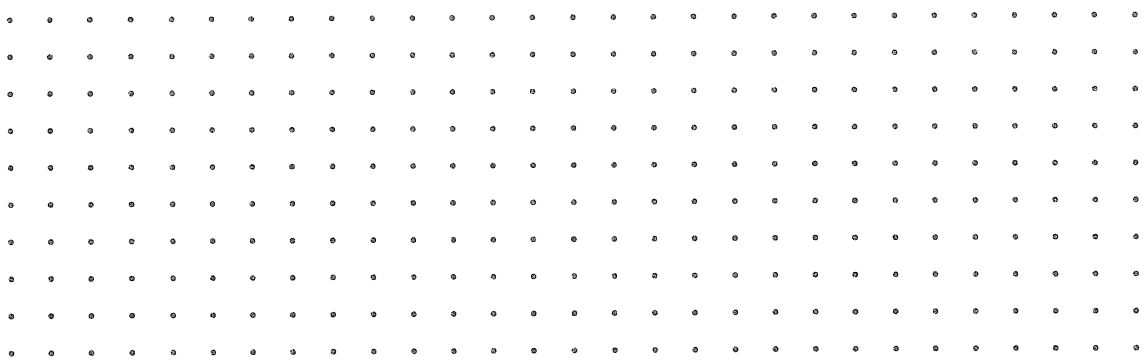
Tablo 4.51: 8. soru eşkenar dörtgen şeklinin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Eşkenar dörtgen	***83***	***41,5***
Paralelkenar	43	21,5
Kare	12	6,0
Dörtgen	3	1,5
Yamuk	12	6,0
Eşkenar paralelkenar	11	5,5
Eşkenar kare	3	1,5
Şekil	2	1,0

VERİLEN CEVAP	f	%
Eşitkenar yamuk	2	1,0
Çokgen	1	,5
Eşkenar	4	2,0
Köşegen	1	,5
Boş	23	11,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %41,5'lik bölümü doğru cevap olan eşkenar dörtgen cevabını verirken, öğrencilerin %21;5'lik bölümü bu şekli paralelkenar olarak tanımlamış; %11,5'lik bölümü de cevap için ayrılan bölümü boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgenin klasik formunu kısmen ayırt edebildiği ve paralelkenar çokgeniyle karıştırdığı ya da bu şeklin ne olduğu konusunda bir fikre sahip olmadığı görülmektedir.

SORU 9.
Aşağıdaki noktalı kâğıda sırasıyla bir kare ve bir eşkenar dörtgen çiziniz?



Bu soruda öğrencilerin kare ve eşkenar dörtgen çokgen kavramlarını şekil olarak zihinlerinde nasıl kavramlaştırdıkları ve bu şekilleri ayırt edip edemedikleri ölçülmek istenmiştir. Kare için dört kenarı olan, kenarları birbirine eşit ve açıları 90° olan bir çokgen çizmeleri; eşkenar dörtgen için de bütün kenarları birbirine eşit, karşılıklı açıları eşit ve dört kenarı olan bir çokgen çizmeleri yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.52: 9. soru kare şeklinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	162	81,0
Yanlış çizim	37	18,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

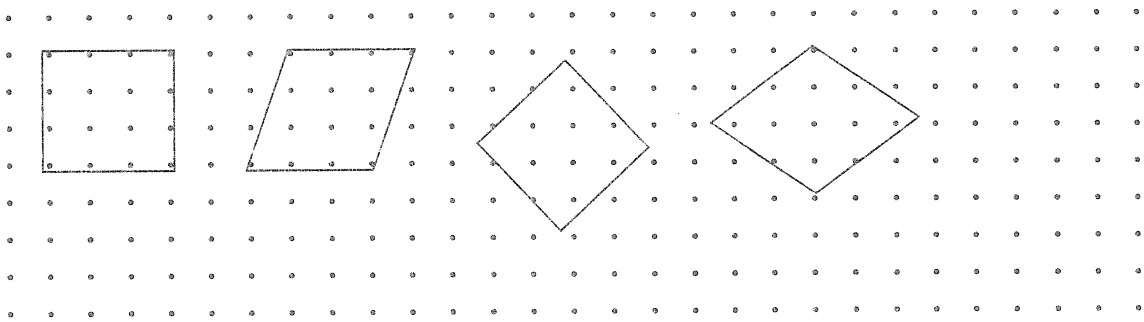
Tabloya göre öğrencilerin %81'lik bölümü kareyi doğru çizmiştir. Öğrencilerin %18,5'lik bölümü ise kare çokgenini yanlış çizmiştir. Yanlış çizimler arasındaki ortak yanlışlar kenarlarının eşit çizilmemesi ve açılarının dik açı olarak çizilmemesidir. Tabloya göre kare çokgeninin klasik formunun öğrencilerce tanındığı ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir.

Tablo 4.53: 9. soru eşkenar dörtgen şeklinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	124	62,0
Yanlış çizim	75	37,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %62'lik bölümü eşkenar dörtgen çokgenini doğru çizmiştir. Öğrencilerin %37,5'lik bölümü ise eşkenar dörtgen çokgenini yanlış çizmiştir. Yanlış çizimler arasındaki ortak yanlışlar kenarlarının eşit çizilmemesi, karenin 90 ^{o} çevrilmiş formu olarak çizilmesi ve yine eşkenar dörtgen yerine klasik formdaki kare çizilmesidir. Tabloya göre eşkenar dörtgen çokgeninin klasik formunun öğrencilerce kısmen tanındığı ancak kare çokgeninin 90 ^{o} döndürülmüş formuyla karıştırıldığı ve bu konuda kısmen kavram yanılgısının olduğu söylenebilir.

SORU 10.
Aşağıdaki noktalı kağıtta verilen geometrik şekillerin adlarını altlarına yazınız.



Bu soruda öğrencilerin klasik formdaki ve 45 ° çevrilmiş kare ve eşkenar dörtgeni ayırt edip etmedikleri ve doğru isimlendirebilip isimlendiremedikleri ölçülmek istenmiştir. Bu soru için aranan yeter ve gerek koşul birinci şeklin kare, ikinci şeklin eşkenar dörtgen, üçüncü şeklin kare, dördüncü şeklin de eşkenar dörtgen olduğunun belirtilmesidir.

Tablo 4.54: 10 soru 1. şeklin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Kare	***195***	***97,5***
Dikdörtgen	1	0,5
Boş	4	2,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %97,5'lik bölümü doğru cevap olan kareyi cevap olarak yazmışlardır. Buna göre kare çokgeninin klasik formu öğrencilerce tanındığı ve bu konuda kavram yanılgısının olmadığı söylenebilir. Burada elde edilen veriler 8. sorunun ilgili bölümünde elde edilen verilerle paralellik göstermektedir.

Tablo 4.55: 10. soru 2. şeklin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Eşkenar dörtgen	***24***	***12,0***
Paralelkenar	150	75,0
Yamuk	15	7,5
Kare	4	2,0

VERİLEN CEVAP	f	%
Çokgen	2	1,0
Dikdörtgen	1	0,5
Boş	4	2,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %12'lik bölümü doğru cevap olan eşkenar dörtgen cevabını verirken, öğrencilerin %75'lik bölümü bu şekli paralelkenar olarak tanımlamış; %7,5'lik bölümü de bu şekli yamuk olarak tanımlamıştır. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgenin klasik formunu ayırt edemediği ve paralelkenar çokgeniyle karıştırdığı görülmektedir. Bu soruda elde edilen veriler de 8. sorunun 2. bölümünde elde edilen verileri destekler niteliktedir.

Tablo 4.56: 10. soru 3. şeklin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Kare	***24***	***12,0***
Dörtgen	16	8,0
Eşkenar üçgen	5	2,5
Eşkenar dörtgen	130	65,0
Düzgün olan eşkenar dörtgen	2	1,0
Yamuk	4	2,0
Baklava dilimi	1	0,5
Paralelkenar	6	3,0
Çokgen	1	0,5
Boş	11	5,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin yalnızca %12'lik bölümü doğru cevap olan kareyi cevap olarak yazmışlardır. Öğrencilerin % 65'lik bölümü ise bu şekli eşkenar dörtgen olarak isimlendirmişlerdir. Buna göre kare çokgeninin 90 ^{o} döndürülmüş formu öğrencilerce tanınmamakta ve eşkenar dörtgen ile karıştırılmaktadır. Yani öğrenciler eşkenar dörtgen çokgenini şekil olarak kavramsallaştırırken karenin 90 ^{o} döndürülmüş hali olarak düşünmektedirler. Burada elde edilen veriler 9. sorunun ilgili bölümündeki çizimlerde eşkenar dörtgenin yanlış çizimlerindeki verileri desteklemektedir.

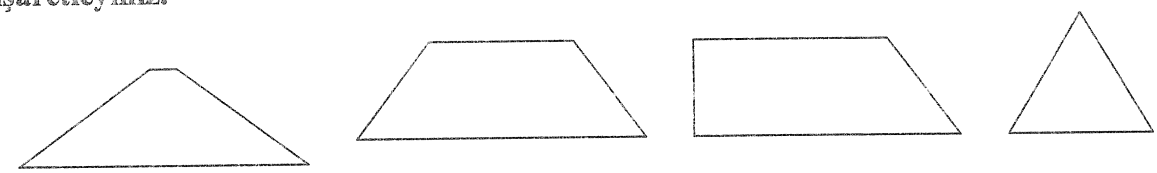
Tablo 4.57: 10. soru 4. şeklin ismi için verilen cevaplar

VERİLEN CEVAP	f	%
Eşkenar dörtgen	***91***	***45,5***
Paralelkenar	19	9,5
Dörtgen	26	13,0
Kare	5	2,5
Düzgün olmayan eşkenar dörtgen	2	1,0
Yamuk	12	6,0
Eşkenar üçgen	5	2,5
Çokgen	1	0,5
Elmas	2	1,0
Boş	37	18,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %45,5'lik bölümü doğru cevap olan eşkenar dörtgen cevabını verirken, öğrencilerin %13'lük bölümü bu şekli dörtgen olarak tanımlamış; %18'lik bölümü de cevap için ayrılan kısmı boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgenin klasik formunu ayırt edemediği ve paralelkenar çokgeniyle karıştırdığı görülmektedir. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgenin 90 ° döndürülmüş formunu tanıyabilmekte ancak karenin 90 ° döndürülmüş formu ile karıştırmaktadır.

10. soruda yer alan tablolar genel olarak değerlendirildiğinde öğrencilerin kare çokgeninin klasik formunu tanıdığı ancak 90 ° döndürülmüş halini eşkenar dörtgenle karıştırdıkları; eşkenar dörtgen çokgeninin de klasik formunu paralelkenar çokgeni ile karıştırdıkları ancak 90 ° döndürülmüş formunu kısmen ayırt edebildikleri ortaya çıkmaktadır.

SORU 11.
Aşağıdaki şekillerden yamuk olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda öğrencilerin farklı formlardaki yamuk çokgeniyle üçgen çokgenini ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir. Sorunun çoktan seçmeli bölümünde yalnızca 4. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Sorunun gerekçe bölümüne ise işaretlenen geometrik şeklin üçgen olduğunun belirtilmesi ya da diğer şekillerin iki kenarı paralel olan dörtgenler olması nedeniyle yamuk olduklarının belirtilmesi yeter ve gerek koşullardır.

Tablo 4.58: 11. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	112	56,0
Kısmi Doğru	---	---
Yanlış	87	43,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %56'lık bölümü soruyu doğru cevaplarken, %43,5'lık bölümü yanlış cevaplamıştır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %44'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre sorunun yalnızca çoktan seçmeli bölümünü öğrencilerin yarısından fazlasının doğru cevapladığı görülmektedir.

Tablo 4.59: 11. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	7	3,5
2. Seçenek	3	1,5
3. Seçenek	3	1,5
4. Seçenek(**)	112	56,0
1. ve 2. Seçenekler	2	1,0
3. ve 4. Seçenekler	17	8,5
1, 2. ve 4. Seçenekler	3	1,5
1. ve 4. Seçenekler	20	10,0
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	3	1,5
2. 3. ve 4. Seçenekler	3	1,5
1. ve 3. Seçenekler	3	1,5
1. 3. ve 4. Seçenekler	20	10,0
Hiçbiri	3	1,5
Boş	1	0,5
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %56'lık bölümü doru cevap olan 4. seçeneği işaretlemişlerdir. Yalnızca çoktan seçmeli bölüme bakarak öğrencilerin çoğunluğunun soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin %10'luk bölümü ise 1. ve 4. seçenekleri bir arada işaretleyerek; yine %10'luk bölümü de 1. 3. ve seçenekleri işaretleyerek kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Çünkü 1. seçenekte verilen şekil yamuk olmakla beraber üst kenarının kısa olması nedeniyle öğrenciler tarafından üçgen olarak algılanmış; 3. seçenekte yer alan dik yamuk formu da bu seçeneği işaretleyen öğrencilerin daha önce muhtemelen karşılaşmadıkları bir form olması nedeniyle yamuk olarak kabul edilmemiştir.

Tablo 4.60: 11. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	101	50,5
Kısmi Doğru Gerekçe	---	---
Yanlış Gerekçe	85	42,5
Boş	14	7,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %50,5'lik bölümü sorunun gerekçe bölümüne doğru gerekçe belirtirken %42,5'lik bölüm yanlış gerekçe belirtmişlerdir. %7'lik bölüm ise gerekçe belirtmemiştir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %49,5'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre doğru gerekçe veren öğrencilerin nicelik olarak daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.61: 11. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Düzgün olması	3	1,5
Kenarlarının birbirine eşit olmaması	6	3,0
Yamuğa benzememesi	60	30,0
Kenarlarının eşit olması	7	3,5
Dikkat çekici olması	1	0,5
Hepsinin çokgen olması	2	1,0
Ucunun düz olması	1	0,5
Üst ve alt tabanlarının eşit olmaması	3	1,5
Açılarının farklı olması	2	1,0
Boş	14	7,0
TOPLAM	99	49,5

Tabloya göre öğrencilerin %30'luk bölümü "Yamuğa benzememesi" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Soruda seçtikleri seçeneğin niçin yamuk olmadığını

açıklamaları beklendiği için bu gerekçe kabul edilebilir gerekçe değildir. Öğrencilerin %7'lik bölümü gerekçe için ayrılan kısmı boş bırakırken, öğrenciler diğer gerekçelerin çoğunluğunda kenarların eşit olması ya da olmaması üzerine odaklanarak yanılgıya düşmüşlerdir.

Tablo 4.62: 11. soru puanlama tablosu

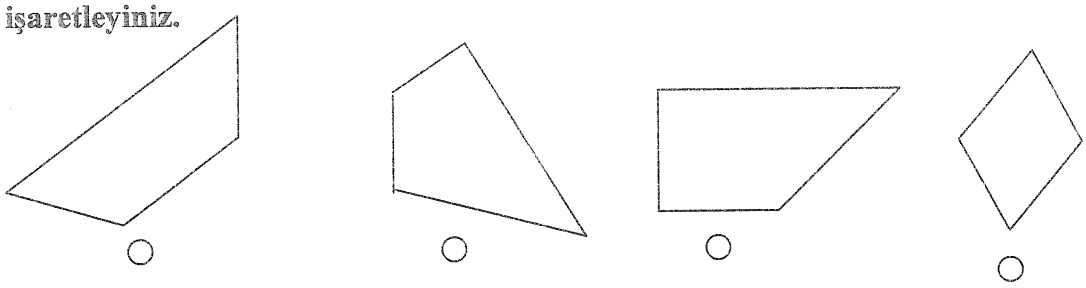
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	87	5	435
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	0	3	0
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	14	3	42
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	25	2	50
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	73	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	0	0	0
Boş	1	0	0
TOPLAM	200	21	527

11. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 527 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna

göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Öğrenciler üçgen şeklini klasik formdaki yamuk şeklinden ayırt edebilmekte ancak; üst kenarı kısa olan yamuk formunu ve dik kenarlı yamuk formunu yamuk olarak kabul etme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

SORU 12.

Aşağıdaki şekillerden yamuk olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda hiçbir kenarı paralel olmayan dörtgen ile karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen(eşkenar dörtgen) formları ile yamuk çokgenini ayırt etme yetenekleri ölçülmek istenmiştir.

Sorunun 2. ve 4. seçeneklerinin beraber işaretlenmesi gerek ve yeter koşul olmakla birlikte bu seçeneklerin ayrı ayrı işaretlendiği çoktan seçmeli cevaplar da kısmi doğru cevap olarak kabul edilecektir.

Sorunun ilgili gerekçe bölümüne ise 2. seçenekte yer alan şeklin hiçbir kenarının paralel olmadığının belirtilmesi ve 4. seçenekte yer alan şeklin karşılıklı kenarlarının paralel olması nedeniyle yamuk olamayacağının belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.63: 12. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	19	9,5
Kısmi Doğru	130	65,0
Yanlış	45	22,5
Boş	6	3,0
Toplam	200	100,0

Tabloda soruyu öğrencilerin %65'inin kısmi doğru, %22,5'inin yanlış; %9,5'inin ise doğru olarak cevapladıkları görülmektedir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %25,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin büyük bölümü çoktan seçmeli soruyu kısmen doğru olarak cevaplamışlardır.

Tablo 4.64: 12. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	4	2,0
2. Seçenek(*)	7	3,5
3. Seçenek	1	0,5
4. Seçenek(*)	123	61,5
1. 2 ve 4. Seçenekler	1	0,5
2. ve 4. Seçenekler(**)	19	9,5
3. ve 4. Seçenekler	3	1,5
2. 3. ve 4. Seçenekler	23	11,5
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	6	3,0
1. ve 4. Seçenekler	3	1,5
Hiçbiri	2	1,0
2. ve 3. Seçenekler	2	1.0
Boş	6	3,0
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %61,5'i kısmi doğru cevap olan 4. seçeneği işaretlemişlerdir. Bu seçenek diğer seçeneklere göre daha ayırt edici olduğu için öğrencilerin çoğunluğu yamuk olmayan şekil olarak bu seçeneği işaretlemişlerdir. Öğrencilerin %11,5'i ise 2. 3. ve 4. seçenekleri bir arada işaretlemişlerdir. Buna göre bu öğrenciler dik yamuk çokgeninin 180 ^{o} döndürülmüş formunu da yamuk olarak

görmemektedirler. Öğrencilerin %9,5'i ise doğu seçenek olan 2. ve 4. seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler verilen çeşitli dörtgen formları arasından yamuk çokgenini seçebilmektedirler. Öğrencilerin sadece %28'i 2. Seçeneğin çokgen olmadığını belirtmiş ve %72'lik kısmı ise bu seçenekte yer alan şeklin çokgen olduğunu düşünmüştür. Bu anlamda öğrenciler yamuk şekline benzeyen ama kenarlarından hiçbiri paralel olmayan şekilleri büyük oranda ayırt edememektedir.

Tablo 4.65: 12. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	9	4,5
Kısmi Doğru Gerekçe	87	43,5
Yanlış Gerekçe	90	45,0
Boş	14	7,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloda öğrencilerin %45'i yanlış gerekçe; %43,5'i kısmi doğru gerekçe belirtirken %7'si ise gerekçe bölümünü boş bırakmışlardır. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %52'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre sorunun ilgili gerekçe bölümüne yanlış gerekçe belirtenler nicelik olarak fazla olmakla birlikte kısmi doğru gerekçe belirtenlerin oranı da yakın değerdedir.

Tablo 4.66: 12. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	FREKANS	YÜZDE
Düzgün olduğu için	8	4,0
Yamuğa benzemediği için	74	37,0
Yamuğun bir kenarı uzun olduğu için	1	0,5
Üç kenarı olduğu için	2	1,0
Şekil tamamlanmamış olduğu için	1	0,5

VERİLEN CEVAPLAR	FREKANS	YÜZDE
İki kenarı eşit olmadığı için	3	1,5
Hepsi yamuğa benzediği için	1	0,5
Boş	14	7,0
TOPLAM	104	52

Tabloya göre öğrencilerin %'lik bölümü sorunun cevabına gerekçe olarak "Yamuğa benzemediği için" ifadesini kullanmışlardır. Soruda yamuk olmayan şekli neden işaretledikleri sorulmuştur. Bu nedenle yeterli bir gerekçe değildir. Bu gerekçeyi belirtmelerinin nedeni zihinlerinde oluşan yamuk kavramı şemasına uymayan seçeneği işaretlemiş olmalarıdır. Öğrencilerin %7'lik bölümü sorunun ilgili gerekçe bölümünü boş bırakmıştır. Bu öğrencilerin yamuk çokgenini sözel olarak ifade edemedikleri söylenebilir. Öğrencilerin %4'lük bölümü ise "Düzgün olduğu için" gerekçesini kullanmışlardır. Bu öğrenciler de zihinlerinde oluşan yamuk şemasını işaretlemiş ancak, bu şeklin özelliklerini betimleyemedikleri için bu gerekçeyi kullanmışlardır.

Tablo 4.67: 12. soru puanlama tablosu

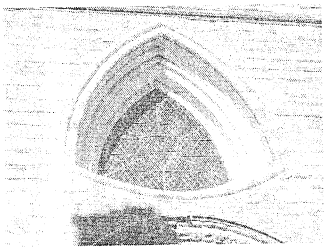
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	1	5	5
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	1	3	3
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	5	4	20
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	83	3	249
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	42	1	42
YANLIŞ Cevap-Doğru Gerekçe	3	3	9

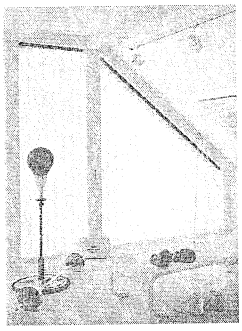
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	17	2	34
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	39	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	3	0	0
Boş	6	0	0
TOPLAM	200	21	362

Yapılan puanlamada 12. soru için 362 puan elde edilmiştir. Bu puan öğrencilerin kısmen kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir. Buna göre öğrenciler karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen formunu (eşkenar dörtgen) yamuk olmayan şekil olarak tanımlayabilmektedirler. Ancak çeşitli dörtgen formları arasında yamuk olmayan çokgeni seçerken hiçbir kenarı paralel olmayan ancak yamuk çokgenine benzeyen dörtgeni seçememekte ve bu şekli de yamuk olarak tanımlamaktadır. Ayrıca öğrenciler dik yamuk çokgeninin180 ^{o} döndürülmüş formunu yamuk olarak görmemektedir bu nedenle öğrenciler yamuk çokgeninin temel özelliğinin yalızca iki kenarının paralel olduğu konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

SORU 13.

Aşağıdakilerden içinde yamuk olduğunu düşündüğünüz resim ya da resimleri işaretleyiniz.





○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda günlük hayatta karşılaşılan çeşitli şekiller içinde yer alan şekillerde yamuk çokgeninin ayırt edilip edilmediği ve bu yolla yamuk çokgeninin özelliklerinin günlük hayata aktarılıp aktarılmadığı ölçülmek istenmiştir. Bu soruda 1. 2. ve 4. seçeneklerin beraber işaretlendiği cevaplar doğru; bu seçeneklerin tek tek ve ikili olarak işaretlendiği cevaplar ise kısmen doğru olarak kabul edilmiştir.

Neden olarak ise bu resimlerde yer alan şekillerin yalnızca iki kenarı paralel olan dörtgenler olduğunun belirtilmesi doğru gerekçe olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.68: 13. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	80	40,0
Kısmi Doğru	75	37,5
Yanlış	41	20,5
Boş	4	2,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %40'lık bölümü sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru; %37,5'lik bölümü ise soruyu kısmen doğru; %20,5'lik bölümü ise yanlış olarak cevaplamıştır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %22,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru ya da kısmi doğru olarak işaretledikleri görülmektedir.

Tablo 4.69: 13. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek(*)	7	3,5
2. Seçenek(*)	9	4,5
3. Seçenek	11	5,5
4. Seçenek(*)	3	1,5
1. ve 2. Seçenekler(*)	49	24,5
1, 2. ve 4. Seçenekler(**)	80	40,0
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	11	5,5
2. ve 4. Seçenekler(*)	6	3,0
Hiçbiri	3	1,5
3. ve 4. Seçenekler	6	3,0
1. 3. ve 4. Seçenekler	3	1,5
2. ve 3. Seçenekler	1	0,5
1. 2. ve 3. Seçenekler	5	2,5
1. ve 4. Seçenekler(*)	1	0,5
2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
Boş	4	2,0
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %40'lık bölümünün sorunun doğru cevabı olan 1. 2. ve 4. şekilleri beraber işaretledikleri görülmektedir. Bu öğrenciler resimler içinde yamuk çokgenini ayırt edebilmişlerdir. Öğrencilerin % 24,5'lik bölümü ise kısmen doğru cevap olan 2. seçeneği işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler 4. seçenekte yer alan yamuk çokgenini ayırt edememişlerdir. Öğrencilerin %5,5'lik bölümü 3. seçeneği işaretlemişlerdir. Bu öğrencilerin bu seçeneği yamuk çokgeni hakkında bir fikirleri olmadan kenarları eğri olduğu için yamuk çokgeninin isminden hareketle işaretledikleri

söylenebilir. Öğrencilerin diğer %5,5'lik bölümü de tüm seçenekleri işaretleyerek yamuk çokgenini ayırt edememişlerdir.

Tablo 4.70: 13. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	9	4,5
Kısmi Doğru Gerekçe	23	11,5
Yanlış Gerekçe	155	77,5
Boş	13	6,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %77,5'lik bölümü çoktan seçmeli sorunun ilgili gereçle bölümüne yanlış gereçle belirtirken %11,5'lik bölümü kısmi doğru gerekçe belirtmiştir. Öğrencilerin %6,5'lik bölümü ilgili gerekçe bölümünü boş bırakırken. Yalnızca %4,5'lik bölüm doğru gerekçe belirtmiştir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %84'lük bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğunun yanlış gerekçe belirttiği görülmektedir.

Tablo 4.71: 13. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Yamuğa benzemesi	130	65,0
Kenarlarının eşit olmaması	13	6,5
Üç kenarının olması	3	1,5
Dört kenarının olması	6	3,0
Düzgün çokgene benzemesi	1	0,5
Beşgen olması	1	0,5
Ucuna bir şey takılmış olması	1	0,5
Boş	13	6,5
TOPLAM	168	84

Tabloya göre öğrencilerin %65'lik bölümü gerekçe olarak "Yamuğa benzemesi" şeklinde ifadede bulunmuşlardır. Çoktan seçmeli soruda içerisinde yamuk çokgeni olan seçeneği işaretlemeleri istenmekte ve işaretledikleri şekil ya da resimlerdeki şekillerin niçin yamuk olduğunu açıklamaları gerekmektedir ve bu ifade gerek ve yeter koşulları taşımamaktadır. Öğrencilerin %6,5'lik bölümü ise gerekçe kısmını boş bırakarak gerekçe belirtmemişlerdir. Yani bu öğrenciler işaretledikleri seçeneği niçin işaretledikleri konusunda fikir sahibi değildirler ya da sözel olarak betimleyememektedirler. Öğrencilerin diğer %6,5'lik bölümü de gerekçe olarak "Kenarlarının eşit olmaması" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Bu öğrenciler yamuk çokgenini kenarları eşit olmayan şekil olarak tanımlamakta ve bu tanıma uyan seçenek ya da seçenekleri işaretlemişlerdir.

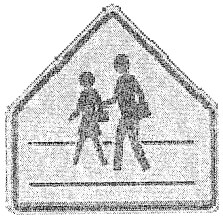
Tablo 4.72: 13. soru puanlama tablosu

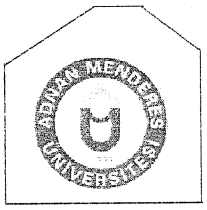
CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	3	5	15
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	17	3	51
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	4	4	16
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	1	3	3
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	70	1	70
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	2	3	6
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	60	2	120
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	34	0	0

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	5	0	0
Boş	4	0	0
TOPLAM	200	21	281

13. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 281 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Buna göre öğrenciler yamuk çokgenini görünce tanıyabilmekte fakat niçin yamuk olduğunu açıklama konusunda yetersiz kalmaktadırlar. Öğrenciler yamuk çokgeninin klasik formunu kısmen tanıyabilmekte fakat dik yamuk çokgenini resimler içinden ayırt edememektedir. Bu nedenle öğrenciler yamuk çokgeninin yalnızca iki kenarı paralel olan çokgen olduğu konusunda kavram yanılgısına sahiptirler ve kenarları yamuk olan şekilleri de yamuk çokgeni olarak işaretleyebilmektedirler.

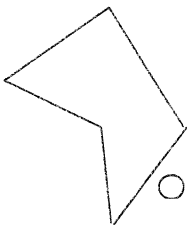
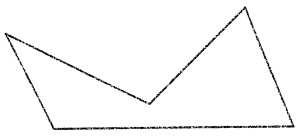
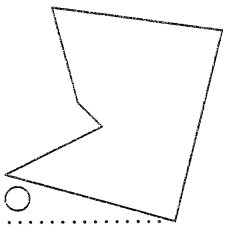
SORU 14.
Aşağıdaki şekillerden beşgen olmadığını düşündüğünüzü işaretleyiniz ve altına nedenini yazınız.





○ ○ ○ ○

....
....

○ ○ ○ ○

....
....

Bu soruda öğrencilerin beşgen çokgeninin farklı formlarını diğer çokgenler arasından ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir.

Sorunun 4. ve 7. seçeneklerinin beraber işaretlenmesi gerek ve yeter koşul olmakla birlikte bu seçeneklerin ayrı ayrı işaretlendiği çoktan seçmeli cevaplar da kısmi doğru cevap olarak kabul edilmiştir.

Sorunun ilgili gerekçe bölümüne ise diğer seçeneklerde yer alan çokgenlerin kenar sayısının fazla olduğunun belirtilmesi ya da işaretlenmeyen seçeneklerin kenar sayısının beş olduğunun belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.73: 14. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	109	54,5
Kısmi Doğru	23	11,5
Yanlış	66	33,0
Boş	2	1,0
Toplam	200	100,0

Tabloda soruyu öğrencilerin %54,5'lik bölümünün doğru, %3,3'lük bölümünün yanlış; %11,5'lik bölümünün ise kısmi doğru olarak cevapladıkları görülmektedir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %34'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Buna göre öğrencilerin büyük bölümü çoktan seçmeli soruyu doğru ya da kısmen doğru olarak cevaplamışlardır.

Tablo 4.74: 14. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	---	---
2. Seçenek	---	---
3. Seçenek	---	---
4. Seçenek(*)	22	11,0

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
5.Seçenek	----	---
6. Seçenek	---	---
7. Seçenek(*)	1	0,5
8. Seçenek	1	0,5
4. ve 7. Seçenekler(**)	109	54,5
1.4.5.ve 7. Seçenekler	5	2,5
2.ve 8. Seçenekler	1	0,5
4. ve 8. Seçenekler	4	2,0
4.5.6.ve 7. Seçenekler	14	7,0
4.5.6.7. ve 8. Seçenekler	24	12,0
5.6.7. ve 8. Seçenekler	3	1,5
3, 4. ve 7. Seçenekler	4	2,0
1.4. ve 5. Seçenekler	1	0,5
5.6.ve 7. Seçenekler	1	0,5
2.3.4.5.6.7.ve 8. Seçenekler	5	2,5
4.5.ve 7. Seçenekler	2	1,0
1. ve 7. Seçenekler	1	0,5
Boş	2	1,0
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %54,5'lik bölümü doğru cevap olan 4. ve 7. Seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler diğer çokgenler arasından beşgen olmayan çokgenleri ayırt edebilmektedirler. Öğrencilerin %27,5'lik bölümü ise 5. Ve 6. Seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. Bunun nedeni bu şekillerin klasik beşgen formunda olmamalarıdır. Öğrencilerin %12'lik bölümü ise 4. 5. 6. 7. ve 8. seçenekleri beraber işaretlemişlerdir. Buna göre bu öğrenciler beşgen çokgeninin klasik formda olmayan hallerini beşgen olarak kabul etmemekte ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin %11'lik bölümü ise yalnızca 4. seçeneği işaretleyerek beşgen olmayan şekli tespit etme konusunda kısmen başarılı olmuştur.

Tablo 4.75: 14. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	176	88,0
Kısmi Doğru Gerekçe	---	---
Yanlış Gerekçe	18	9,0
Boş	6	3,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloda öğrencilerin %88'lik bölümünün 14. soru için doğru gerekçe, %9'luk bölümünün ise yanlış gerekçe belirttikleri görülmektedir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %12'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir.

Buna göre öğrencilerin büyük bir bölümü doğru gerekçe belirtmişlerdir.

Tablo 4.76: 14. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Çembere benzediği için	1	0,5
Dört kenarının olması	2	1,0
Yamuk olması	13	6,5
Açılarının eşit olmaması	1	0,5
Şeklin kareye benzemesi	1	0,5
Boş	6	3,0
TOPLAM	24	12

Tabloya göre öğrencilerin %6,5'lik bölümü "Yamuk olması" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Seçenekte yer alan şekillerden hiçbiri yamuk olmadığı için bu gerekçe yeter ve gerek koşulları taşımamaktadır. Öğrencilerin %3'lük bölümü gerekçe

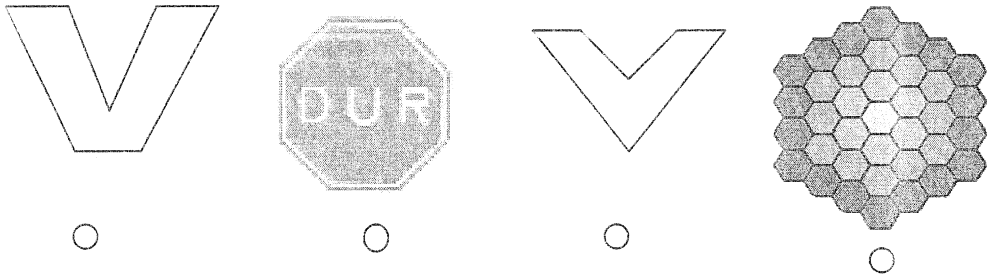
belirtmezken diğer yanlış gerekçelerde öğrenciler işaretledikleri seçenekteki şekli farklı çokgene benzetmişlerdir.

Tablo 4.77: 14. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	107	5	535
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	21	4	84
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	2	1	2
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	48	3	144
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	2	2	4
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	18	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	---	0	0
Boş	2	0	0
TOPLAM	200	21	769

Yapılan puanlamada 769 puan elde edilmiştir. Puanlama tablosuna göre bu değer "kavram yanılgısı yoktur" sınırları içerisindedir. Buna göre öğrenciler beşgen çokgenini farklı çokgenler içinden ayırt edebilmekte ancak klasik formda olmayanı ayırt etmede kısmen zorlanmaktadırlar.

SORU 15.
Aşağıdaki cisimlerden kendisi veya içinde altıgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz



○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soru ile öğrencilerin altıgen çokgenini diğer çokgenler arasından ayırt edebilme güçleri ölçülmek istenmiştir.

Bu sorunun çoktan seçmeli bölümünde 3. ve 4. seçeneklerin beraber işaretlenmesi yeter ve gerek koşulu oluştururken; bu seçeneklerin ayrı ayrı işaretlendiği cevaplar da kısmi doğru cevap olarak kabul edilmiştir.

Çoktan seçmeli sorunun ilgili gerekçe bölümüne ise seçilen şeklin altı kenarı ya da altı köşesinin olduğunun belirtilmesi ya da diğer şekillerin altı kenarı ya da altı köşesinin olmadığının belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.78: 15. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	61	30,5
Kısmi Doğru	41	20,5
Yanlış	96	48,0
Boş	2	1,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %48'lik bölümü soruyu yanlış cevaplandırırken, %30,5'lik bölümü doğru cevaplandırmış; %20,5'lik bölümü ise kısmi doğru cevaplar vermiştir.

Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %49'luk bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre soruyu yanlış cevaplandıran öğrenciler nicelik olarak fazladır.

Tablo 4.79: 15. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek(*)	32	16,0
2. Seçenek(*)	9	4,5
3. Seçenek	2	1,0
4. Seçenek	2	1,0
3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. ve 2. Seçenekler(**)	61	30,5
1. 2. ve 3. Seçenekler	19	9,5
1. ve 3. Seçenekler	48	24,0
2. ve 4. Seçenekler	8	4,0
1. 2. ve 4. Seçenekler	5	2,5
1. ve 4. Seçenekler	3	1,5
2. ve 3. Seçenekler	4	2,0
2. 3. ve 4. Seçenekler	2	1,0
1. 3. ve 4. Seçenekler	2	1,0
Boş	2	1,0
TOPLAM	200	100,0

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %30,5'lik bölümünün sorunun doğru cevabı olan 1. ve 2.seçenekleri beraber işaretledikleri görülmektedir. Bu öğrenciler diğer şekiller arasından altıgen olmayanı ayırt edebilmektedirler. Öğrencilerin %24'lük bölümü ise 1. ve 3. seçenekleri altıgen olmayan şekiller olarak işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler klasik formdaki altıgen şeklini andıran 2. seçeneği altıgen olarak görmüşler; 3. seçenekteki

klasik formda olmayan altıgeni ise altıgen olarak kabul etmemişlerdir. Başka bir deyişler bu öğrenciler klasik formdaki altıgeni altıgen olarak kabul etmektedirler. Öğrencilerin %16'lık bölümü ise sorunun kısmi doğru cevabı olan 1. seçeneği işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler de klasik formda olmayan altıgen çokgenini ayırt edebilmekte ancak 2. seçenekte verilen sekizgen çokgenini de altıgen olarak görmektedirler.

Tablo 4.80: 15. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	122	61,0
Kısmi Doğru Gerekçe	---	---
Yanlış Gerekçe	66	33,0
Boş	12	6,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %61'inin çoktan seçmeli sorunun ilgili gerekçe bölümüne doğru gerekçe; %33'lük bölümünün ise yanlış gerekçe belirttiği görülmektedir. Öğrencilerin %6'lık bölümünün ise gerekçe belirtmediği görülmektedir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %39'luk bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu sorunun ilgili gerekçe bölümüne doğru gerekçe belirtmişlerdir.

Tablo 4.81: 15. soruya verilen yanlış ve boş gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Altıgen olmadığı için	26	13,0
Çokgen olduğu için	1	0,5
Kenar sayısının eşit olmaması	3	1,5
Altıgene benzememesi	34	17,0
Kenarlarının yamuk olması	2	1,0

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Boş	12	6,0
TOPLAM	78	39

Tabloya göre öğrencilerin %17'lik bölümü gerekçe olarak "Altıgene benzememesi" %13'lük bölümü ise "Altıgen olmaması" şeklinde ifadelerde bulunmuşlardır. Çoktan seçmeli soruda, içerisinde altıgen çokgeni olmayan seçeneği işaretlemeleri istenmekte ve işaretledikleri seçenek ya da seçeneklerin niçin altıgen olmadığını açıklamaları gerekmektedir. Bu nedenle bu ifadeler gerek ve yeter koşulları taşımamaktadır. Öğrencilerin %6'lık bölümü ise gerekçe kısmını boş bırakarak gerekçe belirtmemişlerdir. Yani bu öğrenciler işaretledikleri seçeneği niçin işaretledikleri konusunda fikir sahibi değildirler ya da sözel olarak betimleyememektedirler.

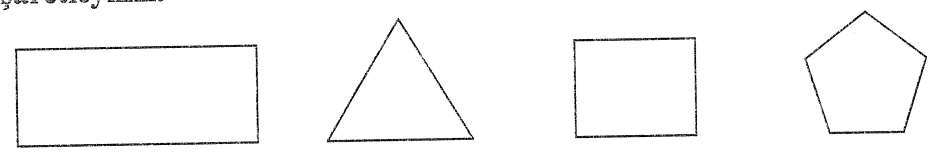
Tablo 4.82: 15. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	50	5	150
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	0	3	0
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	33	4	132
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	0	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	8	1	8
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	39	3	117
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	11	2	22

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	57	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	0	0	0
Boş	2	0	0
TOPLAM	200	21	429

15. sorunun puanlama tablosuna bakıldığında sorunun çoktan seçmeli ve gerekçeli kısmına yapılan puanlamanın 429 olduğu görülmektedir. Puanlama tablosuna göre bu değer kısmen kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir. Buna göre öğrenciler altıgen çokgeninin klasik formunu diğer çokgenler arasından ayırt edebilmekte, ancak farklı formlarını ayırt edememektedir. Ayrıca altıgen çokgeninin klasik formuna benzeyen şekilleri de altıgen olarak kabul etmektedirler.

SORU 16.
Aşağıdaki şekillerden köşegeni olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda öğrencilerin diğer çokgenler içinde üçgen çokgeninin köşegeni olmadığını ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiş ve bu konuda kavram yanılgısına sahip olup olmadıkları saptanmak istenmiştir.

Sorunun çoktan seçmeli bölümünde yalnızca 2. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Sorunun ilgili gerekçe bölümünde ise üçgenin üç kenarı olması nedeniyle ardışık olmayan köşesinin olmadığı ve bu nedenle de köşegeninin olamayacağının belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.83: 16. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	62	31,0
Kısmi Doğru	---	---
Yanlış	121	60,5
Boş	17	8,5
Toplam	200	100,0

Tabloda soruyu öğrencilerin %60,5'lik kısmı soruyu yanlış cevaplarken, yalnızca %31'lik kısmının soruyu doğru cevapladığı görülmektedir. Öğrencilerin %8,5'lik bölümü ise soruyu cevaplayamamıştır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %69'luk bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu çoktan seçmeli soruyu yanlış cevaplamıştır.

Tablo 4.84: 16. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	10	5,0
2. Seçenek(**)	62	31,0
3. Seçenek	1	0,5
4. Seçenek	22	11,0
2. ve 4. Seçenekler	18	9,0
1. ve 3. Seçenekler	1	0,5
Hiçbiri	59	29,5
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	4	2,0
2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. 2. ve 3. Seçenekler	1	0,5
3. ve 4. Seçenekler	1	0,5

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. 2. ve 4. Seçenekler	1	0,5
1. ve 2. Seçenekler	1	0,5
Boş	17	8,5
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %31'lik bölümü doğru seçenek olan 2. seçeneği işaretlemiştir. Bu öğrenciler üçgen çokgeninin köşegeni olmadığını ayırt edebilmektedirler. Öğrencilerin %29,5'lik bölümü ise hiçbir seçeneği işaretlememişlerdir. Soruyu cevaplamayarak boş bırakan öğrencilerden farklı olarak bu öğrenciler sorunun ilgili gerekçe bölümüne cevap yazmışlardır ve hepsine köşegen çizilebildiğini belirtmişlerdir. Bir başka deyişle bu öğrenciler üçgen çokgeninin köşegeni olmadığını ayırt edememekte ve köşegeni olduğuna dair bir kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin 11'lik bölümü ise beşgen çokgeninin olduğu 4. seçeneği işaretlemiştir. Bu öğrenciler de dörtten fazla kenarı olan çokgenlerin köşegeni olamayacağına dair bir kavram yanılgısına sahiptirler. Bir başka deyişle bu öğrenciler kenarlardan çapraz uzanan doğru parçalarını köşegen olarak kabul etmektedirler. Ayrıca üçgen çokgeninin yüksekliğini ya da kenarortayını köşegeni olarak düşünmektedirler.

Tablo 4.85: 16. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	24	12,0
Kısmi Doğru Gerekçe	66	33,0
Yanlış Gerekçe	86	43,0
Boş	24	12,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %43'lük bölümü yanlış gerekçe belirtirken %33'lük bölümü kısmi doğru gerekçe; %12'lik bölümü kısmi doğru gerekçe belirtmişlerdir. Öğrencilerin

%12'lik bölümü de çoktan seçmeli sorunun ilgili gerekçe bölümünü boş bırakmıştır. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %55'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerden yanlış gerekçe belirtenlerin nicelik olarak daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.86: 16. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Kenarlarının farklı olması	7	3,5
Hepsine köşegen çizilebiliyor	58	29,0
Köşelerin çapraz olmaması	9	4,5
Çokgen olmaması	1	0,5
Beş kenarının olması	8	4,0
Simetri ekseninin olmaması	3	1,5
Boş	24	12,0
TOPLAM	110	55,0

Tabloya göre öğrencilerin %29'luk bölümünün "Hepsine köşegen çizilebiliyor" şeklinde gerekçe belirttiği görülmektedir. Bu öğrenciler üçgen çokgeninin köşegeni olmadığını ayırt edememekte ve üçgen çokgeninin yüksekliğini ya da kenarortayını köşegeni olarak düşünmektedirler. Öğrencilerin %4,5'lik bölümü ise gerekçe olarak "Köşelerin çapraz olmaması" şeklinde ifade kullanmışlardır. Bu öğrenciler de köşegenlerin yalnızca çapraz köşeleri bağlayan doğru parçaları olduğu şeklinde kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin %4'lük bölümü ise "Beş kenarının olması" şeklinde gerekçe belirtmiştir. Bu öğrenciler ise dört kenardan fazla kenara sahip çokgenlerin köşegene sahip olmadığı şeklinde kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin %12'lik bölümü ise gerekçe kısmını boş bırakarak gerekçe belirtmemişlerdir. Yani bu öğrenciler işaretledikleri seçeneği niçin işaretledikleri konusunda fikir sahibi değildirler ya da sözel olarak betimleyememektedirler.

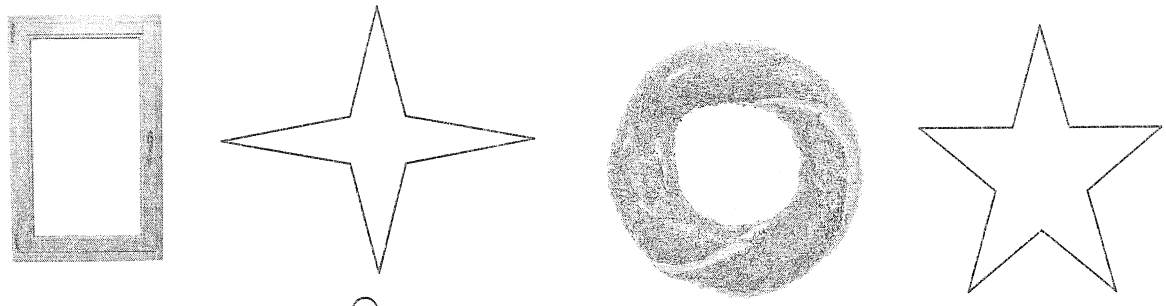
Tablo 4.87: 16. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	24	5	120
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	31	3	93
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
YANLIŞ Cevap-Doğru Gerekçe	0	3	0
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	7	2	14
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	86	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	35	0	0
Boş	17	0	0
TOPLAM	200	21	227

Yapılan puanlamada 16. soru için 227 puan elde edilmiştir. Bu puan öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir. Buna göre öğrenciler üçgen çokgeninin köşegeni olduğuna inanmakta ve üçgenin yüksekliklerini, açıortaylarını ya da kenarortaylarını köşegeni olarak görmekte ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin sahip oldukları diğer bir kavram yanılgısı da dört kenardan fazla kenara sahip ya da çapraz köşeleri olmayan çokgenlerin köşegenlerinin

olmadığına inanmalarıdır. Bu öğrenciler üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, vb çokgenlerin köşegenleri olduğuna inanmakta, beşgen, altıgen, vb çokgenlerin köşegenlerinin olmadığını düşünmekledirler.

SORU 17.
Aşağıdaki şekillerden köşegeni olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

Bu soruda öğrencilerin çember şeklinin köşegeni olmadığını ve klasik formda olmayan çokgenlerin köşegenleri olduğunu ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir.

Sorunun çoktan seçmeli bölümünde 3. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

İlgili gerekçe bölümüne ise şeklin çember olması nedeniyle kenar ya da köşelerinin olmadığının ve bu nedenle de köşegenlerinin olmadığının belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.88: 17. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	143	71,5
Kısmi Doğru	---	---
Yanlış	52	26,0
Boş	5	2,5
Toplam	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %71,5'lik bölümü sorunu çoktan seçmeli bölümünü doğru cevaplarken; %26'lık bölümü yanlış cevaplamış ve %2,5'lik bölümü de soruyu boş bırakmıştır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %28,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu sorunun çoktan seçmeli bölümünü doğru olarak cevaplamıştır.

Tablo 4.89: 17. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	2	1,0
2. Seçenek	2	1,0
3. Seçenek(**)	143	71,5
4. Seçenek	5	2,5
2. 3. ve 4. Seçenekler	23	11,5
3. ve 4. Seçenekler	9	4,5
2. ve 4. Seçenekler	4	2,0
1. 2. 3. ve 4. Seçenekler	1	0,5
Hiçbiri	2	1,0
1. 2. ve 3. Seçenekler	1	0,5
2. ve 3. Seçenekler	3	1,5
Boş	5	2,5
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %71,5'lik bölümü sorunun doğru cevabı olan 3. seçeneği işaretlemiştir. Bu öğrenciler çember şeklinin köşegeni olmadığını ayırt edebilmektedirler. Öğrencilerin %11,5'lik bölümü ise 2. 3. ve 4. seçenekleri bir arada işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler çember şekli ile beraber klasik formda olmayan birer çokgen olan sekiz kenarlı yıldız ve on kenarlı yıldız çokgenlerinin de köşegeni olmadığını düşünmektedirler. Öğrencilerin %4,5'lik bölümü de 3. ve 4. seçenekleri beraber işaretleyerek çember şekli ile beraber on kenarlı yıldız çokgeninin de köşegeni olmadığını düşünmektedirler.

Tablo 4.90: 17. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	126	63,0
Kısmi Doğru Gerekçe	38	19,0
Yanlış Gerekçe	19	9,5
Boş	17	8,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %63'lük bölümü doğru gerekçe; %19'luk bölümü kısmi doğru gerekçe; %9,5'lik bölümü de yanlış gerekçe belirtmişlerdir. Öğrencilerin %8,5'lik bölümü de herhangi bir gerekçe belirtmemiştir. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %18'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu ilgili gerekçe bölümüne doğru gerekçe belirtmişlerdir.

Tablo 4.91: 17. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Yıldızın köşegeni yoktur	3	1,5
Köşelerin çapraz olmaması	5	2,5
Herhangi bir geometrik şekle benzememesi	6	3,0
Hepsinin köşegeninin olması	2	1,0
Simetri ekseninin olmaması	3	1,5
Boş	17	8,5
TOPLAM	36	18

Tabloya göre öğrencilerin %8,5'lik bölümü ilgili gerekçe bölümünü boş bırakmışlardır. Bu öğrenciler işaretledikleri seçeneği niçin işaretledikleri konusunda fikir sahibi değildirler ya da sözel olarak betimleyememektedirler. Öğrencilerin %3'lük bölümü gerekçe olarak" Herhangi bir geometrik şekle benzememesi", % 1,5'lik bölümü

de "Yıldızın köşegeni yoktur şeklinde ifade kullanmışlardır. Bu öğrenciler klasik formda olmayan çokgenleri herhangi bir kategoriye koyamamakta ve çokgen olarak kabul etmemektedirler. Dolayısıyla bu şekillerin köşegeni olmadığını düşünmektedirler. Öğrencilerin % 1,5'lik bölümü "Köşelerin çapraz olmaması" şeklinde ifade kullanarak köşegenlerin yalnızca çapraz olan köşelere çizilen doğru parçaları olduğu şeklinde kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermişlerdir.

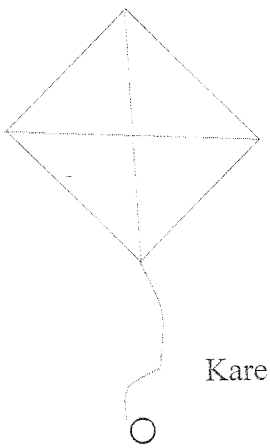
Tablo 4.92: 17. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	115	5	575
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	16	3	48
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
Yanlış Cevap-Doğru Gerekçe	11	3	33
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	12	2	24
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	19	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	22	0	0
Boş	5	0	0
TOPLAM	200	21	680

Yapılan puanlamada 17. soru için 680 puan elde edilmiştir. Bu puan puanlama tablosuna göre kavram yanılgısının olmadığını göstermektedir. Ancak elde edilen puan kısmen kavram yanılgısının var olduğunu kabul ettiğimiz 666 puan sınırına yakın bir değerdir. Bu nedenle bu soruda öğrencilerin çember şeklinin köşegeni olmadığını ayırt edebilme gücüne sahip olmakla beraber, çapraz olmayan köşelere sahip ya da klasik çokgen formunda olmayan şekillerin(yıldız, vb) de köşegeni olmadığı konusunda kısmen kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

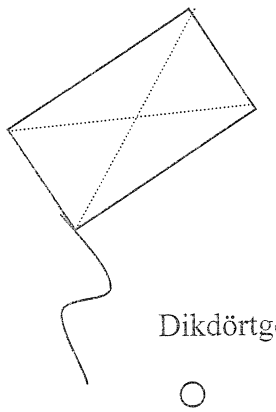
SORU 18.

Ali elindeki eşit uzunluktaki iki çıtayı aşağıda verilen şekillerin köşegenlerine gelecek şekilde yerleştirerek uçurtma yapmak istiyor. Buna göre Ali aşağıdaki uçurtmalardan hangisini <u>yapamaz?</u>



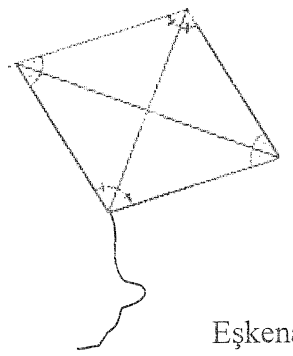
Kare

○



Dikdörtgen

○



Eşkenar Dörtgen

○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

.....

Bu soruda öğrencilerin eşkenar dörtgen çokgeninin köşegenlerinin eşit olmadığını ayırt etme yetenekleri günlük hayattan örmek bir problemle ölçülmek istenmiştir.

Sorunun çoktan seçmeli bölümünde yalnızca 3. seçeneğin işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Sorunun ilgili gerekçe bölümüne ise eşkenar dörtgenin köşegenlerinin eşit olmadığı ve bu nedenle eşit iki çıtayla bu uçurtmanın yapılamayacağının belirtilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.93: 18. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların doğru ve yanlış dağılımı

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru	33	16,5
Kısmi Doğru	---	---
Yanlış	155	77,5
Boş	12	6,0
Toplam	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %75,5'i sorunun çoktan seçmeli bölümünü yanlış olarak; %16,5'i de doğru olarak cevaplamışlardır. Öğrencilerin %6'lık bölümü ise soruyu boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %83,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin büyük bir bölümü sorunun çoktan seçmeli bölümünü yanlış olarak cevaplamışlardır.

Tablo 4.94: 18. soruya verilen çoktan seçmeli cevapların seçeneklere dağılımı

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
1. Seçenek	8	4,0
2. Seçenek	123	61,5
3. Seçenek(**)	33	16,5
2. ve 3. Seçenekler	5	2,5
Hiçbiri	7	3,5
1. 2. ve 3. Seçenekler	9	4,5
1. ve 2. Seçenekler	3	1,5
Boş	12	6,0
TOPLAM	200	100

** olan seçenek doğru cevabı, * olan seçenek ya da seçenekler ise kısmi doğru cevabı gösterir.

Tabloya göre öğrencilerin %61,5'lik bölümü sorunun 2. seçeneğini işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler uçurtma yaparken eşit köşegenlere sahip olma koşulundan çok uçurtmanın şekline odaklanmışlar ve 2. seçenekteki şekil dikdörtgen olduğu için böyle bir uçurtmanın olamayacağını düşünerek bu seçeneği işaretlemişlerdir. Öğrencilerin %16,5'lik bölümü ise çoktan seçmeli bölümün doğru cevabı olan 3. seçeneği işaretlemişlerdir. Bu öğrenciler eşkenar dörtgen çokgeninin köşegenlerinin eşit olmadığını ayırt edebilmekledirler. Öğrencilerin %4,5'lik bölümü de 1. 2. ve 3. seçenekleri birlikte işaretlemiştir. Bu seçenekleri işaretleyen öğrenciler seçeneklerde verilen çokgenlerin hiçbirinin eşit köşegenlere sahip olmadığını düşünmektedirler. Öğrencilerin %6'lık bölümü ise soruyu cevaplamamışlardır. Bunun nedeni soruyu anlamamaları ya da dörtgenlerin köşegen uzunlukları hakkında fikir sahibi olmamaları olabilir.

Tablo 4.95: 18. soruya verilen gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAP	f	%
Doğru Gerekçe	41	20,5
Kısmi Doğru Gerekçe	---	---
Yanlış Gerekçe	131	65,5
Boş	28	14,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %65,5'i sorunun ilgili gerekçe bölümüne yanlış cevap verirken, öğrencilerin %20,5'lik bölümü doğru gerekçe belirtmiştir. Öğrencilerin %14'lük bölümü ise herhangi bir gerekçe belirtmeyerek bu bölümü boş bırakmışlardır. Gerekçe kısmı boş olan öğrencilerle birlikte öğrencilerin %79,5'lik bir bölümünün gerekçe belirtemediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu ilgili gerekçe bölümüne yanlış gerekçe yazmıştır.

Tablo 4.96: 18. soruya verilen yanlış gerekçeler tablosu

VERİLEN CEVAPLAR	f	%
Karşılıklı kenarların eşit olması	4	2,0
Dikdörtgen uçurtma yapılamaz	58	29,0
Dörtgen olması	2	1,0
Şekillerin aynı olması	2	1,0
Kenarlarının eşit olmaması	27	13,5
Hepsinde iki köşegen olması	4	2,0
Kenarların çapraz olmaması	1	0,5
Düz olmaması	3	1,5
Çokgen olmaması	2	1,0
Uçamadığı için	6	3,0
Şeklinin düzgün olması	2	1,0
Köşegenlerin eşit olmaması	14	7,0
Düzgün çokgen olmaması	2	1,0
İki eş parçaya bölünememesi	4	2,0
Boş	28	14,0
TOPLAM	159	79,5

Tabloya göre öğrencilerin % 29'luk bölümü "Dikdörtgen uçurtma yapılamaz" gerekçesini belirtmişlerdir. Bunun nedeni öğrencilerin köşegen uzunluklarından çok uçurtmaların şekillerine odaklanarak dikdörtgen bir uçurtmanın uçamayacağını düşünmeleri ve bu yönde cevap vermeleridir. Öğrencilerin %13,5'lik bölümü ise "Kenarlarının eşit olmaması" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Buna göre bu öğrenciler kenar uzunlukları eşit olan çokgenlerin köşegen uzunluklarının eşit olacağı; kenar uzunlukları eşit olmayan çokgenlerin ise köşegen uzunluklarının eşit olmayacağı şeklinde kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrencilerin %7'si ise "Köşegenlerin eşit olmaması" şeklinde gerekçe belirtmişlerdir. Bu öğrencilerin de soruyu yanlış anlayarak köşegenleri eşit olmayan şekilleri işaretledikleri ve bu nedenle böyle bir gerekçe belirttikleri söylenebilir. Öğrencilerin %28'lik bölümü ise sorunun ilgili gerekçe bölümünü boş bırakmıştır. Bu öğrenciler işaretledikleri seçeneği niçin işaretledikleri konusunda fikir sahibi değildirler ya da sözel olarak betimleyememekte

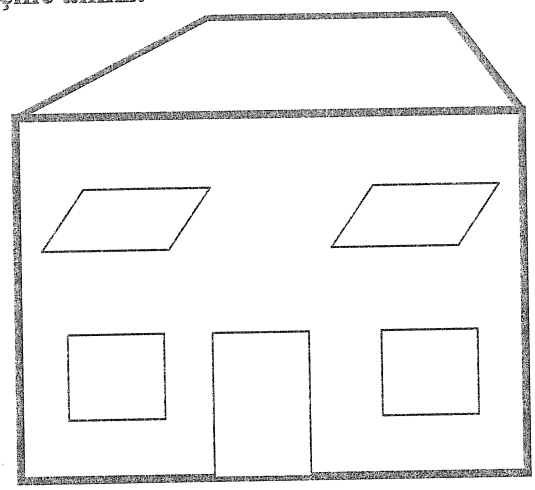
Tablo 4.97: 18. soru puanlama tablosu

CEVAP-GEREKÇE TÜRÜ	FREKANS	PUAN	TOPLAM PUAN
DOĞRU Cevap-Doğru Gerekçe	23	5	115
Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	0	3	0
Kısmi Doğru Cevap-Doğru Gerekçe	---	4	0
Kısmi Doğru Cevap-Kısmi Doğru Gerekçe	---	3	0
Kısmi Doğru Cevap – Yanlış/Boş Gerekçe	---	1	0
YANLIŞ Cevap-Doğru Gerekçe	18	3	54
Doğru Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	10	2	20
Yanlış Cevap-Yanlış/Boş Gerekçe	137	0	0
Yanlış Cevap- Kısmi Doğru Gerekçe	0	0	0
Boş	12	0	0
TOPLAM	200	21	189

Yapılan puanlamada 18. soru için 189 puan elde edilmiştir. Bu puan öğrencilerin kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir. Bu sayısal verinin elde edilmesinde öğrencilerin 2. seçenekteki dikdörtgen uçurtma modelinin şekline odaklanarak böyle bir uçurtma yapılamayacağı için bu seçeneği işaretlemeleri ve bu yönde bir gerekçe belirtmeleri etkili olmuştur. Ancak çoktan seçmeli ve ilgili gerekçe

bölümde verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin kenar uzunlukları eşit olan çokgenlerin köşegen uzunluklarının eşit olacağı; kenar uzunlukları eşit olmayan çokgenlerin ise köşegen uzunluklarının eşit olmayacağı şeklinde kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir.

SORU 19.
Aşağıdaki ev resmi üzerinde köşegen uzunlukları eşit olmayan şekilleri yuvarlak içine alınız.



Bu soruda öğrencilerin günlük hayatta sıkça kullandıkları ev modeli üzerinden köşegen uzunlukları eşit olan kare ve dikdörtgen çokgeniyle; köşegen uzunlukları eşit olmayan paralelkenar ve ikizkenar olmayan yamuk çokgenlerini ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir.

Soruda şekil üzerinde paralelkenar şeklindeki pencerelerin ve ikizkenar olmayan yamuk şeklindeki çatının yuvarlak içine alınması yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.98: 19. soru kare şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar

İŞARETLEME	f	%
Yuvarlak İçine Alınmış	7	3,5
Yuvarlak İçine Alınmamış	178	89,0
Boş	15	7,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %89'luk bölümü kare şeklindeki pencereleri yuvarlak içine almayarak köşegen uzunluklarının eşit olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin %7,5'lik bölümü sorunun tamamını boş bırakmış ve yalnızca %3,5'lik bölüm kare şeklindeki

pencereleri yuvarlak içine alarak bu şekillerin köşegen uzunluklarının eşit olmadığını belirtmişlerdir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %11'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Buna göre öğrencilerin çoğunluğu kare çokgeninin köşegenlerinin eşit olduğu konusunda kavram yanılgısına sahip değildir.

Tablo 4.99: 19. soru dikdörtgen şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar

İŞARETLEME	f	%
Yuvarlak İçine Alınmış	84	42,0
Yuvarlak İçine Alınmamış	101	50,5
Boş	15	7,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %50,5'lik bölümü soruda yer alan dikdörtgen şeklindeki kapıyı yuvarlak içine almayarak köşegen uzunluklarının eşit olduğunu belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin %42'lik bölümü dikdörtgen şeklindeki kapıyı yuvarlak içine alarak köşegen uzunluklarının eşit olmadığını belirtmişlerdir. Buna bu göre öğrenciler kenar uzunlukları eşit olmadığı için dikdörtgen çokgeninin köşegen uzunluklarının da eşit olmayacağını düşünmekte ve öğrenciler bu yönde bir kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Bu veri, 18. sorudan elde edilen veriyi desteklemektedir. Tabloya göre öğrencilerin %7,5'inin soruyu cevaplamadığı görülmektedir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %49,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Bu öğrencilerin soruyu anlamadıkları ya da sorunun cevabıyla ilgili herhangi bir fikir sahibi olmadıkları söylenebilir.

Tablo 4.100: 19. soru paralelkenar şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar

İŞARETLEME	f	%
Yuvarlak İçine Alınmış	112	56,0
Yuvarlak İçine Alınmamış	73	36,5
Boş	15	7,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %56'lık bölümü resimde yer alan paralelkenar şeklindeki pencereleri işaretleyerek bu çokgenin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olmadığını belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin %36,5'lik bölümü paralelkenar şeklindeki pencereleri işaretlemeyerek bu çokgenin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre öğrenciler paralelkenar çokgeninin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olduğuyla ilgili kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Tabloya göre öğrencilerin %7,5'inin soruyu cevaplamadığı görülmektedir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %44'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Bu öğrencilerin soruyu anlamadıkları ya da sorunun cevabıyla ilgili herhangi bir fikir sahibi olmadıkları söylenebilir.

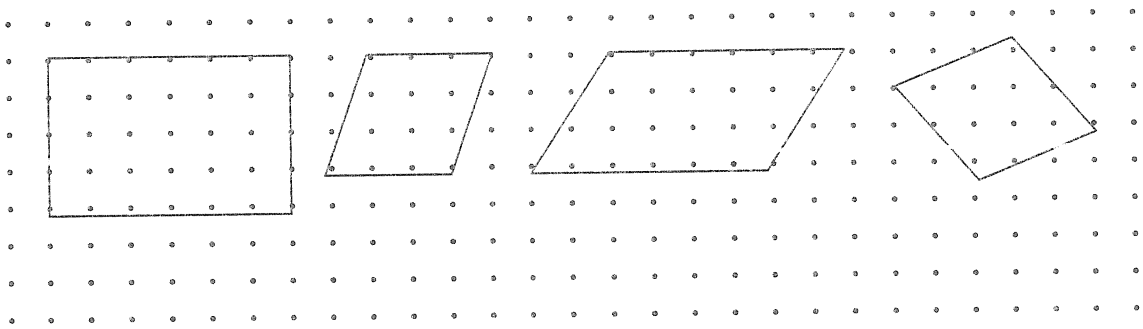
Tablo 4.101: 19. soru yamuk şeklinin işaretlenmesi ile ilgili verilen cevaplar

İŞARETLEME	f	%
Yuvarlak İçine Alınmış	117	58,5
Yuvarlak İçine Alınmamış	68	34,0
Boş	15	7,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %58,5'lik bölümü resimde yer alan yamuk şeklindeki çatıyı işaretleyerek bu çokgenin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olmadığını belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin %34'lük bölümü yamuk şeklindeki çatıyı işaretlemeyerek bu çokgenin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre öğrenciler ikizkenar olmayan yamuk çokgeninin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olduğuyla ilgili kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Tabloya göre öğrencilerin %7,5'inin soruyu cevaplamadığı görülmektedir. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %14,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Bu öğrencilerin soruyu anlamadıkları ya da sorunun cevabıyla ilgili herhangi bir fikir sahibi olmadıkları söylenebilir.

Bu sorudan elde edilen veriler ışığında öğrencilerin kare çokgeninin köşegen uzunlukları hakkında kavram yanılgısına sahip olmamakla beraber, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuk çokgenlerinin köşegen uzunluklarının eşit olup olmaması konusunda kısmen kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

SORU 20.
Aşağıdaki şekillerin yüksekliklerini çiziniz?



Bu soruda öğrencilerin dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve paralelkenar çokgenlerinin klasik formlarıyla eşkenar dörtgenin 90 ° döndürülmüş formunun yüksekliklerini çizebilme güçleri ölçülmek istenmiştir.

Soruda yer alan dörtgenlerin her biri için tabanları ile tavanlarını birleştiren dik doğru parçalarının çizilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.102: 20. soru dikdörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	148	74,0
Yanlış çizim	41	20,5
Boş	11	5,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %74'lük bölümü dikdörtgenin yüksekliğini doğru çizmişlerdir. Öğrencilerin %20,5'lik bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yükseklik yerine köşegenlerin çizilmesi ya da simetri doğrularının çizilmesidir. Öğrencilerin %5,5'lik bölümü ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili bölümünü boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %26'lık bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler dikdörtgenin yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla ya da simetri doğrularıyla karıştırmaktadırlar.

Tablo 4.103: 20. soru eşkenar dörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	132	66,0
Yanlış çizim	55	27,5
Boş	13	6,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %66'lık bölümü eşkenar dörtgenin yüksekliğini doğru çizmişlerdir. Öğrencilerin %27,5'lik bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yükseklik yerine köşegenlerin çizilmesi ya da gelişigüzel doğru parçalarının çizilmesidir. Öğrencilerin %6,5'lik bölümü ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili bölümünü boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %34'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgenin yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla karıştırmaktadırlar.

Tablo 4.104: 20. soru paralelkenar şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	136	68,0
Yanlış çizim	52	26,0
Boş	12	6,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %68'lik bölümü paralelkenarın yüksekliğini doğru çizmişlerdir. Öğrencilerin %26'lık bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yükseklik yerine köşegenlerin çizilmesi ya da gelişigüzel doğru parçalarının çizilmesidir. Öğrencilerin %6'lık bölümü ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili bölümünü boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %34'lük bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler paralelkenarın yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla karıştırmaktadırlar.

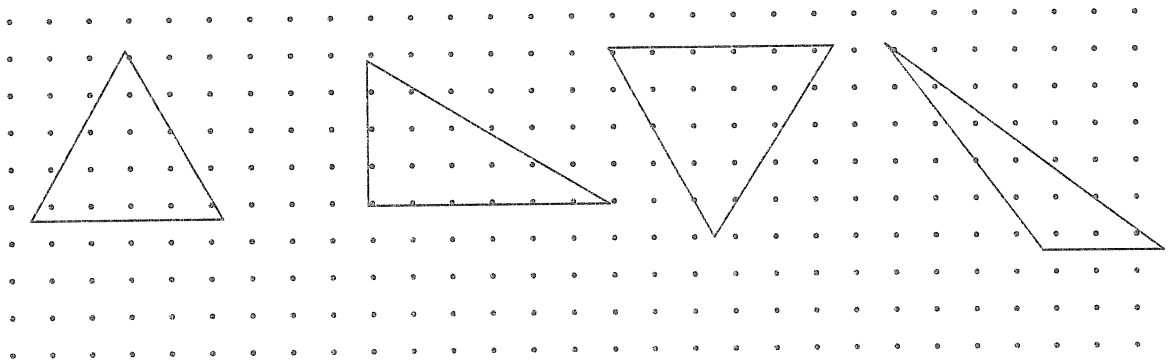
Tablo 4.105: 20. soru 90° döndürülmüş eşkenar dörtgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	31	15.5
Yanlış çizim	152	76.0
Boş	17	8,5
TOPLAM	200	100.0

Tabloya göre öğrencilerin %15,5'lik bölümü 90 ° döndürülmüş Eşkenar Dörtgen şeklinin yüksekliğini doğru çizmişlerdir. Öğrencilerin %76'lık bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimlerin büyük çoğunluğu yükseklik yerine köşegenlerin çizilmesidir. Öğrencilerin %8,5'lık bölümü ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili bölümünü boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %84,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler 90 ° döndürülmüş Eşkenar Dörtgen şeklinin yüksekliğini çizme konusunda kavram yanılgısına sahiptirler ve bu şeklin yüksekliğini köşegenleriyle karıştırmaktadırlar.

SORU 21.

Aşağıdaki şekillerin yüksekliklerini çiziniz?



Bu soruda öğrencilerin klasik formdaki üçgenin, dik üçgenin, 180 ° döndürülmüş üçgenin ve geniş açılı üçgenin yüksekliklerini çizebilme becerileri ölçülmek istenmiştir.

Soruda yer alan üçgenlerin her biri için tabanları ile tavanlarını birleştiren dik doğru parçalarının çizilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.106: 21. soru klasik formdaki üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	153	76,5
Yanlış çizim	38	19,0
Boş	9	4,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %76,5'lik bölümü Klasik formdaki üçgen şeklinin yüksekliğini doğru çizmiştir. Öğrencilerin %19'luk bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yüksekliğin tavandan değil daha aşağıdan başlayarak tabana kadar indirilmesi ya da dik olmayan doğru parçalarının tavandan tabana doğru indirilmesidir. Öğrencilerin %9'luk bölümü ise bu şeklin yüksekliğini çizmeyerek boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %23,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.107: 21. soru dik üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	109	54,5
Yanlış çizim	82	41,0
Boş	9	4,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %54,5'lik bölümü dik üçgen şeklinin yüksekliğini doğru çizmiştir. Öğrencilerin %41'lik bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yüksekliğin tavandan değil daha aşağıdan başlayarak tabana kadar indirilmesi, dik olmayan doğru parçalarının tavandan tabana doğru indirilmesi ya da tavandan daha yukarıdaki noktalardan yüksekliğin çizimine başlanarak tabana kadar indirilmesidir. Öğrencilerin %9'luk bölümü ise bu şeklin yüksekliğini çizmeyerek boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %45,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.108: 21. soru 180 ° döndürülmüş üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	153	76,5
Yanlış çizim	38	19,0
Boş	9	4,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %76,5'lik bölümü 180 ° döndürülmüş üçgen şeklinin yüksekliğini doğru çizmiştir. Öğrencilerin %19'luk bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yüksekliğin tavandan değil daha aşağıdan başlayarak tabana kadar indirilmesi ya da dik olmayan doğru parçalarının tavandan tabana doğru indirilmesidir. Öğrencilerin %9'luk bölümü ise bu şeklin yüksekliğini çizmeyerek boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %23,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Tablo 4.109: 21. soru geniş açılı üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

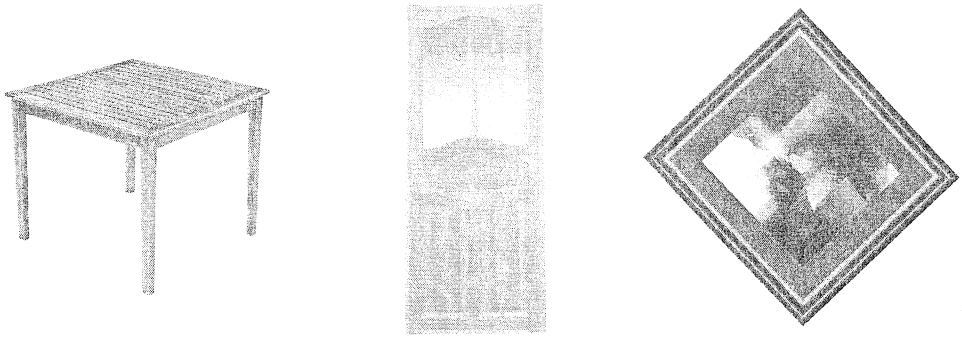
YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	91	45,5
Yanlış çizim	98	49,0
Boş	11	5,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %45,5'lik bölümü geniş açılı üçgen şeklinin yüksekliğini doğru çizmiştir. Öğrencilerin %49'luk bölümü ise yanlış çizim yapmıştır. Ortak yapılan yanlış çizimler yüksekliğin tavandan değil daha aşağıdan başlayarak tabana kadar indirilmesi, dik olmayan doğru parçalarının tavandan tabana doğru indirilmesi ya da üçgenin içerisine dik olmayan doğru parçalarının çizilmesidir. Öğrencilerin %9'luk bölümü ise bu şeklin yüksekliğini çizmeyerek boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %54,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir.

Bu sorudan elde edilen verilere göre öğrencilerin klasik formdaki üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kavram yanılgısına sahip olmadıkları; dik üçgen şeklinin

yüksekliğinin çizimiyle ilgili kısmen kavram yanılgısına sahip oldukları; 180 ° döndürülmüş üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kavram yanılgısına sahip olmadıkları ve geniş açılı üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kısmen kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

SORU 22.
Aşağıdaki cisimlerin yüksekliklerini gösteriniz.



Bu soruda öğrencilerin günlük hayattaki çeşitli cisimlerin yüksekliklerini çizebilme becerileri ölçülmek istenmiştir.

Soruda yer alan cisimlerin her biri için tabanları ile tavanlarını birleştiren dik doğru parçalarının çizilmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.110: 22. soru masa cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	87	43,5
Yanlış çizim	97	48,5
Boş	16	8,0
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %43,5'i masa cisminin yüksekliğini doğru; %48,5'lik bölümü ise yanlış çizmiştir. Ortak yapılan yanlış çizimler arasında masanın üst yüzeyinin köşegenlerini yükseklik olarak çizme ya da dik olmayan doğruların masanın tabanıyla tavanı arasına çizilmesidir. Öğrencilerin %8'i ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili kısmını boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %56,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler yükseklik kavramının günlük hayatta üç boyutlu cisimlere

uygulanışı konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Bu yanılgılar köşegenleri yükseklik olarak çizme ya dik olmayan doğruları yükseklik olarak çizmeleridir.

Tablo 4.111: 22. soru kapı cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	144	72,0
Yanlış çizim	41	20,5
Boş	15	7,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %72'si kapı cisminin yüksekliğini doğru; %20,5'lik bölümü ise yanlış çizmiştir. Ortak yapılan yanlış çizimler arasında kapının üst yüzeyinin köşegenlerini yükseklik olarak çizilmesi en çarpıcı olanıdır. Öğrencilerin %7,5'i ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili kısmını boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %28'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin yükseklik kavramının günlük hayatta dikdörtgen şeklindeki cisimler üzerinde uygulanışı konusunda kavram yanılgısına sahip olmadıkları söylenebilir. Sorunun bu bölümünden elde edilen veriler 20. sorunun dikdörtgen şekli üzerinde elde edilen verilerle paralellik göstermektedir.

Tablo 4.112: 22.soru 90 ^{o} döndürülmüş tablo cisminin yüksekliğinin çizimi için verilen cevaplar

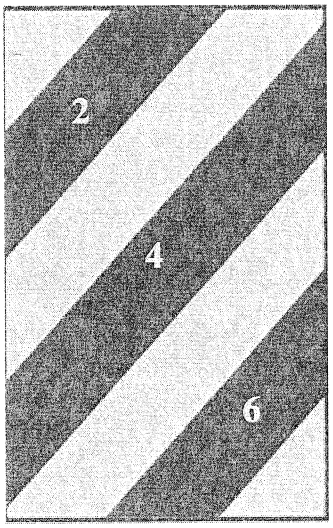
YAPILAN ÇİZİM	f	%
Doğru çizim	25	12,5
Yanlış çizim	156	78,0
Boş	19	9,5
TOPLAM	200	100,0

Tabloya göre öğrencilerin %12,5'i 90 ^{o} döndürülmüş tablo cisminin yüksekliğini doğru; %78'lik bölümü ise yanlış çizmiştir. Ortak yapılan yanlış çizimlerin büyük çoğunluğu tablonun köşegenlerinin yükseklik olarak çizilmesidir. Öğrencilerin %8'i ise herhangi bir çizim yapmayarak sorunun ilgili kısmını boş bırakmışlardır. Cevap vermeyen öğrencilerle birlikte öğrencilerin %87,5'lik bir bölümünün doğru cevap vermediği görülmektedir. Buna göre öğrenciler yükseklik kavramının cisimlerin günlük hayatta 90

^{0} döndürülmüş formları üzerinde uygulanışı konusunda kavram yanılgısına sahiptirler. Bu yanılgının en belli başlı olanı köşegenleri yükseklik olarak çizmedir. Bu bakımdan sorunun bu bölümünden elde edilen veriler 20. soruda yer alan 90 ^{0} döndürülmüş formdaki eşkenar dörtgen üzerine çizilen yüksekliklerin analiz edilmesinden elde edilen verilerle paralellik göstermektedir.

Bu sorudan hareketle öğrencilerin günlük hayatta yer alan üç boyutlu cisimlerin yüksekliği konusunda kısmen kavram yanılgısına sahip oldukları, dikdörtgen şeklinin yüksekliği konusunda kavram yanılgısına sahip olmadıkları; döndürülmüş formdaki cisimlerin yüksekliklerini çizme konusunda ise kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

SORU 23.
Aşağıdaki trafik işaretine (dönüş adası ek levhası) göre verilen ifadelere doğru ya da yanlış seçeneğini işaretleyiniz.



	Doğru	Yanlış
1 ve 7 numaralı bölgeler üçgendir.		
2 ve 6 numaralı bölgeler paralelkenardır.		
4 numaralı bölge paralelkenardır.		
3 ve 4 numaralı bölgelerin birleşimi beşgendir.		

Bu soruda öğrencilerin birçok çokgen şekli arasından üçgen, paralelkenar, yamuk ve beşgen çokgenlerini ayırt etme güçleri ölçülmek istenmiştir.

1. ifadede doğru; 2. ifadede yanlış; 3. ifadede doğru ve 4. ifadede doğru ifadesinin yer aldığı kutucukların işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tablo 4.113: 23. sorunun 1. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
1 ve 7 numaralı bölgeler üçgendir.	186	8	6	93	4	3

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %93'lük bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %4'lük bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %3'ü ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler birçok çokgen içerisinden üçgen çokgenini ayırt edebilmektedirler ve bu konuda kavram yanılgısına sahip değildirler.

Tablo 4.114: 23. sorunun 2. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
2 ve 6 numaralı bölgeler paralelkenardır.	63	130	7	31,5	65	3,5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Verilen şekilde yer alan 2 ve 6 numaralı şekiller paralelkenar değil yamuktur. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %31,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %65'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %3,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler birçok çokgen içerisinden yamuk çokgenini ayırt edebilmekle birlikte bu konuda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Elde edilen bu veri teşhis testinde yer alan 11. ve 12. sorulardan elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.115: 23. sorunun 3. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
4 numaralı bölge paralelkenardır.	167	26	7	83,5	13	3,5

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %83,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %13'lük bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemis; %3,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler birçok çokgen içerisinden paralelkenar çokgenini ayırt edebilmektedirler ve bu konuda kavram yanılgısına sahip değildirler.

Tablo 4.116: 23. sorunun 4. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
3 ve 4 numaralı bölgelerin birleşimi beşgendir.	85	107	8	42,5	53,5	4

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %42,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %53,5'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %4'ü ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler birçok çokgen içerisinden beşgen çokgenini ayırt edebilme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Bu soruda elde edilen veri 14. soruda elde edilen veriyi tam olarak desteklememekle beraber iç içe geçmiş çokgenler içerisinden ayırt etmenin güç olması nedeniyle böyle bir sonuç ortaya çıktığı söylenebilir.

SORU 25.

Aşağıdaki ifadelerden doğru olduğunu düşündüklerinizde "Doğru" yanlış olanları düşündüklerinizde "Yanlış" ifadesini işaretleyiniz.

İFADE	DOĞRU	YANLIŞ
Eşkenar dörtgen ile kare aynıdır.		
Dikdörtgen bir paralelkenardır.		
Üçgen bir çokgen değildir.		
Üçgenin üç tane köşegeni vardır.		
Yamuğun köşegen uzunlukları her zaman birbirine eşittir.		
Her çokgenin yalnızca bir tane yüksekliği vardır.		
Paralelkenarın köşegen uzunlukları birbirine eşittir.		
Bir şeklin çokgen olabilmesi için kenarları ve köşelerinin olması yeterlidir.		
Her çokgenin yüksekliği vardır.		
Sadece iki kenarlı çokgen olamaz.		

Tablo 4.117: 24. sorunun 1. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Eşkenar dörtgen ile kare aynıdır.	75	118	7	37,5	59	3,5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Kare tüm açıları dik olan bir eşkenar dörtgendir ve eşkenar dörtgen ile aynı değildir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %37,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %59'luk bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %3,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler eşkenar dörtgen ile kare çokgenini ayırt etmede kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Elde edilen bu veri teşhis testinde yer alan 9. sorudan elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.118: 24. sorunun 2. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Dikdörtgen bir paralelkenardır.	45	146	9	22,5	73	4,5

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %22,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %73'lük bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %4,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler dikdörtgen çokgeninin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu ayırt etmede kavram yanılgısına sahiptirler. Öğrenciler her dörtgeni birbirinden bağımsız şekiller olarak düşünmekte ve birbirleriyle ilişkisini göz ardı etmektedirler. Bu ifadeye verilen cevaplardan elde edilen veri 1. soruda yer alan dikdörtgen çokgeninin tanımına ilişkin elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.119: 24. sorunun 3. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Üçgen bir çokgen değildir.	38	152	10	19	76	5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Üçgen bir çokgendir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %19'luk bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %76'lık bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrencilerin büyük gölümü üçgen şeklinin bir çokgen olduğu konusunda kavram yanılgısına sahip olmamakla birlikte %19'luk bölümü bu konuda kavram yanılgısına sahiptir. Burada elde edilen bu sonuç 1. soruda yer alan çokgen kavramının tanımına ilişkin verileri ve 2. sorudan elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.120: 24. sorunun 4. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Üçgenin üç tane köşegeni vardır.	131	60	9	65,5	30	4,5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Üçgen, üç kenarı olması nedeniyle köşegeni olmayan bir çokgendir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %65,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %30'luk bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %4,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler üçgenin kenarortay, açıortay ya da yüksekliklerini köşegenleri ile karıştırmakta ve üçgenin köşegeni olduğu konusunda kavram yanılgısına sahiptirler. Bu ifadeden elde edilen veriler 16. sorudan elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.121: 24. sorunun 5. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Yamuğun köşegen uzunlukları her zaman birbirine eşittir.	40	144	16	20	72	8

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Yalnızca ikizkenar yamuğun köşegen uzunlukları birbirine eşittir; diğer yamuk formlarının köşegen uzunlukları farklıdır. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %20'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %72'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %8'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrencilerin yalnızca %20'lik bölümü yamuk çokgeninin köşegen uzunluklarının birbirine eşit olmadığı konusunda kavram yanılgısına sahiptir. Bu ifadeden elde edilen veriler 19. soruda yamuk çokgeninin köşegen uzunluklarıyla ilgili elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 4.122: 24. sorunun 6. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Her çokgenin yalnızca bir tane yüksekliği vardır.	61	128	11	30,5	64	5,5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Her çokgene birden fazla yükseklik çizilebilir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %30,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %64'lük bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %5,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler çokgenlerin yalnızca bir tane yüksekliği olduğu konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Buradan elde edilen sonuç 20. ve 21. sorudaki çizimlerden elde edilen sonuçları desteklemektedir. Zira ilgili sorularda öğrencilerin verilen çokgenlere yalnızca bir tane yükseklik çizdiği görülmektedir.

Tablo 4.123: 24. sorunun 7. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Paralelkenarın köşegen uzunlukları birbirine eşittir.	112	74	14	56	37	7

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Paralelkenarın köşegen uzunlukları farklıdır. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %56'lık bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %37'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %7'si ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler paralelkenarın köşegenlerinin eşit olmadığı konusunda kavram yanılgısına sahiptirler. Buradan elde edilen sonuç 19. sorudaki paralelkenarla ilgili elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Tablo 4.124: 24. sorunun 8. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Bir şeklin çokgen olabilmesi için kenarları ve köşelerinin olması yeterlidir.	116	73	11	58	36,5	5,5

Verilen ifade yanlış bir ifadedir. Bir şeklin çokgen olabilmesi için en az 3 kenarının ve 3 köşesinin olması ve ayrıca kapalı olması gerekmektedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "yanlış" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %58'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %36,5'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %5,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler açık şekillerin de çokgen olduğunu düşünme konusunda kavram yanılgısına sahiptirler. Buradan elde edilen sonuç 1. sorudaki çokgen tanımı için elde edilen verilerlerden elde edilen sonuçları desteklemektedir.

Tablo 4.125: 24. sorunun 9. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Her çokgenin yüksekliği vardır.	163	24	13	81,5	12	6,5

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %81,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %12'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %6,5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrenciler genel anlamda her çokgenin yüksekliği olduğu konusunda kavram yanılgısına sahip değilken yalnızca %12'lik bölümü bu konuda kavram yanılgısına sahiptir. Bu öğrencilerin yükseklik kavramını köşegen kavramıyla karıştırdıkları söylenebilir.

Tablo 4.126: 24. sorunun 10. ifadesine ilişkin öğrenci cevapları

İFADE	f			%		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Sadece iki kenarlı çokgen olamaz.	139	51	10	69,5	25,5	5

Verilen ifade doğru bir ifadedir. Bu nedenle ifadenin karşısındaki bölümde "doğru" yazan kutucuğun işaretlenmesi yeter ve gerek koşuldur.

Tabloya göre öğrencilerin %69,5'lik bölümü "doğru" yazan kutucuğu; %25,5'lik bölümü "yanlış" yazan kutucuğu işaretlemiş; %5'i ise ifadenin karşısındaki kutucuğu boş bırakmıştır. Buna göre öğrencilerin %25,5'lik bölümü iki kenarlı çokgen olabileceği konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

4.2 MATEMATİK VE GEOMETRİYE DAİR ÖĞRENCİLERİN İLGİ VE SEVGİ DÜZEYLERİ İLE İLGİLİ BULGU VE YORUMLAR

Tablo 4.127: Matematik ilgi düzeylerine ait frekans dağılımı

İLGİ DÜZEYİ	f	%
AZ	4	2
ORTA	74	37
ÇOK	122	61
TOPLAM	200	100

Tabloya göre öğrencilerin % 61'i Matematiğe çok ilgi duyduğunu, %37'si orta düzeyde ilgi duyduğunu ve %2'si az ilgi duyduğunu belirtmişlerdir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu matematik dersine ilgi duymaktadır. Öğrencilerin matematik ilgi düzeyleri ile testte yer alan çoktan seçmeli maddelere verilen cevapların her öğrenci için ortalamaları alınıp Ki kare testine tabi tutulduğunda p sayısı 0,5'ten büyük çıkmıştır. Büyüköztürk'e göre (2007) 0,5'ten büyük elde edilen değerlerde anlamlı bir ilişkiden söz edilemez. Buna göre öğrencilerin geometriye olan sevgi düzeyleri ile çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.128: Matematik sevgi düzeylerine ait frekans dağılımı

SEVGİ DÜZEYİ	f	%
AZ	6	3
ORTA	67	33,5

SEVGİ DÜZEYİ	f	%
ÇOK	127	63,5
TOPLAM	200	100

Tabloya göre öğrencilerin % 63,5'i Matematiği çok sevdiğini, %33,5'i orta düzeyde sevdiğini ve %3'ü az sevdiğini belirtmişlerdir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu matematik dersini sevmektedir. Öğrencilerin matematik sevgi düzeyleri ortalaması ise 2,6'dır. Elde edilen bu puan da bu sonucu desteklemektedir. Öğrencilerin matematik sevgi düzeyleri ile testte yer alan çoktan seçmeli maddelere verilen cevapların her öğrenci için ortalamaları alınıp Ki kare testine tabi tutulduğunda p sayısı 0,5'ten büyük çıkmıştır. Büyüköztürk'e göre (2007) 0,5'ten büyük elde edilen değerlerde anlamlı bir ilişkiden söz edilemez. Buna göre öğrencilerin geometriye olan sevgi düzeyleri ile çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.129: Geometri ilgi düzeylerine ait frekans dağılımı

İLGİ DÜZEYİ	f	%
AZ	5	2,5
ORTA	67	33,5
ÇOK	128	64
TOPLAM	200	100

Tabloya göre öğrencilerin % 64'ü geometriye çok ilgi duyduğunu, %33,5'i orta düzeyde ilgi duyduğunu ve %2'si az ilgi duyduğunu belirtmişlerdir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu geometriye ilgi duymaktadır. Öğrencilerin geometri ilgi

düzeyleri ortalaması ise 2,61'dir. Elde edilen bu puan da bu sonucu desteklemektedir. Öğrencilerin geometri ilgi düzeyleri ile testte yer alan çoktan seçmeli maddelere verilen cevapların her öğrenci için ortalamaları alınıp Ki kare testine tabi tutulduğunda p sayısı 0,5'ten büyük çıkmıştır. Büyüköztürk'e göre (2007) 0,5'ten büyük elde edilen değerlerde anlamlı bir ilişkiden söz edilemez. Buna göre öğrencilerin geometriye olan sevgi düzeyleri ile çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4.130: Geometri sevgi düzeylerine ait frekans dağılımı

SEVGİ DÜZEYİ	f	%
AZ	5	2,5
ORTA	59	29,5
ÇOK	136	68
TOPLAM	200	100

Tabloya göre öğrencilerin % 68'i geometriyi çok sevdiğini, %29,5'i orta düzeyde sevdiğini ve %2,5'i az sevdiğini belirtmişlerdir. Buna göre öğrencilerin çoğunluğu geometriyi çok sevmektedir. Öğrencilerin geometri sevgi düzeyleri ortalaması ise 2,65'tir. Elde edilen bu puan da bu sonucu desteklemektedir. Öğrencilerin geometri sevgi düzeyleri ile testte yer alan çoktan seçmeli maddelere verilen cevapların her öğrenci için ortalamaları alınıp Ki kare testine tabi tutulduğunda p sayısı 0,5'ten büyük çıkmıştır. Büyüköztürk'e göre (2007) 0,5'ten büyük elde edilen değerlerde anlamlı bir ilişkiden söz edilemez. Buna göre öğrencilerin geometriye olan sevgi düzeyleri ile çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmanın ana problemi ve alt problemleri ile ilgili derlenen verilerin analizi ve yorumlanması sonucu ortaya çıkan durumu tartışılmış, sonuçları verilecektir. Aynı zamanda öğretmenlere, öğretmen adaylarına, öğrencilere ve bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara çalışma sonucu doğrultusunda yol gösterici önerilerde bulunulmuştur.

5.1 SONUÇLAR

5.1.1 Çokgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrencilerin önemli bir kısmı üçgeni çokgen olarak düşünmemekte ve çokgenlerin en az dört kenardan oluştuğu şeklinde bir kavram yanılgısına sahiptirler. Ayrıca öğrenciler iki kenarlı çokgen olabileceği konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler üçgenin çokgen olmadığı, ancak eşit kenarlı şekillerin çokgen olduğunu konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Bu anlamda üçgenler içinde eşkenar üçgeni çokgen olarak görmekte ama diğer üçgenleri öyle görmemektedirler.

Öğrenciler binişik çokgenlerin bütününü değil parçalarını ele alarak çokgen olarak görmektedirler. Bu anlamda çokgen oluşumu için kenarların birbirini kesme özelliğini ihmal etmektedirler. Doğru parçalarının kesişiminden oluşan açık şekilleri de kenarları olmadığı şeklinde yorumlamakta ve bu yönde kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan ve kapalı olmayan şekillerin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan çokgenleri çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekilleri de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil edebilmektedirler. Bu anlamda bu çalışma sonuçları Soon'un (1998) yaptığı çalışmadaki öğrencilerin değişim görüntüsü ile ilgili bozukluk yaşadıkları sonucuna paralellik göstermektedir.

Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan ve kapalı olan ve çokgeni andıran elips şeklinin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan yıldız şeklini çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekli de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil edebilmekte ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler. Burada da Soon'un yaptığı çalışmadaki gibi bir sonuç ortaya çıkmış ve öğrencilerin değişim görüntüsü ile ilgili bozukluk yaşadıkları ortaya konmuştur (Soon, 1989).

Öğrenciler doğruların kesişiminden oluşmayan, kapalı olan ve çokgeni andıran kapalı şekillerin çokgen olmadığını kısmen ayırt edebilmekte ancak, klasik formda olmayan şekilleri çokgen olarak kabul etmemekte ve bu şekli de çokgen olmayan şekiller sınıfına dahil etmektedirler. Bu yönüyle klasik görünümde verilmeyen çokgenlerin çokgen olmadığı konusunda yanılgısına sahiptirler.

Üçgen, dikdörtgen, kare ve paralelkenar çokgenlerinin klasik formu öğrencilerce tanınmaktadır ve öğrenciler bu konuda kavram yanılgısına sahip değildirler.

5.1.2 Kare Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Karenin açılarının eşit olduğu bilinmekte fakat açılarının 90° olduğu öğrencilerce göz ardı edilmiştir. Bunun nedeni olarak kare şeklinde açılardan çok kenarların eşit olmasına odaklanılması sayılabilir.

Öğrenciler kare çokgeninin klasik formunu tanımakta, ancak 45° döndürülmüş halini eşkenar dörtgenle karıştırmaktadırlar. Bu anlamda Öksüz'ün yaptığı çalışmada üstün zekalı öğrencilerde ortaya çıkan sonuca benzer bir sonuç ortaya çıkmış ve üstün zekalı olmayan öğrencilerin de farklı formları anlamada kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir (Öksüz, 2009)

5.1.3 Dikdörtgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrenciler dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olduğu ve açılarının 90° olduğu göz önünde bulundurmamaktadırlar. Bunun nedeni olarak dikdörtgen kavramının "İki uzun, iki kısa kenarı olan şekil" olarak betimlenmesi sayılabilir.

5.1.4 Eşkenar Dörtgen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrenciler eşkenar dörtgenin karşılıklı kenarlarının paralel, karşılıklı açılarının eşit olması, çokgen ya da kapalı olması gibi özelliklerini göz önünde bulundurmamaktadır. Bunun nedeni de yine eşkenar dörtgende en çarpıcı özelliğin bütün kenarlarının eşit olarak algılanması sayılabilir.

Öğrenciler eşkenar dörtgenin klasik formunu kısmen ayırt edebilmekte ancak paralelkenar çokgeniyle karıştırmakta ya da bu şeklin ne olduğu konusunda bir fikre sahip değildirler. Bu anlamda Kemankaşlı'nın yaptığı çalışmadakini destekleyen bir sonuç ortaya çıkmış ve öğrencilerin paralelkenar ve eşkenar dörtgeni karıştırmışlardır (Kemankaşlı ve Gür, 2005). Ayrıca öğrenciler eşkenar dörtgenin 45° döndürülmüş formunu kısmen ayırt edebilmektedir.

5.1.5 Paralelkenar ve Yamuk Kavramlarıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrenciler paralelkenar kavramını tanımlarken dört kenarının olduğu, karşılıklı açılarının eşit olduğunu ve karşılıklı kenarlarının paralel bir çokgen olduğunu göz ardı etmektedirler.

Öğrenciler yamuk kavramını "Bütün kenar uzunlukları farklı olan geometrik şekil" olarak tanımlamaktadır ve ayrıca yamuk çokgeninin eşkenar dörtgen çokgeninin zıttı bir şekil olduğu yönünde bir kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen formunu (eşkenar dörtgen) yamuk olmayan şekil olarak tanımlayabilmektedirler. Ancak çeşitli dörtgen formları arasında yamuk olmayan çokgeni seçerken hiçbir kenarı paralel olmayan ancak yamuk çokgenine benzeyen dörtgeni seçememekte ve bu şekli de yamuk olarak tanımlamaktadır. Ayrıca öğrenciler dik yamuk çokgeninin180° döndürülmüş formunu yamuk olarak görmemektedir. Bu nedenle öğrenciler yamuk çokgeninin temel özelliğinin yalızca iki kenarının paralel olduğu konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler üçgen şeklini klasik formdaki yamuk şeklinden ayırt edebilmekte ancak; üst kenarı kısa olan yamuk formunu ve dik kenarlı yamuk formunu yamuk olarak kabul etme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler yamuk çokgeninin klasik formunu kısmen tanıyabilmekte fakat dik yamuk çokgenini resimler içinden ayırt edememektedir. Bu nedenle öğrenciler yamuk çokgeninin yalnızca iki kenarı paralel olan çokgen olduğu konusunda kavram yanılgısına sahiptirler ve kenarları yamuk olan şekilleri de yamuk çokgeni olarak işaretleyebilmektedirler.

5.1.6 Beşgen ve Altıgen Kavramlarıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrenciler beşgen çokgenini farklı çokgenler içinden ayırt edebilmekte ancak klasik formda olmayanı ayırt etmede kısmen zorlanmaktadırlar. Bu anlamda Soon'un yaptığı çalışmadaki gibi bir sonuç ortaya çıkmış ve öğrencilerin değişim görüntüsü ile ilgili bozukluk yaşadıkları ortaya konmuştur (Soon, 1989). Ayrıca öğrenciler birçok çokgen içerisinden beşgen çokgenini ayırt edebilme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler altıgen çokgeninin klasik formunu diğer çokgenler arasından ayırt edebilmekte, ancak farklı formlarını ayırt edememektedir. Ayrıca altıgen çokgeninin klasik formuna benzeyen şekilleri de altıgen olarak kabul etmektedirler ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler.

5.1.7 Köşegen Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrencilerin köşegen kavramını tanımlarken köşegenin dört ya da daha çok köşeli çokgenlerde olduğunu, ardışık olmayan köşeleri birleştiren doğrulardan oluştuğunu belirtmedikleri görülmektedir. Ardışık olmayan köşeleri birleştiren doğru parçaları çokgenlerin kenarlarıdır. Bu konuda öğrencilerin kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler üçgen çokgeninin köşegeni olduğuna inanmakta ve üçgenin yüksekliklerini, açıortaylarını ya da kenarortaylarını köşegeni olarak görmekte ve bu konuda kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrenciler dört kenardan fazla kenara sahip ya da çapraz köşeleri olmayan çokgenlerin köşegenlerinin olmadığına inanmaktadır. Bu öğrenciler üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, vb. çokgenlerin köşegenleri olduğuna inanmakta, beşgen, altıgen, vb çokgenlerin köşegenlerinin olmadığını düşünmekledirler.

Öğrenciler çember şeklinin köşegeni olmadığını ayırt edebilme gücüne sahip olmakla beraber, çapraz olmayan köşelere sahip ya da klasik çokgen formunda olmayan şekillerin (yıldız, vb.) de köşegeni olmadığı konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrencilerin kenar uzunlukları eşit olan çokgenlerin köşegen uzunluklarının da eşit olacağı; kenar uzunlukları eşit olmayan çokgenlerin ise köşegen uzunluklarının eşit olmayacağı şeklinde kavram yanılgısına sahiptirler.

Öğrencilerin kare çokgeninin köşegen uzunlukları hakkında kavram yanılgısına sahip olmamakla beraber, dikdörtgen, paralelkenar ve yamuk çokgenlerinin köşegen uzunluklarının eşit olup olmaması konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler.

5.1.8 Yükseklik Kavramıyla İlgili Kavram Yanılgıları

Öğrenciler dikdörtgenin yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla ya da simetri doğrularıyla karıştırmaktadırlar.

Öğrenciler eşkenar dörtgenin yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla karıştırmaktadırlar.

Öğrenciler paralelkenarın yüksekliğini çizme konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler ve yükseklik kavramını köşegen kavramıyla karıştırmaktadırlar.

Öğrenciler 45° döndürülmüş eşkenar dörtgen şeklinin yüksekliğini çizme konusunda kavram yanılgısına sahiptirler ve bu şeklin yüksekliğini köşegenleriyle karıştırmaktadırlar.

Öğrenciler klasik formdaki üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kavram yanılgısına sahip olmamakla beraber; dik üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. 180° döndürülmüş üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kavram yanılgısına sahip değildirler ve geniş açılı üçgen şeklinin yüksekliğinin çizimiyle ilgili kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Yüksekliği dışarıda çizilen üçgenlerde öğrencilerin yüksekliğin çizimi ile ilgili kavram yanılgısına sahip oldukları bulunmuştur. Bu sonuç Cutugno ve Spagnolo'nun yaptığı çalışma sonucuyla paralellik göstermiş ve öğrencilerin yüksekliğin daima üçgenin içinden geçtiğini düşündükleri ortaya konmuştur (Cutugno ve Spagnolo, 2002).

Öğrenciler günlük hayatta yer alan üç boyutlu cisimlerin yüksekliği konusunda kısmen kavram yanılgısına sahiptirler. Dikdörtgen şeklinin yüksekliği konusunda kavram yanılgısına sahip değilken; döndürülmüş formdaki cisimlerin yüksekliklerini çizme konusunda ise kavram yanılgısına sahip oldukları söylenebilir.

Genel olarak bakıldığında, öğrenciler klasik formda olmayan çokgenlerle ilgili, karenin 45° döndürülmüş formu ile ilgili, eşkenar dörtgenin klasik formu ile ilgili, üçgenin köşegeni olduğuyla ilgili, klasik formda olmayan çokgenlerin köşegenleri olmadığıyla ilgili ve kenarları yamuk olan çokgenleri yamuk olarak görmemeleriyle ilgili kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir.

5.1.9 Öğrencilerin Çokgenler Ve Dörtgenler Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları İle Matematik ve Geometriye Olan İlgi ve Sevgi Düzeyleri İle İlgili Sonuçlar

Öğrencilerin matematik ve geometriye olan ilgi ve sevgi düzeyleri ile çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bir başka anlamda öğrencilerin bu derse karşı olan ilgi ve sevgi

düzeyinin düşük olmasının kavram yanılgısına yol açacağı şeklinde bir varsayımda bulunmanın doğru olamayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

5. 2 ÖNERİLER

5.2.1 Öğretimle İlgili Öneriler

1. Öğrencilerin günlük hayat deneyimleriyle okulda öğrendikleri kavramlar birbirine uyuşmalıdır.

2. Öğrencilerin geçmiş yaşantılarında sahip oldukları kavram yanılgıları mutlaka düzeltilmeli ve daha sonra yeni kavramların öğretimine geçilmelidir. Çünkü matematik biliminde eski kavramlar yeni kavramların temelini oluşturmaktadır.

3. Öğrenciler eski bilgilerle yeni bilgileri bağdaştıramadıkları durumlarda ezberleme yoluna başvurmaktadırlar. Bunun sonucunda karşılaşılan yeni problem durumu karşısında ezberlenen kavram yetersiz kalmakta ve kavram yanılgıları oluşmaktadır. Bunun önüne geçmek için geometrik kavramlar günlük hayatla ilişkilendirilmeli, bol sayıda örnek verilmeli ve yakın çevreden modeller kullanılmalıdır.

4. Öğretmen kavram öğretiminin her aşamasında öğrencilere rehberlik etmelidir.

5.2.2 Yapılacak Çalışmalara İlişkin Öneriler

1. Literatür incelendiğinde ilköğretim öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Bu nedenle hazırlanan teşhis testi ışığında daha geniş bir teşhis testi hazırlanarak öğrencilerin çokgenler ve dörtgenler konularında sahip oldukları kavram yanılgıları tespit edilebilir.

2. Bu çalışmanın benzeri örneklem sayısı artırılarak uygulanarak daha geniş bir çalışma yapılabilir.

3. Çalışma tümüyle nitel bir çalışma olarak ele alınıp veri elde etme yoluna gidilebilir.

4. Çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgılarının tespit edilmesinin ardından bu kavram yanılgılarını önlemeye yönelik bir araştırma yapılabilir.

KAYNAKÇA

Abalı Usun, Y. (2004) *İlköğretim 2. Sınıf Matematik Dersi Çarpım Tablosunun Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımı ile Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi,* Çanakkale: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akdemir, M. (2005) *İlköğretim İkinci Kademe Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Katı Ve Sıvıların Basıncı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları,* B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s, Balıkesir.

Al-Rubayea, A. A. M. (1996) *An Analysis of Saudi Arabian High School Students' Misconceptions About Physics Concepts*, Kansas State University, Dissertation Abstracts International University Microfilms No. 9629018

Alkan,H.;Altun,M.(1998) *Matematik Öğretimi,* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları

Altun, M. (2000) *Matematik Öğretimi,* Bursa: Alfa Yayıncılık. 349- 355.

Altun, M. (2001) *İlköğretim İkinci Kademede (6,7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi,* İstanbul: Alfa Yayıncılık. 1. baskı.

Altun, M. (2002) *Eğitim Fakülteleri Ve İlköğretim Öğretmenleri İçin Matematik Öğretimi,* Bursa: Alfa Yayınları

Ayvacı, H.S. ve Devecioğlu, Y.(2002) "Kavram Haritasının Fen Bilgisi Başarısına Etkisi",*V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri,*

ODTÜ Kongre ve Kültür Merkezi, Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 16-18 Eylül 2002, Cilt 1

Baki, A., ve Bell, A. (1997) *Ortaöğretim Matematik Öğretimi,* Ankara: YÖK Dünya Bankası

Baykul, Yaşar ve Petek Aşkar. (1987) *Geometri Konularının Öğretimi,* Matematik Öğretimi. Editör: Belir Özer. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları, ss.104-115

Baykul, Y., (1997) *İlköğretimde Matematik Öğretimi,* Elit Yayıncılık, Ankara.

Baykul,Y. (2000) *İlköğretimde Matematik Öğretimi,* Ankara: Pegema Yayıncılık,

456-465

Baykul, Y. (2002) *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6–8. Sınıflar için)* Pegema Yayıncılık. 1.baskı:. Ankara.

Baykul Y.(2005) *İlköğretimde Matematik Öğretimi,* Ankara: Pegema Yayıncılık.

Batista, M. (2002) Learning Geometry in a Dynamic Computer Environment, The National Councilof Teachers of Mathematics, s: 333-339, Reston: V A

Beeth, M. E. (1998). "Teaching Science in Fifth Grade: Instructional Goals That Support Conceptual Change", *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (10), 1091-1101.

Beydoğan, H. Ö. (1998) *Çocuklarda Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretme,* Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları. Erzurum.

Binbaşıoğlu, C. (2004) *Ailede ve Okulda Eğitim Sorunları,* MEB Yayınları. İstanbul.

Büyükkaragöz, S. (1997) *Eğitime Giriş.* Güney Ofset: Konya.

Büyüküöztürk, Ş. (2007) *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* Ankara: Pegema Yayıncılık.

Can, Ö. (2009) *Veri Yapıları Eğitimi Alan Öğrencilerin Listeler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.: Isparta

Cansüngü K, Ö.; Bal, S.(2002) *Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi,* Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt 10, No 1.

Ching-Yuan Chang (1996) *A Study Of The Way Of Students' Constructing Geometry Concept And The Evaluation Of The Effrectrs Of Geometry Yeaching Strategies With Integrated Cooperative Learning,* http://www.ceps.com.tw/ec/ecjnlarticleview.aspx

Cutugno, P. Ve Spagnolo, F. (2002) *Misconception About Triangle in Elementary School,* http://www.math.unipa.it/grim/SiCutugnoSpa.PDF

Del Freudenthal, H.(1973) *Mathematics as an Educational Task.* Dordrecht, Netherlands: D. Reidel

Develi, H. M., Orbay, K., (2003) *İlköğretimde Niçin Ve Nasıl Bir Geometri Öğretimi. Milli Eğitim Dergisi,* sayı 157..[online] web üzerinde http://yayim.meb.gov.tr/ yayimlar/157/develi.html

Doğan, A. (2001) *Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları ve Trigonometri Konularına Karsı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma*, Yayınlanmış Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü: Konya.

Dönmez A. (2002) *Matematiğin Öyküsü ve Serüveni*, Toplumsal Dönüşüm Yayınları:. İstanbul.

Driver,R.;R. Easley, J. (1978) *Pupils and Paradigms. A review of Literature Related to Concept Development Inadolescent Science Students*, Studies in Science Education.61-84.

Driver, R; Guesne, E.;Tiberghien, A.(1985) *Children's Ideas and the Learning of Science,* In R. Driver et al. (Eds.) Children's Ideas in Science, pp. 1-9, Milton Keynes, UK: Open University Pres

Duatepe, A.-Ersoy, Y. (2001) *Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi-l:Hesap Makinesi ve Okullarda Geometri Öğretimi,* Matematik Etkinlikleri 2001 Sempozyumu, Ankara,110-119.

Durmuş, S., Toluk, Z., Olkun, S. (2002) Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma Ve Sonuçları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*: Ankara.

Earged, (1996) *İlköğretim (5+3) Matematik Programını Değerlendirme Raporu,* Ankara: MEB-EARGED Yay. (Hizmete özel)

Efendioğlu A. (2005) İlköğretim Dördüncü Sınıf Dikdörtgen Konusunun Anlamlı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Bilgisayar Destekli Programla (ÖÖP) Öğretimi, *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi,* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi. Denizli.

Erdoğan, Y., Sagan, B. (2002) Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare, Dikdörtgen Ve Üçgen Çevrelerinin Hesaplanmasında Kullanılması, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi:* Ankara.

Ertem S. ve Aklan H. (2002). İlköğretim İlk Kademesinde Veri Toplama Analizi ve Konuların İşlenişi, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Milli Eğitim Basım Evi, Ankara.

Erbaş, K., (1999) *An Investigation Students, Performances, Diffuculties and Misconceptions in Elemantary Algebra,* MSC Thesis, Dept of Science Education, Middle East Technical Uni: Ankara

Filoy, E. ; Sutherland, R, (1996) *Designing Curriculo for Teaching and Learning Algebra, International Handbook of Mathematics Education,* Dotrecht Kluwer Academic Pub .

Fisher, K. M. (1985) *A Misconception in Biology: Aminoacids and Translation, Journal of Research in Science Teaching*, vol.22, pp.53-62.

Fuys D.J. ve Liebov, A (1993) *Geometry and Spatial Sense.In Research Ideas for the Classroom,* edited by R. J- Jensen, 219, New York: Macmillan Publishing Co.

Garnett, P.J. ve Treagust, D.F. (1992) *Conceptual Difficulties Experienced by Senior*

High School Students of Chemistry: Electrochemical (Galvanic) and Electrolytic Cells. Journal of Research in Science Teaching, 29 (10), 1079-1099.

Gedik, E., Ertepınar, H. ve Geban, Ö. (2002) "Lise Öğrencilerinin Elektrokimya Konusundaki Kavramları Anlamalarında Kavramsal Değişim Yaklaşımına Dayalı Gösteri Yönteminin Etkisi", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri,* ODTÜ Kongre ve Kültür Merkezi, Milli Eğitim Basımevi: Ankara, 16-18 Eylül 2002, Cilt2

Gürdal, A., Şahin, F., Macaroğlu, E. (1994) "Kavramlar Haritası ve V-Diyagramı" *1. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu Bildirileri,* Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları: İzmir

Grande, J.(1985) *Can Grade 2 Children's Spatial Perception Belmproved by Inserting a TransformationalGeometry Component into Their Mathematics Program?*, Institute for Studies in Education: Ontario.

Guzzetti, B., Snyder, T., Glass, G. (1992). "Promoting Conceptual Change in Science: Can Texts be Used Effectively" , *Journal of Reading,* 35 (8), 642-649.

Güven B., Çelik, D. ve Karataş, İ. (2005) Ortaöğretimdeki Çocukların Matematiksel İspat Yapabilme Becerilerinin İncelenmesi, *Çağdaş Eğitim Dergisi,* Sayı:316.

Güven, B. ve Baki, A. (2005) *Dinamik Geometri Yazılımı Olan Cabri İle Oluşturmacı Öğrenme Ortamı Tasarımı: Bir Model.* ilköğretim online, 4(1), 62–72, [online]: http://ilköğretim-online.org.tr

Halloun, I A; & Hestenes, D. (1985) "Common Sense Concepts About Motion" *American Journal of Physics,* 1056-1065

Haslam, F. ve Treagust, D. F. (1987) "Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two- Tier Multiple Choice Instrument", *Journal of Biological Education*, 21 (3), 203-211.

Helm, H. (1980) *Misconcentions in Physics Amongst South African Students. Physics Education*, 92-105.

Isık, C., M. Albayrak ve A. S. İpek (2005) "Matematik Öğretiminde Kendini Gerçekleştirme", *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt:13, No:1, ss.129–138.

Kaptan S. (1991) *Bilimsel Arastırma Ve İstatistik Teknikleri*. Tekışık Web Ofset: Ankara.

Karaçay, T. (1985) "Matematik Öğretiminin Bugünkü Durumu ve Değerlendirilmesi, Matematik Öğretimi ve Sorunları", *Türk Eğitim Derneği III. Öğretim Toplantısı*, Ankara: Yorum Basın-Yayın

Karataş, F.; Köse S.; Ve B. Coştu (2003) "Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Yıl:2003 (1) Sayı:13

Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Science Goes Underground. *Adults Learning, 10*(5), 6-8.

Kemankaşlı, N., Gür, H. (2005) "Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersinde Dörtgenler Konusundaki Hata Analizi" *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi: Denizli.

Kılıç, Ç,. Yavuzsoy, N., Tanıslı, D,. Özdas, A. (2007) *İlkögretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Konusundaki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi* Elementary Education Online,6(1),12-25,2009. http://ilkögretim onlineorg.tr/vol6say1/v6s1m2.pdf

Koester, B. (2003) Prisms and Pyramids: Constructing Three-Dimensional Models to Build Understanding, *Teaching Children Mathematics*, s. 436-442.

Köroğlu,H; Albayrakoğlu,S(1996) "Matematik Öğretiminde Temel Kavramların Verilmesinde Karşılaşılan Güçlükler ve Giderilme Yolları", *II. Ulusal Eğitim Sempozyumu,* Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi: İstanbul.

Lawson, A. E. ve Thompson, L. D., (1988). "Formal Reasing Ability and Misconception Concerning Geneticsand Natural Selection", *Journal of Research in Science Teaching,* Vol.25: (733–746).

Luchins, H. ve Luchins, S. (1983) *Abstracts Of Papers Presented At The Proceedings Of The Misconceptions In Science And Mathematics,* Cornell University. USA. Meaningful Learning Research Group Publications http://www2.ucsc.edu/mlrg/mlrgarticles.html

Mac Gregor, M. Ve Stacey, K. (1997) "Students Understanding of Algebraic Notation", *Educational Studies in Mathematics*, 33, (1-19).

Mann, M., Treagust, D. F. (1998) "A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration", *Australian Science Teachers Journal,* 4. 4, 2, 55-59.

Mason, M. M (1989) *Geometric Understanding and misconceptions Among Gifted Fourth- Eighth Graders.* American Educational Research Association: San Franmsisco, CA, March 27-31

Marek, E. A.; Cawon, C. C. And Cavallo, A. M. L., (1994) "Students Misconceptions About Difusion: How Can They Be Eliminated", *The American Biology Teacher*, Vol.56: (77)

Martinez, Y. M. (2004). *Does The K-W-L Reading Strategy Enhance Student Understanding in Honors High School Science Classroom?*.(Unpublished masters thesis). Fullerton: California State University.

Mikkila, M., (2001). "Improving Conceptual Change Concerning Photosynthesis Through Text Design", *Learning and Instruction*, 11, 241-257.

Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2005) *İlköğretim Okulu Matematik Dersi 1-5 sınıflar Öğretim Programı*, Ankara.

Nasibov, F. ve Kaçar, A. (2005). "Matematik Ve Matematik Eğitimi Hakkında" *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13 (2): 339–346.

Naylor, S., Downing, B. ve Keogh, B (2001). *An Empirical Study of Argumentation in Primary Science, Using Concept Cartoons as The Stimulus.* Greece, Thessaloniki: 3rd European Science Education Research Association Conference.

Nesin, A. (2001) *Matematik Ve Doğa*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları: İstanbul

Novak.J.D. ve Gowın,B.D.(1984) *Learning How to Learn*, Cambridge University Pres: New York

Oberdorf, C. ve Taylor-Cox, J. (1999) Shape Up! *Teaching Children Mathematics*: 340-346

Odom, A. L. ve Barrow, H. L. (1995) "Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biaology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis after a Course of Instruction" *Journal of Research in Science Teaching,* 32 (1), 45-61.

Olkun, S. Toluk, Z. (2003) *Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi,* Anı Yayıncılık: Ankara.

Öksüz, C. (2009) "İlköğretim Yedinci Sınıf Ütün Yetenekli Öğrencilerin "Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın ve Düzlem" Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi", *II. Ulusal Üstün Yetenekliler Kongresi,* Eskişehir.

Özçelik, D. A. (1998) *Ölçme ve Değerlendirme,* ÖSYM Yayınları, Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası: Ankara

Özmen, H., Demircioğlu, G., (2003). "Asitler ve Bazlar Konusundaki Öğrenci Yanlış Anlamalarının Değerlendirilmesinde Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkisi", *Milli Eğitim Dergisi,* 159.

Palmer, D. H. (1998) "Measuring Contextual Error in the Diagnosis of Alternative Conceptions in Science", *Issues in Educational Research,* 8, 1, 65-76.

Penny, R.(1984) *Numeracy as Communication and Coping Skill,* **Viewpoints,** Albsu: London.

Peterson, R.F., Treagust, D.F., ve Garnett, P.J. (1989) "Development and Application of Covalent Bonding and Structure Following a course of Instruction", *Journal of Research in Science Teaching,* 26 (4), 301-314.

Reys, R. E.; Suydam, M. N; Lindquist, M. M. ve Smith, N. L. (1998). *Helping Children Learn Mathematics*. Allyn and Bacon: USA.

Sertöz,S.(1999) *Matematiğin Aydınlık Dünyası (9. Basım)*. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 36. Pro-Mat Basım Yayın A..Ş: İstanbul:

Soon Y.P. (1989) *An Investigation of Van Hiele-Like Levels of Learning in Transformation Geometry of Secondary School Students in Singapore*. The Florida State Universty College of Education:USA

Sutton,C.R.(1980) "The Learner's Rrior Knowledge: A Critical Review of Techniques For Probing Its Organization", *European Journal of Science Education*.107-120.

Tan, K. C. D., Goh, K. N., Chia, S. L. ve Treagust, D. F. (2002). Development and Application of a Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding of Inorganic Chemistry Qualitative Analysis, *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 4, 283-301.

Tezcan, C., (2003) *İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramını Algılamasında Karsılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri*, Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İzmir.

Toluk, Z. (2003) Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması (TIMSS): *Matematik Nedir?* http://ilkogretim-online.org.tr 2(1), ss.36 – 41.

Toluk, Z., Olkun, S., Durmuş, S. (2002) "Problem Merkezli ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi:* Ankara.

Treagust, D. F.(1988) "Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science", *International Journal of Science Education,* vol.10, s,159-169

Turgut, M. F. (1995) *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*, Yargıcı Matbaası: Ankara.

Turgut, M. F.; Baker, D.;Cunningham,R. Ve Pıburn,M.(1997) *İlköğretim Fen Öğretimi* YÖK, Dünya Bankası MEGP Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi,YÖK Yayınları: Ankara

Türk Dil Kurumu.(1983) *Matematik Terimleri Sözlüğü (1. Baskı),* Hazırlayanlar: DoğanÇoker-TimurKaraçay, Türk Dil Kurumu Yayınları: Ankara

Türk Dil Kurumu Türkçe Sözlük. (2010) Türk Tarih Kurumu Basımevi: Ankara

Tyson, L., Treagust, D. F. ve Bucat, R. B. (1999) "The Complexity Teaching and Learning Chemical Equilibrium". *Journal of Chemical Education*, 76 (4), 554-558.

Ubuz, B. (1999) "10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 16-17: 95-104: Ankara

Ubuz, B. (1999) "10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları.", *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi,* Özel Sayı:11. Sf:179–184. İzmir.

Ülgen, G. (2004) *Kavram Geliştirme,*Nobel Yayın Dağıtım: Ankara

Voska, K. W. ve Heikkinen, H. W. (2000) "Identification and Analysis of Student Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems", *Journal of Research in Science Teaching,* 37, 2, 160-176.

Yıldırım, C., (1999) *Matematiksel Düşünme,* Remzi Kitabevi: İstanbul.

Yılmaz, S,. Keşan, C., Turgut, M. ve Kabakçı, D. (2005) "Kavram Haritaları Destekli Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi." *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi,* Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.: Denizli.

Yılmaz, Ö.(1998) *Kavramsal Değişim Metinleri ile Verilen Kavram Haritalarının Hücre Bölünmesi Ünitesini Anlamadaki Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü:Ankara

Zeilik,M.(2004).*İnternetSitesihttp://www.flaguide.org/extra/download/cat/diagnostic/diagnostic.pdf*

National Council Of Teaching Mathematics(2007) http://standarts.nctm.org/document/chapter3/geom.htm 19.12.2007

National Council Of Teaching Mathematics(2007) http://standarts.nctm.org/document/chapter7/geom.htm 19.12.2007

EK:1

KAVRAM YANILGILARI TEŞHİS TESTİ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı:

Cinsiyet: **Kız**○ **Erkek** ○

Qkulu:

A.

1.Matematiğe olan ilginiz ne kadardır?

Az	Orta	Çok
○	○	○

2. Matematiğe olan sevginiz ne kadardır?

Az	Orta	Çok
○	○	○

3.Geometriye olan ilginiz ne kadardır?

Az	Orta	Çok
○	○	○

4. Geometriye olan sevginiz ne kadardır?

Az	Orta	Çok
○	○	○

B.

1. Aşağıda verilen kavramların anlamlarını kendi cümlelerinizle açıklayınız.

Çokgen:.....

.....

Kare:.....

.....

Dikdörtgen:.....

.....

Eşkenar dörtgen:.....

.....

Yamuk:.....

.....

Paralelkenar:.....

.....

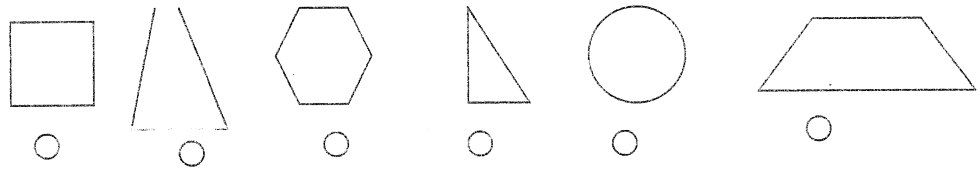
Köşegen:.....

.....

Yükseklik:.....

.....

2. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

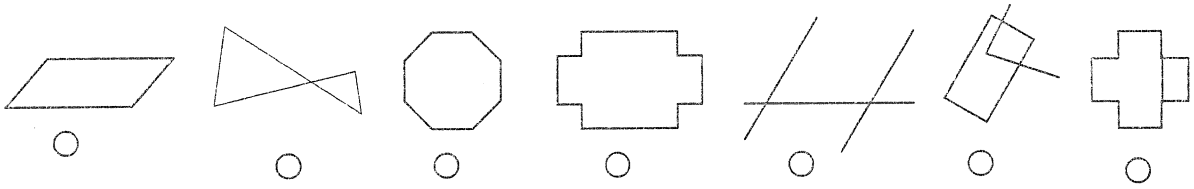


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

3. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

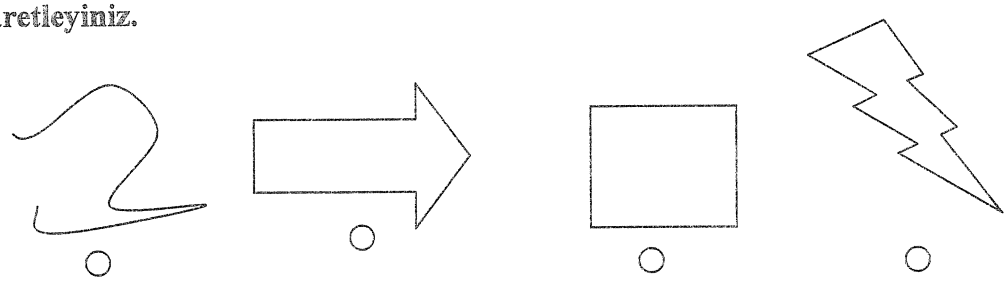


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

4. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

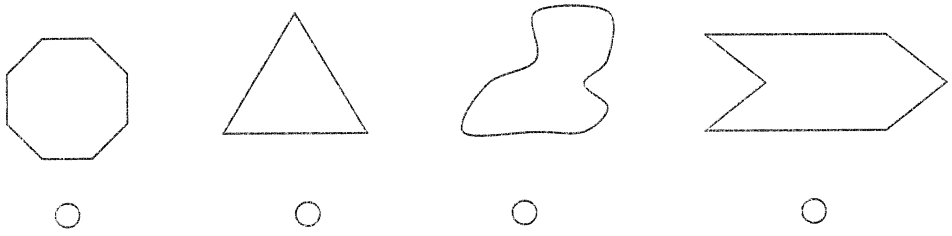


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

5. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

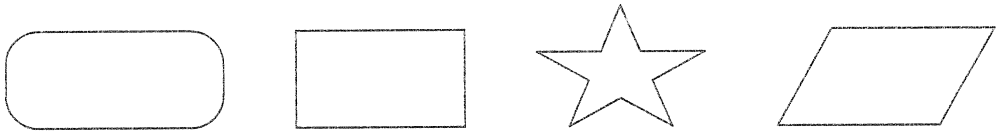


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

6. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

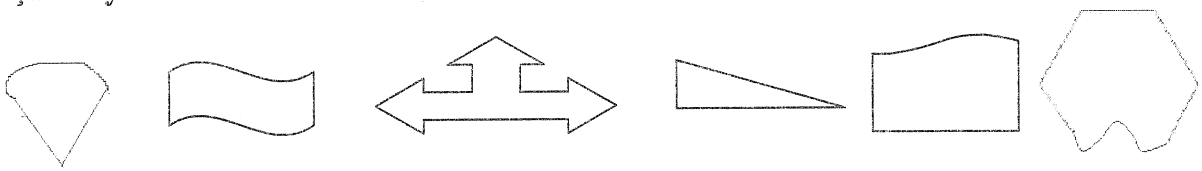


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

7. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

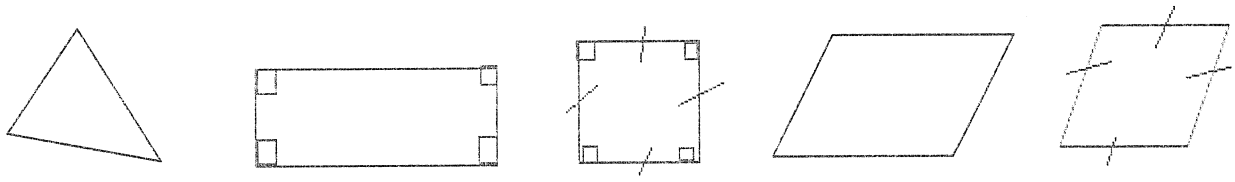


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

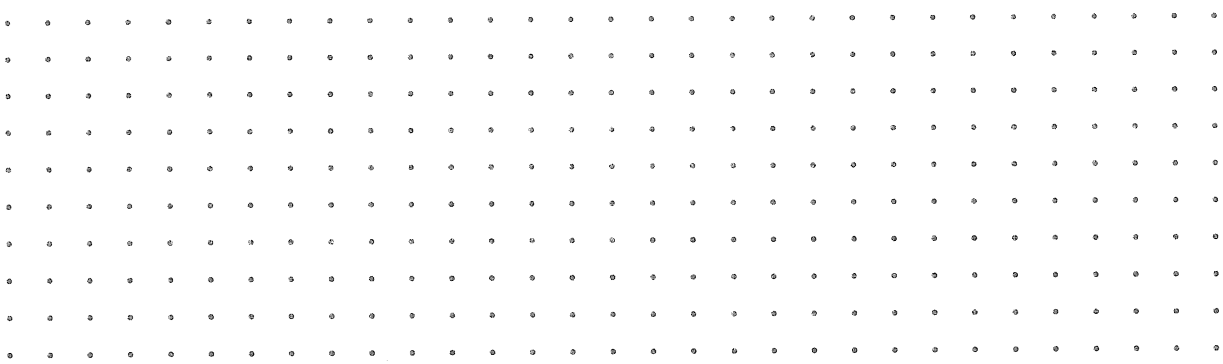
.....

8. Aşağıdaki geometrik şekillerin adlarını altlarına yazınız.

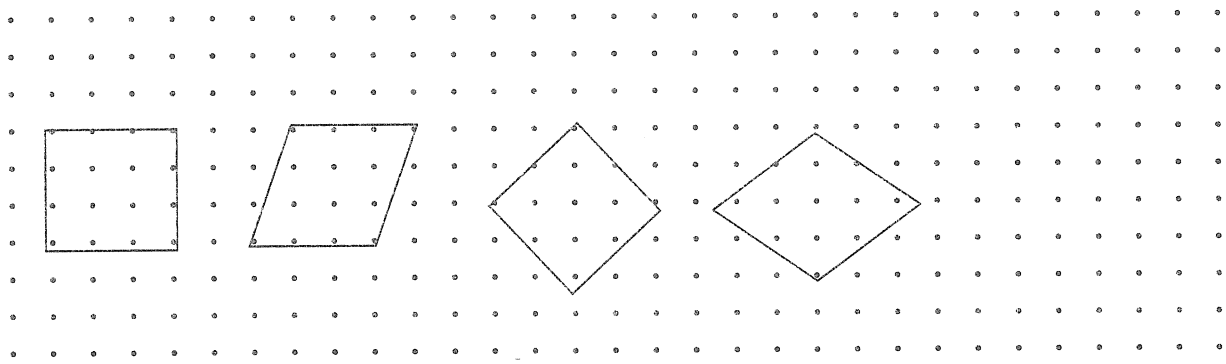


....

9. Aşağıdaki noktalı kâğıda sırasıyla bir kare ve bir eşkenar dörtgen çiziniz?



10. Aşağıdaki noktalı kağıtta verilen geometrik şekillerin adlarını altlarına yazınız.



11. Aşağıdaki şekillerden çokgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

Eşkenar üçgen	Eşkenar dörtgen	Kare	Düzgün beşgen
○	○	○	○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

12. Aşağıdaki şekillerden yamuk olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

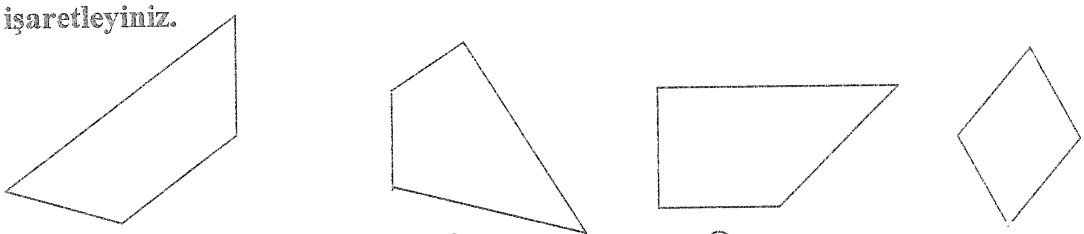
○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

13. Aşağıdaki şekillerden yamuk olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.

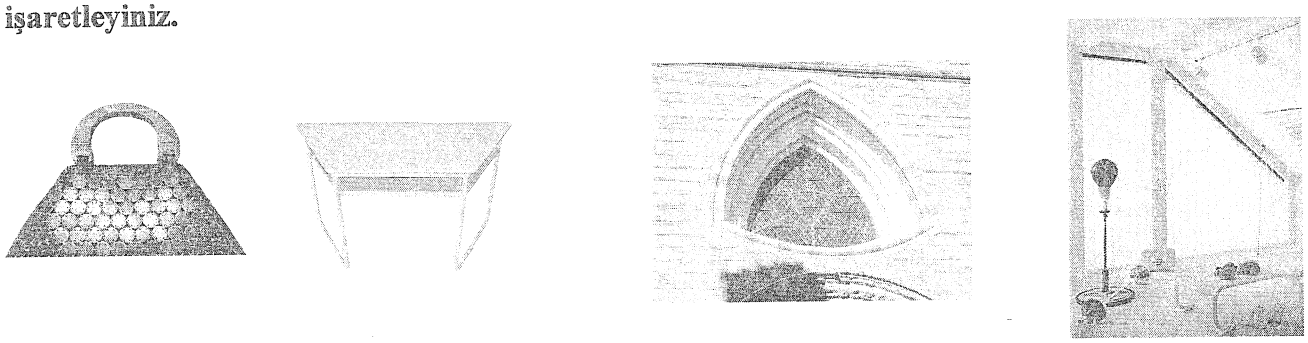


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

14. Aşağıdakilerden içinde yamuk olduğunu düşündüğünüz resim ya da resimleri işaretleyiniz.

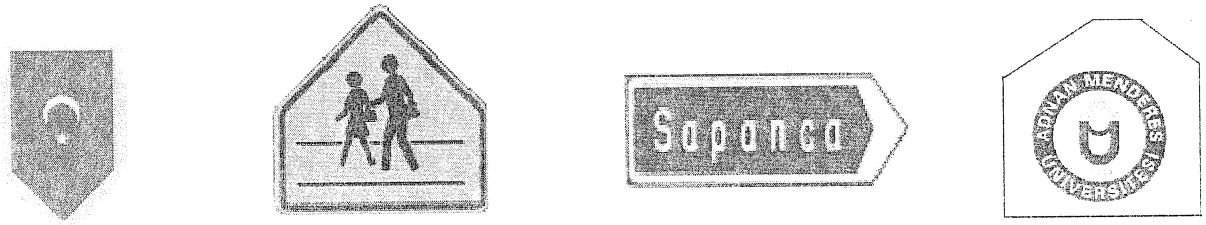


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

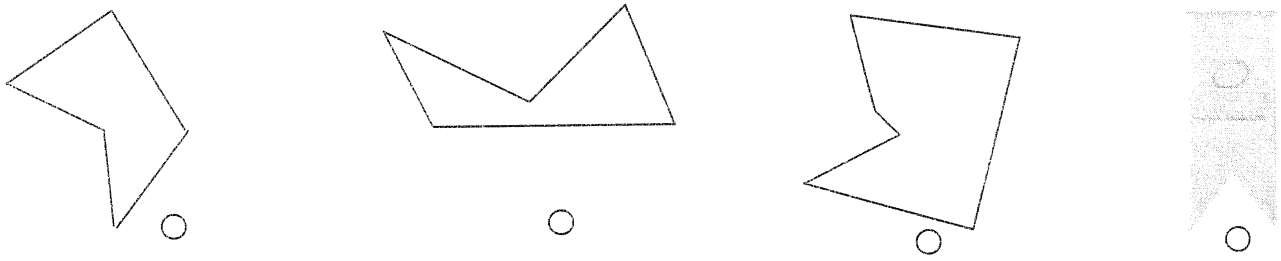
.....

15. Aşağıdaki şekillerden beşgen olmadığını düşündüğünüzü işaretleyiniz ve altına nedenini yazınız.



....

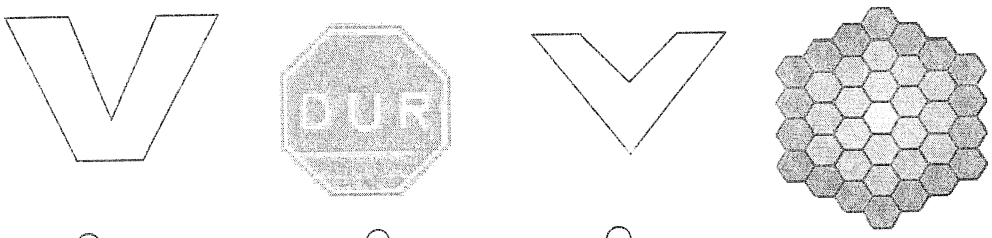
....



....

....

16. Aşağıdaki cisimlerden kendisi veya içinde altıgen olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz



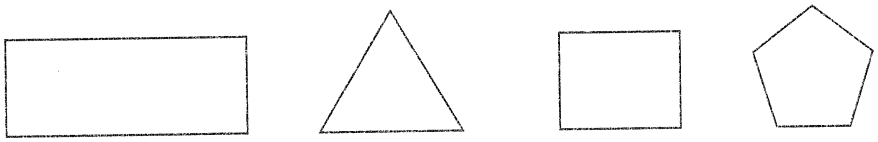
○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

17. Aşağıdaki şekillerden köşegeni olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



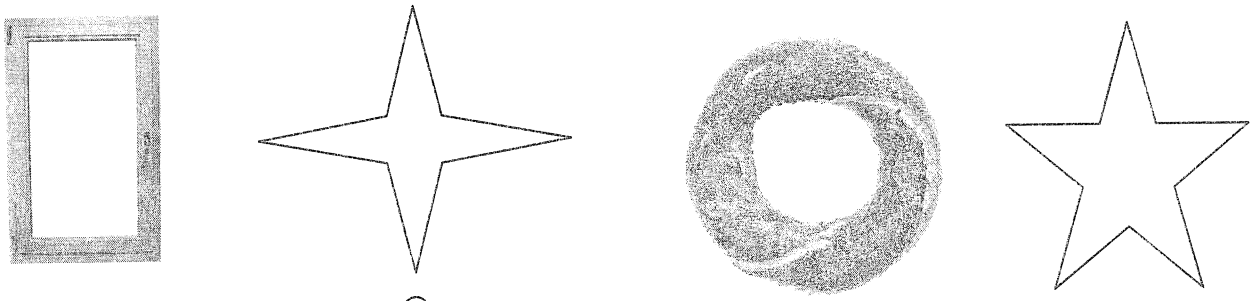
○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

18. Aşağıdaki şekillerden köşegeni olmadığını düşündüğünüz şekil ya da şekilleri işaretleyiniz.



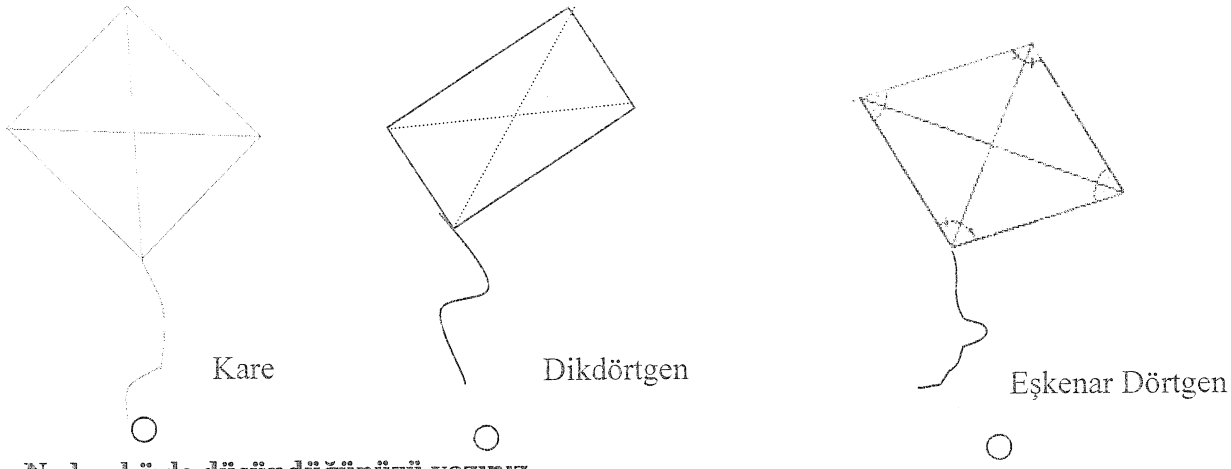
○ ○ ○ ○

Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

.....

.....

19. Ali elindeki eşit uzunluktaki iki çıtayı aşağıda verilen şekillerin köşegenlerine gelecek şekilde yerleştirerek uçurtma yapmak istiyor. Buna göre Ali aşağıdaki uçurtmalardan hangisini yapabilir?

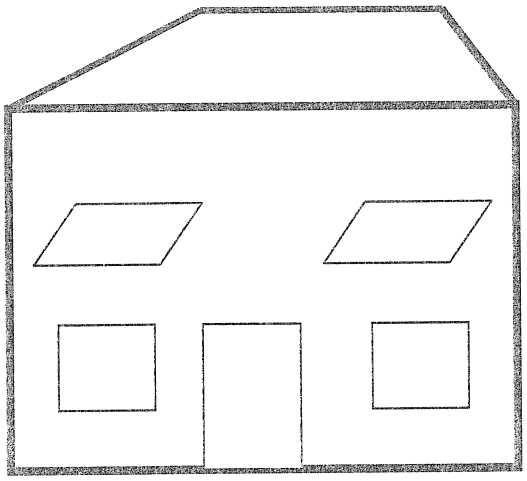


Neden böyle düşündüğünüzü yazınız.

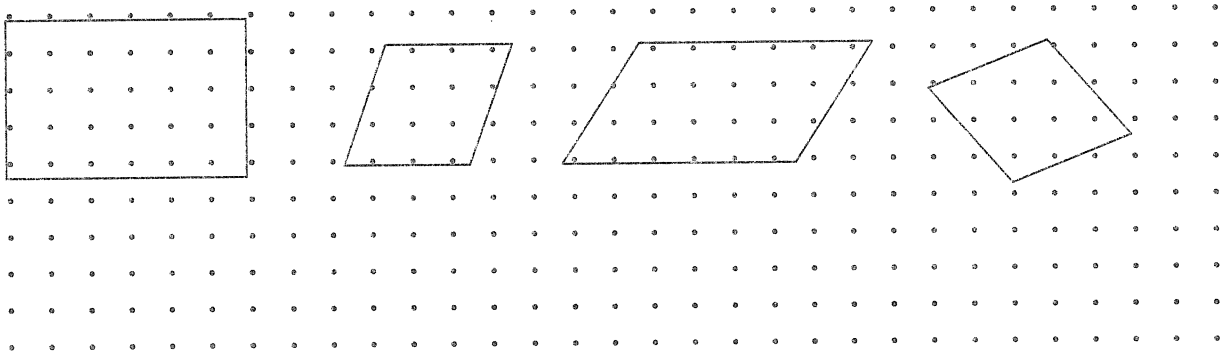
.....

.....

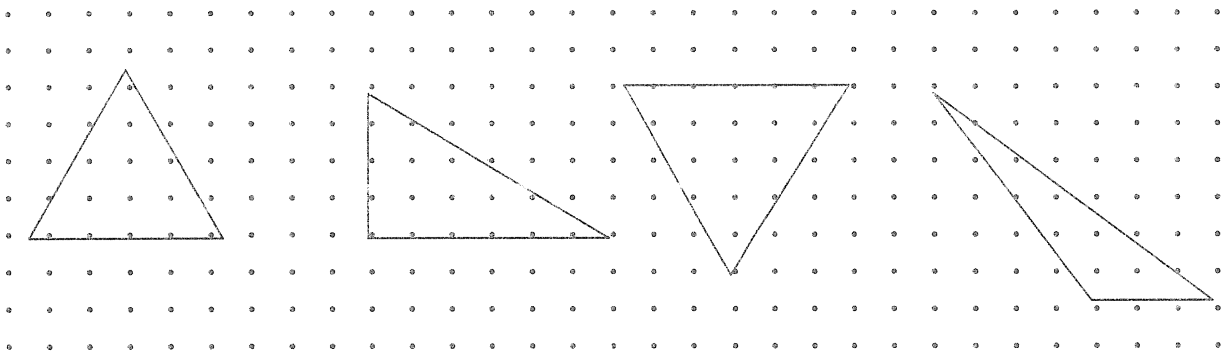
20. Aşağıdaki ev resmi üzerinde köşegen uzunlukları eşit olmayan şekilleri yuvarlak içine alınız.



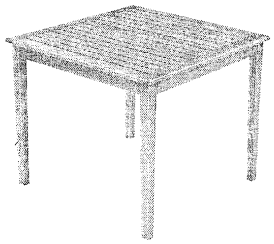
21. Aşağıdaki şekillerin yüksekliklerini çiziniz?

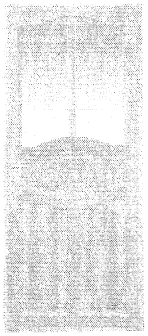


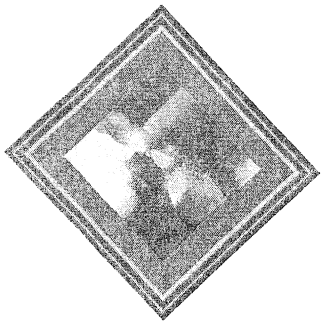
22. Aşağıdaki şekillerin yüksekliklerini çiziniz?



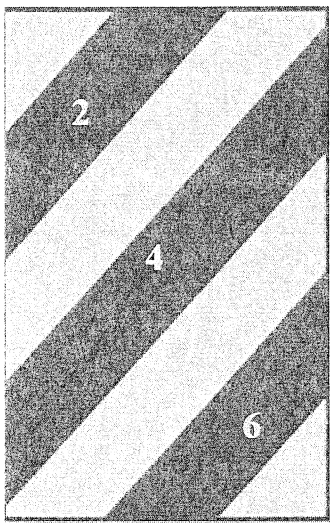
23. Aşağıdaki cisimlerin yüksekliklerini gösteriniz.







24. Aşağıdaki trafik işaretine (dönüş adası ek levhası) göre verilen ifadelere doğru ya da yanlış seçeneğini işaretleyiniz.



	Doğru	Yanlış
1 ve 7 numaralı bölgeler üçgendir.		
2 ve 6 numaralı bölgeler paralelkenardır.		
4 numaralı bölge paralelkenardır.		
3 ve 4 numaralı bölgelerin birleşimi beşgendir.		

25. Aşağıdaki ifadelerden doğru olduğunu düşündüklerinizde "Doğru" yanlış olanları düşündüklerinizde "Yanlış" ifadesini işaretleyiniz.

İFADE	DOĞRU	YANLIŞ
Eşkenar dörtgen ile kare aynıdır.		
Dikdörtgen bir paralelkenardır.		
Üçgen bir çokgen değildir.		
Üçgenin üç tane köşegeni vardır.		
Yamuğun köşegen uzunlukları her zaman birbirine eşittir.		
Her çokgenin yalnızca bir tane yüksekliği vardır.		
Paralelkenarın köşegen uzunlukları birbirine eşittir.		
Bir şeklin çokgen olabilmesi için kenarları ve köşelerinin olması yeterlidir.		
Her çokgenin yüksekliği vardır.		
Sadece iki kenarlı çokgen olamaz.		

T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.09.00.06/ 30.12.2009* 43144 AYDIN

KONU : İzin

VALİLİK MAKAMINA
AYDIN

Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğünün 25/11/2009 gün ve 7755 sayılı yazılarında; Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Hüseyin BAŞIŞIK, "İlköğretim 5. Sınıf Matematik Öğrencilerinin Çokgenler ve Dörtgenler Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" konulu tez çalışması için İlimiz Merkez İlköğretim okullarında uygulama çalışma yapma isteği belirtilmektedir.

Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Yüksek Lisans öğrencisi Hüseyin BAŞIŞIK'ın, "İlköğretim 5. Sınıf Matematik Öğrencilerinin Çokgenler ve Dörtgenler Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" konulu tez çalışması için İlimiz Merkez İlköğretim okullarında uygulama çalışma yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Olur'larınıza arz ederim.

Ertuğrul DİNDAR
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
29.../12/2009

Alp ASLANARGUN
Vali a.
Vali Yardımcısı

7

EK:3
ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	: Hüseyin BAŞIŞIK
Doğum Yeri ve Tarihi	: 30.09.1982-Aydın

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi	: Adnan Menderes Üniv. Eğitim Fakültesi Sınıf Öğr.
Yüksek Lisans Öğrenimi	: Adnan Menderes Üniv. Sos. Bil. Enstitüsü Sınıf Öğr.
Bildiği Yabancı Diller	: İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri	:

İş Deneyimi

Stajlar	:
Projeler	:
Çalıştığı Kurumlar	: Eskiçine İlköğretim Okulu

İletişim

e-posta Adresi	: huseyin_basisik@hotmail.com
Tarih	: 18.06.2010