

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖRTGENLERE
İLİŞKİN KAVRAM İMAJLARI

Ü. Beyza AYZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Erhan ERTEKİN

Konya–2016

TEŐEKKÖR

Tez çalıőmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, sayın danıőmanım Doç.Dr. Erhan ERTEKİN'e, çalıőmamın őekillenmeye baőladıėı dőnemlerde ve sőre boyunca sabırla her konuda destek olan, her zaman yanımda olan eőime, aileme, dostlarıma en içten duygularıyla teőekkőr ederim.

Ö.Beyza AYZ



YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	İsmihan Beyza AYAZ
	Numarası	138302051007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerin Dörtgenlere İlişkin Kavram İmgileri	

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan *Ortaokul Öğrencilerin Dörtgenlere İlişkin Kavram İmgileri* başlıklı bu çalışma *05.10.2016* tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı

Danışman ve Üyeler

İmza

Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
Yrd. Doç. Dr. Tuğba HAZALM
Yrd. Doç. Dr. Melihan ÜNLÜ

Danışman
Üye
Üye

İmza
İmza
İmza

BİLİMSEL ETİK SAYFASI



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	Ümmühan Beyza AYAZ
	Numarası	138302051007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Matematik - Fen Bilimleri / İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Dörtgenlere İlişkin Kavram İmajları

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


Öğrencinin imzası
(İmza)



T. C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Öğrencinin	Adı Soyadı	Ümmühan Beyza AYZAZ
	Numarası	138302051007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri / İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Dörtgenlere İlişkin Kavram İmajları

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajlarını belirlemektir. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda, 7. sınıfların normal dağılım gösteren bir şubesindeki 29 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden fenomenografik yöntem kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajlarını belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ve iki kısımdan oluşan kavram imajı testi kullanılmıştır. Kavram İmajı Testi 1’de (1. Kısım) dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare kavramlarının tanımları ve çizimleri öğrencilerden istenerek kavramları tanımlamaları ve kavramlara dair imajları belirlenmek istenmiştir. Kavram İmajı Testi 2’de ise kavramın tanımı öğrencilere verilip tanım sonrası yöneltilen sorular ile imajlarındaki değişimi belirlemek amaçlanmıştır. Uygulama sonrası veriler sürekli karşılaştırmalı analize tabi tutulmuş ve öğrencilerin kavram imajları Tall ve Vinner’in (1981) kavram imajı – kavram tanımı teorisi ışığında belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve karenin formal tanımlarını yapmakta zorlandıkları ancak kavramın prototipini tarif niteliğinde ifadeler kullanarak ifade

etmeye çalıştıkları görülmüştür. Başka bir ifade ile yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen gibi özelliği kavram ismiyle bağlantılı olan dörtgenleri “*isim bağımlı*” tanımladıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan bazı öğrencilerin ise kavramları tanımlamaktan ziyade “*özel örnek bağımlı*” , “*benzetim bağımlı*” ifade ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin dörtgenlerin tanımını yapmakta zorlandıkları ancak çizimlerde büyük oranda doğru imaj geliştirebildikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin çizimlerinde, anlatımlarda en çok kullanılan tipik şekilleri (prototip) tercih ettikleri görülmektedir. Öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşisine dair imajları - belirli bir kısımdan itibaren olmamakla beraber- tam oluşturamadıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan kavram tanımı verilip öğrencilere sorular yöneltildiğinde verilen kavram tanımının öğrencilerin kavram imajlarındaki değişime etkisinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kavram İmajı, Kavram Tanımı, Dörtgenler



T. C.

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Ümmühan Beyza AYZAZ
	Numarası	138302051007
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri / İlköğretim Matematik Eğitimi
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç.Dr. Erhan ERTEKİN
	Tezin İngilizce Adı	Middle School Students' Concept Images Related to Quadrilaterals

SUMMARY

The purpose of this study is to determine middle school student's concept images for quadrilaterals. The study was carried out in 2015-2016 education period, in a 7th grade class of a public school with 29 students that show the characteristics of normal distribution. The phenomenographic method that is one of qualitative research patterns was used in this study. A concept image test composed of two parts developed by the researcher in this study was used to determine middle school student's concept images for quadrilaterals. During the Concept Image Test-1 (part-1), students were asked to describe concept definitions and drawings to determine images for quadrilaterals. However, in Test 2, the purpose was to determine changes on their images by questions right after concept definition given to the students. Just after tests implementation, data were put through continuous comparative analyses and geometric concepts images of students were determined in the light of Concept Image-Concept Definition theory of Tall and Winner (1981). After the analyses, it was seen that although most of the students having difficulty in making formal definitions for some concepts like quadrilateral, square, rectangle, trapezoid, rhomboid, and rhombus, some of the students were tried to express concept images using expressions that describe prototype of the concept. In other words, students

have defined some quadrilaterals -that concept qualities and concept name associated- like trapezoid, rhombus, rhomboid, rectangle as 'name connected'. On the other hand, some students have expressed concepts as 'specific example connected', 'analogy connected' instead of defining concepts. It was determined that the students have difficulty to make definition of quadrilaterals but they easily created correct images on their drawings to a large extent. It was also seen that the students have preferred to use prototype (commonly used typical shapes) on their drawings. It was determined that the students couldn't create images for quadrilateral's hierarchy correctly as from indefinite section of hierarchy. Otherwise, when the students were asked questions right after the concepts definitions given to the students, it was seen that pre-giving the concepts definitions to the students is not effective to change student's concept images sufficiently.

Keywords: Concept Definition, Concept Image, Quadrilateral

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	2
YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU	3
BİLİMSEL ETİK SAYFASI	4
ÖZET	5
SUMMARY	7
İÇİNDEKİLER	9
TABLolar LİSTESİ	13
ŞEKİLLER LİSTESİ	14
Ekler Listesi	16
KISALTMALAR	17
SİMGELER	17
BÖLÜM 1	18
GİRİŞ	18
1.1. Problem Durumu	18
1.2. Problem Cümlesi	20
1.3. Alt Problemler	20
1.4. Araştırmanın Amacı	21
1.5. Araştırmanın Önemi	21
1.6. Varsayımlar	22
1.7. Sınırlılıklar	22
1.8. Tanımlar	23
BÖLÜM 2	24
KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI	24
2.1. Kavramsal Çerçeve	24
2.1.1. Dörtgen:	24

2.1.2. Kavram Tanımı ve Kavram İmajı	30
2.2. İlgili Araştırmalar	37
2.2.1. Dörtgenler İle İlgili Araştırmalar	37
2.2.2 Kavram İmajıyla İlgili Yapılan Araştırmalar	40
BÖLÜM 3.....	46
YÖNTEM	46
3.1. Araştırmanın Modeli.....	46
3.2. Katılımcılar	47
3.3. Veri Toplama Aracı Ve Süreci	48
3.4. Veri Analizi	50
BÖLÜM 4.....	51
BULGULAR VE YORUMLAR	51
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	51
4.1.1. Öğrencilerin Dörtgen Kavramını Tanımlamaları.....	51
4.1.2. Öğrencilerin Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları.....	55
4.1.3 Öğrencilerin Dörtgenlere İlişkin Görsel İmajları.....	57
4.1.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Dörtgenlere Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi	57
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	62
4.2.1. Öğrencilerin Yamuk Kavramını Tanımlamaları	62
4.2.2. Öğrencilerin Yamuk Kavramına Ait Kavram İmajları	64
4.2.3 Öğrencilerin Yamuğa İlişkin Görsel İmajları	67
4.2.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Yamuğa Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi	68
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	71
4.3.1. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramını Tanımlamaları.....	72

4.3.2. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramına Ait Kavram İmajları	75
4.3.3 Öğrencilerin Paralelkenara İlişkin Görsel İmajları	77
4.3.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Paralelkenara Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi	78
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	81
4.4.1. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramını Tanımlamaları.....	82
4.4.2. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları	85
4.4.3 Öğrencilerin Eşkenar Dörtgene İlişkin Görsel İmajları	87
4.4.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Eşkenar Dörtgene Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi	88
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular	91
4.5.1. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramını Tanımlamaları.....	91
4.5.2. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları.....	94
4.5.3 Öğrencilerin Dikdörtgene İlişkin Görsel İmajları.....	97
4.5.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Dikdörtgene Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi	98
4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular.....	100
4.6.1. Öğrencilerin Kare Kavramını Tanımlamaları	100
4.6.2. Öğrencilerin Kare Kavramına Ait Kavram İmajları	103
4.5.3 Öğrencilerin Kareye İlişkin Görsel İmajları	105
4.5.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Kareye Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi	106
BÖLÜM 5.....	109
SONUÇ VE TARTIŞMA	109
5.1 Öğrencilerin Dörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları	109

5.2 Öğrencilerin Yamuk Kavramını Tanımlamaları ve Yamuk Kavramına Ait Kavram İmajları	110
5.3. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramını Tanımlamaları ve Paralelkenar Kavramına Ait Kavram İmajları	112
5.4. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Eşkenar Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları	113
5.5. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Dikdörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları	115
5.6. Öğrencilerin Kare Kavramını Tanımlamaları ve Kare Kavramına Ait Kavram İmajları	118
ÖNERİLER.....	121
KAYNAKLAR.....	122
EKLER.....	128

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1. Normallik testi verileri	47
Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının 1.Soruya Verdiği Cevaplara Ait Temalar ve Frekansları	51
Tablo 4.2. Dörtgen kavramına ilişkin kavram imajı için tema ve frekanslar ...	55
Tablo 4.3. Öğrencilerin Dörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar	57
Tablo 4.4. KİT-1 ve KİT-2’de dörtgen için çizilen şekillere verilen yanıtlar ..	58
Tablo 4.5. Öğrencilerin “Yamuk kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdiği yanıtlar ve temalar	62
Tablo 4.6. Öğrencilerin “Yamuk Kavramından Ne Anlıyorsunuz?” Sorusuna Verdiği Cevaplar ve Temalar.....	65
Tablo 4.7. Öğrencilerin Yamuk Çizimlerine Ait Frekanslar	67
Tablo 4.8. KİT-1 ve KİT-2’de yamuk için çizilen şekillere verilen yanıtlar ...	68
Tablo 4.9. KİT-1’de 13. Soruya Verilen Yanıtlar ve Temalar	72
Tablo 4.10. KİT-1’de 15. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	75
Tablo 4.11. Öğrencilerin Paralelkenar Çizimlerine Ait Frekanslar.....	77
Tablo 4.12. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Paralelkenar Sorusuna Verilen Yanıtlar79	
Tablo 4.13. KİT-1’de 9. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	82
Tablo 4.14. KİT-1’de 11. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	85
Tablo 4.15. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar.....	87
Tablo 4.16. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Eşkenar Dörtgen Sorusuna Verilen Yanıtlar	88
Tablo 4.17. KİT-1’de 17. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	92
Tablo 4.18. KİT-1’de 19. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	94
Tablo 4.19. Öğrencilerin Dikdörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar	98
Tablo 4.20. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Dikdörtgen Sorusuna Verilen Yanıtlar.	98
Tablo 4.21. KİT-1’de 21. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	100
Tablo 4.22. KİT-1’de 23. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar.....	103
Tablo 4.23. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Kare Sorusuna Verilen Yanıtlar	107

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Kenarları Doğru Parçası Olan ve 3 Köşesi Aynı Doğru Üzerinde Bulunmayan Dört Kenarlı Kapalı Şekil.....	25
Şekil 2.2. Usiskin ve Griffin'in kapsayıcı ve hariç tutan tanıma göre yamuk çizimleri T(E):Hariç tutan tanım T(I): Kapsayıcı tanım.....	29
Şekil 2.3. Kavram Tanımı ve Kavram İmajı Arasındaki İlişki	32
Şekil 2.4. Formal Bir Kavramın Gelişimi	32
Şekil 2.5. "Tekrar eden desenlere sahip ancak periyodik olmayan fonksiyon" 33	
Şekil 2.6. Tanım ve İmaj Arasında Olması Beklenen İlişki	34
Şekil 2.7. Tamamen Formal Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi.....	35
Şekil 2.8. Sezgisel Düşünce ile Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi.....	35
Şekil 2.9. Sezgisel Yaklaşım	36
Şekil 3.1. KİT-1 Testine Ait Paralelkenar Soruları	49
Şekil 4.1. KİT-1 1.soruda Ö23 ve Ö29 kodlu öğrencilerin cevapları	53
Şekil 4.2. KİT1'de Ö2, Ö12, Ö17 kodlu öğrencilerin dörtgen çizimi.....	53
Şekil 4.3. Ö22 kodlu öğrencinin dörtgen çizimi	54
Şekil 4.4. Sezgisel yaklaşım	56
Şekil 4.5. Bir beşgen.....	59
Şekil 4.6. Herhangi bir dörtgen	59
Şekil 4.7. Eğrilerden oluşan bir şekil	59
Şekil 4.8. Ö12 kodlu öğrencinin Şekil 4.7'e verdiği yanıt	60
Şekil 4.9. 3 nokta doğrusal, 4 köşeli şekil	60
Şekil 4.10. Ö22 ve Ö26 kodlu öğrencilerin Şekil 4.9 İçin verdikleri yanıtlar..	60
Şekil 4.11. Kapalılık özelliği taşımayan şekil	60
Şekil 4.12. Ö22 kodlu öğrencinin Şekil 4.11 için yanıtı	61
Şekil 4.13. Ö1, Ö16, Ö22, Ö28 kodlu öğrencilerin yamuk çizimleri.....	63
Şekil 4.14. Ö11 kodlu öğrencinin yanıtı.....	66
Şekil 4.15. Sezgisel Düşünce ile Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi.....	67
Şekil 4.16. İki kenarı paralel olmayan herhangi bir dörtgen	69

Şekil 4.17. Herhangi bir yamuk.....	70
Şekil 4.18. Eğik duran bir yamuk.....	70
Şekil 4.19. Ö16 kodlu öğrencinin yamuk sorusuna verdiği yanıt	71
Şekil 4.20. Ö10 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı.....	73
Şekil 4.21. Formal Bir Kavramın Gelişimi	73
Şekil 4.22. Ö11 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı.....	74
Şekil 4.23. Ö26 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı ve çizimi.....	74
Şekil 4.24. Ö27'nin paralelkenar çizimi.....	76
Şekil 4.25. Ö18 kodlu öğrencinin paralelkenar kavramına dair imajı.....	77
Şekil 4.26. Ö22, Ö25 ve Ö13 kodlu öğrencilerin paralelkenara dair imajları..	77
Şekil 4.27. Paralelkenara Dair Prototip	78
Şekil 4.28. İki kenarı paralel olmayan bir çizim	78
Şekil 4.29. Paralelkenara dair prototip	80
Şekil 4.30. Bir Eğik Paralelkenar	80
Şekil 4.31. Paralelkenarın Hiyerarşisi	81
Şekil 4.32. Ö10 ve Ö18 kodlu öğrencilerin yanıtları	83
Şekil 4.33. Formal Bir Kavramın Gelişimi	84
Şekil 4.34. Ö11, Ö15, Ö17 kodlu öğrencilerin eşkenar dörtgeni tanımlamaları	84
.....	
Şekil 4.35. Ö14 ve Ö27 kodlu öğrencilerin eşkenar dörtgen çizimleri	84
Şekil 4.36. Ö3 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı.....	86
Şekil 4.37. Ö27 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı.....	86
Şekil 4.38. Ö2 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı.....	87
Şekil 4.39. Eşkenar Dörtgene Örnek Çizimler	87
Şekil 4.40. En çok çizilen eşkenar dörtgen	88
Şekil 4.41. Bir eşkenar dörtgen çizimi	88
Şekil 4.42. Ö7 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgenin prototipine verdiği yanıt .	89
Şekil 4.43. Ö14 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgenin prototipine verdiği yanıt	90
Şekil 4.44. Kenarları eş olmayan bir paralelkenar	90
Şekil 4.45. Ö13, Ö14, Ö22 kodlu öğrencilerin yanıtları	90
Şekil 4.46. Kapsayıcı hiyerarşide eşkenar dörtgen.....	91
Şekil 4.47. Ö12 kodlu öğrencinin kavram ismine bağımlı dikdörtgen tanımı .	92

Şekil 4.48. Ö28 kodlu öğrencinin dikdörtgen tanımı	93
Şekil 4.49. Ö5 ve Ö2 kodlu öğrencilerin dikdörtgen tanımları	94
Şekil 4.50. Yatay duran dikdörtgen.....	95
Şekil 4.51. Dikey duran dikdörtgen.....	95
Şekil 4.52. Ö13 kodlu öğrencinin dikdörtgen kavramına dair imajı	96
Şekil 4.53. Dikdörtgene dair prototip	96
Şekil 4.54. Ö6 kodlu öğrencinin dikdörtgen kavramına dair imajı	97
Şekil 4.55. Ö11 ve Ö12 kodlu öğrencilerin dikdörtgen kavramına dair imajları	97
Şekil 4.56. Öğrencilerin en çok çizdiği dikdörtgen.....	98
Şekil 4.57. Ö19 kodlu öğrencinin eğik duran dikdörtgen için yanıtı	100
Şekil 4.58. Ö18 kodlu öğrencinin kare tanımı.....	101
Şekil 4.59. Ö25 kodlu öğrencinin kare tanımı.....	102
Şekil 4.60. Ö13 kodlu öğrencinin kare tanımı.....	102
Şekil 4.61. Ö8 kodlu öğrencinin kare kavramına dair imajı	104
Şekil 4.62. Ö26 kodlu öğrencinin kare çizimi.....	104
Şekil 4.63. Ö13 kodlu öğrencinin kare kavramına dair imajı	105
Şekil 4.64. Öğrencilerin en çok çizdiği kare	106
Şekil 4.65. Ö22 kodlu öğrencinin kare çizimi.....	106
Şekil 4.66. Eğik duran kare	108
Şekil 4.67. Kareye dair prototip	108
Şekil 5.1. Paralelkenara dair prototip	113
Şekil 5.2. Öğrencilerin en çok çizdiği dikdörtgen.....	117

Ekler Listesi

Ek-1. KAVRAM İMAJİ TESTİ 1 (KİT-1)	128
Ek-2. KAVRAM İMAJİ TESTİ 2 (KİT-2)	136
Ek-3. Öğrencilerin KİT-1’de 1. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar.....	140
Ek-4. Öğrencilerin KİT-1’de 2. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar.....	141
Ek-5. Öğrencilerin KİT-1’de 5. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar.....	142
Ek-6. Öğrencilerin KİT-1’de 7.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar.....	143

Ek-7.Öğrencilerin KİT-1’de 13.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	144
Ek-8. Öğrencilerin KİT-1’de 15.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	145
Ek-9. Öğrencilerin KİT-1’de 9.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	146
Ek-10. Öğrencilerin KİT-1’de 11.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	147
Ek-11. Öğrencilerin KİT-1’de 17.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	148
Ek-12. Öğrencilerin KİT-1’de 19.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	149
Ek-13. Öğrencilerin KİT-1’de 21.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar	150
Ek-14. Öğrencilerin KİT-1’de 23. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar	151
Ek-15. Araştırma İzin Belgesi	152

KISALTMALAR

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

KİT-1: Kavram İmajı Testi-1

KİT-2: Kavram İmajı Testi-2

SİMGELER

n: Katılımcı sayısı

f: Frekans

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar üzerinde durulmuştur.

1.1. Problem Durumu

Kavramlar, düşünmemizi sağlayan zihinsel araçlar olup fiziksel ve sosyal dünyayı anlamamıza ve anlamlı iletişim kurmamıza yardımcı olur (Senemoğlu, 1998). Kavramları belirtmek için ise tanımlar kullanılır. Tanım, bir kavramın niteliklerini eksiksiz olarak belirtme veya açıklama, tarifdir (TDK, 2015). Matematik öğretiminde kavram tanımları önemli yer tutar. Tanımlar, matematiksel düşüncelerin temel yapı taşlarıdır. Bir matematiksel kavramın oluşturulmasında, diğer kavramlardan ayırt edilmesinde veya matematiksel düşüncelerin ifade edilmesinde temel teşkil ederler (Çakıroğlu, 2013). Matematiksel kavramların öğretiminin en önemli kısmı, kavramların yeni bir ifade ile sunulmasıdır ve öğretilecek kavramların anlaşılması için kullanılan dil önemlidir (Dede, 2002). Matematiğin insanlık tarihi ile gelişen bir dalı olan geometride de kavramlar bilim ve sanatta, arsa-tarla-arazi sınırları belirlenirken, mimari yapıların planlarında ve daha birçok yerde karşımıza çıkar. Geometrik kavramların gerçek yaşamda birçok örneğine rastlamak mümkündür ve bu durum özelde dörtgenler için de geçerlidir. Dörtgenlerin gerçek yaşamda karşılaşılan örnekleri, dörtgenlerle ilgili kavram imajlarının oluşumunda önemli rol oynar.

1981 yılında Tall ve Vinner tarafından tanımlanan kavram imajı ve kavram tanımı, matematik öğretiminde bilişsel süreci incelemek ve analiz etmek için uygun bir yapı olarak düşünülmektedir. Kavram imajı, tüm zihinsel resimleri ve birbiriyle ilişkili özellik ve süreçleri içeren “kavram” ile bağlantılı tüm bilişsel yapıdır. Diğer

tarafından kavram tanımı, bu kavramı özelleştirmek için kullanılan kelimeler bütünüdür (Tall ve Vinner, 1981).

Ülkemizde; ilköğretimin ilk yıllarında, geometrik cisimleri ve şekilleri tanıma, adlandırma, inşa etme, çizme, karşılaştırma ve belli özelliklere göre gruplandırma etkinlikleri öne çıkmaktadır. 4 ve 5. sınıflardan itibaren, ayrı ayrı incelenen nesne ve şekiller arasında karşılaştırmalar yaptırılarak cisim veya şekillerin benzer ve farklı özelliklerini kavramaları sağlanır (MEB, 2009). Bu anlamda matematiğin soyut bir bölümü olan geometrik kavramların tanımları da bireyin zihninde oluşacak imaj açısından önemli rol taşımaktadır.

2013-2014 eğitim-öğretim yılında yenilenen ilköğretim matematik programına göre dörtgenler, 5. sınıf geometri öğrenme alanının “Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, yamuğun temel özelliklerini belirler.” ve “Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, yamuğu kareli veya noktalı kağıt üzerinde çizer; oluşturulanların hangi şekil olduğunu belirler.” olmak üzere iki kazanımı halinde ve 7.sınıfta “Dikdörtgen, paralelkenar, yamuk ve eşkenar dörtgeni tanıyabilir; açı özelliklerini belirler”, “Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer”, “Alan ile ilgili problemleri çözer” olmak üzere üç kazanım halinde işlenmektedir.

Dörtgenler ile ilgili kavram imajları üzerine literatür incelendiğinde; 8.sınıf öğrencilerinin dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri arzu edilen düzeyde göremedikleri (Aktaş ve Cansız Aktaş, 2012), yüksekokul öğrencilerinin tanımlamalarda tamamlanmamış ifadeler kullandıkları (Cansız Aktaş, 2015), beşinci sınıf öğrencilerinin çokgen, üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, beşgen, altıgen, yamuk, köşegen, yükseklik kavramları ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları (Başışik, 2010) görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarıyla yürütülen çalışmalarda da; öğretmen adaylarının dörtgenlere ilişkin kişisel tanımlarında bazı yanlış algılara sahip oldukları (Türnüklü, Alaylı ve Aktaş, 2013), sınıf öğretmeni adaylarının dörtgen çizimlerinde notasyon gösterimi eksikliğinden, şeklin özelliklerini bilmemekten, dörtgenler arasındaki ilişkileri sınıflandıramamaktan kaynaklanan hatalı çizimler yaparken; dörtgenlere yönelik bireysel tanımlamalarında özellikle yamuk için yanlış kavram imajlarına sahip oldukları (Erşen ve Karakuş, 2013) tespit edilmiştir. Bu bağlamda, kavram

imajlarının belirlenmesinin öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine dair en önemli unsur olduğu ve bu sebeple yanlış ve doğru imajlar üzerinden öğrencilerin gelecekteki öğrenmelerine dair bir takım çıkarımlarda bulunabileceği, eğer yanlış imajlar varsa bunların düzeltilerek erken dönemde önlem alınabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple eldeki çalışmada, ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajlarını ortaya çıkarma, kavram imajlarındaki değişimi tanımın nasıl etkilediğini araştırma amacıyla; kazanımlar dahilinde çalışma 7. sınıflar ile yürütülmüştür. Bu amaçla aşağıdaki problem ve alt problemlere cevap aranmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Dörtgenlere yönelik verilen tanımlar, ortaokul öğrencilerinin imajlarındaki değişimi nasıl etkilemektedir?

1.3. Alt Problemler

1. Ortaokul öğrencileri *dörtgen* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin dörtgen kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?
2. Ortaokul öğrencileri *yamuk* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin yamuk kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?
3. Ortaokul öğrencileri *paralelkenar* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin paralelkenar kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?
4. Ortaokul öğrencileri *eşkenar dörtgen* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?
5. Ortaokul öğrencileri *dikdörtgen* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin dikdörtgen kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?
6. Ortaokul öğrencileri *kare* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin kare kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Kavram imajlarının belirlenmesinin öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine dair en önemli unsur olduğu ve bu sebeple yanlış ve doğru imajlar üzerinden öğrencilerin gelecekteki öğrenmelerine dair bir takım çıkarımlarda bulunabileceği, eğer yanlış imajlar varsa bunların düzeltilerek erken dönemde önlem alınabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin dörtgenleri tanımlamalarını incelemek, dörtgenlere ait kavram imajlarını ve görsel imajlarını belirlemek ve verilen tanımların öğrencilerin imajlarındaki değişime etkisini incelemektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Geometri, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerine katkıda bulunması, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olması, matematiğin günlük yaşamda kullanılan önemli bir kısmı olması, bilim ve sanatta kullanılması, öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımlarına yardımcı olması gibi nedenlerden ötürü ilköğretimden itibaren öğretim programları içerisinde yer almaktadır (Baykul, 2002). Geometri, soru çözenin ve ezberletilen formülleri uygulamanın çok daha ötesinde bir şeydir (Avgören, 2011). Geometri, şekillerin hem kendilerini hem de hareketlerini inceler (Aydoğdu, 2007). Geometrik şekiller incelenirken konunun değişmesi ile şekle ait sabit değişkenlerin değişmezliği arasında ilişki kurulabilmeli ve bu durum yorumlanabilmelidir. Bu bağlamda öğrencilerde geometrik kavram imajlarının doğru oluşması gerekmektedir.

Birçok konunun öğrenilmesi sırasında öğrenciler zihinlerinde kavramlara ait bir imaj oluştururlar. Kavram imajı Tall ve Vinner (1981) tarafından “Süreç ile ilişkili olan zihinsel resimleri içeren kavramla bağlantılı kavramsal yapının tamamı” şeklinde tanımlanmıştır. Kavram tanımı ise “Kavramı özgülleştirmek için kullanılan kelimelerdir.”

Öğrencilerin ilerleyen senelerdeki geometri başarısı, erken yıllarda aldığı geometri eğitimiyle doğrudan alakalıdır (Pusey, 2003). Bu sebeple ortaokulda verilen geometri öğretiminin incelenmesi gerekli görülmektedir. Matematikte tanımların

önemli bir yeri vardır ve öğretiminde tanımlar çok önemli sorunlar yaratır (Vinner, 1991). Ortaokul öğrencilerinin geometrik kavramlara ait kavram imajlarının ortaya çıkarılmasının, kavram tanımlarının bu yaş grubunda anlaşılabilirlik düzeyinin belirlenmesinin, öğretimin planlanmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ayrıca literatürün işin özüne inen, esası anlamaya çalışan nitel çalışmalardan yoksun olması ayrı bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir.

Tall ve Vinner'in kavram tanımı ve kavram imajı teorisine dayanan çalışmalar (Soğancı, 2006; Delice ve Sevimli, 2011; Gülkılık, 2008; Horzum, 2013; Öner, 2013) bulunmakla beraber ortaokul öğrencileri üzerinde öğrenme farklılıklarını ve bu düzeydeki öğrencilerin kavram tanımını kavrayabilme-yorumlayabilme becerisini ortaya çıkaran çalışmalara yukarıda bahsedilen sebeplerden dolayı ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca öğrencilerin farklı kavramlara ait kavram imajlarının belirlenmesi, kavramlara ait yanılgılarının ve eksikliklerinin giderilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.6. Varsayımlar

- 1) Öğrencilerin test sorularını samimiyetle cevaplayacakları varsayılmıştır.
- 2) Araştırmada yer alacak öğrencilerin araştırma sürecindeki olası beklenmeyen değişkenlerden eşit ölçüde etkilenecekleri kabul edilmiştir.

1.7. Sınırlılıklar

- 1) Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 2) Yapılan uygulamalar geometrik kavramlarla sınırlıdır.
- 3) Araştırma, İstanbul ilinde bir okulda öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Kavram: Düşünmemizi sağlayan zihinsel araçlardır. Fiziksel ve sosyal dünyayı anlamamıza ve anlamlı iletişim kurmamıza yardımcı olurlar (Senemoğlu, 1998).

Kavram imajı: Verilen bir kavramla ilgili bireyin zihninde bulunan tüm bilişsel yapıdır (Tall ve Vinner, 1981)

Dörtgen: Üçü doğrusal olmayan dört noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekle dörtgen denir (Erel, 2014).

Yamuk: En az iki kenarı birbirine paralel olan dörtgene yamuk denir (Erel, 2014).

Paralelkenar: Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgene paralelkenar denir (Erel, 2014).

Eşkenar Dörtgen: Tüm kenar uzunlukları eşit olan dörtgenlere eşkenar dörtgen denir (Erel, 2014).

Dikdörtgen: Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90^0 olan dörtgenlere dikdörtgen denir (MEB, 2013).

Kare: Bütün kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90^0 olan dörtgenlere kare denir (MEB, 2013).

BÖLÜM 2

KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde çalışma ile ilgili kavramsal çerçeveye ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

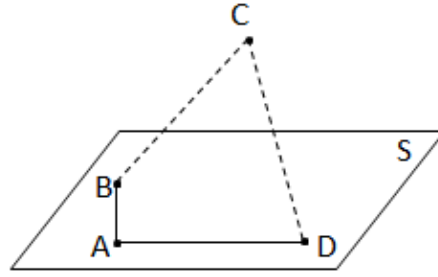
2.1. Kavramsal Çerçeve

2.1.1. Dörtgen:

Usiskin ve Griffin'e (2008) göre; dörtgen (quadrangle) , bazen dörtkenarlı (quadrilateral) ile eş anlamlıdır. Dörtgenler bazen üç tanesi doğrusal olmayan, dört noktada bağlanmış olan düzlemsel bir figüre işaret eder (Usiskin ve Griffin, 2008: 9).

Euclid Elements adlı kitabında dörtgenleri sınıflandırmış fakat bunları tanımlamamış, asla yorumlamamış, sadece tarif etmiştir (Usiskin ve Griffin, 2008: 19).

Pereira-Mendoza (1993) ise karşıt örnekler aracılığıyla dörtgen tanımlarını ele almıştır. Buna göre, dörtgeni “kenarları doğru parçası olan ve tüm köşeleri aynı düzlem üzerinde bulunan, 3 köşesi aynı doğru üzerinde bulunmayan dört kenarlı kapalı şekil” olarak tanımlamıştır (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013: 253). Buna karşın MEB 10. sınıf ders kitabında dörtgen “Herhangi üçü doğrusal olmayan dört noktayı birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekil” şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım Pereira-Mendoza'nın (1993) ele aldığı dörtgen tanımı ile kıyaslandığında; ders kitabında dörtgenin tüm köşelerinin aynı düzlem üzerinde olduğunun belirtilmediği görülmektedir. Bu tanımda Şekil 2.1'de gösterilen durumun göz ardı edildiği görülmektedir.



Şekil 2.1. Kenarları Doğru Parçası Olan ve 3 Köşesi Aynı Doğru Üzerinde Bulunmayan Dört Kenarlı Kapalı Şekil

2.1.1.1. Kare Tanımları:

Kare kenar, simetri ve köşegen özellikleri kullanılarak farklı şekillerde tanımlanabilir. Kenar özelliğini kullanarak “bütün kenarlarının uzunluğu eşit olan ve bir açısının ölçüsü 90° olan dörtgendir” şeklinde tanımladığımızda diğer 3 açısının da dik açı olacağı ispatlanabilir bir teorem olacaktır. Simetri özelliğini kullanarak “köşegenlerine göre simetrik olan ve köşegen uzunlukları eşit olan dörtgendir” tanımı yapılabilir. Köşegen özelliği kullanılarak “köşegenleri eşit uzunlukta olan ve dik kesişerek birbirini ortalamayan dörtgendir” diye tanımlanabilir. Kare, aynı zamanda eşkenar dörtgen ve deltoit bazında da tanımlanabilir. “Bir açısının ölçüsü 90° olan eşkenar dörtgendir” veya “köşegenleri eşit uzunlukta olan deltoiddir” tanımlarını yapmak mümkündür (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013: 259).

Ortaokul 5. Sınıf düzeyinde “Dikdörtgen oluştururken tüm kenarları eşit uzunlukta çizersek bir kare elde ederiz. Karenin de karşılıklı kenarları paraleldir. Ayrıca her bir açısı dik açıdır. O halde kare özel bir dikdörtgendir.” tanımı kullanılmıştır (MEB, 2013). Bu tanım bir tanım olarak düşünülürse, gereğinden fazla koşul belirttiği için ekonomiklik ilkesine uymamaktadır. Ayrıca yukarıda bahsedilen kenar özelliği kullanılarak yapılmıştır.

2.1.1.2. Eşkenar Dörtgen Tanımları:

Usiskin ve Griffin (2008), yaptığı incelemelerde en çok şu tanımlarla karşılaştığını belirtmiştir.

Eşkenar dörtgen;

- Dört eş kenarı olan paralelkenardır.
- En az iki ardışık kenarı eş olan paralelkenardır.
- Dört kenarı da eşit uzunlukta olan dörtgendir.

Eşkenar dörtgenin kapsayıcı ve hariç tutan tanımlarını yapmak mümkündür.

Kapsayıcı Tanımlar: Kenar özelliğini kullanarak “eşkenar dörtgen bütün kenarlarının uzunluğu eşit olan dörtgendir” demek yeterli ve eşkenar dörtgenin özel durumu olan kareyi de kapsayan bir tanım olacaktır. Simetri özelliğine göre “birbirine dik iki simetri doğrusu olan dörtgendir” şeklinde tanımlanabilir. Köşegen özelliği kullanılmak istenirse de “köşegenleri birbirine dik ve birbirini ortlayan dörtgendir” şeklinde kareyi de kapsayan tanımını yapabiliriz. Bu tanımlar dörtgen kavramına dayandırılarak yapılmıştır. Ancak bir kavramı kendinden daha genel olan kavramları kullanarak da tanımlayabiliriz. Eşkenar dörtgen “köşegenleri birbirini ortlayan deltoiddir” denildiğinde, deltoid özellikleri tekrardan söylenmeden, tanımladığımız kavramı özel kılan ilgili özellik tanımda belirtilmiş olur.

Hariç Tutan Tanımlar: Eşkenar dörtgenin kareyi kapsamayan tanımı için ise “bütün kenar uzunlukları eşit olan ve dik açısı bulunmayan dörtgen” tanımı yapılabilir. Simetri özelliğini kullanarak hariç tutan tanım için ise “her iki köşegenine göre simetrik olan, fakat karşılıklı kenarlarının orta noktalarından geçen doğrulara göre simetrik olmayan dörtgendir”; köşegen özelliğine göre tek başına bir geometrik nesne olarak tanımlamak için “uzunlukları farklı köşegenleri olan ve bu köşegenlerin dik kesişerek birbirini ortladığı dörtgendir” şeklinde ifade edilebilir (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013: 258-259).

Ortaokul 5.sınıf düzeyinde eşkenar dörtgen tanımı “Bütün kenar uzunlukları eşit olan dörtgenlerdir.” (MEB, 2013) şeklinde verilmiştir. Bu tanım kare için de geçerli olduğundan kapsayıcı tanım niteliğindedir.

2.1.1.3. Dikdörtgen Tanımları:

Kapsayıcı Tanımlar: Hiyerarşiye göre yapılan tanımlarda temel alınan genel dörtgenin her özelliği, onun özel durumlarına da aktarılır. Yani özel durumlar kendilerinden daha genel olan dörtgenin bütün özelliklerini taşırlar. Dikdörtgeni dörtgen bazında; “üç açısının ölçüsü 90° olan dörtgendir”, “köşegenleri eşit uzunlukta olan ve birbirini ortaltayan dörtgendir” gibi farklı şekillerde tanımlayabiliriz. İkizkenar yamuk kavramı üzerine dikdörtgen tanımı “köşegenleri birbirini ortaltayan ikizkenar yamuktur” şeklinde yapılabilir.

Hariç Tutan Tanımlar: Kareyi tanımdan çıkarıp prototip dikdörtgeni tek başına tanımlamak gerekirse “farklı uzunluklara sahip iki çift kenarı paralel olan kırışler dörtgenidir”, “üç açısının ölçüsü 90° olan, köşegenleri dik kesişmeyen dörtgendir”, “köşegenleri birbirini ortaltayan ama dik kesişmeyen ikizkenar yamuktur” tanımları verilebilir (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013: 264-266).

Ortaokul 5. sınıf düzeyinde dikdörtgen, tanımı yerine özellikleriyle verilmiştir. Buna göre dikdörtgen, “karşılıklı kenarları paralel”, karşılıklı kenarlarının uzunlukları eşit“ ve “açıları dik olan bir dörtgendir” (MEB, 2013). Bu özelliklerle bir tanım yapılırsa bu tanımın kapsayıcı bir tanım olacağı görülebilir. Tanım şeklinde verilmemesi, ekonomiklik ilkesinin kavramın öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini zayıflatması nedeniyledir. Küçük yaşlardaki öğrencilere yönelik matematik derslerinde matematiksel ‘tanım’ özelliği taşıyan ifadelerden çok kavramı ‘tarif’ eden açıklamalara yer verilmektedir (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013).

Lise 2. sınıf düzeyinde MEB tarafından önerilen ders kitabında dikdörtgen tanımı “Açılarından biri dik açı olan paralelkenardır” şeklinde verilmiştir (Erel, 2014). Bu tanım kapsayıcı bir tanımdır. Çünkü kare de verilen tanıma uymaktadır. Ayrıca kısa ifadelerle düşündüren bir tanım olması nedeniyle şıklık kriterine uyan bir tanımdır.

2.1.1.4. Paralelkenar Tanımları:

Usiskin ve Griffin (2008) paralelkenar için aşağıdaki şartlardan en az birini sağlıyorsa o dörtgen bir paralelkenardır şeklinde ifade etmiştir.

- (a) Aynı uzunluğa sahip iki çift karşıt kenarı varsa,
- (b) Aynı ölçüye sahip iki çift karşıt açısı varsa,
- (c) Köşegenler birbirini ortalıyorsa,
- (d) Dönme simetrisine sahip ise.

Bunlardan başka birkaç uygun tanımlama şartı da vardır.

- (e) Bir çift kenarı paralelse ve uzunlukları eşit ise,
- (f) İki çift komşu açılar bütünler ise,

(g) Köşegen dörtgeni aynı oryantasyondaki iki eş üçgene ayırıyor ise (Usiskin ve Griffin, 2008: 22).

Öztoprakçı ve Çakıroğlu ise paralelkenarı kapsayıcı ve hariç tutan tanımlarıyla ele almıştır.

Kapsayıcı Tanımlar: Paralelkenarı yeterli tanımlayıcı özelliklerini kullanarak özel durumları olan dikdörtgen, eşkenar dörtgen ve kareyi de kapsayacak şekilde “iki çift kenarı paralel olan dörtgendir”, “iki çift karşılıklı kenar uzunlukları eşit olan dörtgendir” ya da “köşegenleri birbirini ortalayan dörtgendir” şeklinde tanımlayabiliriz. Bu tanımlardaki bilgi kullanılarak çizilebilecek en genel dörtgen paralelkenar sınıfının temsilcisi prototip paralelkenar olur.

Hariç Tutan Tanımlar: Paralelkenarı özel durumlarından soyutlayarak tek başına tanımlamak istersek “köşegenleri birbirini ortalayan fakat eşit uzunlukta olmayan ve birbirini dik kesmeyen dörtgendir” şeklinde tanımlayabiliriz. Köşegenleri birbirini ortalayan fakat eşit uzunlukta olmayan dediğimizde kare ve dikdörtgeni köşegenleri birbirini dik kesmeyen dediğimizde ise eşkenar dörtgeni ve yine kareyi tanımdan çıkarmış oluruz (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013: 267).

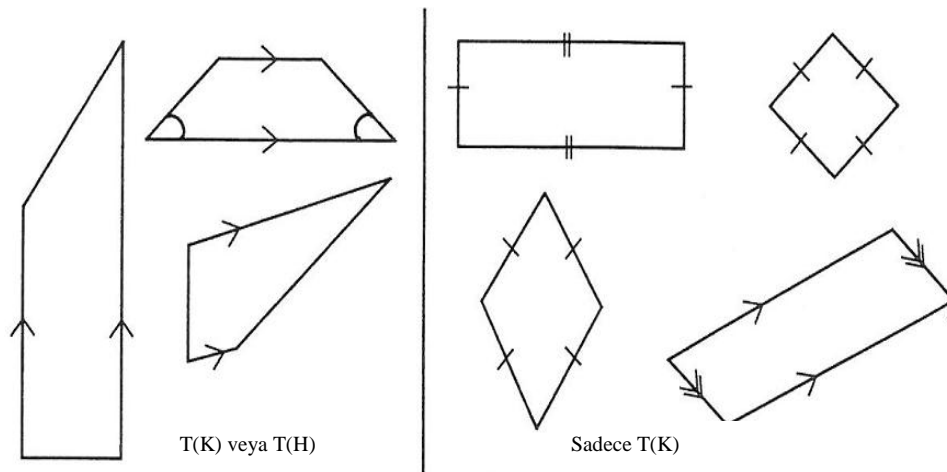
Ortaokul 5. sınıf düzeyinde dikdörtgen, tanımı yerine özellikleriyle verilmiştir. Buna göre dikdörtgen, “karşılıklı kenarları paralel”, karşılıklı kenarlarının uzunlukları eşit“ ve “açıları dik olan bir dörtgendir” (MEB, 2013). Bu özelliklerle bir tanım yapılırsa bu tanımın kapsayıcı bir tanım olacağı görülebilir. Tanım şeklinde verilmemesi, ekonomiklik ilkesinin kavramın öğrenciler tarafından anlaşılabilirliğini zayıflatması nedeniyledir. Küçük yaşlardaki öğrencilere yönelik matematik derslerinde matematiksel ‘tanım’ özelliği taşıyan ifadelerden çok kavramı ‘tarif’ eden açıklamalara yer verilmektedir (Öztoprakçı ve Çakıroğlu, 2013).

Lise 2. sınıf düzeyinde MEB tarafından önerilen ders kitabında dikdörtgen tanımı “Açılarından biri dik açı olan paralelkenardır” şeklinde verilmiştir (Erel, 2014). Bu tanım kapsayıcı bir tanımdır. Çünkü kare de verilen tanıma uymaktadır. Ayrıca kısa ifadelerle düşündüren bir tanım olması nedeniyle şıklık kriterine uyan bir tanımdır.

2.1.1.5. Yamuk Tanımları:

Yamuğun iki tür tanımı yapılabilir:

Kapsayıcı tanıma göre; “ En az bir çift kenarı paralel olan dörtgendir.” Hariç tutan tanıma göre; “Tam olarak bir çift kenarı paralel olan dörtgendir.” (Usiskin ve Griffin, 2008: 27) (Bkz. Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Usiskin ve Griffin'in kapsayıcı ve hariç tutan tanıma göre yamuk çizimleri

T(H):Hariç tutan tanım T(K): Kapsayıcı tanım

Hariç tutan tanım, paralelkenarları ve yamuğu iki ayrı dörtgen sınıfı olarak ayırır ve yamuğu tek başına bir dörtgen sınıfı olarak tanımlar. Öte yandan kapsayıcı yamuk tanımı bütün paralelkenarı da içine alan, paralelkenarın da özel yamuklar olduğunu ifade eden bir tanımdır.

MEB ortaokul 5.sınıf ders kitabında “Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan dörtgene yamuk denir” ve lise 2. sınıf düzeyinde MEB tarafından

önerilen ders kitabında yapılan “En az iki kenarı paralel olan dörtgendir” tanımları kapsayıcı tanım olup paralelkenarı ve yukarıda bahsedilen dörtgenleri de sağlamaktadır (MEB, 2013)

2.1.2. Kavram Tanımı ve Kavram İmajı

2.1.2.1 Kavram Nedir?

Kavram tanımı ve kavram imajını ifade etmek için öncelikle “kavram nedir?” sorusuna yanıt arayabiliriz.

Kavram kelimesi, Türk Dil Kurumu tarafından “Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon” olarak ifade edilmiştir (TDK, 2015).

Fidan’a (1985) göre kavram; “ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir”.

Vinner (1983) ’a göre kavram, o kavramı kesin bir şekilde belirleyen kelimeler ve semboller bütünü olan ve matematikçiler tarafından kabul gören ifadelerdir.

Beydoğan’a (1998) göre 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.

Yaşadığımız dünyada pek çok olay, fikir ve nesnelere vardır. Bunların her birini ve özelliklerini öğrenmemiz mümkün değildir. Bu nedenle birbirine benzeyen yönleri olan olay, fikir ve nesnelere birer isim vererek, bunları gruplandırma yoluna gidilmiştir. İşte bu ortak isme kavram denilmektedir. Kavramlar bize pek çok alanda avantaj sağlayarak etrafımızdaki nesnelere, olayları ve düşünceleri sınıflandırmamıza yardımcı olmaktadır (Çetin, 2009).

Öğrencilere öğretilecek kavramların anlaşılmasında kullanılan dil önemli rol oynar. Matematiksel kavramların öğretiminin en önemli kısmı, kavramların yeni bir ifade ile sunulmasıdır. Öğrenciler, bildikleri kelimelerin yeni anlamlar yüklenerek kendilerine sunulmasını anlamakta zorlanabilirler. Öğrencilere, yeni bir kavramın öğretilmesi iki amaca yönelik olmalıdır. Bunlar:

a) Öğretilen kavramın anlaşılması,

b) Öğretilecek kavramı tanımlayacak uygun kelimelerin seçilmesi. (Dede, 2002; Aktaran: Soğancı, 2006)

Bir matematiksel kavramın zihinde oluşma sürecini veya öğrencilerin, matematiksel bir kavrama yönelik düşünme stillerini bilişsel (Tall ve Vinner, 1981; Vinner, 1991), yapılandırmacı (Schonfeld, 1998) veya sosyo-kültürel (Renshaw, 1996) modellerle açıklamaya çalışan farklı yaklaşımlar bulunmaktadır (Delice ve Sevimli, 2011). Bu çalışmada Tall ve Vinner'in (1981) yaklaşımı benimsenmiştir. Tall ve Vinner'a (1981) göre her bireyin zihninde karmaşık bilişsel bir yapı mevcuttur ki bir kavram çağrıştırıldığı zaman kişiye ait zihinsel imajlar uyandırır. Bireyler epistemolojik ve psikolojik olarak farklı özelliklere sahiptir ve aynı kavramlar farklı kişiler tarafından farklı şekillerde algılanabilir.

2.1.2.2 Kavram Tanımı ve Kavram İmajı Nedir?

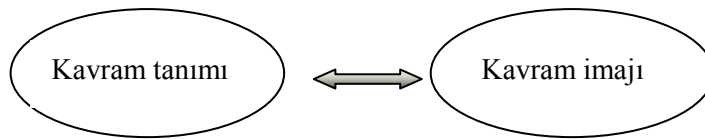
Kavram tanımı ve kavram imajı yapısı ilk defa öğrencilerin geometrik kavramalarını analiz eden bir çalışma eşliğinde 1980 yılında Vinner ve Herszkowitz tarafından ortaya konulmuştur. Bu sıralarda, Tall öğrencilerin limit ve süreklilik kavramlarını öğrenirken karşılaştıkları zorlukları içeren bir çalışma yapmıştır. Tall ve Vinner daha sonra ellerindeki verileri birleştirerek 1981 yılında "Limit ve Süreklilik Özel Referansı ile Kavram İmajı ve Kavram Tanımı" adlı çalışmayı ortaya koymuşlardır.

Kavram tanımı; kavramı özgüleştirmek için kullanılan kelimelerdir (Tall ve Vinner, 1981). Kullandığımız kavramların hepsi formal tanımlanmış değildir. Formal kavram tanımı, matematikle ilgilenen büyük bir topluluk tarafından kabul edilen kavram tanımıdır. Formal tanımlanmamış kavramları uygun bağlamdaki kullanımlarımız ve deneyimlerimizle tanırız. Genellikle bu süreçte kavrama, onun zihinsel işlemesine (manipülasyonuna) yardım eden ve bağlantıları kuran bir sembol/isim verilir. Kavramı zihinsel işleme ve geri çağırışım yapma süreci boyunca anlamı veya kullanımı bilinçli veya bilinçsiz etkileyen birçok süreç başlar. Süreç ile ilişkili olan ve zihinsel resimleri içeren, kavramla bağlantılı bilişsel yapının tamamını tanımlamak için "kavram imajı" terimi kullanılır. Örneğin; "çıkarma" kavramıyla ilk

olarak sadece pozitif sayılar üzerinde karşılaşırız. Bu aşamada çocuk, “çıkarma” kavramını hep cevabı azaltan bir işlem olarak gözlemler. Bu gözlem, kavram imajının bir parçasıdır fakat negatif sayılarda çıkarma konusuyla karşılaştığında bu durum problem olabilir. Kavramla ilişkili olan, öğrencinin bilincinde olduğu veya olmadığı tüm zihinsel simge, kavram imajının dahilinde olmalıdır. Bu simgeler ilerideki bir kavramsal çatışmanın tohumlarıdır. Kavram imajı her zaman tutarlı bir şekilde gelişmeyebilir. Belirli bir zamanda aktive olmuş kavram imajının bir bölümüne “uyandırılmış kavram imajı” denir. Kavram tanımı ise epey farklı bir konudur. Kavram tanımı, kavramı özgüleştirmek için kullanılan kelimelerdir. Ezberlenerek veya anlamlandırarak öğrenilebilir ve sonra bütün olarak kavrama ilişkilendirilir. Kavram tanımı öğrenciye verilse de kendisi oluştursa da; zaman zaman bu tanımla değişime uğratır. Bu durumda kişisel kavram tanımı formal kavram tanımından farklılaşabilir. (Tall ve Vinner, 1981).

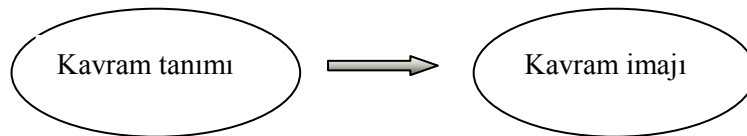
Vinner’in 1983 yılında yayınlanan çalışmasında Kavram Tanımı-Kavram İmajı Modeli şu şekilde anlatılmıştır:

- Her kavram için kavramsal yapıda iki farklı hücrenin varlığını farz ederiz. Bir hücre kavram tanımları için, diğeri kavram imajı içindir. Bu hücreler bir varsayımdır. Hücreler birbirinden bağımsız olmalarına rağmen aralarında etkileşim olmalıdır. Şekil 2.3’de kavram oluşumu sürecindeki tanım-ımağ ilişkisi gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Kavram Tanımı ve Kavram İmajı Arasındaki İlişki

- Ortaokul ve lise düzeyinde bazı öğretmenler önce kavramın tanımını öğretir. Başlangıçta kavram imajı hücresi boştur. Birkaç örnek ve izahtan sonra yavaş yavaş dolmaya başlar (Bkz. Şekil 2.4).

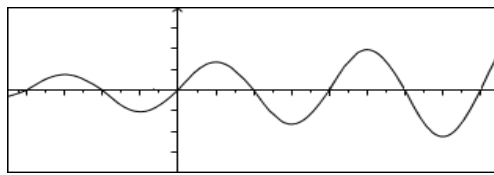


Şekil 2.4. Formal Bir Kavramın Gelişimi

- Kavram oluşumu aşamalarının yanında uygulama aşamaları da vardır. Öğrenciye bilişsel bir görev veya problem verildiğinde kavram tanımı ve imajı hücrelerinin aktifleşmesi beklenir. Ortaokul ve lise düzeyindeki öğretmenlere göre bilişsel bir görevin yerine getirilme süreci üç farklı şekilde ortaya çıkabilir (Vinner, 1983).

i)

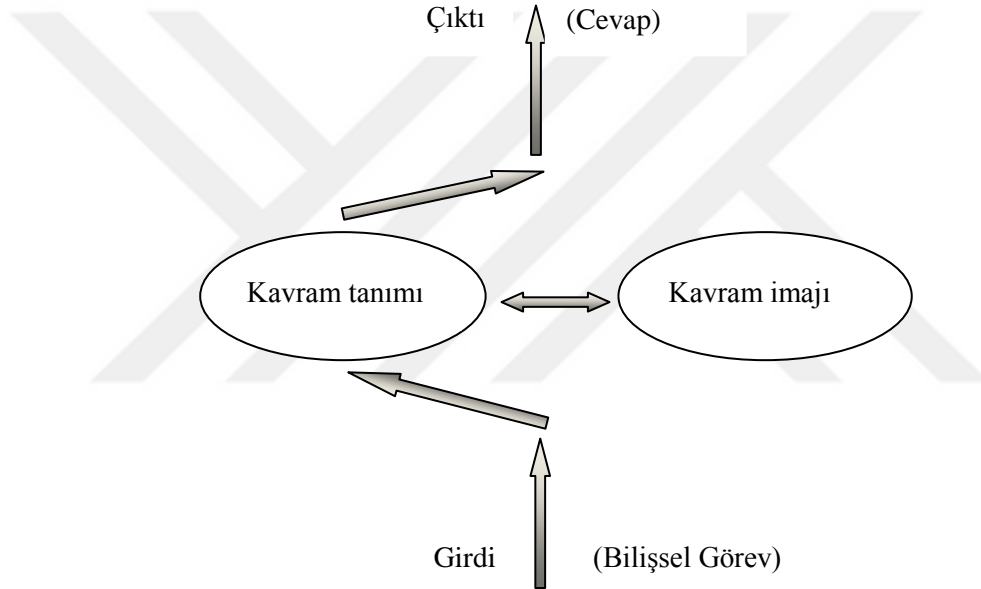
Şekil 2.6’da kavram tanımı ile kavram imajı arasında olması gereken ilişki gösterilmiştir. Buna göre bir öğrenciye bir problem verildiğinde, öğrenci kavram tanımına başvurur ancak burada tanım ile imaj sürekli etkileşim içindedir. Örneğin; Öner (2013) çalışmasında; grafiği verilen fonksiyonun periyodik olup olmadığını sormuştur (Bkz. Şekil 2.5).



Şekil 2.5. “Tekrar eden desenlere sahip ancak periyodik olmayan fonksiyon”

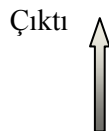
Araştırmacının “Periyot kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Periyodik fonksiyonun formal tanımı yapınız.” sorularında ‘tekrarlama’, ‘yineleme’ ifadelerini kullanan aday, Şekil 2.5’de grafiği verilen fonksiyon için, “Periyodik değildir çünkü tekrarlamamış.” cevabını vermiştir. Cevabını “Yani şeklin bir yerden sonra aynen tekrar etmesi gerekiyor. Eğer grafik çiziyorsak, grafik aynı şekilde yan yana gelecek ya da üst üste gelecek ne çizdiğimizize bağlı olarak. Bu soruda grafik her ne kadar x

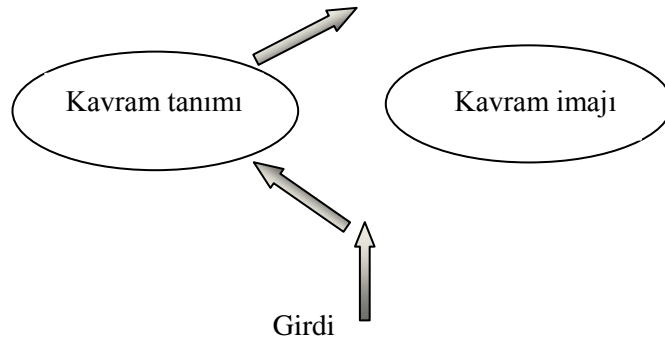
eksenini sabit aralıklarla kesse de şekil olarak aynı değil, gittikçe büyüyor, dolayısıyla periyodik değil.” şeklinde açıklamıştır. Yani öğretmen adayı “periyot kavramından ne anladığı” ve “periyodik fonksiyonun formal tanımının ne olduğu” sorularında olduğu gibi bu soruyu da yanıtlarken “fonksiyonun kendini tekrarlaması gerektiğini” belirtmiş ve doğru cevaba ulaşmıştır. Öğretmen adayının kavram tanımına uygun bir imaj geliştirdiği ve bu soruyu cevaplarırken tanım ve imaj hücrelerinin ikisine de başvurduğu söylenebilir ki Vinner’a (1983) göre tanım ve imaj arasında olması beklenen ilişki budur.



Şekil 2.6. Tanım ve İmaj Arasında Olması Beklenen İlişki

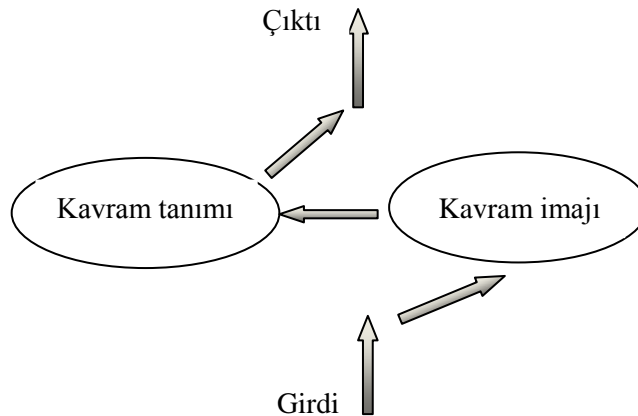
ii) Şekil 2.7’de görüldüğü gibi öğrenciler tamamen formal bir öğretim ortamında problem çözerken kavram tanımını esas almaktadır. Örneğin; Soğancı’nın (2006) çalışmasında; $y=x^3$ fonksiyonunun grafiği verilmiş ve $(0,0)$ noktasında kaç teğeti olduğu sorusuna “Bunu türevle düşünelim bunun sonucunda bulduğum doğru bana Ox eksenini veriyor. Eğimi 0 çıkıyor. Ama hangi doğru olduğunu bilemiyorum” cevabını vermiştir. Öğretmen adayı sadece kavram tanımını kullanarak cevaplamaya çalışmıştır. Türevle olan bağlantıyı kurmuş, bir sonuca varmış fakat ulaştığı sonucu yorumlayamamıştır.





Şekil 2.7. Tamamen Formal Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi

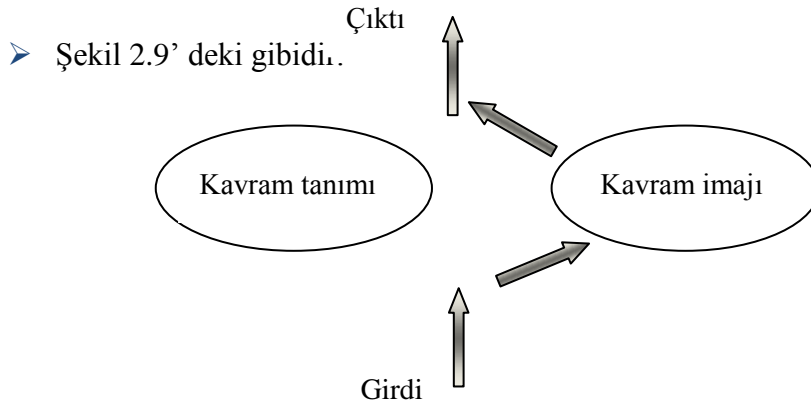
iii) Sezgisel düşünce ile öğretimin ön planda olduğu bir ortamda öğrenci, verilen problemi çözerken önce kavram imajına başvurur, daha sonra kavram tanımı yardımı ile problemi çözer (Bkz. Şekil 2.8). Örneğin; Öner'in (2013) çalışmasında “Periyodik fonksiyonun formal (matematiksel) tanımını yapınız.” sorusuna cevap olarak “Tanım kümesinin eşit aralıklarında, görüntü kümesinin eşit aralıklarla değer aldığı fonksiyondur.” cevabını yazan öğretmen adayına bunu yazarken ne düşündüğü sorulduğunda, “aklıma periyodik bir fonksiyonun grafiğini getirdim, öyle yazdım cümleyi” yanıtını vermiştir. Burada öğretmen adayının periyot imajında bir grafiğin bulunduğu ve tanım yazması istendiğinde bu imajdan yararlandığı görülmektedir. Burada da öğretmen adayının kavramın genel imajından hareketle tanıma ilişkin bir imaj geliştirdiği görülmektedir.



Şekil 2.8. Sezgisel Düşünce ile Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi

Şekil 2.6, Şekil 2.7 ve Şekil 2.8’de gösterilen süreçlerin ortak özelliği şudur: Öğrenciye bilişsel bir görev verildiğinde, öğrenci kavram tanımına başvurmadan çözümünü tasarlamaz. Bu tabii ki istenilen süreçtir ancak uygulamada pek kendini göstermez. Tanımları kullanmak için bilişsel yapıyı zorlamaya gerek yoktur.

Bazı tanımlar vardır ki değindiği şeyi tam olarak anlatmaz, kullanışsızdırlar. Bazı tanımlar kullanışsızdırlar. Bazı tanımlar da algı oluşturur ama öğretmen veya kitap tarafından özel tarafından özel bazı örnekler verildiği an kavram imajına dönüşürler. Bu durumda kavram durumunda kavram tanımı inaktif olabilir hatta unutulabilir. Böylece kavramsal model pratiğe kavramsal model pratiğe daha uygun olan



Şekil 2.9. Sezgisel Yaklaşım

Verilen problemi sezgisel bir yaklaşımla çözmek isteyen öğrenci sadece kavram imajına kavram imajına başvurur (Bkz.

Şekil 2.9). Örneğin; Avgören'in (2011) çalışmasında “Prizma kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna bir öğrenci “Prizma, taban alanı kadar belli bir şeyin üst üste konulması. Prizma çeşitleri de taban şekillerine göre kare prizma, üçgen prizma...” cevabını vermiştir. Burada öğrencinin formal tanım olarak düşünülebilecek ifadesini sezgisel yollarla edindiği düşünülebilir. Öğrenci tanımı verirken önce hayal etmekte daha sonra doğru ifadeleri seçmeye çalışmaktadır. Zira sezgisel yaklaşımda, kavram tanımı hücrelerine, problem çözme sürecinde başvurulmaz. Günlük hayat alışkanlıkları devreye girer ve kavram tanımına olan ihtiyacın farkına varılamaz. Kavram imajına başvurmak genelde işe yarar. Bu da, insanların kavram tanımına başvurmalarını gerekli kılmaz. Bazı rutin olmayan problemler çözülmeye çalışılırken kavram imajına başvurulur ancak tamamlanmamış kavram imajları yanlış yönlendirici olabilir. Böyle olan problem sayısı azdır ve öğrenciler bunların haksızlık olduğunu düşünür. Böylece, teknik anlamda uygun olmayan alışkanlıkları değiştirebileceği tespit edilmiş belli bir güç yoktur. Teknik içerikli durumlarda kavram imajının tek başına yeterli olamayabileceği açıktır (Vinner, 1983).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde; dörtgenler ve kavram imajı – kavram tanımı ile ilgili yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.2.1. Dörtgenler İle İlgili Araştırmalar

Türnüklü, Alaylı ve Akkaş (2013), “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgenlere İlişkin Algıları ve İmgelerinin incelenmesi” başlıklı çalışmasında; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgenleri nasıl tanımladıklarını, sınıflandırdıklarını ve dörtgenlere ait imgelerinin ne olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bir eğitim fakültesinin 3. ve 4. Sınıfında öğrenim

gören 36 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülen nitel çalışmada veriler tümevarımcı içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmada; öğretmen adaylarının dörtgenlere ilişkin kişisel tanımlarında bazı yanlış algılara sahip oldukları tespit edilmiştir. Buna göre, dörtgenleri aile ilişkilerini göz önünde bulundurarak sınıflandırma yapamadıkları, genelde parçalı sınıflamaya yöneldikleri görülmüştür.

Erşen ve Karakuş (2013) “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi” başlıklı çalışmalarında; sınıf öğretmen adaylarının bazı özel dörtgenlere yönelik kavram imajlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Özel durum çalışması yöntemiyle yürütülen çalışmada katılımcılar 6 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Veriler klinik mülakatla toplanmıştır. Mülakattan elde edilen veriler için betimsel analiz yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adayları dörtgen çizimlerinde notasyon gösterimi eksikliğinden, şeklin özelliklerini bilmemekten, dörtgenler arasındaki ilişkileri sınıflandıramamaktan kaynaklanan hatalı çizimler yaparken; dörtgenlere yönelik bireysel tanımlamalarında özellikle yamuk için yanlış kavram imajlarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Türnüklü (2014) “Dörtgenlerde Aile İlişkilerinin Yapılandırılması: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarının Analizi” adlı çalışmasında; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının özel dörtgenler ve aralarındaki ilişkilere dair algılarını belirlemeyi ve “yaygın bilişsel yolu” ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmayı, nitel araştırma yaklaşımı ile doküman incelemesi yöntemi kullanarak tasarlamıştır. Bir eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği 4. sınıfta okuyan 68 öğretmen adayı ile yürüttüğü çalışmada veriler katılımcıların hazırladığı ders planlarından elde edilmiştir. Analizler neticesinde; matematik öğretmen adaylarında dörtgenlerin aile ilişkilerini oluştururken bazı yanlışlıklara düştüklerini tespit etmiştir. Ayrıca aile ilişkilerinde sırasıyla paralelkenar/eşkenar dörtgen; kare/dikdörtgen; paralelkenar/dikdörtgen; kare/eşkenar dörtgen ilişkilendirme yolu, “yaygın bilişsel yol” olarak tercih edildiği ortaya çıkmıştır.

Aktaş ve Cansız Aktaş (2012) “8. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Tanıma ve Aralarındaki Hiyerarşik Sınıflamayı Anlama Durumları” başlıklı çalışmasında; öğrencilerin, köşegenlerinin farklı durumlarda kesişmesiyle oluşan özel dörtgenleri tanıma ve aralarındaki hiyerarşik sınıflamayı anlama durumlarını incelemeyi

amaçlamıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin etkinlikler sonucu oluşan özel dörtgenleri birtakım ölçümler yaparak kolaylıkla tanıyabildikleri ancak bu dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri arzu edilen düzeyde göremedikleri tespit edilmiştir.

Aktaş (2015), “Turkish high school student’ definitions for parallelograms: appropriate or inappropriate” adlı çalışmasında yüksekokul öğrencilerinin tanımlarının uygunluğunu ortaya çıkartmayı amaçlamıştır. Ordu ilinde bir devlet lisesinde 269 öğrenci ile yürütülen araştırmada öğrencilerden zaman kısıtlaması olmadan tanımlarını yazmaları istenmiştir. “Öğrenciler gerekli ve yeterli şartları fark etmekte ve söz konusu olan uygun matematiksel terminolojiyi kullanma konusunda yetenekliler mi?” sorusuna cevap aranmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin çoğunun paralelkenarı istenildiği gibi tanımlayamadığı görülmüştür. Çünkü tanımlamada tamamlanmamış ifadeler kullanmışlardır. Başka bir taraftan uygun tanımlamalar için ekonomik olmayan tanımların sayısının hemen hemen ekonomik tanımların sayısı ile aynı olduğu bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda bariz bir şekilde müfredata katılması ve matematik derslerinde önemini kavratılması gereken tanımlama aktiviteleri önerilmiştir.

Barutcu (2010), Öklid geometrisi öğretiminde dinamik geometri yazılımları kullanımının 11. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik tutumlarını ve akademik başarılarını nasıl etkilediğini ortaya çıkarma amacıyla yarı deneysel bir çalışma yürütmüştür. Deney grubunda Geometer’s Sketchpad Programı kullanılarak, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılarak özel dörtgenler konusu işlenmiştir. Nicel veriler SPSS15.0 istatistik programı ile nitel veriler araştırmacı tarafından okunarak belli temalar altında toplanıp çözümlenmiştir. Geometer’s Sketchpad Programının kullanımının; deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında Özel Dörtgenler konusu için akademik başarıları arasında anlamlı bir fark yaratmadığı elde edilmiştir. Geometer’s Sketchpad Programı kullanımı ile ders işlenişleri sonunda, gruplardaki öğrencilerin geometriye yönelik tutum düzeyleri arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

Başışik (2010) araştırmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin 'Çokgenler' ve 'Dörtgenler' konularında sahip oldukları kavram yanılgıları ve bu yanılgılara temel olan düşünceleri belirlemeye çalışmıştır. Çoktan seçmeli sorular ve gerekçe bölümleriyle hazırlanan testi uygulamıştır. Çalışma nitel ve nicel karma bir

model niteliğindedir. Araştırma bulgularına göre beşinci sınıf öğrencileri çokgen, üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen, beşgen, altıgen, yamuk, köşegen, yükseklik kavramları ile ilgili bazı kavram yanlışlarına sahiptirler. Bunlardan en önemliler; öğrencilerin üçgeni çokgen olarak düşünmemeleri, klasik formda olmayan çokgenleri çokgen olarak kabul etmemeleri, 45^0 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.

Çalışmalar incelendiğinde dörtgenler ile ilgili öğretmen adayları veya öğrencilerle yürütülen çalışmalar bulunmakla beraber ortaokul öğrencilerinin öğrenme farklılıklarını ortaya çıkarmayı amaçlayan fenomenografik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ortaokul öğrencilerinin dörtgenlere ait kavram imajlarını belirleyip tanımın kavram imajının değişimindeki etkisini inceleyen bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2.2.2 Kavram İmajıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Soğancı (2006) “Matematik Öğreniminde ve Öğretiminde Öğretmen Adaylarının Matematiksel Tanımlara Yaklaşımları Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma” başlıklı yüksek lisans tezinde; görüşme formları eşliğinde öğretmen adaylarının matematiksel tanımlar hakkındaki görüş ve yorumlarını almıştır. Araştırma grubu, bir devlet üniversitesinin orta öğretim fen ve matematik alan eğitimi bölümü matematik öğretmenliği anabilim dalında lisans eğitimi alan 7 öğretmen adayından oluşmaktadır. Verilerin analizinde fenomenografik yöntem kullanılmıştır. Araştırma neticesinde elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

(1) Öğretmen adayları tanımların verilmesi gerektiğini ama sadece tanımla kavramın iyi öğrenilmediğini, kavram tanımı ve onu takip eden örnek, uygulama, sonuç ve teoremlerle de desteklenmesi gerektiğini düşünmektedir

(2) Kişi matematiksel bir problemi çözerken o problemin merkezindeki kavram ya da kavramların tanımlarına bazen kavram imajı, bazen kavram tanımı ve bazen de her ikisi ile başvurmaktadır.

(3) Kişi, probleme tam anlaşılmış bir kavram tanımı ve bu kavram tanımı ile tamamen örtüşen bir kavram imajı ile yaklaşabildiği takdirde hedeflenen doğru davranışı gösterebilmektedir.

Gülkılık (2008) “Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlarla İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının ve İmaj Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma” başlıklı yüksek lisans tezinde Seçmeli Geometri dersini alan beş öğretmen adayı ile amaçlı örneklem tekniği kullanarak çalışmıştır. Görüşmeler, öğrencilerin yazılı dokümanları(testler ve vize sınavlar) ve sınıf gözlemlerinden elde edilen veriler, fenomenografik yöntemle Tall ve Vinner (1981) tarafından geliştirilen kavram imajı ve kavram tanımı yapısı esas alınarak analiz edilmiştir. Veri analizi sonucunda, geometrik kavramları içeren bir problem durumu ile karşılaşan öğretmen adaylarının farklı tecrübelerinin etkileriyle şu eylemleri gerçekleştirdikleri gözlenmiştir:

- (1) Sadece kazandıkları yeni kavram imajlarını kullanmaktadırlar.
- (2) İlk olarak yeni kavram imajı ile problemin üstesinden gelmeye çalışmakta, eğer bunu başaramazlarsa eski kavram imajına geri dönmektedirler.
- (3) Problem çözme sürecinde eski ve yeni kavram imajlarını birlikte kullanmayı tercih etmektedirler.

Ayrıca problem çözmeye çalışırken öğretmen adaylarının uygun bir kavram imajı kullanmaya gereksinim duydukları, aksi takdirde amaçlanan davranışı sergileyemedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Avgören (2011), yüksek lisans tezinde farklı sınıf seviyelerindeki ortaöğretim öğrencilerinin katı cisimler (prizma, piramit, silindir, koni, küre) ile ilgili sahip oldukları kavram imajını belirlemek amacıyla dokuz ve on ikinci sınıflarda öğrenim gören üçer öğrenciyle fenomenografik bir çalışma yapmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler sınıflardan geometri başarı testi yardımıyla; bir iyi, bir orta ve bir zayıf düzeyde olmak üzere seçilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, görüşme kayıtları ve gözlemler sonucunda elde edilen verilerin analizi için nitel araştırmalarda sıkça kullanılan içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler literatür ışığında kavram imajı ve kavram tanımları esas alınarak analiz edilmiştir. Veri analizi sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Öğrenciler bazı katı cisimlerle ilgili prototip modeller oluşturmaktadır. Bu modeller somut olabileceği gibi geometrik bir çizim de olabilmektedir.

2. Öğrencilerin katı cisimler ile ilgili sahip oldukları kavram imajları geometrik cisim modelleri ve sınıf içi geometrik çizimler ile özdeşleşmiştir.

3. Öğrenciler katı cisim çeşitleri ile ilgili herhangi bir alan ve hacim problemi ile karşılaştıklarında ilk önce formülleri hatırlamaya çalışmaktadır.

Delice ve Sevimli (2011) müfredat programında belirsiz-belirli integral sıralaması ile öğretilmesi önerilen integral konusunun sıralamasında yapılacak değişikliğin öğrencilerin kavram tanım ve imgelerine yapacağı etkinin incelenmesi amacıyla çalışmalarını bir devlet üniversitesinin kimya öğretmenliği programına kayıtlı birinci sınıf öğrencileri ile yürütmüşlerdir. Çoklu yöntemin kullanıldığı araştırmada yarı deneysel araştırma deseni var olan iki durumun betimlenmesi için kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencileri (n=40), Analiz II dersi kapsamında aldıkları integral konusunu geleneksel programa uygun olarak belirsiz-belirli integral sırası ile işlerken; deney grubu öğrencilerinde (n=40) aynı konu belirli-belirsiz integral sırası ile ele alınmıştır. Çalışma sonuçları, deney grubu öğrencilerinde “alan”, kontrol grubu öğrencilerinde “türevin tersi” imgelerinin baskın olduğunu göstermiştir. Ayrıca, genelleştirilmiş integral problemlerinde, belirli integral imgesi “türevin tersi” olan öğrencilerin yanlış kavramlar üzerinden yanlış sonuçlara ulaştıkları ve “alan” imgesine sahip öğrencilerin bu problem tipi için doğru çözümleri daha kolay gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Çalışma, integral konusuna belirsiz integral kavramı ile yapılacak girişin, belirli integral konusundaki imgeleri sınırlandırabileceğine dikkat çekmektedir. Çalışmada literatürdeki yaygın kullanımın aksine, “concept image” ifadesinin Türkçe karşılığı olarak “kavram imajı” yerine “kavram imgesi” ifadesi kullanılmıştır.

Eraslan (2005) iki cebir öğrencisi ile durum çalışması modeli olarak desenlediği doktora çalışmasında öğrencilerin ikinci dereceden denklemler ile ilgili karşılaştıkları engelleri Schoenfeld (1989)’in matematiksel analiz basamakları ile kavram imajı ve kavram tanımı yapısı ışığında tespit etmiştir. “Cebir Öğrencilerinin İkinci Dereceden Denklem Kavramlarına İlişkin Bilişsel Güçlükleri: Nitel Bir Çalışma” isimli tezinde durum çalışması modeli çalışan araştırmacı karşılaşılan

engellerden bazılarını kuadratik fonksiyonların geometrik ve cebirsel yaklaşımlarının bir arada düşünülmemesi, bilinmeyen bir ifadeyi bilinen bir ifadeye dönüştürme ihtiyacı, geometrik ve cebirsel düşüncenin uyuşmaması, kuadratik formülün ve sonsuz değerli fonksiyon imajının negatif etkisi olarak belirlemiştir (Aktaran: Gülkılık, 2008).

Öner (2013) "Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometrik Fonksiyonların Periyotlarıyla İlgili Kavram İmajlarına Etkisi" isimli tezinde bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının 1.sınıfına kayıtlı 58 öğretmen adayı ile karma yöntemle çalışmıştır. Öğretmen adaylarının periyot kavramıyla ilgili imajlarını ortaya çıkarmak ve akademik bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla araştırmacı, tarafından geliştirilen PT1 ve PT2 testleri öntest ve sontest olarak uygulamıştır. Öntestten ve sontestten sonra, belirlenen katılımcılarla yaptığı yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verileri içerik analizine tabi tutmuş ve öğretmen adaylarının periyot imajlarını Tall ve Vinner'in (1981) kavram imajı – kavram tanımı teorisi ışığında belirlemiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sonunda da yaptığı analizler sonucu öğretmen adaylarının periyot imajlarını “belirli aralıklarla tekrarlanan olay”, “bir olayın tekrarlanması için geçen süre” ve “bir olayın tekrarlandığı uzunluk, aralık” olarak belirlemiştir. Ayrıca günlük hayat imajları, lisans öncesi seviyelerde periyot kavramının ilişkili olduğu konular bağlamındaki imajları ve formal tanıma ilişkin imajları da belirlemiştir. GeoGebra destekli uygulamalar sayesinde imajların periyot tanımıyla daha uyumlu, teknik ve zengin bir hal aldığını tespit etmiştir.

Horzum (2016), “Total Görme Engelli Öğrencilerin Perspektifinden Üçgen Kavramı” başlıklı araştırmasında; total görme engelli 5 öğrenciye 6 açık uçlu soru yönelmiştir. Katılımcılardan üçgen oluşturmaları için mıknatıslı materyalleri kullanmaları istenmiştir ve ayrıca bir soru kabartılmış çizimler aracılığıyla sunulmuştur. Nitel bir doğaya sahip olan bu çalışmada veriler gömülü teorinin teknikleri ve sürekli karşılaştırmalı analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda, katılımcıların çoğunlukla kavram imajlarını kullandıkları ve üçgen tanımlarını eksik kullandıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca katılımcılar üçgen kavramı ile ilgili konum, isimlendirme ve sınıflandırma gibi bazı zorluklarla da karşılaşmışlardır. Son olarak üçgen kavramı için katılımcıların sahip oldukları

kavram tanımı-kavram imajı hücreleri arasındaki ilişkilerin; sezgisel ve formal-sezgisel olmak üzere iki şekilde ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Tall ve Vinner (1981) “Limit ve Süreklilik Özel Referansı ile Kavram İmajı ve Kavram Tanımı (Concept Image And Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity)” adlı çalışmalarında özel olarak limit ve süreklilik kavramlarını referans alarak kavram tanımı ve kavram imajını tüm detaylarıyla tanımlamışlardır. Çalışma bu yönüyle birçok kavram imajı çalışmasına esin kaynağı olmuştur. Problemler yardımıyla öğrenci cevaplarını kavram imajı ve kavram tanımı bağlamında incelemiştir. Kavram imajını, kavramla birlikte anılan tüm bilişsel yapı olarak tanımlamışlar; kavram tanımını ise bu tanıma özelleştirmek için kullanılan kelimeler bütünü şeklinde ifade etmişlerdir. Öğrencilerin yeni bir ortamda, eski bir kavramla karşılaşmaları durumunda, önceki durumlardan özetlenen tüm dolaylı varsayımlarla birlikte, duruma cevap verenin kavram imajı olduğunu belirtmişlerdir. Bu da öğrencinin bir problemle karşılaştığında, kavram tanımını geri plana iterek kavram imajını kullanmaya eğilimli olduğunu gösterir. Ayrıca kavram imajının formal tanımla çatışan deneyimler üzerine inşa edilmesi halinde, formal teori ile bağdaşmayan cevapların ortaya çıkabileceği de vurgulanmaktadır. Vinner 1983 yılında yayınlanan çalışmasında ise Tall’la birlikte kurdukları teoriyi geliştirmiş, şunları iddia etmiştir:

1- Kavramları ele almak için birinin kavram tanımına değil de bir kavram imajına ihtiyacı vardır.

2- Kavram tanımları (kavram bir tanım yardımıyla tanıtıldığında) pasif kalabilir hatta unutulabilir. Düşüncede hemen her zaman kavram imajı uyandırılacaktır.

Shriki ve David (2001) öğretmen ve öğretmen adaylarının parabol kavramına ilişkin kavram imajlarını tespit etmek amacıyla “Matematik Öğretmenlerinin Parabol Kavramlarına Ait Algıları Nasıldır? (How Do Mathematics Teachers (Inservice And Preservice) Perceive The Concept Of Parabola?)” adlı çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada ikinci dereceden denklem çözme ve parabole ait bilgiler verilmiştir. Öğretmenlerin bu iki kavram arasındaki bağlantıyı kuramadıkları görülmüştür. Katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar 3 gruba (zayıf – alakasız imajlar; kısmi kavram imajı; tam kavram imajı) ayrılarak analiz edilmiştir (Aktaran: Öner,2013).

Attorps (2006), “Teacher’s Images of The “Equation Concept” adlı çalışmasında öğretmenlerin denklem kavram imajlarını belirlemek amacıyla 10 öğretmen ile çalışmıştır. Veriler anket ve iki mülakat ile toplanmıştır. İlk mülakatta; öğretmenlerden ortaokuldan üniversiteye kadar kavramları nasıl öğrendiklerini ve tecrübelerini aktarmaları istenmiş, sonraki aşamada, verilen 18 ifadeden hangilerinin denklem olduğu sorulmuş ve en son denklem kavramı hakkındaki fikirleri sorgulanmıştır. Elde edilen bulgular neticesinde, öğretmenlerin denklem kavramı ile ilgili fikirlerinin, denklem kavramının formal tanımından farklı olduğuna ve okulda zamanlarını matematiksel anlamının yerine işlemsel becerileri geliştirmeye yönelik harcadıklarına ulaşılmıştır.

Kavram imajıyla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde öğretmen adayları ve öğrencilerin aç, çember, geometrik yer ve metrik (Gülkılık, 2008); prizma, piramit, silindir, koni ve küre (Avgören, 2011); bazı matematiksel tanımlar (Soğancı, 2006); belirli integral (Delice ve Sevimli, 2011); parabol (Shriki ve David, 2001); denklem (Attorps, 2006) ve periyot (Shama, 1998; Dormolen ve Zaslavsky, 2003; Öner, 2013) gibi bazı matematiksel kavramlara ilişkin imajlarının belirlendiği ve bu çalışmaların bazılarında kavram imajlarının gelişiminin (Gülkılık, 2008; Delice ve Sevimli, 2011) incelendiği görülmektedir. Çalışmalarda analizler yapılırken Tall ve Vinner’in (1981) kavram imajı – kavram tanımı teorisi göz önünde bulundurulmuştur.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın modeline, katılımcılara, veri toplama aracı ve sürecine, veri analizine ve işleme ayrılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma metotlarından fenomenografik yöntem kullanılmıştır.

Fenomenografik yöntem, öğrenme, öğrenme farklılıkları ve bu farklılıkların nedenleri gibi soruların cevabının araştırıldığı araştırmalarda kullanılır. Yöntemin asıl hedefi birey değildir. Bireylerin konuları kavrayışlarındaki farklılıkların tespit edilmesidir. Bu yöntemde insanların belirli durum ve konuları nasıl kavradıklarının, nasıl anlamlandırdıklarının ve nasıl yorumladıklarının analizi yapılır. Öğrencilerin öğrenmeyi kavrayışları üzerine yoğunlaşan araştırmaların verilerinin analizinde kullanılan ve bilinen en iyi yöntem, fenomenografik yöntemdir (Marton, 1981; Akt: Gülkılık, 2008).

Fenomenografik analiz yönteminde, veri analizi boyunca araştırmacı nitel fark kategorilerini belirlemeye çalışır. Oluşturulan kategoriler farklı bireylerin farklı kavramları nasıl algıladıkları ve tecrübe ettiklerini ortaya koyar. Bu yöntem, her bir kavram için sınırlı sayıda kategorinin elde edileceği ve bu kategorilerin çalışmada toplanan verilerin analiz edilmesiyle oluşturulacağı esasına dayanır (Didiş, Özcan, Abak, 2008).

Bu çalışmada da öğrencilerin dörtgenlere ait algıları yolu ile kavram imajlarının belirlenmesi ve kavram tanımının bu imajlarındaki değişimi nasıl etkilediği inceleneceğinden çalışmanın modeli nitel yöntemlerden fenomenografik yöntem olarak belirlenmiştir.

3.2. Katılımcılar

Çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir devlet okulunda 7.sınıfa devam eden öğrencilerden 29'u ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar kolay ulaşılabilir ve amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilmiştir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi; örneklemin araştırmacının çevresinde, yakınında bulunan tanıdık, bildik çevreden seçilmesidir. Amaçlı örnekleme; araştırmacının amaçlarına en uygun yanıtı verebilecek bireyler arasından seçilmesidir. Araştırma konusu olan dörtgenler, 5. sınıf geometri kazanımlarında “dörtgenlerin temel özelliklerini belirler” şeklinde; 7. sınıf geometri kazanımlarında ise temel özelliklerin yanı sıra açılı özellikleri ve alan bağıntılarıyla yer almaktadır. Öğrencilerin bilgi düzeyleri göz önünde bulundurularak 7. Sınıf öğrenciler araştırma grubu olarak belirlenmiştir. Fenomenografik araştırmanın amacı, öğrenme farklılıklarını araştırmak olduğu için (Marton, 1994); örneklemin heterojen olarak seçilmesinin farklılığı daha iyi yansıtılabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle çalışmamız bağlamında araştırmacının yakın çevresindeki öğrencilerden normal dağılım gösteren sınıfı seçmek için öğrencilerin 1.dönem matematik dersi ortalamaları göz önünde bulundurulmuştur. 7. Sınıfa devam eden 5 şubedeki öğrencilerin notları SPSS 20.0 programı ile analiz edilmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testlerine göre sonuçlar Tablo 3.1 ile gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Normallik testi verileri

	Kolmogorov- Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
A	,220	22	,007	,886	22	,016
B	,102	22	,200*	,957	22	,434
C	,166	22	,119	,894	22	,023
D	,105	22	,200*	,968	22	,671
E	,115	22	,200*	,951	22	,329

Kişi sayısı 50'den az olan gruplarda normal dağılım göstermesi için Shapiro-Wilk değeri dikkate alınır. Shapiro-Wilk testinin “Sig.” değeri 0.05'den büyük olan veri grupları normal dağılım göstermektedir. Çalışmanın yapıldığı okulda yer alan beş şubenin 1. Dönem matematik dersi ortalamaları baz alınarak gerçekleştirilen

normallik testi sonucunda A ve C şubeleri normal dağılım göstermemektedir. Normal dağılım gösteren şubelerden sınıf mevcudu en çok olan şube araştırma verisinin toplanacağı grup olarak belirlenmiştir.


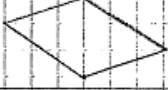
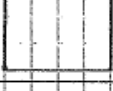


Bilimsel araştırmalarda, katılımcılara özel yaşamlarını korumak amacıyla genellikle kodlar verilir (Balcı, 2009). Araştırmada sınıf listesindeki sıraya göre Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö29 şeklinde kodlar kullanılmıştır. Öğrenci velilerinden, çocuklarının araştırmaya katılmalarını onayladıklarına dair veli izin belgesi (Bkz. Ek-16) alınarak 31 öğrenciden 29 gönüllü öğrenciyle çalışma yürütülmüştür.

3.3. Veri Toplama Aracı Ve Süreci

Öğrencilerin dörtgenlere ait kavram imajını ortaya çıkarmak ve dörtgenlere yönelik verilen tanımların öğrencilerin kavram imajlarındaki değişimi nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen kavram imajı testleri kullanılmıştır.

Geliştirilen test, Kavram İmajı Testi 1 (KİT-1) (Bkz. Ek-1) ve Kavram İmajı Testi 2 (KİT-2) (Bkz. Ek-2) olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

KİT-1’de öğrencilerin dörtgenlerle ilgili kavram imajlarını belirlemek amacıyla dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare kavramları için açık uçlu sorular sorulmuş ve şekiller verilerek o kavrama ait olup olmadığı sebebiyle beraber istenmiştir. Örneğin paralelkenar için; “Paralelkenarı nasıl tanımlarsınız?”, “Bir paralelkenar çizer misiniz?”, “Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?” soruları yöneltilip Şekil 3.1’de gösterilen geometrik şekiller verilerek paralelkenar olup olmadıkları sorulmuştur.

	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;

Şekil 3.1. KİT-1 Testine Ait Paralelkenar Soruları

Öğrencilerin dörtgenleri tanımlamaları ve genel anlamda sahip oldukları dörtgen imajlarını belirlemek amacıyla KİT-1’de 1.soru olarak “Dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu ve 2. soru olarak “Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Kavram tanımı sözel ve açıktır; direkt soru sormak yeterlidir, ancak kavram imajı sözsüz ve kapalıdır; kavram imajını öğrenmek için dolaylı olarak soru sorulmalıdır (Vinner, 1993; Akt: Öner, 2013). Bu nedenle 3.soruda bir dörtgen çizimleri ve 4.soruda dörtgen olan ve olmayan şekiller karışık verilerek “Dörtgendir / Dörtgen değildir” maddelerinden birini seçip nedenini yazmaları istenmiştir. Dördüncü soruda dörtgen hiyerarşisine uygun şekiller verilerek öğrencilerin hiyerarşiye dair imajları da yorumlanmak istenmiştir. Ayrıca öğrencilerin tanımlarını ve çizimlerini etkilememek adına, dörtgen için sorulan bu sorulardan ilk üçü aynı sayfada yer alırken şekillerin verildiği 4. sorunun bir sonraki sayfada yer almasına dikkat edilmiştir. KİT-1’de aynı soru düzeni dörtgen çeşitlerinden yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve kare için ayrı ayrı yöneltilmiş, 24 soru halinde öğrencilere uygulanmıştır.

Öğrencilerden KİT-2’de kavramın tanımı verilerek tanıma göre bir şekil çizimleri ve verilen karışık şekillerden (KİT-1’de verilenler ile aynı şekiller) o kavrama ait olanları işaretlemeleri istenmiştir. Her iki testte aynı şekiller

yöneltilerek kavram tanımının katılımcıların dörtgenlere ilişkin kavram imajlarını nasıl değiştirdiğini incelemek amaçlanmıştır.

Kavram imajı testlerinin uygulanması yaklaşık 40 dakika sürmüştür. İlk test uygulandıktan sonra öğrencilere dinlenmeleri için süre verilip ardından ikinci test uygulanmıştır.

3.4. Veri Analizi

Uygulanan kavram imajı testlerinden elde edilen nitel verilerin analizinde içerik analizi ve sürekli karşılaştırmalı analiz yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Nitel verilerin analizi konusunda dikkat çeken bir yaklaşım Strauss ve Corbin tarafından geliştirilmiştir. Strauss ve Corbin nitel veri analizi sürecini “kodlama” olarak tanımlamaktadır (Özdemir, 2010). İçerik analizinde önce konulara ve söylemlere ilişkin betimleme ve kodlamalar yapılır. Daha sonra elde edilen nicel ve nitel göstergelere dayanarak çıkarımlar gerçekleştirilir (Arıkan, 2013:52). Bu veri analizi süreci tümevarımcı yaklaşımla kuram inşa etmeyi amaçlar (Özdemir, 2010).

Araştırma sonucu elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edildiğinde, öğrencilerin dörtgenler ile ilgili imajlarında belli ayrışmaların olduğu fark edilmiş ve bu ayrışmalar göz önüne alınarak benzer özellikteki imajları temsil eden temalar belirlenmiştir. Bu çalışmada, dörtgenlere dair sorulan sorular kavram tanımı verildikten sonra tekrar yöneltildiği için sürekli karşılaştırmalı analiz yönteminden faydalanılmıştır.

Nitel verilerin analiz edilmesinde kullanılan sürekli karşılaştırma analizi iki temel aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada veriler okunmakta ve birbirleri ile karşılaştırılmaktadır. Böylece birbiri ile ilgili veriler belirli kavram ya da kategoriler altında toplanmaktadır. İkinci aşamada ise öncelikli olarak kavram ve kategorilere dayalı olarak ana temalar ortaya çıkarılmakta ardından bu temalar, önerme cümleleri haline getirilmekte ve denence cümlesi kurulmaktadır (Have, 2004, 136; Akt: Özdemir, 2010). Araştırmada bir kavramın tanımı sorulup öğrenciden çizim yapması istenilmiştir. Sonrasında ise bazı çizimlerin o kavrama ait olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencinin vermiş olduğu cevaplar arasındaki tutarlılığı da inceleyebilmek için sürekli karşılaştırmalı analiz uygun görülmüştür.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemlerine ait bulgular sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi, “Ortaokul öğrencileri *dörtgen* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin *dörtgen* kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7.sınıf öğrencilerine hazırlanan kavram imajı testleri (KİT-1 ve KİT-2) uygulanmış ve bulgular dört başlık halinde incelenmiştir:

4.1.1. Öğrencilerin *dörtgen* kavramını tanımlamaları

4.1.2. Öğrencilerin *dörtgen* kavramına ait kavram imajları

4.1.3 Öğrencilerin *dörtgenlere* ilişkin görsel imajları

4.1.4. Kavram tanımının öğrencilerin *dörtgenlere* ait kavram imajındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.1.1. Öğrencilerin Dörtgen Kavramını Tanımlamaları

Öğrencilerin *dörtgen* kavramını nasıl tanımladıklarını incelemek için KİT-1’de “Dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevapların yer aldığı Ek-3 ile verilen temalara ait frekanslar Tablo 4.1’de sunulmuştur.

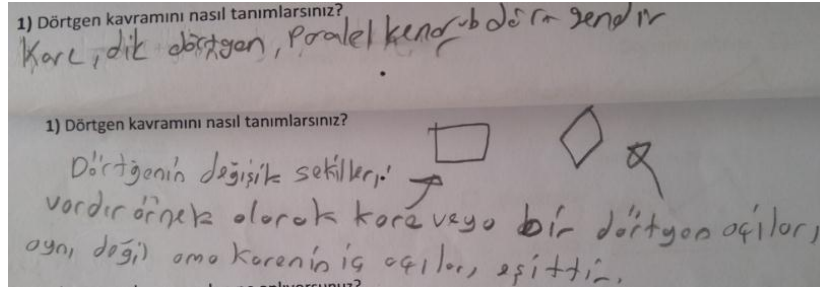
Tablo 4.1. Öğretmen Adaylarının 1.Soruya Verdiği Cevaplara Ait Temalar ve Frekansları

Soru1: Dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)

Özel Örnek Bağımlı	>Kare, dikdörtgen, paralelkenar vb.dir. > Örnek olarak kare	Ö23 Ö29	2
Kenar Bağımlı	> Dört kenarlı şekillerdir. > Dört kenarlı çokgenlerdir. >Dört kenarı olan kapalı şekillerdir. > Karşılıklı kenarları aynıdır.	Ö1,Ö4,Ö8,Ö10, Ö15,Ö16,Ö20,Ö21, Ö27,Ö28 Ö9 Ö18,26 Ö2,Ö12,Ö17	16
Köşe Bağımlı	> Dört köşeli şekillerdir. > Dört köşeli çokgenlerdir.	Ö11,Ö13,Ö14,Ö24 Ö3,Ö6	6
Kenar ve Köşe Bağımlı	>Dört kenarlı ve dört köşeli şekillerdir. >Bazen karşılıklı kenarları, bazen tüm kenarları eşit olan dört köşeli	Ö5 Ö22	2
Köşe ve Açı Bağımlı	>Dört köşesi kapalı, açıları toplamı 360^0 olan bir çokgendir.	Ö7,Ö25	2
Diğer	>Her köşesi her zaman eşit olmayan, tüm açıları 90^0 olan, birbirine bakan köşeleri paralel olan dört köşeli geometrik şekillerdir.	Ö19	1

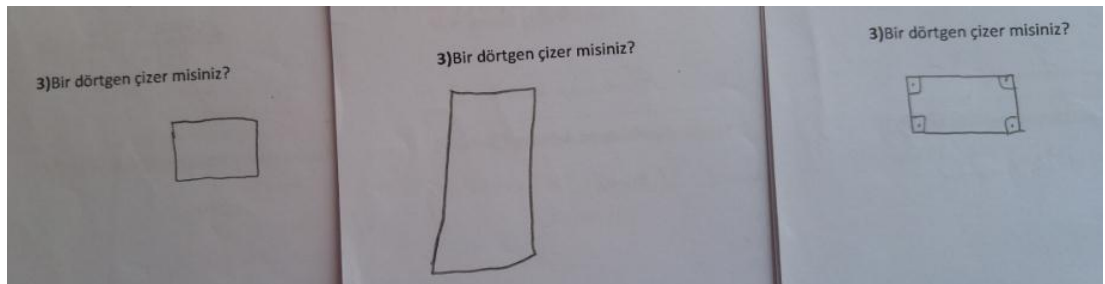
Öğrencilere KİT-1'in 1.sorusunda "Dörtgen kavramını tanımlar mısınız?" sorusu sorulmuştur.

Testteki birinci soruya verilen cevaplardan hareketle öğrenciler dörtgen kavramını, dörtgenin özel durumları olan kare, dikdörtgen, paralelkenar üzerinden açıklamaya çalıştığı için birinci tema "Özel Örnek Bağımlı" olarak belirlenmiştir. 29 öğrenciye uygulanan testte 2 öğrenci "Kare, dikdörtgen, paralelkenar vb.dir." , "Örnek olarak kare" cevaplarıyla (Şekil 4.1) dörtgen kavramının tanımını, özel dörtgenlerden örnek vererek yapmayı tercih etmiştir. Burada öğrenciler, önce kavram imajı hücrelerine başvurmuş ve en çok karşılaştığı dörtgenleri kullanarak tanımlarını bunlar üzerinden ifade etmişlerdir. Bu da Tall ve Vinner'in (1983) kavram tanımı inaktive olabilir hatta unutulabilir, bu durumda kavram imajı hücrelerine başvurulur görüşünü desteklemektedir.



Şekil 4.1. KİT-1 1.soruda Ö23 ve Ö29 kodlu öğrencilerin cevapları

Testteki birinci soruya verilen cevapların kenar özelliği belirtmesinden hareketle oluşturulan ikinci tema “Kenar Bağımlı” olup araştırma grubundan 16 öğrenci “Dört kenarlı şekillerdir.”, “Dört kenarlı çokgenlerdir.”, “Dört kenarı olan kapalı şekillerdir.”, “Karşılıklı kenarları aynıdır.” tanımlarını yapmışlardır. Yazılan ifadelerden ilk üçünde, şeklin dört kenarlı olması gerektiği üzerinde durulmuş ancak dörtgenin formal tanımı tam olarak ifade edilememiştir. Dörtgeni “Karşılıklı kenarları aynıdır” şeklinde tanımlayan üç öğrencinin ise zihnindeki dörtgen imajını anlayabilmek için “Bir dörtgen çizer misiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Yapılan çizimler Şekil 4.2’de görüldüğü üzere dikdörtgendir. Usiskin’e (2008) göre çevremizde şüphesiz özel dörtgenlerden en çok karşılaştığımız, dikdörtgendir ve öğrencilerin zihninde yer eden dört kenarlı, dikdörtgen olmuştur.

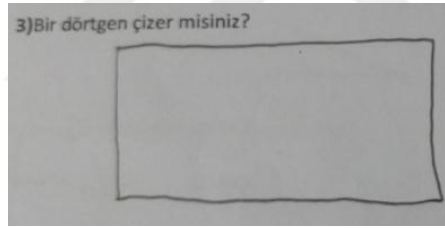


Şekil 4.2. KİT1’de sırasıyla Ö2, Ö12, Ö17 kodlu öğrencilerin dörtgen çizimi

Köşe bağımlı imajına sahip olan öğrenciler, dörtgeni köşe kavramı ile ilişkilendirerek tanımlamaya çalışmışlardır. Bu bağlamda, “dört köşeli çokgenlerdir”, “Dört köşeli şekillerdir” gibi tanımlamalar yapmışlardır. 29 öğrenciden 6 tanesi bu temaya uygun tanımlamalar yapmıştır.

Öğrencilerden bazıları ise dörtgeni hem köşe hem kenar ile ilişkilendirerek tanımlamışlardır. Bu sebeple tema, köşe ve kenar bağımlı olarak belirlenmiştir. Köşe ve kenar bağımlı imajına sahip olan öğrencilerin ifadesi “Dört köşesi olan ve dört kenarı olan şekil”, “Bazen karşılıklı kenarları, bazen tüm kenarları eşit olur, 4 köşeden oluşur” şeklindedir.

“Bazen karşılıklı kenarları, bazen tüm kenarları eşit olur dört köşeden oluşur” cevabını yazan Ö22 kodlu öğrencinin dörtgen çizimi Şekil 4.3’de verildiği üzere dikdörtgendir. Ayrıca verilen herhangi bir dörtgen şeklini ve yamuğu dörtgen olarak kabul etmemiş; eşkenar dörtgen, paralelkenar, dikdörtgen, kare gibi karşılıklı kenarları eşit olan dört köşelileri dörtgen olarak kabul etmiştir. Burada öğrencinin kavram tanımına başvurmadan kavram imajı hüccesine göre yanıtladığı görülmektedir. Kavram imajı ise kavram tanımıyla etkileşim içerisinde olmasına rağmen her zaman tutarlı bir şekilde gelişmeyebilir (Tall ve Vinner, 1981). Öğrenci şeklin dörtgen olması için karşılıklı kenarlarının eşit olması gerektiğini düşünmektedir.



Şekil 4.3. Ö22 kodlu öğrencinin dörtgen çizimi

Dörtgen kavramını “Dört köşesi kapalı, açılar toplamı 360^0 olan bir çokgen” ifadesi ile 2 öğrenci ise köşe ve açı özelliği üzerinden tanımlamışlardır.

Öğrencilerin dörtgen kavramını tanımlamalarını şöyle açıklayabiliriz. Kenarlarının doğrusal olması gerektiği özelliğini KİT-1’in 4. sorusunda (Bkz. Ek-1) kenarları eğri olan bir dört köşeli verildiğinde 29 öğrencinin tamamı dörtgen değildir yanıtını verebilmiştir. Aynı soruda verilen 3 noktası doğrusal dört köşeli şekil için de öğrencilerin tamamı dörtgen değildir yanıtını vermişlerdir. Kapalı olmayan dört kenarlı şekil için 27 öğrenci dörtgen değildir ifadesini kullanmıştır. (Tablo 4.4). Yani öğrenciler dörtgen olabilmesi için kenarları doğru parçası olan, herhangi 3 köşesi doğrusal olmayan, 4 kenarlı kapalı bir şekil olması gerektiğini bildiği halde

yaptıkları tanımlarda bu özelliklere değinmemişlerdir. Bu anlamda öğrencilerin dörtgen kavramının formal tanımını yazmakta zorluk çektikleri görülmektedir.

4.1.2. Öğrencilerin Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin dörtgen kavramına ait kavram imajlarını incelemek için KİT-1’de “Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir dörtgen çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soruya verilen cevaplar (Bkz. Ek4) incelenerek benzer cevaplar aynı tema altında toplanmış (Tablo 4.2) ve bu başlık altında incelenmiştir.

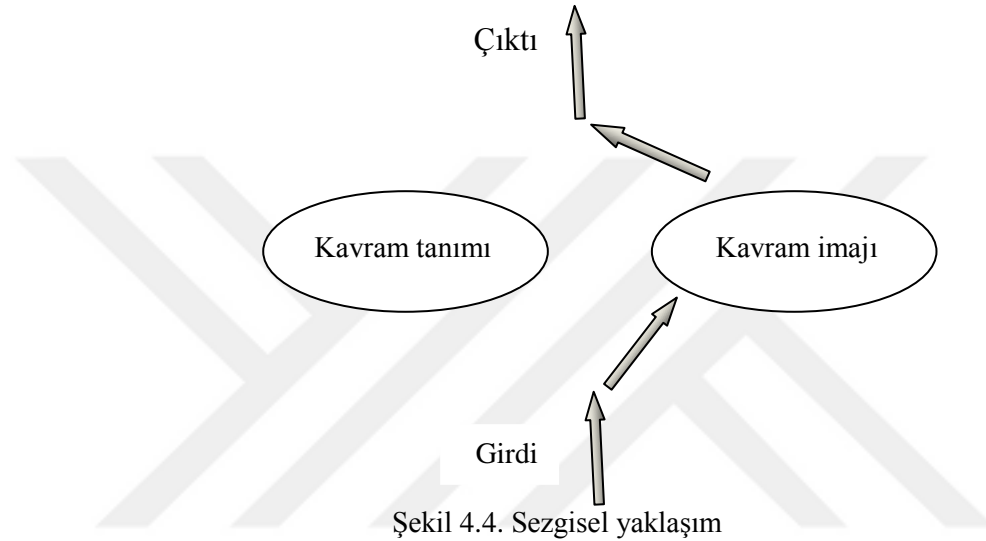
Tablo 4.2. Dörtgen kavramına ilişkin kavram imajı için tema ve frekanslar

Soru2: Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	> Dört kenarlı > Dört köşeli > Dört köşeli, kapalı > Bir şeklin dört köşesi olduğu ve eş olduğu.	Ö10,Ö20,Ö17,Ö27 Ö24 Ö6,Ö26 Ö2	8
Benzetim Bağımlı	> Sünger Bob. > Börek. > Sınıf kitaplığı.	Ö1 Ö15 Ö28	3
Özel Örnek Bağımlı	> Kare, dikdörtgen vb. şekillerdir. > Yamuk, eşkenar dörtgen vs. > Karenin uzun versiyonu > Dikdörtgen. > Kare, dikdörtgen, yamuk > Dikdörtgen, kare, paralelkenar > Kare. > Dört köşeli, birbirine eşit olmayan kare	Ö5,Ö8,Ö9,Ö14,Ö23 Ö11 Ö12 Ö13,Ö16 Ö18 Ö21 Ö25 Ö19	13
Genelleme	> Şekil. > Bir çokgen.	Ö4,Ö20 Ö7,Ö29	4
Diğer	> Her tarafı kapalı.	Ö3	1

İlk tema altında yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin dörtgen kavramına ilişkin kavram imajlarının kavramın ismi ile ilişkilendirilmiş bir takım betimlemelerden oluştuğu görülmektedir. Örnek olarak bu imaja sahip olan öğrenciler dörtgeni, “Dört kenarlı.”, “Dört köşeli.”, “Dört köşeli, kapalı” şeklinde açıklamaya çalışmışlardır. 29 öğrencinden 8’i isim bağımlı imaja sahiptirler.

İkinci tema dörtgen şekillerine dair örneklerin yazıldığı ‘benzetim bağımlı’dır. “Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna “Sünger Bob”, “Börek”, “Sınıf

kitaplığı” cevaplarını yazan öğrenciler sezgisel yaklaşımla oluşan kavram imajlarına başvurmuşlardır. Sezgisel yaklaşımda, kavram tanımı hücrelerine, problem çözme sürecinde başvurulmaz. Günlük hayat alışkanlıkları devreye girer ve kavram tanımına olan ihtiyacın farkına varılamaz. Kavram imajına başvurmak genelde işe yarar. Bu da, insanların kavram tanımına başvurmalarını gerekli kılmaz (Tall ve Vinner,1983). Bu durum Tall ve Vinner (1983) tarafından Şekil 4.4’de gösterildiği gibi modellenmiştir.



Bir diğer temada yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde öğrencilerin dörtgen kavramına ilişkin kavram imajlarının kavrama verilen özel örneklerden oluştuğu görülmektedir. Örnek olarak bu imaja sahip olan öğrenciler dörtgeni, “Kare, dikdörtgen vb. şekillerdir.”, “Yamuk, eşkenar dörtgen vs.”, “Karenin uzun versiyonu.”, “Dikdörtgen.”, “Kare, dikdörtgen, yamuk.”, “Dikdörtgen, kare, paralelkenar.”, “Kare.”, “Dört köşeli, birbirine eşit olmayan kare.” şeklinde açıklamışlardır. . Burada öğrencilerin “Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusunu dörtgen çeşitlerinden bir veya birkaçını yazarak yanıtladığı görülmektedir, bu yüzden de tema adı özel örnek bağımlı olarak belirlenmiştir. İfadelerde en çok yazılan özel dörtgenler ise kare ve dikdörtgendir. Bu durum, öğrencilerin çevresinde sık karşılaştığı dörtgen modellerinin, dörtgen imajlarını şekillendirmede etkili olduğu şeklinde açıklanabilir.

Dörtgen kavramı için “Bir çokgen”, “Şekil” gibi yanıtlar veren öğrencilerin dörtgen kavramına ilişkin kavram imajlarının, dörtgenin genelleştirilmiş ifadelerini

içerdiği görülmektedir. Bu yüzden de tema adı ‘genelleme’ olarak belirlenmiştir. 4 öğrenci dörtgeni kapsayan daha genel ifadeler kullanarak açıklamışlardır.

4.1.3 Öğrencilerin Dörtgenlere İlişkin Görsel İmajları

Öğrencilerin dörtgenlere ait kavram imajlarını belirlemek için KİT-1’de yöneltilen bir diğer soru da “Bir dörtgen çizer misiniz?” şeklindedir. Verilen yanıtlar incelendiğinde frekans tablosunda da (Tablo 4.3) görüldüğü üzere öğrencilerin en çok kare ve dikdörtgen çizdikleri belirlenmiştir. Herhangi bir dörtgen çizen sadece 1 öğrenci bulunmaktadır. 1 öğrenci yamuk, 2 öğrenci de eşkenar dörtgen çizmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin günlük hayatta en çok karşılaştığı şekillerin(kare, dikdörtgen) öğrencilerin dörtgen imajını şekillendirmedeki etkisini görmek mümkündür.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Dörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar

Dörtgen Çizimleri:	Dikdörtgen	Kare	Yamuk	Eşkenar Dörtgen
Frekans (f):	13	13	1	2

Bu dörtgenlerin ilkokulun ilk yıllarından itibaren öğrencilerin matematik derslerinde ve özelde geometri derslerinde karşılaşmış oldukları en yaygın dörtgen çeşidi olmasının da bu imajın oluşumunda etkili olduğu söylenebilir.

4.1.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Dörtgenlere Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi

Araştırmada KİT-1’de verilen şekiller KİT-2’de kavram tanımı verildikten sonra tekrar verilmiş ve öğrencilerden dörtgen olanları seçmeleri istenmiştir (Bkz. Ek1 ve Ek2). İki testten elde edilen veriler, verilen kavram tanımının öğrencilerin kavram imajındaki değişime etkisini incelemek amacıyla ortak değerlendirilmiştir. Örneğin “yamuk” şekli verilip öğrenciye dörtgen olup olmadığı sorulmuş, verilen cevaplar incelenerek doğru yanıtlar + ile, yanlış yanıtlar – ile gösterilerek T1 (test1)

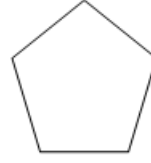
sütunu altında verilmiştir. Ardından dörtgen kavramının tanımı verilip aynı şekil tekrar yöneltilmiştir, verilen cevaplar T2 (test2) sütunu altında gösterilmiştir. Kavram tanımı verildikten sonra öğrencilerin yanıtlarını düzelterip düzeltmedikleri incelenmiştir. 29 öğrencinin verdiği cevaplardan doğru cevapların “+”, yanlış cevapların “-“ ile gösterildiği veriler Tablo 4.4’de sunulmuştur.

Tablo 4.4. KİT-1 ve KİT-2’de dörtgen için çizilen şekillere verilen yanıtlar

ŞEKİLLER	Beşgen		Dörtgen		Kenarları eğri		3 nokta doğrusal		Kapalı değil		Yanuk		Eşk. dörtg.		Paralel k.		Dikdörtgen		Kare	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
19	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
23	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
24	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
25	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+

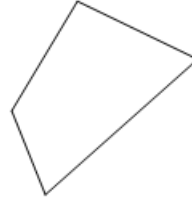
Tablo incelendiğinde ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir:

- Verilen beşgen şekline (Şekil 4.5) KİT-1’de bütün öğrenciler “dörtgen değildir” dediği halde tanım verildikten sonra 2 öğrenci “dörtgendir” demiştir.



Şekil 4.5. Bir beşgen

- Herhangi bir dörtgen çiziminde (Şekil 4.6); tanım verildikten sonra 2 öğrenci dörtgendir diyebilmiş, 3 öğrenci etkilenmemiş dörtgen değildir cevabını tekrarlamış, 2 öğrenci de cevabını yanlışla çevirip dörtgen değildir maddesini işaretlemişlerdir. 22 öğrenci ise her iki testte de doğru yanıtlamıştır.



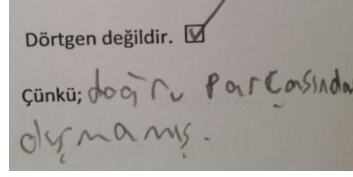
Şekil 4.6. Herhangi bir dörtgen

- Kenarları eğrilerden oluşan bir dört köşeli verildiğinde (Şekil 4.7) öğrencilerin tamamı KİT-1 ve KİT-2 de dörtgen değildir yanıtını vermişlerdir.



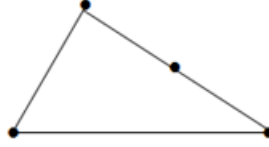
Şekil 4.7. Eğrilerden oluşan bir şekil

Şekil 4.7 Şekil 4.6 için bütün öğrenciler dörtgen değildir maddesini işaretlemesine rağmen yalnızca 1 öğrenci sebebini kenarlarının doğrusal olmamasına bağlamaktadır (Şekil 4.8). Diğer öğrenciler “değişik bir şekil”, “karmakarışık bir şey”, “belirsiz bir şekil” gibi ifadeler kullanmışlardır.

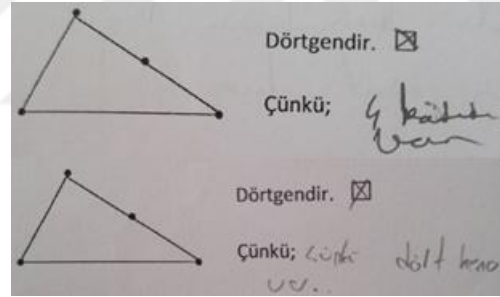


Şekil 4.8. Ö12 kodlu öğrencinin Şekil 4.7'e verdiği yanıt

- 3 nokta doğrusal olacak şekilde çizilen şekli (Şekil 4.9) KİT-1'de 3 öğrenci dörtgen kabul etmiş, sebebini “çünkü 4 kenarı var”, “çünkü 4 köşesi var” şeklinde açıklamışlardır (Şekil 4.10). Tanım verildikten sonra aynı soru yöneltince bütün öğrenciler doğru yanıt vermişlerdir.

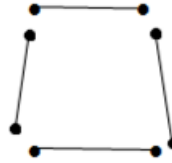


Şekil 4.9. 3 nokta doğrusal, 4 köşeli şekil

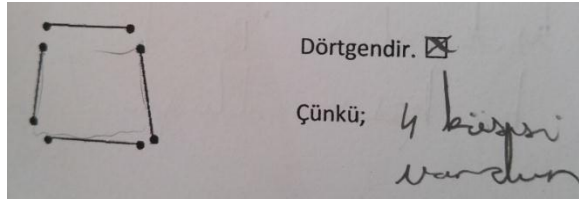


Şekil 4.10. Ö22 ve Ö26 kodlu öğrencilerin Şekil 4.9 için verdikleri yanıtlar

- Kapalılık özelliği ile ilgili verilen şekil için (Şekil 4.11) KİT-1'de 1 öğrenci dörtgendir demiş, sebebini “çünkü dört köşesi vardır” diye açıklayan öğrenci (Şekil 4.12) tanım verildikten sonra KİT-2'de yanıtını düzeltmiştir.



Şekil 4.11. Kapalılık özelliği taşımayan şekil



Şekil 4.12. Ö22 kodlu öğrencinin Şekil 4.11 için yanıtı

- 29 öğrenciden 16 öğrenci KİT-1 ve KİT-2’de yamuk-paralelkenar-eşkenar dörtgen-dikdörtgen-kare şekillerini eksiksiz bir şekilde dörtgen olarak kabul etmiştir. Bu öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşisine dair doğru imaj geliştirebildikleri görülmektedir.
- Diğer öğrencilerden 5 kişi KİT-1’de yamuğun dörtgen olmadığını yazmış, tanım verildikten sonra KİT-2’de 3 kişi yamuğu dörtgen olarak kabul etmemişlerdir. Yamuğu dörtgen olarak kabul etmeyenler sebebini “çünkü yamuk” yazarak cevaplamışlardır. Dörtgen hiyerarşisini tam oluşturamadıkları görülmektedir.
- KİT-1’de eşkenar dörtgeni dörtgen olarak kabul etmeyen 1 öğrenci KİT-2’de cevabını düzeltmiş ancak 3 öğrenci tanımdan sonra ‘dörtgen değildir’ yazmışlardır. Tanım bu 3 öğrenciyi yanıltmıştır.
- Paralelkenarı KİT-1’de dörtgen kabul etmeyen 5 öğrenci vardır. Bu öğrenciler sebebini “çünkü paraleldir”, “çünkü paralelkenardır” ifadeleriyle açıklamışlardır. KİT-2’de tanım verildikten sonra cevabını düzelten 3 öğrenci, tekrar yanlış yapan 2 öğrenci ve tanımdan sonra yanlış cevap veren 1 öğrenci bulunmaktadır.
- KİT-1’de kareyi 2 öğrenci dörtgen olarak kabul etmemiş, KİT-2’de tanım verildikten sonra 1 öğrenci cevabını düzeltmiştir.
- Dikdörtgeni bütün öğrenciler hem KİT-1 hem KİT-2’de dörtgen olarak kabul etmişlerdir. Sebebine “çünkü 4 kenarlı” yazan öğrencilerin hepsi diğer şekillerde bunu görememişlerdir.

Sonuç olarak 29 öğrenciden 16 tanesinin dörtgen hiyerarşisine ait kavram imajı geliştirebildikleri belirlenmiştir. Diğer 13 öğrencinin özel dörtgenlerden bir veya birkaçında yanıldığı ve dörtgen değildir cevabını verdiği görülmektedir. Bütün

şekiller ve bütün cevaplar incelendiğinde verilen kavram tanımlarının 22 yanlış cevaptan 14 tanesinde doğru kavram imajı oluşturmayı sağladığını, 8 tanesine etki etmediğini ve 9 doğru cevabı ise yanlışa çevirdiği belirlenmiştir. Bu frekanslara oransal olarak bakıldığında, dörtgen kavramının tanımının ortaokul seviyesindeki bir öğrenci için yorumlanması ve anlaşılması güç olduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi, “Ortaokul öğrencileri *yamuk* kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin *yamuk* kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7. Sınıf öğrencilerine KİT-1 ve KİT-2 uygulanmış; bulgular aşağıdaki gibi dört başlık halinde sırasıyla incelenmiştir:

4.2.1. Öğrencilerin *yamuk* kavramını tanımlamaları

4.2.2. Öğrencilerin *yamuk* kavramına ait kavram imajları

4.2.3 Öğrencilerin *yamuğa* ilişkin görsel imajları

4.2.4. Kavram tanımının öğrencilerin *yamuğa* ait kavram imajındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.2.1. Öğrencilerin *Yamuk* Kavramını Tanımlamaları

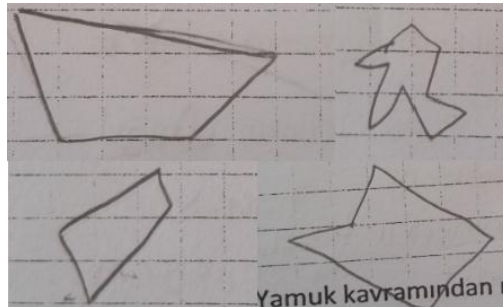
KİT-1’in beşinci sorusunda öğrencilere “*Yamuk* kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu sorulmuş, yapılan kodlamalar sonucu elde edilen temalar aşağıda Tablo 4.5’te sunulmuştur.

Tablo 4.5. Öğrencilerin “*Yamuk* kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verdiği yanıtlar ve temalar

Soru5: <i>Yamuk</i> kavramını nasıl tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	> Kenarları <i>yamuk</i>	Ö5,Ö7	14
	> <i>Yamuk</i> olması	Ö1,Ö2,Ö14,Ö16,Ö21,Ö23, Ö24,Ö28	

	> Kenarları birbiriyle eş değildir	Ö3,Ö20,Ö22,Ö25	
Kapsayan Tanım	> En az iki kenarı paralel olan dörtgen. > En az iki kenarı paralel olan çokgen > En az iki kenarı paralel olan şekil.	Ö18,Ö26 Ö13 Ö8,Ö9	5
Hariç Tutan Tanım	> İki kenarı paralel olan çokgen. > İki doğrusu paralel olan şekil. > Karşılıklı iki kenarı paralel olan şekil > Tabanları paralel,iç açıları 360^0 olan dörtgen. > Tabanları paralel,diğer kenarları eşit olan cisim.	Ö6 Ö11 Ö4,Ö15,Ö17,Ö19 Ö10 Ö12	8
Çizim Bağımlı	> Çizim yapmış.	Ö27	1
Diğer	>Çokgenlerden farklıdır.	Ö29	1

İlk temada öğrencilerin yamuk kavramının tanımını kavram isminden esinlenerek oluşturdukları görülmektedir. Bu şekilde düşünen öğrenciler, yamuğun iki kenarının paralel olması gerektiğini yaptıkları tanımda göz ardı edip şeklin ‘yamuk’ olması için yamuk durması gerektiği üzerinde durmuşlardır. İsim bağımlı yanıtlar yazan 14 öğrencinin tanımları örnek olarak, “Yamuk olması.”, “Kenarları yamuk.”, “ Kenarları birbiriyle eş değildir.” şeklindedir. Bu tema altında cevap veren öğrencilerin yamuk çizimleri incelendiğinde 6 öğrenci doğru çizim yapabilmışken 4 öğrenci ise Şekil 4.13’de gösterilen çizimleri yapmışlardır.



Şekil 4.13. Ö1, Ö16, Ö22, Ö28 kodlu öğrencilerin yamuk çizimleri

“Yamuk kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusuna verilen cevaplara göre ikinci tema; “En az iki kenarı paralel olan dörtgen”, “En az iki kenarı paralel olan çokgen”, “En az iki kenarı paralel olan şekil” cevaplarından yola çıkarak tanımları yamuk hiyerarşisindeki diğer dörtgenleri de kapsadığı için ‘kapsayan tanım’ olarak belirlenmiştir. Bu tema altında yer alan 5 öğrenci tanımı incelendiğinde yamuğun formal tanımı niteliğinde sadece 2 öğrenci yanıtı bulunmaktadır (“En az iki kenarı paralel olan dörtgen”).

Üçüncü tema “İki kenarı paralel olan çokgen”, “İki doğrusu paralel olan şekil”, “Karşılıklı iki kenarı paralel olan şekil”, “Tabanları paralel, iç açıları 360^0 olan dörtgen” , “Tabanları paralel, diğer kenarları eşit olan cisim” tanımlarından dolayı ‘hariç tutan tanım’ şeklinde belirlenmiştir. 8 öğrenci hariç tutan tanım ile yamuk kavramının tanımını yapmıştır. Usiskin ve Griffin’e (2008) göre; yamuğun 2 tür tanımı yapılabilir: Kapsayıcı tanıma göre “en az bir çift kenarı paralel olan dörtgendir”, hariç tutan tanıma göre “tam olarak bir çift kenarı paralel olan dörtgendir”. Öğrencilere MEB ortaokul 5.sınıf ders kitabında “Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan dörtgene yamuk denir” kapsayıcı tanımı verilmiş olsa da öğrenciler cevaplarında hariç tutan tanımı daha çok kullanmıştır.

Kavram tanımı sorulduğunda çizim yaparak yanıtlayan 1 öğrencinin ise kavram imajına başvurarak yanıtladığı görülmektedir.

Sonuç olarak kavram tanımı öğrenciye verilse de kendisi oluştursa da zaman zaman bu tanımı değişime uğratar. Bu durumda kişisel kavram tanımı formal kavram tanımından farklılaşabilir (Tall ve Vinner,1981). Araştırmada da yamuk kavramı için, öğrencilerden yalnızca 2 kişinin formal tanım niteliğinde (*En az iki kenarı paralel olan dörtgen*) tanımlama yapabildiğini görülmektedir.

4.2.2. Öğrencilerin Yamuk Kavramına Ait Kavram İmajları

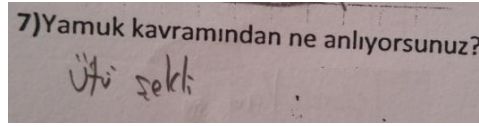
Öğrencilerin yamuk kavramına ait kavram imajlarını ortaya çıkarmak için KİT-1’de “Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir yamuk çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soruya verilen cevaplar incelenip (Bkz. Ek-6) benzer yanıtlar aynı tema altında toplanarak Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Öğrencilerin “Yamuk Kavramından Ne Anlıyorsunuz?” Sorusuna Verdiği Cevaplar ve Temalar

Soru7: Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	> Yamuk durduğunu. > Biçimsiz bir şekil. > Yamuk şekil ama dimdik. > Kenarları eşit değil. > Birbirine benzemeyen köşeleri olan şekil.	Ö29,Ö28,Ö27,Ö24,Ö23,Ö21,Ö17, Ö15,Ö12,Ö7,Ö5,Ö4,Ö3,Ö2,Ö1 Ö13 Ö16 Ö25,Ö22,Ö20 Ö19	21
Benzetim Bağımlı	>Ütü şekli.	Ö11	1
Hariç Tutan Tanım	>Tabanları paralel.	Ö10	1
Kapsayan Tanım	> En az iki kenarı paralel olan dörtgen. > İki kenarı paralel olduğu sürece istediği gibi durabilen çokgenler.	Ö26,Ö9,Ö8 Ö6	4
Özel Örnek Bağımlı	>Paralelkenar, dörtgen, kare aklıma geliyor.	Ö18	1
Genelleme	> Dörtgen.	Ö14	1

Bazı öğrencilerin yamuk ile ilgili açıklamalarının yamuk kelimesinin gerçek hayat kullanımı ile bağlantılı olduğu tespit edilmiş ve tema ismi “kavram ismine bağımlı” olarak belirlenmiştir. 29 öğrenciden 21 tanesi kavram ismine bağımlı imaja sahiptir. Bu imaja sahip olan öğrenciler “Yamuk durduğunu”, “Biçimsiz bir şekil”, “Yamuk şekli ama dimdik”, “Kenarları eşit değil”, “Birbirine benzemeyen köşeleri olan şekil” gibi açıklamalar yapmışlardır. Öğrenciler kavram tanımına başvurmadan, kavramın adından yola çıkarak bu cevapları vermişlerdir. Bu durum Tall ve Vinner’ın (1983) ‘kavram tanımı inaktive olabilir hatta unutulabilir’ görüşünü desteklemektedir.

“Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplardan oluşturulan ikinci tema ‘benzetim bağımlı’ olup sadece 1 öğrencinin yazmış olduğu “ütü şekli” yanıtı ile yamuk kavramını, günlük yaşantıda karşılaştığı bir şekil ile özdeşleştirdiği görülmektedir (Şekil 4.14).

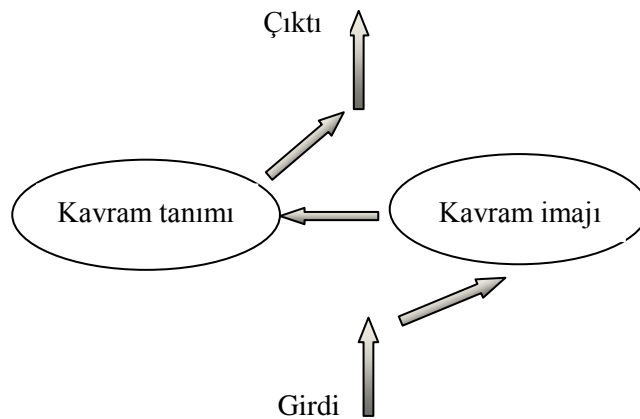


Şekil 4.14. Ö11 kodlu öğrencinin yanıtı

Üçüncü tema “Tabanları paralel” cevabıyla sadece yamuğu ifade ettiği için ‘Hariç tutan tanım’ olarak belirlenmiştir. Yamuk kavramının tanımı sorulduğunda 8 öğrenci hariç tutan tanım yapmış iken yamuğa ait kavram imajlarına bakıldığında sadece 1 öğrenci hariç tutan tanım özelliği gösteren bir cevap vermiştir. Tall ve Vinner’a (1983) göre öğrenciler çoğu zaman öğretmenin veya kitapların vermiş olduğu tanımları zihnine yazar, sorulduğu zaman öğretmenin tanımını tekrar eder. Ancak anlamlandırmazlar, diğer durumların tümünde öğrenci kavram tanımını tam anlamıyla yansıtmayan kavram imajlarını kullanırlar. Bu görüş bahsedilen durumu desteklemektedir.

Dördüncü tema “En az iki kenarı paralel olan dörtgen”, “İki kenarı paralel olduğu sürece olduğu sürece istediği gibi durabilen çokgenler” cevaplarından yola çıkarak yamuk hiyerarşisindeki diğer dörtgenleri de içeren ifadeler yazıldığı için ‘kapsayan tanım’ olarak belirlenmiştir. Bu cevapları veren 4 öğrencinin zihnindeki yamuk kavramına ait imajın paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve kareyi de kapsayan şekilde olduğunu görülmektedir. Temada yamuğa ait kavram imajlarını kavramın formal tanımı ile tanımı ile temellendiren 3 öğrenci bulunmaktadır. Bu durum da Tall ve Vinner’ın(1983) Vinner’ın(1983) modellediği

Şekil 4.15 ile örtüşmektedir.



Şekil 4.15. Sezgisel Düşünce ile Öğretim Ortamındaki Kavram Tanımı-İmajı İlişkisi

Yamuk kavramını, yamuğun birer özel durumu olan paralelkenar ve kare üzerinden ifade eden yanıtı içeren tema ‘özel örnek bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Buna örnek “Paralelkenar, dörtgen, kare aklıma geliyor” ifadesini yazan 1 öğrenci bulunmaktadır.

Yamuk kavramından ne anladığını daha genel bir ifadeyle “dörtgen” şeklinde yanıtlayan ise 2 yanıt vardır. Bu yanıtlar ‘genelleme’ teması altında alınmıştır. Bunlardan “Paralelkenar, dörtgen, kare aklıma geliyor” yanıtını veren 1 öğrenci ise özel örnek bağımlı ifadenin yanısıra “dörtgen” şeklinde de ifade ettiği için genelleme teması içerisinde de ele alınmıştır.

4.2.3 Öğrencilerin Yamuğa İlişkin Görsel İmajları

Öğrencilerin yamuk kavramına ait kavram imajını incelemek için KİT-1’de yer alan bir diğer soru da “Bir yamuk çizer misiniz?” şeklindedir. Öğrencilerin yamuğa ait çizimlerinden elde edilen frekanslar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Öğrencilerin Yamuk Çizimlerine Ait Frekanslar

Yamuk Çizimleri:	İkizkenar yamuk	Dik Yamuk	Yamuk	Dörtgen	Paralelkenar	Rastgele Çizim
Frekans (f):	12	5	5	4	1	2

Tablo 4.7 incelendiğinde;

- 29 öğrenciden 12 tanesinin ikizkenar yamuk
- 5 öğrencinin dik yamuk
- 5 öğrencinin herhangi bir yamuk
- 4 öğrencinin yamuk özelliği taşımayan herhangi bir dörtgen
- 1 öğrencinin paralelkenar
- 2 öğrencinin rastgele çizim yaptığı

görülmektedir. Buna göre öğrencilerin yamuk kavramına dair görsel imajlarının çoğunlukla (23 öğrenci) kavrama uygun olduğu söylenebilir. 4 öğrenci için ise yamuk; yamuk durması yeterli olan bir dörtgendir. Öğrenciler öğretilen tanıma hiç başvurmadan zihinlerindeki imaja göre cevap vermişlerdir. Kavram tanımı unutulmuş ya da inaktif olmuş olabilir (Tall ve Vinner, 1983). Ve kavram imajı her zaman tutarlı bir şekilde gelişmeyebilir (Tall ve Vinner, 1981).

Sonuç olarak 29 öğrenciden 23'ü yamuk için doğru çizimler yapmışlardır. Öğrencilerden kavramı tanımlamaları istenildiğinde ise bu sayı oldukça düşük olup yalnızca 3 öğrenci kavramın formal tanımını yapabilmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin dörtgen kavramına dair genel anlamda doğru görsel imajları olduğu halde dörtgen kavramını tanımlamakta zorlandıkları görülmektedir.

4.2.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Yamuğa Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi

Kavram tanımının kavram imajının şekillenmesindeki etkisini incelemek için KİT-1 uygulandıktan bir süre sonra öğrencilere KİT-2 uygulanmıştır. KİT-2’de önce kavram tanımı verilip “Tanıma göre bir yamuk çizer misiniz?” ve hiyerarşiye uygun şekiller verilerek “Tanımdan yola çıkarak şekillerden yamuk olanları işaretleyiniz.” soruları yöneltilmiştir. Aynı şekiller önce uygulanan KİT-1’de de sorulmuş olup öğrencilerin KİT-1’de verdiği cevap ile KİT-2’de verdiği cevap arasında nasıl bir değişiklik olduğu incelenerek tanımın kavram imajındaki değişime etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Her şekil için birinci testte verilen yanıtlar T1 sütununda, ikinci testte verilen yanıtlar T2 sütununda gösterilmiştir. Doğru cevapların +, yanlış cevapların – ile gösterildiği veriler Tablo 4.8’deki gibidir.

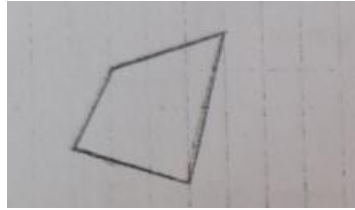
Tablo 4.8. KİT-1 ve KİT-2’de yamuk için çizilen şekillere verilen yanıtlar

Şekiller	Herhangi bir dörtgen		İkizkenar yamuk		Yamuk		Eğik duran yamuk		Paralelkenar		Eşik dörtg.		Dikdörtg.		Kare	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

3	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
4	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-
6	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
13	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
17	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	+	+	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-
25	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-
26	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
28	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 4.8 incelendiğinde ortaya çıkan sonuçlar şu şekilde ifade edilebilir:

- KİT-1’de verilen herhangi bir dörtgen şekline (Şekil 4.16), 29 öğrenciden 8’i “dörtgen değildir” yanıtını vermişlerdir. Diğer 21 öğrenci yanılıp iki kenarı paralel olmayan bu dörtgen şeklini yamuk olarak kabul etmişlerdir.

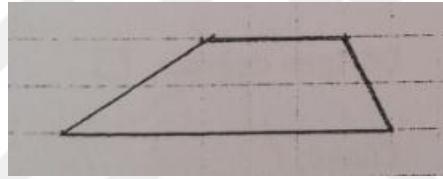


Şekil 4.16. İki kenarı paralel olmayan herhangi bir dörtgen

Şekil 4.16 için yamuk cevabını veren öğrenciler sebebini; Çünkü “yamuk bir haldedir”, “bütün kenarlar birbirinden farklı”. “kenarları birbirine eş değildir.”, “bir köşesi yamuktur” şeklinde kavram tanımından uzak, kavram isminden yola çıkarak oluşturdukları imaj üzerinden açıklamalar yapmışlardır. Kavram tanımı verildikten sonra aynı şekil KİT-2’de sorulduğunda ise yalnızca 7 öğrenci yanıtını düzeltip “yamuk değildir”

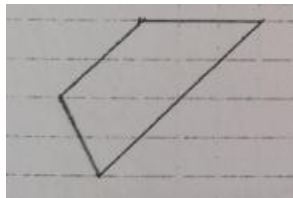
cevabını verebilmiştir. KİT-1’de doğru yanıtlayan 2 öğrenci ise tanımdan sonra yanılıp KİT-2’de yanlış cevaplamışlardır.

- Verilen ikizkenar yamuk şeklinin bir yamuk olup olmadığı sorulduğunda 2 öğrenci hariç diğerleri “yamuktur” şeklinde yanıtlamış, bu 2 öğrenci de kavram tanımı verilip aynı soru yöneltildiğinde verilen şekli doğru olarak adlandırebilmişlerdir. Ancak KİT-1’de doğru cevabı veren 3 öğrenci, tanım verildikten sonra daha önce yamuk olarak belirttikleri şekli yamuk değildir şeklinde ifade etmişlerdir. Bir başka ifade ile verilen formal tanım bu 3 öğrencinin doğru cevaptan yanlış cevaba yönlendirmelerine sebebiyet vermiştir. Herhangi bir yamuk şekli (Şekil 4.17) için 2 öğrenci “yamuk değildir” şeklinde yanıtlayıp 1’i tanım verildikten sonra cevabını düzeltebilmiştir. Tanım aynı zamanda doğru yanıtlayan 1 öğrencinin de yanılmasına sebep olmuştur.



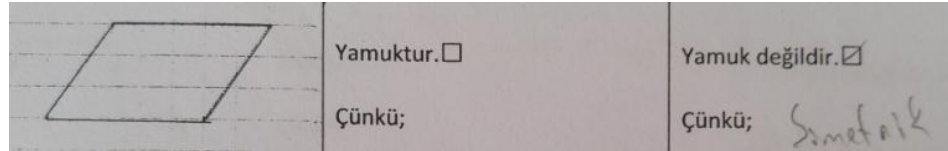
Şekil 4.17. Herhangi bir yamuk

- Eğik duran yamuk şeklini (Şekil 4.18) ilk testte 29 öğrenciden 27’si yamuk olarak kabul etmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını şeklin duruşundan bağımsız kavram imajına sahiptir. Yanlış yanıtlayan 2 öğrenciden 1’i ikinci testte tanım verildikten sonra yanıtını düzeltebilmiştir. Tanımdan sonra doğru cevap veren 1 öğrenci ise yanılıp yamuk değildir yanıtını vermiştir.



Şekil 4.18. Eğik duran bir yamuk

- Tablo 4.8'den görüldüğü üzere, ders kitapları ve geometri anlatımlarında yamuğun kapsayıcı tanımı verildiği halde, öğrencilerin genel anlamda paralelkenardan itibaren (paralelkenar-eşkenar dörtgen- dikdörtgen- kare) yamuğun hiyerarşisine dair imaj geliştiremedikleri görülmektedir. Bunda yamuk kavramının isminin etkili olduğu düşünülmektedir. Zira öğrenciler yamuk denildiğinde yamuk duran bir şekil beklemektedir.



Şekil 4.19. Ö16 kodlu öğrencinin yamuk sorusuna verdiği yanıt

- Paralelkenar-eşkenar dörtgen-dikdörtgen-kare şekillerinin tamamını KİT-1'de ve KİT-2'de yamuk kabul etmeyen 15 öğrenci mevcuttur. KİT-1'de yanlış cevaplayıp tanım verildikten sonra yanıtlarını düzeltebilen ise 3 öğrenci vardır. Tanım, yamuk kavramı için öğrencilerde doğru imaj oluşturmada yeterince etkili olamamıştır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi, “Ortaokul öğrencilerinin paralelkenar kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin paralelkenar kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7. Sınıf öğrencilerine, hazırlanan KİT-1 ve KİT-2 uygulanmış; bulgular aşağıdaki gibi dört başlık halinde sırasıyla incelenmiştir:

4.3.1. Öğrencilerin paralelkenar kavramını tanımlamaları

4.3.2. Öğrencilerin paralelkenar kavramına ait kavram imajları

4.3.3 Öğrencilerin paralelkenar çizimlerine dair imajları

4.3.4. Kavram tanımının öğrencilerin paralelkenara ait kavram imajlarındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.3.1. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramını Tanımlamaları

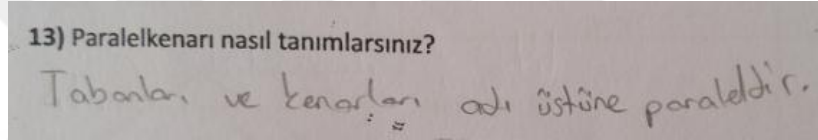
Öğrencilerin paralelkenar kavramı için yapabilecekleri tanımları incelemek amacıyla KİT-1’de “Paralelkenar kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevaplar (Bkz. Ek-7) belirli temalar altında birleşmiş ve frekanslarıyla birlikte Tablo 4.9’da sunulmuştur.

Tablo 4.9. KİT-1’de 13. Soruya Verilen Yanıtlar ve Temalar

Soru13: Paralelkenar kavramını nasıl tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	>Kenarları adı üstünde paraleldir. >Kenarları birbirine paralel olan çokgen. > Kenarları paralel olan dörtgendir. > Kenarları paralel olan cisim. >Paralel kenar olarak. > Kenarları paralel olan şekil. > İki kenarı birbirine paralel olan çokgen. >İki kenarı paraleldir. >En az iki kenarı paraleldir. >Karşılıklı kenarları paralel olan şekil. >Karşılıklı kenarları eş bir dörtgen. >Birbirine bakan kenarları paralel ve eşit olan geometrik şekil	Ö10,Ö21 Ö26 Ö2,Ö6,Ö8,Ö13 Ö4 Ö24 Ö1,Ö9,Ö17,Ö20,Ö29 Ö3 Ö7,Ö23 Ö5 Ö18 Ö25 Ö19	21
Benzetim Bağımlı	>Ekmek.	Ö12	1
Özel Örnek Bağımlı	>Dikdörtgenin ucundan çekilmiş ve yamultulmuş hali. >Dikdörtgenin sağa çekilmiş hali.	Ö11 Ö27	2
Çizim Bağımlı	> Çizim yapmış	Ö15	1
Diğer	>İki ucu karşı karşıya olan şekil. >Karşılıklı kenarları düz bir çizgi gibi.	Ö16 Ö22	4

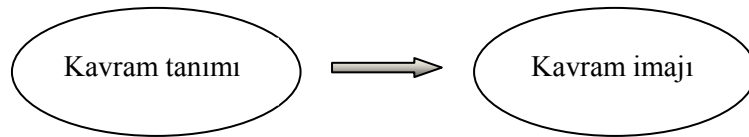
	> Açılı paralel olan. >Yamuk çizilmesi, paralelleri eşit olması.	Ö28 Ö14	
--	---	------------	--

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde ilk tema, kavramın isminden esinlenerek verilen cevaplardan dolayı ‘ isim bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Bu temaya göre cevap veren öğrenciler “Kenarları adı üstünde paraleldir.” “Paralel kenar olarak” gibi ve tabloda verilen diğer yanıtlardan da görüleceği üzere kenarlardaki paralellikten yola çıkarak tanımlamaya çalışmışlardır (Şekil 4.20). 29 öğrenciden 21 tanesi kavram ismine bağımlı tanımlama yapmıştır. Kavramın formal tanımı unutulsa bile öğrenciler kavram ismi üzerine kurulu imajı kullanarak cevaplar verebilmiştir.



Şekil 4.20. Ö10 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı

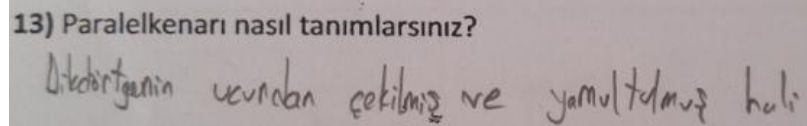
Paralelkenar kavramının tanımını sadece kavram imajına başvurarak yapan öğrencinin “Ekmek” cevabı ile paralelkenarı günlük yaşantıda benzettiği bir model üzerinden ifade ettiği görülmektedir. Öğrencinin ‘benzetim bağımlı’ bu ifadesinde kavram tanımı tamamen kavram imajına dönüşmüştür. Öğrenciden tanımlaması istendiğinde zihnindeki bir örnek ile cevaplamayı tercih etmiştir. Tall ve Vinner’a (1983) göre bu durum Şekil 4.21 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.21. Formal Bir Kavramın Gelişimi

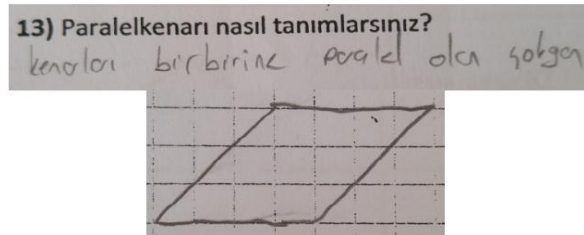
“Dikdörtgenin ucundan çekilmiş ve yamultulmuş hali”, “ Dikdörtgenin sağa çekilmiş hali” cevaplarını içeren üçüncü tema ‘özel örnek bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Bu yanıtları veren 2 öğrenci paralelkenar kavramını dikdörtgen

üzerinden tarif ederek tanımlamaya çalışmıştır (Şekil 4.22). Çünkü şüphesiz özel dörtgenlerden en çok karşılaştığımız, dikdörtgenlerdir (Usiskin ve Griffin, 2008). Ve biz bazı kavramları uygun bağlamdaki kullanımlarımız ve deneyimlerimizle tanırız (Tall ve Vinner,1981). Bu anlamda öğrenciler paralelkenarı, dikdörtgen üzerinden tanımlamayı tercih etmişlerdir.



Şekil 4.22. Ö11 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı

“Kenarları birbirine paralel olan çokgen” ve “İki kenarı birbirine paralel olan çokgen” tanımlarını yazmışlardır. Kavram tanımı öğrenciye verilse de kendisi oluştursa da zaman zaman bu tanımı değişime uğratar. Bu durumda kişisel kavram tanımı, formal kavram tanımından farklılaşabilir (Tall ve Vinner,1981). Burada da öğrencilerin çizimlerine bakıldığında paralelkenarın bir dörtkenarlı olduğunun farkında oldukları görülmektedir (Şekil 4.23). Ancak bu durumu tanımda ifade etmemişlerdir. Öğrencilerin kavram tanımı oluştururken zihinlerindeki tam ifade eden cümleler kuramadıklarını söylemek mümkündür.



Şekil 4.23. Ö26 kodlu öğrencinin paralelkenar tanımı ve çizimi

29 öğrenciden biri ise paralelkenar kavramının tanımı sorulduğunda çizim yaparak yanıtlamıştır.

Son olarak 4 ifadenin dâhil olduğu ‘diğer’ diye adlandırdığımız tema ise paralelkenarı tarif ile tanımlamaya çalışan ifadeler, çizim yapan cevap ve anlamsız kelimelerden oluşmaktadır.

4.3.2. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin paralelkenar kavramına ait kavram imajlarını belirlemek için KİT-1’de “Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir paralelkenar çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soru bu başlık altında incelenecektir. Verilen yanıtlardan (Bkz. Ek-8) benzer özellikte olanlar aynı tema altında toplanıp Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

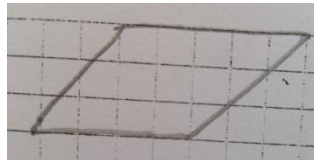
Tablo 4.10. KİT-1’de 15. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru 15: Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	>Paralel kenar olarak anlıyorum. >Kenarları birbirine paraleldir. >Bütün kenarları paralel olan çokgenlerdir. >Kenarları paralel olan dörtgen >İki kenarın paralel olduğunu anlıyorum. >2 tane paralel çizgi geliyor aklıma >U kuralı, iç açıları 360^0 , kenarları paralel olan şekil >Eş açıları aynı olup paralel çizgileri olan bir dörtgendir.	Ö1,Ö24,Ö28 Ö3,Ö4,Ö5,Ö12,Ö19,Ö20,Ö29 Ö6,Ö9,Ö26 Ö8 Ö7,Ö23 Ö13 Ö10 Ö2	19
Özel Örnek Bağımlı	>Dikdörtgenin yamuk hali >Dikdörtgeni sağa ittir. >Eşkenar dörtgenle paralelkenar aynı olabiliyor.	Ö11 Ö27 Ö16	3
Benzetim Bağımlı	>Arabaların üst tabanları	Ö18	1
Diğer	>Çok güzel bir şekil >Hiçbir şey >Her kenarının eşit olduğunu >2 düz bir çizgi gibi	Ö15 Ö14,Ö21 Ö17 Ö22	6

	> Aklıma 3 boyutlu bir şey geliyor ama 2 boyutlu	Ö25	
--	--	-----	--

İlk tema “Kenarları birbirine paraleldir.”, “Paralel kenar olarak anlıyorum” ve bunlar gibi cevaplar neticesinde ‘isim bağımlı’ olarak belirlenmiştir. 29 öğrenciden 19 tanesi kavram ismini esas alan ifadeler yazmışlardır. Kavram imajı, hafızada kavramın adı duyulduğunda uyanır (Vinner, 1991). Paralelkenar kavramını duyan öğrencilerin yansıttıkları zihinlerindeki imaj kavram tanımıyla tam örtüşmemektedir, tam yansıtmamaktadır. Çünkü ‘karşılıklı kenarları paralel olan’ ifadesi yerine kavramın isminden çıkarım yaparak genel ifadeyle ‘kenarları paralel’ şeklinde ifadeler kullanmışlardır. Zira kavram tanımı bilişsel yapıda büyük oranda inaktif iken kavram imajı yine formülle ilgili olan ama daha sınırlı bir yapıya dönüşebilir (Tall ve Vinner, 1981).

“Dikdörtgenin yamuk hali”, “Dikdörtgeni sağa ittir” , “Eşkenar dörtgenle paralelkenar aynı olabiliyor” cevaplarını içeren ikinci tema ‘özel örnek bağımlı’ olarak isimlendirilmiştir. Öğrencilerden ikisi paralelkenarı günlük hayatta çok karşılaştıkları dikdörtgen şekli üzerinden tarif etmeye çalışmıştır. Özellikle “Dikdörtgeni sağa ittir” ifadesini ve öğrencinin Şekil 4.24’de verilen paralelkenar çizimini incelediğimizde; öğrencinin zihnindeki imajın paralelkenarın prototipine benzer olduğu görülmektedir. Usiskin’e (2008) göre de kitaplarda en çok karşılaştığımız paralelkenarlar bir çift yatay kenara sahiptir. Yatay yerine dikey pozisyonlanmış olanlara ve kenarlarının arasında belirgin farklılık olanlara az rastlarız. Bu durum öğrencilerin zihnindeki imajın prototipten farklılaşmaması sonucunu doğurabilir. Öğrenciler için resimler en az tanımlar kadar önemlidir (Usiskin ve Griffin, 2008). İki kenarı yataya paralel duracak şekilde bir paralelkenar imajı olan öğrenci, bunu dikdörtgenin kaymış hali olarak yorumlamaktadır.



Şekil 4.24. Ö27’nin paralelkenar çizimi

Bir diğ er tema “paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna verilen “arabaların üst tabanları” gibi günlük yaşantıdan örnekleyerek açıklayan cevapları içeren ‘benzetim bağımlı’dır (Şekil 4.25). Kavram imajı izlenimler ve deneyimler toplamıdır (Vinner, 1991). Öğrenci bu yanıtı verirken kavram tanımını unutulmuş ya da inaktif olabilir. Vinner’a (1991) göre kavramın matematiksel tanımı ile kavram imajı arasındaki farkı gözetmek gerekir. Kavram imajı bireylere özeldir. Öğrenci paralelkenara dair bir model üzerinden imajını oluşturmuştur.

15) Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?
Arabaların üst tabanları oklma. geliyor.

Şekil 4.25. Ö18 kodlu öğrencinin paralelkenar kavramına dair imajı

“Çok güzel bir şekil”, “Hiçbir şey” ve Şekil 4.26’da da gösterilen anlamsız ifadeler ‘diğ er’ başlıklı temada toplanmıştır. Bu şekilde cevap veren 6 öğrenci vardır.

15) Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?
iki diğ er bir çizgi gibi =

15) Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?
Oklma çizgi bodurlu bir şekle geliyor ama 26 sorular 😊

15) Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?
2 tane paralel çizgi geliyor oklma.

Şekil 4.26. Ö22, Ö25 ve Ö13 kodlu öğrencilerin paralelkenara dair imajları

4.3.3 Öğrencilerin Paralelkenara İlişkin Görsel İmajları

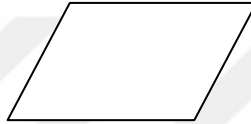
Öğrencilerin paralelkenar kavramına ait kavram imajlarını incelemek için bir de “Bir paralelkenar çizer misiniz?” sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevaplar ait frekans tablosu verilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Öğrencilerin Paralelkenar Çizimlerine Ait Frekanslar

Paralelkenar Çizimleri	Tipik Paralelkenar	Yatay kenarları paralel	Eşkenar Dörtgen	Yamuk	Yanıtsız
Frekans (f):	16	10	1	1	1

29 öğrenciden 16 kişinin çizimi paralelkenara dair prototip diye tabir edilen ve genelde şekil tanıtılırken kullanılan tipik çizimdir (

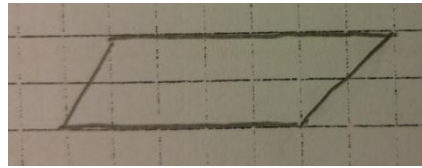
Şekil 4.27).



Şekil 4.27. Paralelkenara Dair Prototip

Öğrenciler için resimler en az tanımlar kadar güçlüdür. Bu açıdan anlatımlarda bulunan paralelkenar çizimleri ilgi çekici olabilir (Usiskin ve Griffin, 2008). Burada da öğrencilerin zihinlerindeki paralelkenar imajının oluşmasında anlatımlardaki bu tipik çizimlerin etkili olduğunu görüyoruz.

Öğrencilerden 10 kişi ise paralelkenar çizimlerinde yatay kenarların paralellliğini doğru çizebilmiş ancak diğer iki kenarı rastgele aynı yöne çizdikleri halde paralel çizememişlerdir (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. İki kenarı paralel olmayan bir çizim

Diğer üç kişiden biri eşkenar dörtgen, biri yamuk çizmiş diğeri de soruyu yanıtızsız bırakmıştır.

4.3.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Paralelkenara Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi

Kavram tanımının kavram imajının şekillenmesindeki etkisini incelemek için KİT-1 uygulandıktan bir süre sonra öğrencilere KİT-2 uygulanmıştır. KİT-2’de önce kavram tanımı verilip “Tanıma göre bir paralelkenar çizer misiniz?” ve hiyerarşiye uygun şekiller verilerek “Tanımdan yola çıkarak şekillerden paralelkenar olanları işaretleyiniz.” soruları yöneltilmiştir. Aynı şekiller önce uygulanan KİT-1’de de sorulmuş olup öğrencilerin KİT-1’de verdiği cevap ile KİT-2 de verdiği arasında nasıl bir değişiklik olduğu incelenmiştir. Veriler doğru cevapların +, yanlış cevapların – ile gösterildiği Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Paralelkenar Sorusuna Verilen Yanıtlar

Şekiller	Paralel k.		Eğikduran Paralelk.		Eşk.dörtg.		Dikdörtg.		Kare	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-
2	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
3	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
4	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
5	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
8	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+
9	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
15	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
17	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
20	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
21	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
24	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
25	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
26	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-

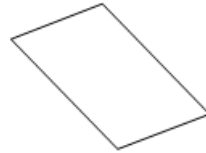
Tablodaki şekiller çizilip “paralelkenardır”, “paralelkenar değildir” şeklinde iki seçenek sunulmuş öğrencilerden birini işaretlemeleri ve sebebini yazmaları istenmiştir. Tablo 4.12’de sunulan sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- Şekil 4.30’da verilen paralelkenarın prototipini KİT-1’de 29 öğrencinin tamamı paralelkenardır diye yanıtlamıştır. Anlatımlarda en sık görülen tipik paralelkenarın öğrencilerin zihnindeki paralelkenar imajını oluşturmada etkili olduğunu görüyoruz. Bu öğrencilerden 2 tanesi KİT-2’de tanım verildikten sonra Şekil 4.29 için paralelkenar değildir demişlerdir. Verilen kavram tanımı 2 öğrenciyi yanıltmıştır.



Şekil 4.29. Paralelkenara dair prototip

- KİT-1’de eğik duran paralelkenar çizimine (Şekil 4.30) 2 öğrenci paralelkenar değildir demiş, tanım verildikten sonra bu imajlarını düzeltmişlerdir.

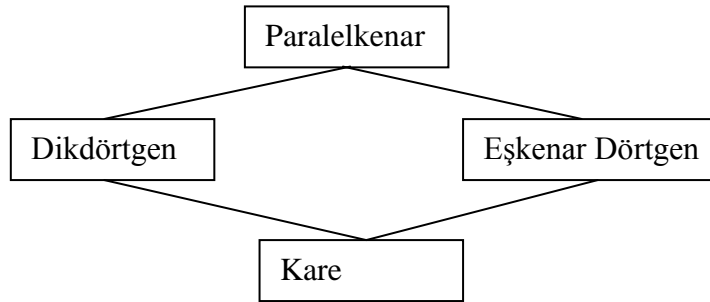


Şekil 4.30. Bir Eğik Paralelkenar

- Eşkenar dörtgeni 29 öğrenciden 7 tanesi paralelkenar olarak kabul etmemiş, bunlardan 4’ü tanım verildikten sonra paralelkenardır diyebilmişlerdir, 3 öğrencinin paralelkenar imajı ise tanımdan etkilenmemiştir. KİT-1’de doğru cevap veren 2 öğrenci ise tanım

verildikten sonra eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak kabul etmemişlerdir.

- 13 öğrenci hem dikdörtgen hem kare için paralelkenar değildir demişlerdir. Paralelkenarın hiyerarşisine dair tam bir imaj geliştiremeyen bu öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında dikliği paralellik dışında bir oluşum olarak veya karenin kenarlarının eşit olmasının paralelkenar olmasına engel olduğunu düşündükleri görülmektedir. Aynı zamanda bu 13 öğrencinin tanım verildikten sonra dahi imajlarında bir değişiklik olmamıştır. Öğrenciler için görseller en az tanımlar kadar güçlüdür. Anlatımlarda bulunan paralelkenar çizimleri ilgi çekici olabilir ve en çok yer alan çizim bir çift yatay kenarı olan paralelkenardır (Usiskin ve Griffin, 2008). Yatay yerine dikey pozisyonlanmış olanlara veya kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen gibi özel çeşitlerinden bir tanesine az rastlarız. Bu bağlamda öğrencilerin Usiskin ve Griffin'in (2008) Şekil 4.31'de verilen paralelkenarın hiyerarşisi modeline ait imajı oluşturması güçtür.



Şekil 4.31. Paralelkenarın Hiyerarşisi

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi, “Ortaokul öğrencileri eşkenar dörtgen kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7. Sınıf öğrencilere hazırlanan KİT-1 ve KİT-2 uygulanmış; bulgular aşağıdaki gibi dört başlık halinde sırasıyla incelenmiştir:

4.4.1. Öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramını tanımlamaları

4.4.2. Öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ait kavram imajları

4.4.3 Öğrencilerin eşkenar dörtgene ilişkin görsel imajları

4.4.4. Kavram tanımının öğrencilerin eşkenar dörtgene ait kavram imajındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.4.1. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramını Tanımlamaları

Öğrencilere “Eşkenar dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu yöneltilmiş, verilen cevaplardan (Bkz. Ek-9) benzer olanlar aynı tema altında toplanarak Tablo 4.13 oluşturulmuştur.

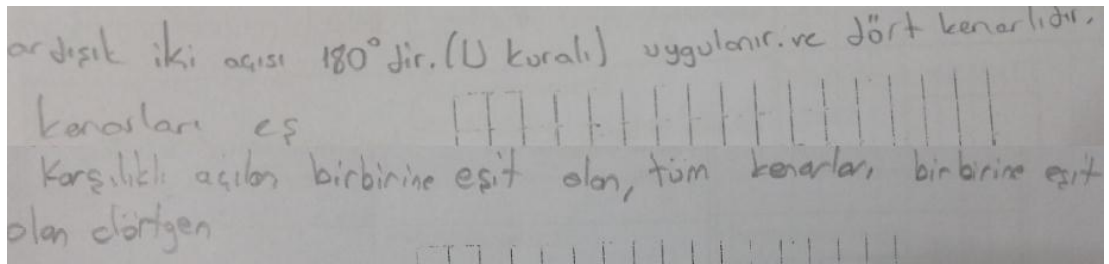
Tablo 4.13. KİT-1’de 9. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru 9: Eşkenar dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Kenarları eş olan dörtgen > Kenarları eş, 4 kenarlı bir şekil. > Tüm kenarları eşit olan cisim > Kenarları birbirine eşittir. > Eş, açıları aynı olup kareye benziyor > Adından anlaşılacağı gibi dörtgen ama iç açıları eş değil. > Karşılıklı kenarları eş olan bir şey. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1,Ö4,Ö6,Ö8,Ö9,Ö13,Ö20,Ö26 Ö16 Ö12 Ö3,Ö5,Ö7,Ö21,Ö23,Ö28,Ö29 Ö2 Ö25 Ö22 	20
Özellik Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Ardışık iki açısı 180^0’dir. U kuralı uygulanır. 4 kenarlıdır. Kenarları eş. > Karşılıklı açıları eşit olan, tüm kenarları eşit olan dörtgen 	<ul style="list-style-type: none"> Ö10 Ö18 	2
Benzetim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Baklava dilimi. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö11,Ö15,Ö17 	3
Özel Örnek Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Karenin çevrilmiş hali. > Kare, dikdörtgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö27 Ö14 	2
Köşe Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Eş köşeleri varsa eşkenar dörtgendir. >4 köşesi birbirine eşit, birbirine 	<ul style="list-style-type: none"> Ö24 Ö19 	2

	bakan köşegenler paraleldir		
--	-----------------------------	--	--

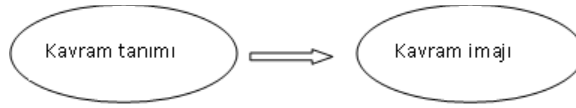
Verilen cevaplar incelendiğinde, eş-kenar ve dörtgen olması üzerinden oluşturulan ifadeler için ilk tema “isim bağımlı” olarak belirlenmiştir. “Kenarları eş olan dörtgen”, “Kenarları eş, 4 kenarlı bir şekil”, “Tüm kenarları eşit olan cisim”, “Kenarları birbirine eşittir”, “Adından anlaşılacağı gibi dörtgen ama iç açıları eş değil” tanımlamalarını yapan 20 öğrenci kavramın isminden yola çıkarak kenarların eşliği üzerinde ve dörtgen olması üzerinde durmuşlardır. İlk iki tanım formal tanımı yansıtmalarına rağmen diğer tanımlarda dörtgen olduğu belirtilmemiştir. Kavram tanımı öğrenciye verilse de kendisi oluştursa da zaman zaman bu tanımı değişime uğratar. Bu durumda kişisel kavram tanımı, formal kavram tanımından farklılaşabilir (Tall ve Vinner, 1981).

2 öğrenci eşkenar dörtgeni tanım yerine özelliklerinden bir veya birkaçını yazarak ifade etmişlerdir (Şekil 4.32). Bu sebeple ikinci tema ‘özellik bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Euclid’in Elements adlı kitabında kavramların tanımı yerine tarif niteliğinde açıklamalar mevcuttur. Örneğin; “paralelkenarsal şekillerde karşıt kenarlar ve açılar bir diğerine eşit ve köşegen açıları ikiye böler” şeklinde ifadeler bulunmaktadır (Akt: Usiskin, 2008). Burada da öğrenciler tanım yerine tarif tercih etmişlerdir.

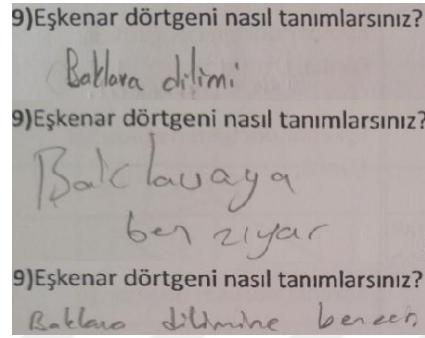


Şekil 4.32. Ö10 ve Ö18 kodlu öğrencilerin yanıtları

Üçüncü tema Ö11, Ö15, Ö17 kodlu 3 öğrencinin verdiği “Baklava dilimi” yanıtını (Şekil 4.34) içeren ‘benzetim bağımlı’dır. Bu öğrencilerden kavram tanımı istendiğinde tanıma başvurmadan sadece kavram imajına yönelik cevap verdikleri görülmektedir. Bu durum Tall ve Vinner’ın (1983) modellediği Şekil 4.33’de gösterilene desteklemektedir.

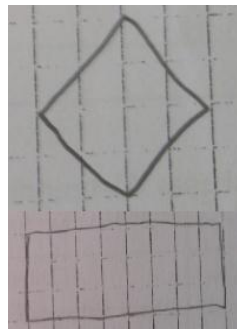


Şekil 4.33. Formal Bir Kavramın Gelişimi



Şekil 4.34. Ö11, Ö15, Ö17 kodlu öğrencilerin eşkenar dörtgeni tanımlamaları

Bir diğer tema eşkenar dörtgen için “karenin çevrilmiş hali”, “kare, dikdörtgen” gibi ifadeleri içeren ‘özel örnek bağımlı’dir. 2 öğrenci (Ö14, Ö27 kodlu) bu şekilde tanımlama yapmaya çalışmıştır. Burada yerleşen yanlış imaj dikdörtgenin de eşkenar dörtgen sayılmasıdır. Diğer öğrenci ise eşkenar dörtgeni zihninde duruş pozisyonuna göre algılamaktadır. Kavram imajı her zaman tutarlı bir şekilde gelişmeyebilir (Tall ve Vinner, 1981). Bu iki öğrencinin eşkenar dörtgen çizimleri Şekil 4.35’deki gibidir.



Şekil 4.35. Ö14 ve Ö27 kodlu öğrencilerin eşkenar dörtgen çizimleri

Genel olarak öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ait oluşturdukları tanımlar incelenirse; 8 öğrencinin formal tanım niteliğinde bir eşkenar dörtgen tanımı (Kenarları eş olan dörtgendir) yapabildiğini görüyoruz. Öğrencilerin kavramı daha

ziyade oluşturdıkları kavram imajı ile ifade etmeye çalıştıklarını söyleyebiliriz. Bazısı yaşantısından örnek vererek, bazısı zihnine resmettiği özel bir eşkenar dörtgeni tarif ile, bazısı da özellik sayarak ifade etmişlerdir.

4.4.2. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

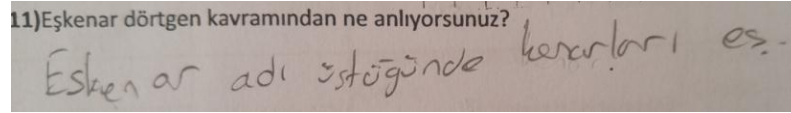
Öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ait kavram imajlarını inceleyebilmek için, “Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir eşkenar dörtgen çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soru bu başlık altında değerlendirilecektir. Verilen benzer cevaplar aynı tema altında toplanıp Tablo 4.14’de sunulmuştur.

Tablo 4.14. KİT-1’de 11. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru11: Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Adı üstünde bütün kenarları eş . > Kenarları eş olan dörtgenlerdir. > Kenarlarının eş olduğunu. > Dörtgenlerinin eşit olduğunu. >Dört kenarı eşit olan çokgen veya dörtgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö14,Ö17,Ö22,Ö23 Ö9,Ö20 Ö26,Ö29 Ö28 Ö6 	15
Benzetim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Baklava dilimi. > Sınav kağıdına benziyor. > Renault’un amblemi. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1,10,11,15,19,21,25 Ö13 Ö27 	9
Özel Örnek Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Bazı yerlerde kare, bazı yerlerde paralelkenara benziyor. > Kare. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö2 Ö12 	2
Diğer	<ul style="list-style-type: none"> > Eşkenara benzemeyen ama eşkenar olan bir şekil. > Eşkenar dörtgen köşeleri olduğu için anlıyorum. > Karşılıklı kenarları paralel olacak. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö16 Ö24 Ö4 	3

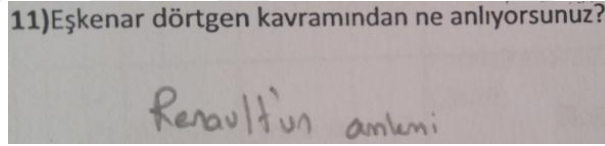
“Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusunu bazı öğrenciler kavramın isminden çıkarılabilecek ifadelerle açıklamışlardır. Bu yanıtlara örnek olarak “Adı üstünde bütün kenarları eş”, “Kenarları eş olan dörtgenlerdir”,

“Kenarlarının eş olduğunu”, “Dörtgenlerinin eş olduğunu”, “Dört kenarı eşit olan çokgen veya dörtgen” ifadeleri verilebilir. 29 öğrenciden 15’i bu şekilde “İsim bağımlı” cevaplar yazmışlardır. Öğrencilerin eşkenar dörtgene dair imajları kavram ismine bağımlı olarak temellenmiş ve kavram sorulduğunda imajlar üzerinden cevaplar vermişlerdir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. Ö3 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı

Bazı öğrenciler ise “Baklava dilimi.”, “Sınav kâğıdına benziyor.”, “Renault’un amblemi” ifadelerinden anlaşılacağı gibi eşkenar dörtgen kavramını günlük yaşantıda benzettikleri modeller üzerinden açıklamışlardır. “Benzetim bağımlı” yanıtlar yazan 9 öğrenci vardır. Kavramın görsel temsili olduğu takdirde kavram imajının da görsel temsili olabilir (Vinner, 1991). Bu öğrenciler de kavram imajlarını görsel bir temsil ile ifade etmişlerdir (Şekil 4.37).



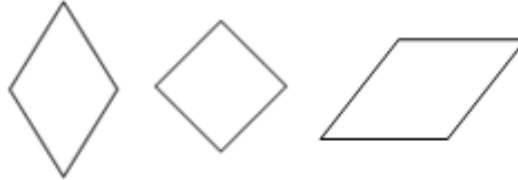
Şekil 4.37. Ö27 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı

“Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna özel bir eşkenar dörtgen olan kare ile cevap veren öğrenciler “özel örnek bağımlı” imajlara başvurmuşlardır. Bu duruma “Kare”, “Bazı yerlerde kare, bazı yerlerde paralelkenara benziyor” ifadeleri örnek olarak verilebilir. Yatay duran eşkenar dörtgeni de “bazı yerlerde paralelkenara benziyor” şeklinde açıklamıştır (Şekil 4.38). Böyle bir imajın oluşmasında öğretmenin veya geometri anlatımlarının verdiği örnekler etkili olabilmektedir. Şekil 4.39’de verilen eşkenar dörtgene ait prototip ve diğer çizimler öğrencileri kareye, paralelkenara benziyor ifadelerine yöneltmiş olabilir.

11)Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?

Bazı yerlerde Paralel kenar bazı yerlerde . . . kareye benziyor.

Şekil 4.38. Ö2 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen kavramına dair imajı






Şekil 4.39. Eşkenar Dörtgene Örnek Çizimler

Sonuç olarak “Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusunu formal tanım üzerinden cevaplayan 3 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrenciler kavram imajını tanım üzerine temellendirmişlerdir. Diğer öğrenciler kavrama dair oluşturdukları bir model veya tarif ile açıklamaya çalışmışlardır.

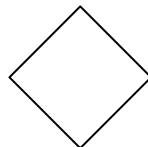
4.4.3 Öğrencilerin Eşkenar Dörtgene İlişkin Görsel İmajları

Öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ait kavram imajını incelemek için yöneltilen bir diğer soru “Bir eşkenar dörtgen çizer misiniz?”dir. Çizimlere dair frekans tablosu Tablo 4.15 ile gösterilmiştir.

Tablo 4.15. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar

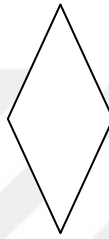
Eşk. Dörtgen Çizimleri:			Kare 	Dikdörtgen	Paralelkenar	Deltoid	Rastgele Çizim
Frekans (f):	8	5	5	4	4	1	2

Verilen cevaplar incelendiğinde en çok çizilen şekil Şekil 4.40’de verilmiştir. 8 öğrenci bu çizimi yapmıştır.



Şekil 4.40. En çok çizilen eşkenar dörtgen

5 öğrenci eşkenar dörtgeni Şekil 4.41'deki gibi çizmiştir. 5 öğrenci kare, 4 öğrenci dikdörtgen, 4 öğrenci paralelkenar, 1 öğrenci deltoid, 3 öğrenci de rastgele dörtgen çizmiştir. Öğrencilerin bir kısmının dikdörtgen ve paralelkenarı da bir eşkenar dörtgen olarak kabul ettiği göz önünde bulundurulursa; genel anlamda eşkenar dörtgen hiyerarşisine dair yeterli ve doğru imaj oluşturamadıkları görülmektedir.



Şekil 4.41. Bir eşkenar dörtgen çizimi

4.4.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Eşkenar Dörtgene Ait Kavram İmajlarındaki Değişime Etkisi

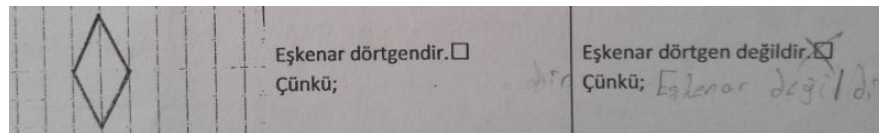
Kavram tanımının kavram imajının şekillenmesindeki etkisini incelemek için KİT-1 uygulandıktan bir süre sonra öğrencilere KİT-2 uygulanmıştır. KİT-2'de önce kavram tanımı verilip “Tanıma göre bir eşkenar dörtgen çizer misiniz?” ve hiyerarşiye uygun şekiller verilerek “Tanımdan yola çıkarak şekillerden eşkenar dörtgen olanları işaretleyiniz.” soruları yöneltilmiştir. Aynı şekiller önce uygulanan KİT-1’de de sorulmuş olup öğrencilerin KİT-1’de verdiği cevap ile KİT-2’de verdiği arasında nasıl bir değişiklik olduğu incelenmiştir. Her bir şekil için birinci testte verilen cevaplar T1 sütunu altında, ikinci testte verilen cevaplar T2 sütunu altında, doğru cevapların +, yanlış cevapların – ile gösterildiği Tablo 4.16 ile verilmiştir.

Tablo 4.16. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Eşkenar Dörtgen Sorusuna Verilen Yanıtlar

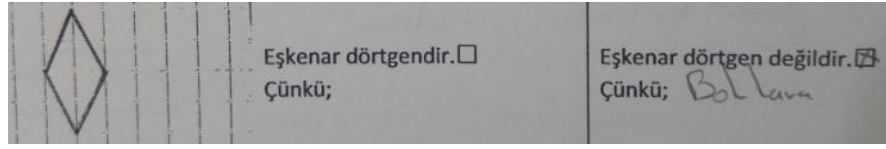
Şekiller	Eşkenar dörtgen	Paralel kenar	Dikdörtgen	Kare

	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	+	+	-	+	-	+	-	+
2	+	+	-	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	-	+	+	+
4	+	+	-	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	-	-
6	+	+	-	+	+	+	-	+
7	-	+	+	+	-	+	+	+
8	+	+	+	-	+	+	+	+
9	+	+	-	+	-	-	+	+
10	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	-	-	+	+	+	+
14	-	+	-	-	-	-	+	+
15	+	+	+	+	+	+	-	-
16	+	+	-	+	+	+	+	+
17	+	+	+	+	+	+	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+
19	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	-	+	-	+	+	+
21	+	+	+	+	+	+	+	+
22	+	+	-	-	-	-	+	+
23	+	+	+	+	-	+	+	+
24	+	-	+	-	+	-	-	-
25	+	+	+	+	+	+	-	-
26	+	+	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+	-	+
28	+	-	-	+	-	+	+	+
29	+	+	-	+	-	+	+	+

29 öğrenciden 2 öğrenci (Ö7 ve Ö14 kodlu) eşkenar dörtgene dair verilen prototipi tanıyamamışlardır, eşkenar dörtgen değildir maddesini işaretlemişlerdir (Şekil 4.42 ve Şekil 4.43). Bu iki öğrenci tanım verildikten sonra aynı şekil sorulduğunda cevabını düzeltmiş ancak Ö24 ve Ö28 kodlu 2 öğrenci tanımdan sonra yanılıp eşkenar dörtgen değildir demişlerdir. Tanım 2 öğrencinin cevabını düzeltmesini mümkün kılmışken, 2 öğrencinin doğru cevabını yanlış cevaba dönüştürmesine neden olmuştur.

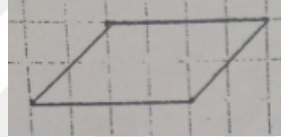


Şekil 4.42. Ö7 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgenin prototipine verdiği yanıt

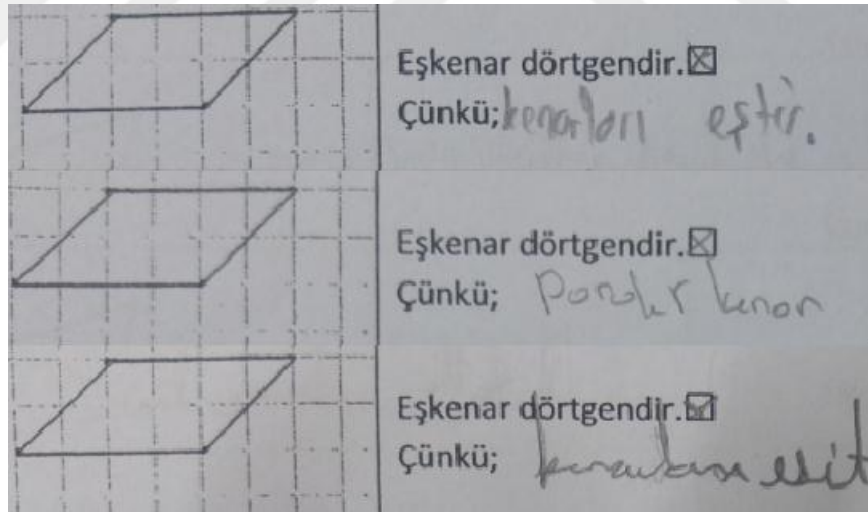


Şekil 4.43. Ö14 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgenin prototipine verdiği yanıt

Verilen “kenarları eş olmayan paralelkenar” şekli için (Şekil 4.44), 12 öğrenci eşkenar dörtgendir şeklinde yanıtlamış, kavram tanımı verildikten sonra aynı soru yöneltildiğinde bu öğrencilerden 9 tanesi cevabını düzeltebilmiştir. 3 öğrenci (Ö13, Ö14, Ö22) tanımdan sonra da yanlış cevaplamıştır (Şekil 4.45). 2 öğrenci ise doğru cevapladığı halde tanımı okuduktan sonra yanılmışlardır.



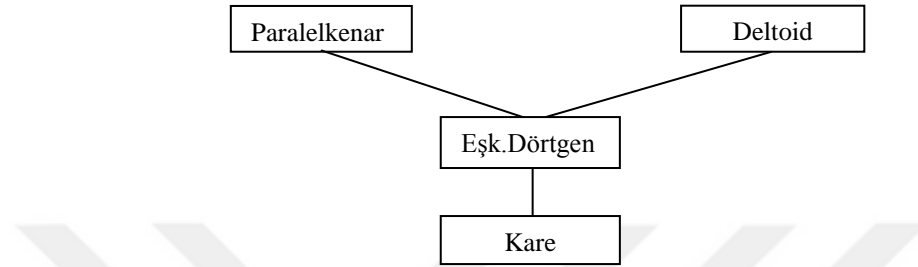
Şekil 4.44. Kenarları eş olmayan bir paralelkenar



Şekil 4.45. Ö13, Ö14, Ö22 kodlu öğrencilerin yanıtları

KİT-1’de 10 öğrenci dikdörtgeni bir eşkenar dörtgen olarak kabul etmiş, tanım verildikten sonra aynı şekil yöneltildiğinde; 7’si eşkenar dörtgen değildir diyebilmiş, 3 öğrenci (Ö9, Ö14, Ö22) yine yanlış cevaplamıştır. KİT-1’de doğru cevaplayan 1 öğrenci KİT-2’de tanım verildikten sonra aynı soruda hataya düşmüştür.

29 öğrenciden 9'u kareyi bir eşkenar dörtgen olarak kabul etmemiş, tanım verildikten sonra da yalnızca 3'ü eşkenar dörtgendir diyebilmiştir. Sebebini eşkenar dörtgen değildir çünkü karedir şeklinde açıklayan öğrencilerin eşkenar dörtgenin hiyerarşisine dair imajlarında eksiklik vardır. Usiskin ve Griffin (2008) eşkenar dörtgenin hiyerarşisini Şekil 4.46' deki gibi modellemiştir.



Şekil 4.46. Kapsayıcı hiyerarşide eşkenar dörtgen

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi, “Ortaokul öğrencileri dikdörtgen kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin dikdörtgen kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7. Sınıf öğrencilere hazırlanan KİT-1 ve KİT-2 uygulanmış; bulgular aşağıdaki gibi dört başlık halinde sırasıyla incelenmiştir:

4.5.1. Öğrencilerin dikdörtgen kavramını tanımlamaları

4.5.2. Öğrencilerin dikdörtgen kavramına ait kavram imajları

4.5.3 Öğrencilerin dikdörtgene ilişkin görsel imajları

4.5.4. Kavram tanımının öğrencilerin dikdörtgene ait kavram imajındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.5.1. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramını Tanımlamaları

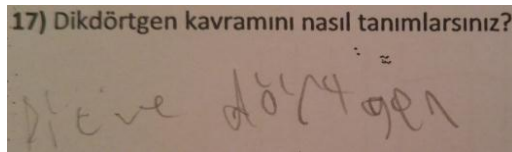
Öğrencilerin dikdörtgen kavramı için oluşturdukları tanımları incelemek amacıyla KİT-1’de “Dikdörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu

yöneltilmiştir. Verilen cevaplardan (Bkz. Ek-11) benzer olanlar aynı tema altında toplanarak Tablo 4.17 oluşturulmuştur.

Tablo 4.17. KİT-1’de 17. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru17: Dikdörtgen Kavramını Nasıl Tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Dik ve dörtgen > Dik olan dörtgen. >Bütün kenarları dik olan dörtgen > Dört kenarlı. 	Ö12,Ö20 Ö16 Ö6 Ö1,Ö21,Ö22	7
Açı Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik olan çokgenler. >Kenarları birbirine diktir. > Dört kenarı dik. > Dik köşeleri vardır. 	Ö9 Ö3,Ö7 Ö15 Ö24,Ö29	6
Kenar Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları birbirine eşittir. > Karşılıklı kenarları eşit olan cisim. >Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen. >Kısa ve uzun kenarları olan ,karşılıklı kenarları eşit olan şekil. >İki kenarı kısa,iki kenarı uzun olan karşılıklı kenarları eşit olan şekil. >Genellikle bir kenarı uzun diğeri kısadır. >İki kenarı uzun iki kenarı kısa. 	Ö17,Ö27 Ö4 Ö25 Ö8 Ö11,Ö23 Ö13 Ö28	9
Açı ve Kenar Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları eş,bütün açıları 90^0 olan dörtgen. >Bir kısa bir uzun kenarı olan ,tüm açıları 90^0 ar derece olan dörtgen. >Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen. > Dört kenarlı,kenarları birbirine dik,açıları 90^0 olan şekil. >Her yeri eşit. 	Ö2,Ö5,Ö19 Ö18 Ö26 Ö10 Ö14	7

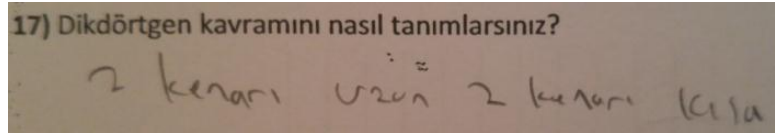
İlk tema “Dik ve dörtgen”, “Dik olan dörtgen”, “Bütün kenarları dik olan dörtgen”, “Dört kenarlı” cevaplarından yola çıkarak kavramı sadece isminde geçen kelimeler üzerinden ifade eden cevapları içeren ‘isim bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Bu yanıtları veren 7 öğrenci dikdörtgen kavramını isminden açıklamaya çalışmışlardır (Şekil 4.47). Ancak bu açıklamalardan sadece “Bütün kenarları dik olan dörtgen” ifadesi tanım niteliğinde ve yeterli bir cümledir.



Şekil 4.47. Ö12 kodlu öğrencinin kavram ismine bağımlı dikdörtgen tanımı

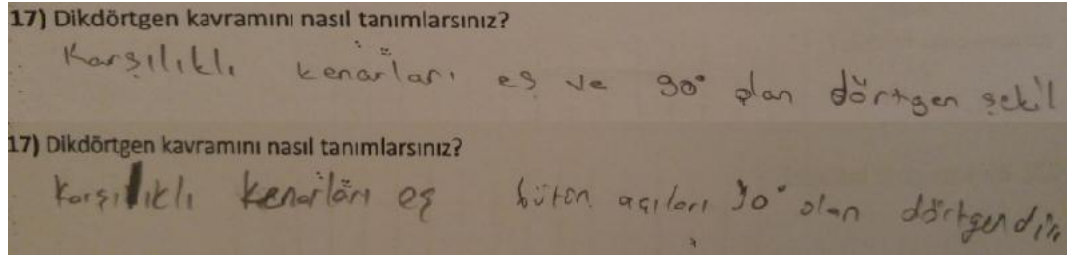
Bir diğerk tema kenarlarının dik olması üzerinden yapılan tanımları içeren ‘açı bağımlı’dır. 6 öğrenci dikdörtgen kavramını Tablo 4.17’de açı bağımlı teması altında gösterilen açıklamalarla ifade etmeye çalışmıştır. Bunlardan yalnızca “Kenarları dik olan çokgenler” ifadesi dikdörtgenin tanımı niteliğindedir. Diğerk “kenarları birbirine diktir”, “Dört kenarı dik”, “Dik köşeleri vardır” ifadeleri diklik özelliğini ifade eden açıklamalar olup dikdörtgen kavramı için yeterli değildir.

Üçüncü tema kenarlar üzerinden açıklamaların yazıldığı ‘kenar bağımlı’dır. Burada öğrenciler Tablo 4.17’de verildiği üzere kenarlar ile ilgili özellik yazmışlardır. Örneğin; “Genellikle bir kenarı kısa, diğerk uzundur” “İki kenarı kısa iki kenarı uzun”, “karşılıklı kenarları birbirine eşittir” gibi ifadeler öğrencilerin zihnindeki dikdörtgen imajının özellikleridir ki tanım niteliğinde değildir. Uzun ve kısa kenarlar olması gerektiği fikri, öğrencilerin geometri anlatımlarında sık karşılaştığı dikdörtgenin prototipi sebebiyle olduğu düşünülmektedir. Sadece kenar bağlamında yapılan bu tanımlar (Örneğin; karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen) dikdörtgeni ifade etmeye yetersiz olup paralelkenarı ifade edebilmektedir. 29 öğrenciden 9 tanesi kenar bağımlı ifadeler yazmışlardır (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Ö28 kodlu öğrencinin dikdörtgen tanımı

Bazı öğrenciler ise dikdörtgeni hem açı hem kenar özelliklerini yazarak ifade etmişlerdir. Bu tanımları içeren tema ‘açı ve kenar bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin yazdıkları tanımlardan “Karşılıklı kenarları eş, bütün açıları 90^0 olan dörtgen.” ifadesi dikdörtgenin formal tanımı niteliğinde olup sadece 2 öğrenci tarafından kurulabilmiştir (Şekil 4.49). “Bir kısa bir uzun kenarı olan, tüm açıları 90^0 ’ar derece olan dörtgen.” İfadesi ise dikdörtgene dair prototipi tarif niteliğindedir. Öğrenci kısa ve uzun kenar olması gerektiğini düşünmektedir. Ö18 kodlu bu öğrencinin verilen kare şekline de ‘dikdörtgen değildir’ yazdığı görülmektedir. Dikdörtgen için “Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen.” Şeklinde yazılan ifade ise dikdörtgen için yeterli olmayıp paralelkenar tanımıdır.



Şekil 4.49. Ö5 ve Ö2 kodlu öğrencilerin dikdörtgen tanımları

4.5.2. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

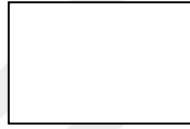
Öğrencilerin dikdörtgen kavramına ait kavram imajlarını inceleyebilmek için “Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir dikdörtgen çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soru bu başlık altında incelenecek olup verilerden benzer olanlar aynı tema altında toplanarak Tablo 4.18 oluşturulmuştur.

Tablo 4.18. KİT-1’de 19. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru19: Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
İsim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Dörtgenler kavramı aklıma geliyor. > Dört kenarı olduğunu > Dört köşesi olması > Dik ve dört köşesi olduğunu. > Dik köşeleri olan dörtgen > Dikdörtgen bir şekil olarak anlıyorum > Dik olan dörtgen 	<ul style="list-style-type: none"> Ö18 Ö22 Ö14 Ö17 Ö5,Ö20 Ö24 Ö16 	8
Benzetim Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Telefon, TV çizmiş. > Teknolojik alet geliyor aklıma. Çünkü %90 ı dikdörtgen >Bu yazıyı yazdığım sıra 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1 Ö13 Ö15 	3
Kenar Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları eşit > İki kenarı eşit > Sadece karşılıklı kenarları eşit olan cisim > Uzun kısa kenarlı şekil. > Uzun kenarları uzun, kısa kenarları kısa olan dörtgen. > Dört kenarlı, karşılıklı kenarları eşit. > Bir kenarı uzun, bir kenarı kısa bir şekil. > Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen 	<ul style="list-style-type: none"> Ö27 Ö23 Ö4 Ö28 Ö8 Ö21 Ö25 Ö26 	8
Açı Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik olan > Bütün kenarları dik olan, dört kenarı olan ve bu kurallar olduğu sürece istediği şekilde durabilen dörtgendir. > Kenarları dik olan çokgenler. > Dört kenarlı, her açısı 90^0 olan, hayatımızda çok kullandığımız şekil. > Dik açısı olan bir şekil. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö3,Ö7 Ö6 Ö9 Ö10 Ö19,Ö29 	7

Açı ve Kenar Bağımlı	>Açıları 90^0 ,karşılıklı kenarları aynı.	Ö2	1
Özel Örnek Bağımlı	> Enlemesine büyümüş kare. > Karenin uzun hali.	Ö11 Ö12	2

İlk tema kavram adında geçen diklik veya dörtgen olması üzerinden ifade edilen cevapları içeren ‘kavram ismine bağımlı’dır. 7 öğrenci dikdörtgen kavramından ne anladığını, isminden çağrışım yaparak cevaplamaktadır. “Dik köşeleri olan dörtgen”, “Dörtgenler kavramı aklıma geliyor”, “Dört kenarı olduğunu”, “Dört köşesi olması” ve diğer ifadeler kavramı tam ifade etmeye yetersiz olup tanıma başvurulmadan oluşturulmuştur. “Dik olan dörtgen” cevabını veren öğrenci “İnsanların buna (Şekil 4.50) dikdörtgen demesini anlamıyorum. Dikdörtgen dik olan dörtgendir” şeklinde açıklama ekleyip Şekil 4.51’de gösterilen görseli çizmiştir.



Şekil 4.50. Yatay duran dikdörtgen

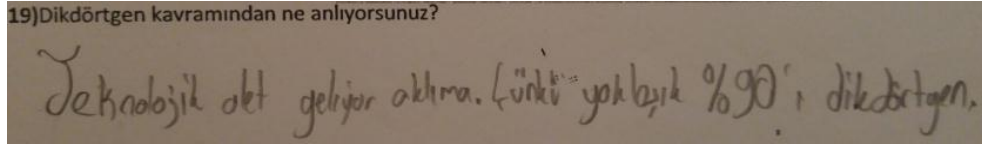


Şekil 4.51. Dikey duran dikdörtgen

Dikey ve diklik kavramlarıyla ilgili kavram yanılgısı yaşayan öğrenciye göre kavram adında geçen dik kelimesi şeklin dikey durmasını gerektirmektedir.

Araştırma grubundan 3 öğrencinin yazdığı “Teknolojik alet geliyor aklıma. Çünkü %90’ı dikdörtgen”, “Bu yazıyı yazdığım sıra”, “Telefon, Tv” cevaplarını içeren tema ‘benzetim bağımlı’ olarak belirlenmiştir. Öğrenciler dikdörtgen kavramına ait imajı çevresindeki modellerle oluşturmuşlardır (Şekil 4.52). Çevremizde şüphesiz özel dörtgenlerden en çok karşılaştığımız, dikdörtgenlerdir. Tavan panelleri, zemin fayansları, pencereler, kaldırım taşları, sayfalar ve birçok

kapının, tuğlanın, masanın ve diğer sayısız objelerin yüzü dikdörtgene modeldir (Usiskin ve Griffin, 2008). Kavram imajı, izlenimler ve deneyimler toplamıdır (Vinner, 1991). Bu bağlamda öğrenciler “Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna karşılaştıkları modeller üzerinden cevap vermektedirler.



Şekil 4.52. Ö13 kodlu öğrencinin dikdörtgen kavramına dair imajı

Bir diğer tema Tablo 4.18’de verildiği üzere dikdörtgeni “karşılıklı kenarları eşit olması”, “uzun ve kısa kenarı olması”, “karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen” gibi ifadelerle açıklayan cevapları içeren “kenar bağımlı”dır. Bu cevapları veren 7 öğrenci dikdörtgen için yeterli olmayan bir özellik üzerinden imaj oluşturmuşlardır. “Uzun kısa kenarlı şekil” ve buna benzer ifadeler yazan öğrencilerde dikdörtgene ait imaj, prototipi tarif eden niteliktedir. Zira anlatımlarda en çok yer verilen tipik dikdörtgen çizimlerinde Şekil 4.53’de verildiği üzere komşu kenarlardan biri diğerinden uzundur.

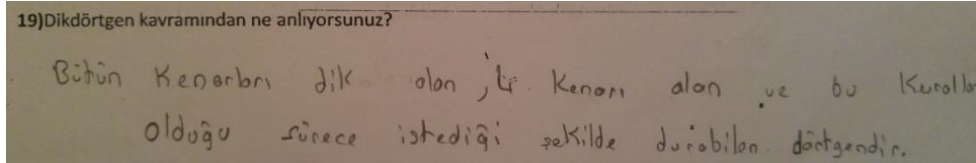


Şekil 4.53. Dikdörtgene dair prototip

Dikdörtgeni uzun ve kısa kenarları olması gerektiği üzerinden ifade eden Ö8, Ö25 ve Ö28 kodlu 3 öğrenciye kare şekli verildiğinde üçü de “Dikdörtgen değildir” şeklinde yanıtlamışlardır. Bu bağlamda şekillere dair prototiplerin yanlış imaj oluşturmaya sebep olabileceğini söyleyebiliriz.

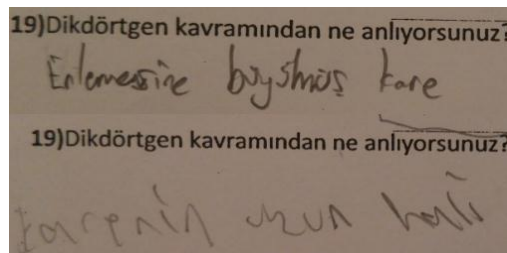
Bir diğer tema, dikdörtgeni dik açıları üzerinden açıklayan ifadeleri içeren ‘açı bağımlı’dır. “Dik açısı olan bir şekil”, “Kenarları dik olan çokgenler”, “Bütün kenarları dik olan, dört kenarı olan ve bu kurallar olduğu sürece istediği şekilde durabilen dörtgendir” ve Tablo 4.18’de de verilen diğer cevaplar neticesinde 7 öğrencinin dikdörtgen kavramını önce diklik üzerine oturttuğu görülmektedir. Bu

yanıtlardan “Bütün kenarları dik olan, dört kenarı olan ve bu kurallar olduğu sürece istediği şekilde durabilen dördgendir” ifadesini kuran Ö6 kodlu öğrencinin dikdörtgen kavramını şeklin duruşundan bağımsız oluşturabildiği görülmektedir (Şekil 4.54).



Şekil 4.54. Ö6 kodlu öğrencinin dikdörtgen kavramına dair imajı

Dikdörtgeni “Enlemesine büyümüş kare”, “Karenin uzun hali” şeklinde kare üzerinden tarifleyip açıklayan ifadeleri içeren tema ‘özel örnek bağımlı’ olarak belirlenmiştir (Şekil 4.55). Bu cevapları veren iki öğrencinin zihnindeki dikdörtgen imajı yine dikdörtgene dair prototiptir. “Enlemesine büyümüş kare” ifadesini yazan öğrenci dikey duran ve eğik duran dikdörtgen çizimleri sorulduğunda da “dikdörtgendir” yanıtını vermiştir. Konumdan bağımsız imaj oluşturabilen öğrenci kare şekli sorulduğunda ise “dikdörtgen değildir” şeklinde yanıtlamıştır. Burada da öğrencileri, şekillerin tipik çizimlerinin etkilediği görülmektedir.

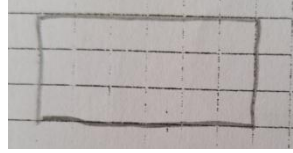


Şekil 4.55. Ö11 ve Ö12 kodlu öğrencilerin dikdörtgen kavramına dair imajları

4.5.3 Öğrencilerin Dikdörtgene İlişkin Görsel İmajları

Öğrencilerin dikdörtgen kavramına ait kavram imajlarını incelemek için yöneltilen bir diğer soru da “Bir dikdörtgen çizer misiniz?” şeklindedir. Verilen cevaplar incelendiğinde, Tablo 4.19 frekans tablosunda verildiği üzere 25 tane yatay dikdörtgen, 4 tane dikey dikdörtgen ve 1 tane de herhangi bir dörtgen çizimi

görülmektedir. Öğrenciler tarafından en çok tercih edilen çizim, geometri anlatımlarında sık karşılaştıkları tipik dikdörtgen çizimi olmuştur (Şekil 4.56).



Şekil 4.56. Öğrencilerin en çok çizdiği dikdörtgen

Tablo 4.19. Öğrencilerin Dikdörtgen Çizimlerine Ait Frekanslar

Dikdörtgen Çizimleri:	Yatay Dikdörtgen	Dikey Dikdörtgen	Herhangi bir Dörtgen
Frekans (f):	25	4	1

4.5.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Dikdörtgene Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi

Kavram tanımının kavram imajının şekillenmesindeki etkisini incelemek için KİT-1 uygulandıktan bir süre sonra öğrencilere KİT-2 uygulanmıştır. KİT-2’de önce kavram tanımı verilip “Tanıma göre bir dikdörtgen çizer misiniz?” ve hiyerarşiye uygun şekiller verilerek “Tanımdan yola çıkarak şekillerden dikdörtgen olanları işaretleyiniz.” soruları yöneltilmiştir. Aynı şekiller önce uygulanan KİT-1’de de sorulmuş olup öğrencilerin KİT-1’de verdiği cevap ile KİT-2’de verdiği arasında nasıl bir değişiklik olduğu incelenmiştir. Veriler doğru cevapların +, yanlış cevapların – ile gösterildiği Tablo 4.20’de verilmiştir.

Tablo 4.20. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Dikdörtgen Sorusuna Verilen Yanıtlar

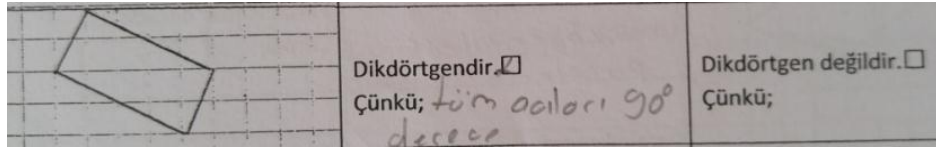
Şekiller	Yatay Dikdörtgen		Eğik dikdörtgen		Kare	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	+	+	+	+	-	-
2	+	+	+	+	-	-
3	+	+	+	+	-	-
4	+	+	+	+	-	-
5	+	+	+	+	-	-
6	+	+	+	+	-	+
7	+	+	+	+	-	+

8	+	+	+	+	-	-
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	-	-
12	+	+	+	+	-	+
13	+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	-	-
15	+	+	+	-	-	-
16	+	+	-	+	+	+
17	+	+	+	+	-	-
18	+	+	+	+	-	-
19	+	+	+	+	-	-
20	+	+	+	+	-	-
21	+	+	+	+	-	-
22	+	+	+	+	-	-
23	+	+	+	+	-	-
24	-	+	+	-	+	-
25	+	+	+	+	-	-
26	+	+	+	+	-	-
27	+	+	+	+	-	-
28	+	+	+	+	-	-
29	+	+	+	+	-	+

KİT-1’de 29 öğrenciden 24 tanesi verilen kare şekli için “dikdörtgen değildir” maddesini işaretlemişlerdir. Tanım verildikten sonra ise yanlış cevaplayan öğrencilerden yalnızca 4 tanesi cevabını düzeltmiştir. Tanım öğrencilerin dikdörtgene dair imajını etkilemekte yetersiz olmuştur. Kareyi dikdörtgen kabul etmeyen öğrenciler sebebini “çünkü kare” diye açıklamıştır. Araştırma grubunun büyük kısmının dikdörtgenin hiyerarşisine dair imajlarının eksik olduğu görülmektedir.

Dikdörtgene ait prototip çizimi verildiğinde 1 öğrenci hariç bütün öğrenciler “dikdörtgendir” maddesini işaretlemiş, tanım verildikten sonra hepsi doğru yanıtlamışlardır. Öğrencilerin yatay duran tipik dikdörtgen çizimini tanımlarında bir problem görülmemiştir.

Eğik duran dikdörtgen çizimi verilip dikdörtgen olup olmadığı sorulduğunda 1 öğrenci “dikdörtgen değildir” şeklinde yanıtlamış (Şekil 4.57), KİT-2’de tanım verilip aynı soru yöneltildiğinde bu öğrenci cevabını düzeltmiştir. Ancak KİT-1’de doğru yanıtlayan 2 öğrenci tanım sonrası yanlış cevaplamışlardır. Genel anlamda öğrencilerin cevaplarına bakılırsa, dikdörtgeni duruşundan bağımsız değerlendirebilmektedirler.



Şekil 4.57. Ö19 kodlu öğrencinin eğik duran dikdörtgen için yanıtı

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi, “Ortaokul öğrencilerinin kare kavramını nasıl tanımlamaktadır ve öğrencilerin kare kavramına ilişkin kavram imajları nelerdir?” şeklindedir. Bu soruya cevap bulabilmek için 7. Sınıf öğrencilere hazırlanan KİT-1 ve KİT-2 uygulanmış; bulgular aşağıdaki gibi dört başlık halinde sırasıyla incelenmiştir:

4.6.1. Öğrencilerin kare kavramını tanımlamaları

4.6.2. Öğrencilerin kare kavramına ait kavram imajları

4.6.3 Öğrencilerin kare çizimlerine ilişkin görsel imajları

4.6.4. Kavram tanımının öğrencilerin kareye ait kavram imajındaki değişime etkisi

Bu başlıklara ait bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

4.6.1. Öğrencilerin Kare Kavramını Tanımlamaları

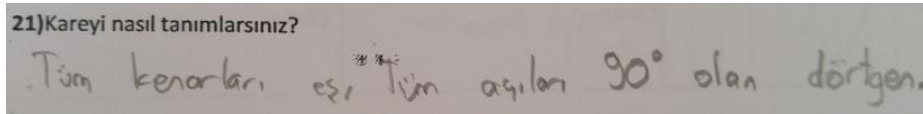
Öğrencilerin kare kavramı için oluşturdukları tanımları incelemek amacıyla KİT-1’de “Kare kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevaplardan (Bkz. Ek-13) benzer olanlar aynı tema altında toplanarak Tablo 4.21 oluşturulmuştur.

Tablo 4.21. KİT-1’de 21. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru 21: Kare kavramını nasıl tanımlarsınız?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)

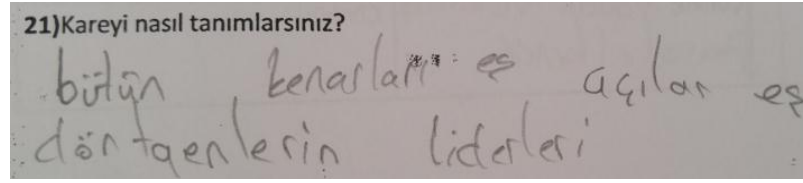
Kenar ve Açı Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit. >Tüm kenarları eş , tüm açıları 90^0 olan dörtgen. > Dört kenarlı, kenarları eşit ve dört kenarı da dik olan dörtgendir. >Bütün kenarları eş, açıları eş, dörtgenlerin liderleri >Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen. 	<p>Ö1,Ö2,Ö5</p> <p>Ö18</p> <p>Ö6</p> <p>Ö25</p> <p>Ö26</p>	7
Kenar Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Kenarları eşit dörtgen > Kenarları eşit olan çokgenler > Dört kenarlı, kenarları eşit >Her kenarı eşittir. > Dört kenarlıdır. > Dört kenarlı bir dikkörtgen. 	<p>Ö8,Ö11,Ö13</p> <p>Ö9</p> <p>Ö15,Ö22,Ö23</p> <p>Ö17,Ö20,Ö21,Ö27,Ö28</p> <p>Ö3,7</p> <p>Ö16</p>	15
Açı Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> >Açıları eşittir. >İç açıları 90^0 olan, birbirini dik kesen iki üçgensel bölgeden oluşan dört kenarlı şekil. 	<p>Ö29</p> <p>Ö10</p>	2
Köşe Bağımlı	<ul style="list-style-type: none"> > Dört köşeli bir şekil. > Dört köşesi eşittir. > Dört köşesi birbirine eşit, iç açıları 90^0 olan bir şekil. 	<p>Ö24</p> <p>Ö14</p> <p>Ö19</p>	3
Diğer	<ul style="list-style-type: none"> >Eş dörtgen > Küp. 	<p>Ö4</p> <p>Ö12</p>	2

Verilen cevaplar incelendiğinde ilk tema kareyi kenar ve açı özelliği bakımından ifade eden tanımları içeren “kenar ve açı bağımlı” olarak belirlenmiştir. 29 öğrenciden 7’si bu tema kapsamında cevaplamışlardır. Tablo 4.21 incelendiğinde “Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit” tanımı karenin özelliklerini belirten bir ifade olup dörtgen bazında tanımlanmamıştır. “Tüm kenarları eş, tüm açıları 90^0 olan dörtgen” ifadesi karenin formal tanımı niteliğindedir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Ö18 kodlu öğrencinin kare tanımı

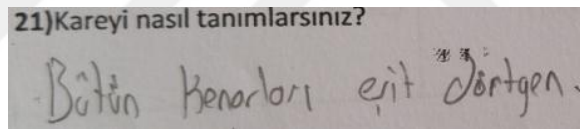
“Dört kenarlı, kenarları eşit ve dört kenarı da dik olan dörtgendir” ifadesi kareyi ifade etmek için yeterli olup hem dört kenarlı olduğunu hem de dörtgen olduğunu belirttiği için tanımda bulunması gereken ekonomiklik ilkesine uymamaktadır. “Bütün kenarları eş, açıları eş, dörtgenlerin liderleri” cevabında öğrencinin kareyi dörtgenlerin lideri olarak düşündüğü dikkat çekmektedir (Şekil 4.59).



Şekil 4.59. Ö25 kodlu öğrencinin kare tanımı

“Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen” ifadesi eşkenar dörtgenin tanımı olup öğrenci kare için kullanmıştır. Yazılan bu tanımların ortak özelliği, kare kavramının tanımı sorulduğunda kenar ve açı özelliğine değinmeleridir.

Bir diğer tema “Kenarları eşit dörtgen”, “Kenarları eşit olan çokgen”, “Dört kenarlı, kenarları eşit”, “Her kenarı eşittir”, “Dört kenarlıdır”, “Dört kenarlı bir dikdörtgen” ifadelerini içeren ‘kenar bağımlı’dır. 15 öğrenci kare kavramını sadece kenarlarının eşit olması veya kenar sayısı üzerinden tanımlamayı tercih etmiştir ancak bu tanımlardan bazıları eşkenar dörtgeni bazıları dörtgeni ifade eder, kare için yetersizdir (Şekil 4.60).



Şekil 4.60. Ö13 kodlu öğrencinin kare tanımı

Üçüncü tema “Açıları eşittir.”, “İç açıları 90^0 olan, birbirini dik kesen iki üçgenel bölgeden oluşan dört kenarlı şekil” ifadelerini içeren ‘açı bağımlı’dır. Bu ifadeleri yazan iki öğrenci yalnızca açı özelliğini belirtip kare için yetersiz bir tanım yapmışlardır.

“Dört köşeli bir şekil.”, “Dört köşesi eşittir.”, “Dört köşesi birbirine eşit, iç açıları 90^0 olan bir şekil.” yanıtları ise kareyi köşe bazında açıklayan ifadelerdir. Bu yanıtların hepsi kareyi tanımlamak için yetersiz olup “dört köşesi eşittir” ifadesini yazan 2 öğrencinin ise zihnindeki köşe kavramının kenar kavramı ile karıştığı düşünülmektedir.

“Kare kavramını nasıl tanımlarsınız?” sorusunu “Eş dörtgen”, “Küp.” gibi bir temada belirtilmeyen ifadeler “diğer” başlıklı temada birleştirilmiştir.

Öğrencilerden kare çizmesi istenildiğinde 29 öğrenciden 26'sı doğru çizimler yapmışlardır. Bu noktada kare kavramı için, öğrencilerin çizimlere dair doğru imajlara sahip oldukları ancak kavram tanımını yapmakta yetersiz oldukları görülmektedir.

4.6.2. Öğrencilerin Kare Kavramına Ait Kavram İmajları

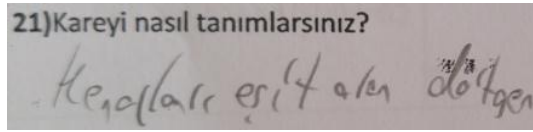
Öğrencilerin kare kavramına ait kavram imajlarını inceleyebilmek için, “Kare kavramından ne anlıyorsunuz?” ve “Bir kare çizer misiniz?” soruları yöneltilmiştir. İlk soru bu başlık altında değerlendirilecektir. İlk soruya verilen cevaplar (Bkz. Ek-14) incelenerek benzer cevaplar aynı tema altında toparlanmış (Tablo 4.22) ve bu başlık altında incelenmiştir.

Tablo 4.22. KİT-1’de 23. Soruya Verilen Cevaplar ve Temalar

Soru23: Kare kavramından ne anlıyorsunuz?			
Tema Adı	Öğrenci Cevapları	Öğrenci Kodları	Frekans (f)
Kenar Bağımlı	>Kenarları eşit olan dörtgen > Kenarları eşit olan çokgen >Kenarları eşit olan şekil > Eşkenar dörtgen gibi kenarları eşittir. >Dört kenarı eşit	Ö8 Ö9 Ö27,Ö28 Ö4,Ö5 Ö22,Ö23	8
Kenar ve Açı Bağımlı	>Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit >4 kenarı olan, 4 kenarı eşit ve dik olan ve bu kuralları barındırması halinde istediği gibi duran dörtgendir. >Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen	Ö1,Ö2 Ö6 Ö26	4
Benzetim Bağımlı	>Minecraft adlı oyunu anımsatıyor. >Kare olan çikolatalar	Ö13 Ö18	2
Üst Kavram Bağımlı	>Dörtgen olduğunu anlıyorum >4 kenarlı bir dikdörtgen aynı zamanda paralelkenar >4 tane kenarı olduğunu anlıyorum	Ö29 Ö16 Ö7	3
Çizim Bağımlı	>Çizim yapmış.	Ö15,Ö21	2
Diğer	>Dürüst bir şekil >Küp anlıyorum. >Dört köşesi eşit bir şekil >Hepsi birbirine eşittir. >Her tarafı eş olan şekil. >90° olan U kuralı uygulanan şekil. >Kare olması.	Ö25 Ö11 Ö19 Ö3 Ö20 Ö10 Ö12,Ö14,Ö17,Ö24	10

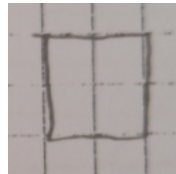
Cevaplar incelendiğinde, 8 öğrencinin kareye dair imajını kenar özelliği üzerinden ifade ettiği görülmektedir. Bu yüzden ilk tema “kenar bağımlı” olarak

belirlenmiştir. “Kenarları eşit olan dörtgen”, “Dört kenarı eşittir”, “Eşkenar dörtgen gibi kenarları eşittir” yanıtlarında kare şeklinin kenarlarının eşit olması ön plandadır. “Kenarları eşit olan çokgen” ve “Kenarları eşit olan şekil” ifadeleri ise kareyi dörtgen bazında ifade etmeyen, sadece kenarlarının eşit olduğu üzerinde duran cevaplardır (Şekil 4.61). Bu yanıtları veren 8 öğrencinin kare kavramına dair imajının kenarlarının eş olması olduğu görülmektedir.



Şekil 4.61. Ö8 kodlu öğrencinin kare kavramına dair imajı

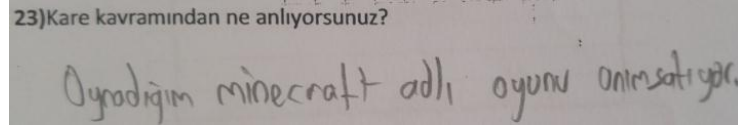
İkinci tema kare kavramını hem kenar hem açı özelliği ile ifade eden yanıtları içermektedir. 4 öğrencinin verdiği cevapları içeren tema “kenar ve açı bağımlı” olarak belirlenmiştir. “Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit” ifadesi kare için yeterli bir imajın oluştuğunu göstermektedir. Zira sadece kenar bağımlı cevaplarda yanıtlar eşkenar dörtgeni tarif etmektedir. “4 kenarı olan, 4 kenarı eşit ve dik olan ve bu kuralları barındırması halinde istediği gibi duran dörtgendir” yanıtı ise kareyi ayrıntılı bir şekilde açıklayan, şeklin duruşundan da bağımsız imaj oluştuğunu gösteren bir ifadedir. “Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen” cevabını veren öğrenci eşkenar dörtgeni açıklayan bir ifade yazmıştır. Kareye dair imajını anlamak için nasıl çizim yaptığına bakılmıştır. Öğrencinin çizimi Şekil 4.62’de verildiği gibi karedir. Ö26 kodlu öğrenci karenin kenarlarının dik olduğunu bildiği halde karşılıklı kenarlar paraleldir ifadesini kullanmıştır.



Şekil 4.62. Ö26 kodlu öğrencinin kare çizimi

Bir diğer tema kare kavramını yaşantıda karşılaşılan modeller üzerinden ifade edilen cevapları içeren “benzetim bağımlı”dır. “Kare kavramından ne

anlıyorsunuz?” sorusuna “Minecraft adlı oyunu anımsatıyor” ve “Kare olan çikolatalar” cevaplarını veren 2 öğrenci kare kavramını bir model ile eşleştirmiştir (Şekil 4.63).



Şekil 4.63. Ö13 kodlu öğrencinin kare kavramına dair imajı

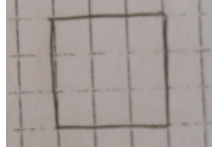
Dördüncü tema kareyi dörtgen bazında ifadelerle açıklayan cevapları içeren “üst kavram bağımlı” temasıdır. “Dörtgen olduğunu anlıyorum”, “4 tane kenarı olduğunu anlıyorum” yanıtlarını veren iki öğrenci için kare kavramına dair imaj karenin bir dörtgen olmasıdır. Bir diğer “4kenarlı bir dikdörtgen ve aynı zamanda paralelkenar” yanıtında ise kare, dörtgen hiyerarşisinde kareyi kapsayan dikdörtgen veya paralelkenar üzerinden ifade edilmiştir.

Kare kavramından ne anladığını kare çizimi yaparak cevaplayan 2 öğrencinin ise “çizim bağımlı” yanıtladığı görülmektedir. Bu 2 öğrencinin kavram tanımı veya tarifinden ziyade kavrama dair görsel imajı ön plandadır.

Araştırmada geçen diğer dörtgenlere kıyasla kare için yazılan ifadelerde “diğer” teması altında daha fazla yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerden 10 tanesi “Kare kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna kareyi herhangi bir temaya girmeyen (dürüst bir şekildir, kare olması, hepsi birbirine eşittir.. gibi) yanıtlar yazmışlardır. 29 öğrenciden 26 kişi kare için doğru çizim yapabilmesine rağmen öğrenciler genel anlamda kareyi tam ifade edememişlerdir.

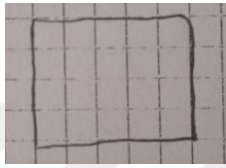
4.5.3 Öğrencilerin Kareye İlişkin Görsel İmajları

Öğrencilerin kare kavramına ait kavram imajlarını incelemek için yöneltilen bir diğer soru da “Bir kare çizer misiniz?”dir. Verilen cevaplar incelendiğinde; 26 öğrencinin çizimi Şekil 4.64’de verilen tipik kare şeklindedir. Öğrenciler tarafından en çok tercih edilen çizim, geometri anlatımlarında sık karşılaştıkları tipik kare çizimi olmuştur.



Şekil 4.64. Öğrencilerin en çok çizdiği kare

Diğer 3 öğrencinin çizimi ise dikdörtgendir. Bu 3 öğrenciden Ö22 ve Ö29 kodlu ikisi, ardışık kenarları birbirine yakın uzunlukta ancak eşit olmayan çizimler yapmışlardır (Şekil 4.65).



Şekil 4.65. Ö22 kodlu öğrencinin kare çizimi

Genel olarak öğrencilerin kare çizimlerine bakıldığında çizimlerde farklılık görülmemektedir. 29 öğrenciden 26'sının aynı duruşta (yataya paralel), farklı uzunluklarda kareler çizdiği belirlenmiştir. Eğik duran bir kare çizimine rastlanmamıştır. Öğrencilerin kare çizimlerine dair imajlarının tipik kare çizimi üzerine olduğu görülmektedir.

4.5.4. Kavram Tanımının Öğrencilerin Kareye Ait Kavram İmajındaki Değişime Etkisi

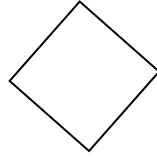
Kavram tanımının kavram imajının şekillenmesindeki etkisini incelemek için KİT-1 uygulandıktan bir süre sonra öğrencilere KİT-2 uygulanmıştır. KİT-2'de önce kavram tanımı verilip “Tanıma göre bir kare çizer misiniz?” ve uygun şekiller verilerek “Tanımdan yola çıkarak şekillerden kare olanları işaretleyiniz.” soruları yöneltilmiştir. Aynı şekiller önce uygulanan KİT-1’de de sorulmuş olup öğrencilerin KİT-1’de verdiği cevap ile KİT-2’de verdiği arasında nasıl bir değişiklik olduğu incelenmiştir. Veriler doğru cevapların +, yanlış cevapların – ile gösterildiği Tablo 4.23’de verilmiştir.

Tablo 4.23. KİT-1 ve KİT-2’de Aynı Kare Sorusuna Verilen Yanıtlar

Şekiller	Eğik duran kare		Kare	
	T1	T2	T1	T2
1	+	+	+	+
2	+	+	+	+
3	+	+	+	+
4	+	+	+	+
5	+	-	+	+
6	+	+	+	+
7	-	+	+	+
8	+	+	+	+
9	+	+	+	+
10	+	-	+	+
11	+	+	+	+
12	+	+	+	+
13	+	+	+	+
14	+	+	+	+
15	-	-	+	+
16	+	+	+	+
17	-	+	+	+
18	+	+	+	+
19	+	+	+	+
20	+	+	+	+
21	+	+	+	+
22	+	+	+	+
23	+	+	+	+
24	-	-	+	+
25	-	-	+	+
26	+	+	+	+
27	-	+	+	+
28	+	+	+	+
29	+	+	+	+

Tablo 4.23’deki veriler incelendiğinde;

- KİT-1’ de eğik duran kare şekline (Şekil 4.66) 6 öğrenci ‘kare değildir’ yanıtını vermiştir. Tanım verildikten sonra aynı şekil sorulduğunda 3 öğrenci yanıtını düzeltmiştir. 3 öğrenci tekrar yanlış cevaplamışlardır. Tanım, KİT-1’de doğru cevap veren 2 öğrenciyi yanıltıp KİT-2’de kare değildir şeklinde cevap vermelerine sebep olmuştur.



Şekil 4.66. Eğik duran kare

- Yataya paralel şekilde duran kare (Şekil 4.67) için ise KİT-1 ve KİT-2’de bütün öğrenciler karedir yanıtını verebilmiştir. Bu şekil anlatımlarda en çok gösterilen tipik kare şeklidir. Öğrencilerin kare kavramına dair imajlarının oluşmasında geometri anlatımlarında sık gösterilen şekillerin etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 4.67. Kareye dair prototip

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Nitel araştırma metotlarından fenomenografik yöntemin kullanıldığı bu çalışmada; 7.sınıf öğrencilerin dörtgenlere ait imajları belirlenmeye ve kavram tanımının öğrencilerin dörtgenlere ait imajları üzerindeki etkisi tespit edilmeye çalışılmıştır. Bulgulardan elde edilen sonuçlar alt başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1 Öğrencilerin Dörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerden KİT-1’de dörtgen, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare kavramlarını tanımlamaları istenmiş, her bir kavram için, verilen cevaplardan benzer olanlar aynı temalar altında toplanmıştır. Buna göre; kenar bağımlı, köşe bağımlı, kenar ve köşe bağımlı, açı bağımlı, isim bağımlı, benzetim bağımlı, özel örnek bağımlı, üst kavram bağımlı, kapsayan tanım, hariç tutan tanım şeklinde her kavram için farklı temalar oluşmuştur.

Dörtgen kavramı için yapılan tanımlar incelendiğinde; öğrencilerin kavramı kenar-köşe sayısı üzerinden veya özel örnek vererek ifade ettikleri görülmüştür. Ancak bu ifadelerin geneli, kavramın formal tanımını niteliğinde olmayıp kavramı bir özellik üzerinden betimleyen ifadelerdir.

Öğrencilerin dörtgen çizimlerine dair imajları incelendiğine; 29 öğrenciden 26’sının dikdörtgen ve kare çizdikleri, 2 öğrencinin eşkenar dörtgen ve 1 öğrencinin yamuk çizdiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.3). Öğrencilerin dörtgen çizimlerinde günlük yaşantıda en çok karşılaştıkları modeller üzerinden çizimler yaptıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin dörtgen çizimine dair doğru imaj oluşturabildikleri halde kavramın formal tanımını yapmakta yetersiz oldukları belirlenmiştir.

Öğrencilere bazı şekiller verilip bu şekillerin dörtgen olup olmadıkları sorulmuştur. Ardından kavramın tanımı verilip aynı şekiller tekrar sorularak öğrencilerin yanıtlarında tanımın etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bütün şekiller ve

bütün cevaplar incelendiğinde verilen kavram tanımlarının 22 yanlış cevaptan 14 tanesinde doğru kavram imajı oluşturmayı sağladığını, 8 tanesine etki etmediğini ve 9 doğru cevabı ise yanlışla çevirdiğini görüyoruz. Bu frekanslara oransal bakıldığında, dörtgen kavramının tanımının ortaokul seviyesindeki bir öğrenci için yorumlanması ve anlaşılması güç olduğu düşünülmektedir.

5.2 Öğrencilerin Yamuk Kavramını Tanımlamaları ve Yamuk Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin yamuk kavramını isim bağımlı, hariç tutan ve kapsayan tanımlar ile tanımladıkları görülmektedir. Yamuk kavramı için yapılan tanımlar incelendiğinde 29 öğrenciden 14 tanesi kavram ismine bağımlı tanımlama yapmıştır. Bu şekilde düşünen öğrenciler, yamuğun iki kenarının paralel olması gerektiğini tanımda göz ardı edip şeklin ‘yamuk’ olması için yamuk durması gerektiği üzerinde durmuşlardır. Yamuk kavramını 5 kişi kapsayan tanım ile, 8 öğrenci hariç tutan tanım ile tanımlamıştır. Öğrencilere MEB ortaokul 5.sınıf ders kitabında “Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan dörtgene yamuk denir” kapsayıcı tanımı verilmiş olsa da öğrencilerin cevaplarında hariç tutan tanım daha çok kullanılmıştır.

“Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde 29 ifadeden 21 tanesinin kavramın isminden esinlenerek verildiği görülmektedir. “Yamuk durduğunu”, “Biçimsiz bir şekil”, “Yamuk şekli ama dimdik”, “Kenarları eşit değil”, “Birbirine benzemeyen köşeleri olan şekil” cevaplarından anlaşıldığı üzere kavram imajlarının, kavram ismine bağımlı şekillendiği görülmüştür. Öğrenciler kavram tanımına başvurmadan, kavramın adından yola çıkarak bu cevapları vermişlerdir. 1 öğrenci yamuk kavramından ne anladığını “ütü şekli” yanıtı ile günlük yaşantıdan örnekleyerek benzetim bağımlı ifade etmiştir. Öğrencinin yamuk kavramını günlük yaşantıda karşılaştığı bir şekil ile özdeşleştirdiği görülmektedir. Yamuk kavramının tanımı sorulduğunda 8 öğrenci hariç tutan tanımı yapmış iken yamuğa ait kavram imajlarına bakıldığında sadece 1 öğrencide hariç tutan tanım özelliği gösteren yanıt görülmektedir. Tall ve Vinner’a (1983) göre öğrenciler çoğu zaman öğretmenin veya kitapların vermiş olduğu tanımları zihnine yazar, sorulduğu zaman öğretmenin tanımını tekrar eder. Ancak

anlamlandırmazlar, diğer durumların tümünde öğrenci kavram tanımını tam anlamıyla yansıtmayan kavram imajlarını kullanırlar. Bu durum araştırmamız bağlamında elde edilen yamuk kavramına dair imajlar ile de desteklenmektedir. 4 öğrencinin ise zihnindeki yamuk kavramına ait imajın paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve kareyi de kapsayan şekilde olduğu görülmüştür.

Öğrencilerden yamuk çizimleri istenildiğinde verilen yanıtlar incelendiğinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

- 29 öğrenciden 12 tanesi ikizkenar yamuk çizmiştir.

- 5 öğrenci dik yamuk çizmiştir.

- 5 öğrenci herhangi bir yamuk çizmiştir.

- 4 öğrenci yamuk özelliği taşımayan herhangi bir dörtgen çizmiştir. Bu öğrencilerin zihninde yamuk; yamuk durması yeterli olan bir dörtgendir. Öğrenciler öğretilen tanıma hiç başvurmadan zihinlerindeki imaja göre cevap vermişlerdir. Kavram tanımı unutulmuş ya da inaktif olmuş olabilir (Tall ve Vinner, 1983). Ve kavram imajı her zaman tutarlı bir şekilde gelişmeyebilir (Tall ve Vinner, 1981).

- 1 öğrenci paralelkenar çizmiştir.

- 2 öğrenci rastgele çizimler yapmışlardır.

Sonuç olarak 29 öğrenciden 23'ü yamuk için doğru çizimler yapmışlardır. Öğrencilerden kavramı tanımlamaları istenildiğinde ise bu sayı oldukça düşük olup yalnızca 3 öğrenci kavramın formal tanımını yazabilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin yamuk kavramına dair doğru görsel imaj oluştursalar dahi bunu tanım bazında ifade etmekte zorlandıkları görülmektedir. Öğrencilerin doğru görsel imajlar sunmaları onların kavrama hakim oldukları anlamını taşımaz. Zira öğrencilerin doğru çizimler yapabilmesine rağmen kavram ile ilgili tanım ve diğer bulgulardan elde edilen imajları karşılaştırıldığında yamuk kavramına dair imajlarının yetersiz olduğunu söylemek mümkündür.

Öğrencilere bazı şekiller verilip bu şekillerin yamuk olup olmadıkları sorulmuştur. Ardından kavramın tanımı verilip aynı şekiller tekrar sorularak öğrencilerin yanıtlarında tanımın etkisini incelemek amaçlanmıştır. Verilen yanıtlar incelendiğinde; ders kitapları ve geometri anlatımlarında yamuğun kapsayıcı tanımı verildiği halde, öğrencilerin genel anlamda paralelkenardan itibaren (paralelkenar- eşkenar dörtgen- dikdörtgen- kare) yamuğun hiyerarşisine dair imaj

geliştiremedikleri görülmektedir. Bunda yamuk kavramının isminin etkili olduğu düşünülmektedir. Zira öğrenciler yamuk denildiğinde yamuk duran bir şekil beklemektedir. Paralelkenar-eşkenar dörtgen-dikdörtgen-kare şekillerinin tamamını KİT-1’de ve KİT-2’de yamuk kabul etmeyen 15 öğrenci mevcuttur. KİT-1’de yanlış cevaplayıp tanım verildikten sonra yanıtlarını düzeltebilen ise 3 öğrenci vardır. Dolayısı ile 7. Sınıf düzeyinde yamuk kavramına ait formal tanımın, öğrencilerde doğru imaj oluşturmada yeterince etkili olmadığı söylenebilir.

5.3. Öğrencilerin Paralelkenar Kavramını Tanımlamaları ve Paralelkenar Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin paralelkenar kavramı için oluşturdukları tanımlar incelendiğinde 29 öğrenciden 21’inin kavramın isminden esinlenerek yanıtladığı görülmüştür. Bu öğrenciler kavramın formal tanımını hatırlamasalar bile kavram ismi üzerine temellendirdikleri imajı uyandırarak cevaplar verebilmiştir. Öğrencilerin paralelkenar tanımı için “kenarları paralel” ifadesini kullandığını ancak formal tanım niteliğinde tanımlarını tamamlayamadıkları görülmektedir. Paralelkenarın bir dörtgen olduğunu belirtmek yerine “şekil, çokgen, cisim” gibi genel ifadeler kullanmışlardır. Formal tanım niteliğinde 1 yanıt bulunmaktadır. Dörtgen bazında tanımlayamayan öğrencilerin çizimlerine bakıldığında paralelkenarın bir dörtkenarlı olduğunun farkında oldukları ancak tanımda ifade etmedikleri görülmektedir. Öğrencilerin kavram tanımı oluştururken zihinlerindeki tam ifade eden cümleler kuramadıklarını söylemek mümkündür. Ayrıca kavram tanımını günlük yaşantıdan örnek vererek ve özel dörtgenler üzerinden ifade eden tanımlar da mevcuttur.

Öğrencilerin paralelkenara ait kavram imajları incelendiğinde de en çok isim bağımlı ifadeler yazıldığı belirlenmiştir.

Öğrencilerden paralelkenar çizmesi istenildiğinde en çok çizilen paralelkenar prototip diye tabir edilen ve genelde şekil tanıtılırken kullanılan tipik çizimdir. 29 öğrenciden 16 tanesi Şekil 5.1’de verilen paralelkenarı çizmişlerdir.



Şekil 5.1. Paralelkenara dair prototip

29 öğrenciden 10'u ise yatay kenarları paralel çizip diğer iki kenarı paralel çizememişlerdir. Diğer çizimlere ait frekanslar da Tablo 4.11'de verilmiştir.

Öğrencilerin paralelkenara dair imajlarında tanımın etkisini belirlemek amacıyla paralelkenara dair şekiller (paralelkenar, eğik duran paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare) verilip paralelkenar olup olmadıkları sorulduğunda şu sonuçlara varılmıştır. Verilen paralelkenara dair prototip şekline bütün öğrenciler paralelkenardır şeklinde yanıt verebilmişlerdir. Anlatımlarda en sık görülen tipik paralelkenarın öğrencilerin zihnindeki paralelkenar imajını oluşturmada etkili olduğunu görüyoruz. Bu öğrencilerden 2 tanesi ise tanım verildikten sonra aynı şekil yöneltildiğinde paralelkenar değildir demişlerdir. Verilen kavram tanımını 2 öğrenciyi yanıltmıştır. Eğik duran paralelkenar çizimine 2 öğrenci paralelkenar değildir demiş, tanım verildikten sonra bu imajlarını düzeltmişlerdir. Eşkenar dörtgeni 29 öğrenciden 7 tanesi paralelkenar olarak kabul etmemiş, bunlardan 4'ü tanım verildikten sonra paralelkenardır diyebilmişlerdir, 3 öğrencinin paralelkenar imajı ise tanımdan etkilenmemiştir. Doğru yanıtlayan 2 öğrenci ise tanım verildikten sonra eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak kabul etmemişlerdir. 13 öğrenci hem dikdörtgen hem kare için paralelkenar değildir demişlerdir. Paralelkenarın hiyerarşisine dair tam bir imaj geliştiremeyen bu öğrencilerin açıklamalarına bakıldığında dikliği paralellik dışında bir oluşum olarak veya karenin kenarlarının eşit olmasının paralelkenar olmasına engel olduğunu düşündüklerini görülmektedir. Aynı zamanda bu 13 öğrencinin tanım verildikten sonra dahi imajlarında bir değişiklik olmamıştır.

5.4. Öğrencilerin Eşkenar Dörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Eşkenar Dörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramı için yazdıkları tanımlar incelendiğinde en çok kavram ismine bağımlı tanımlar yazıldığı görülmektedir. 29 tanımın 20'si

eşkenar dörtgen isminden yola çıkarak kenarlarının eş olması üzerine kurulmuştur. 3 öğrenci ise tanım yerine günlük yaşantıdan örnekleyerek “baklava dilimi” şeklinde ifade etmişlerdir. Diğer tanımlar ise kavrama özel örnek vererek ve kavramın birkaç özelliğini belirten ifadelerdir. Genel olarak öğrencilerin eşkenar dörtgen kavramına ait oluşturdukları tanımlar incelenirse; 8 öğrencinin formal tanım niteliğinde bir eşkenar dörtgen tanımı (Kenarları eş olan dörtgendir) yapabildiğini görüyoruz. Öğrencilerin kavramı daha ziyade oluşturdukları kavram imajı ile ifade etmeye çalıştıklarını söyleyebiliriz. Bazısı yaşantısından örnek vererek, bazısı zihnine resmettiği özel bir eşkenar dörtgeni tarif ile bazısı da özellik sayarak ifade etmişlerdir.

Öğrencilere eşkenar dörtgen kavramından ne anladıkları sorulmuş ve verilen yanıtlardan eşkenar dörtgene dair kavram imajlarını belirlemek amaçlanmıştır. Soruyu formal tanım üzerinden cevaplayan 3 öğrenci bulunmaktadır. Diğer öğrenciler kavrama dair oluşturdukları bir model veya tarif ile cevaplamışlardır. 29 öğrenciden 15’i kavramın isminden yola çıkarak ifade etmişlerdir. Kavramın adı kavram özelliklerini çağrıştıran şekilde olduğu takdirde (örneğin; dikdörtgen, eşkenar dörtgen, paralelkenar) öğrencilerin genelde bu yöntemle çağrışım yaptıklarını söylemek mümkündür. Bir diğer çok tercih edilen yöntem ise günlük yaşantıdan örneklemedir. Eşkenar dörtgen kavramından ne anladığını “Renault’un amblemi” şeklinde ifade eden öğrenci kavrama dair imajını, kavramın görsel temsilini bir model üzerine oturtarak oluşturmuştur. Buna benzer modellerle ifade eden 9 öğrenci vardır. Eşkenar dörtgeni kare veya paralelkenar üzerinden açıklayan 2 öğrenci ise kavramı özel örnek vererek ifade etmektedirler.

Kavram imajlarını belirlemek için bir de öğrencilerden eşkenar dörtgen çizimleri istenmiştir. Verilen yanıtlar incelendiğinde Tablo 4.15’de de verildiği üzere en tercih edilen çizimin, açıları dik olan eşkenar dörtgen (kare) olduğu görülmektedir.

Tabloya göre öğrencilerin bir kısmının dikdörtgen ve paralelkenarı da bir eşkenar dörtgen olarak kabul ettikleri görülmektedir. Genel anlamda eşkenar dörtgenin hiyerarşisine dair yeterli imaj oluşturamadıkları söylenebilir.

Öğrencilere bazı dörtgenler verilerek eşkenar dörtgen olup olmadıkları sorulmuştur. Eşkenar dörtgene dair prototipe 2 öğrenci hariç diğerleri eşkenar

dörtgendir diyebilmiştir. Ardından kavram tanımı verilip aynı şekil yöneltildiğinde tanım 2 öğrencinin cevabını düzeltilmesini sağlamış, 2 öğrencinin de yanlış cevaplamasına neden olmuştur. Verilen “kenarları eş olmayan paralelkenar” şekli için 12 öğrenci eşkenar dörtgendir şeklinde yanıtlamış, kavram tanımı verildikten sonra aynı soru yöneltildiğinde bu öğrencilerden 9 tanesi cevabını düzeltebilmiştir. 3 öğrenci tanımdan sonra da yanlış cevaplamıştır. 2 öğrenci ise doğru cevapladığı halde tanımı okuduktan sonra yanılmışlardır. Öğrencilere dikdörtgen şekli yöneltildiğinde 10 öğrenci dikdörtgeni bir eşkenar dörtgen olarak kabul etmiş, tanım verildikten sonra aynı şekil sorulduğunda; 7’si eşkenar dörtgen değildir diyebilmiş, 1 öğrenci tanımdan sonra yanılmış, 3 öğrenci yine yanlış cevaplamıştır. 29 öğrenciden 9’u kareyi bir eşkenar dörtgen olarak kabul etmemiş, tanım verildikten sonra da yalnızca 3’ü eşkenar dörtgendir diyebilmiştir. Sebebini eşkenar dörtgen değildir çünkü karedir şeklinde açıklayan öğrencilerin eşkenar dörtgenin hiyerarşisine dair imajlarında eksiklik olduğu görülmektedir. Frekanslara bakıldığında eşkenar dörtgen kavram tanımının öğrencilerin yanlış imajlarında yeterli bir değişim yapamadığı düşünülmektedir.

5.5. Öğrencilerin Dikdörtgen Kavramını Tanımlamaları ve Dikdörtgen Kavramına Ait Kavram İmajları

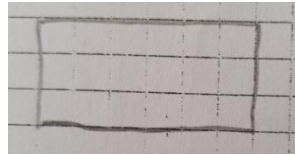
Öğrencilerin dikdörtgen kavramı için yazdıkları tanımlar incelendiğinde; 29 öğrencinin 9’unun dikdörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit olması özelliğini ve kısa ve uzun kenarları olması gerektiğini ifade ettikleri görülmektedir. Bu öğrenciler zihinlerinde uzun ve kısa kenarları olan bir dikdörtgen imajı oluşturup kavramın tanımı sorulduğunda da diklikten bahsetmeyip kenar özelliği üzerinden ifade etmekle yetinmişlerdir. Buna karşın 6 öğrenci hem kenar hem açı özelliğine dair tanımlar yazmışlardır. Ancak bunlardan da kavramın formal tanımı niteliğinde 1 tanım bulunmaktadır. Kavram tanımını kavramın isminden çağrıştıran ise 7 öğrenci vardır. Dikdörtgen kelimesinden yola çıkarak kavram tanımını örneğin “dik ve dörtgen” şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Diğer dörtgenlerde de –yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen gibi ismi kavramın özelliğini çağrıştıran dörtgenler-etkili olan bu kavram ismine bağımlı tanımlamanın, öğrenciler tarafından tercih

edilen bir yöntem olduğu görülmektedir. Kavramın tanımını sadece açılış bağımlı ifade eden 6 öğrenci bulunmaktadır. Yapılan tanımların geneline bakıldığında 7. sınıf seviyesindeki öğrencilerin dikdörtgen kavramının formal tanımını kurmakta yetersiz oldukları, kavramı zihinlerindeki imajı tarif ile tanımlamaya çalıştıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin dikdörtgen kavramına ait kavram imajlarını ortaya çıkarmak için “Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusu yöneltilmiştir. 8 öğrenci dikdörtgen kavramından ne anladığını, isminden çağrışım yaparak diklik veya dörtgen olması üzerinden ifade etmişlerdir. “Dik köşeleri olan dörtgen”, “Dörtgenler kavramı aklıma geliyor”, “Dört kenarı olduğunu”, “Dört köşesi olması” ve diğer ifadeler kavramı tam ifade etmeye yetersiz olup tanıma başvurulmadan oluşturulmuştur. “Dik olan dörtgen” cevabını veren öğrenci ise dikdörtgenin dikey konumda durması gerektiğini çizimleriyle ve “Dikdörtgen dik olan dörtgendir insanların yatay durana dikdörtgen demesini anlamıyorum” şeklinde ifade ederek açıklamıştır. Dikey ve diklik kavramlarıyla ilgili kavram yanılgısı yaşayan öğrenciye göre kavram adında geçen dik kelimesi şeklin dikey durmasını gerektirmektedir. Kavram ismi zaman zaman öğrencileri yanıltabilmektedir. Zira yamuk kavramında da isminden çağrışım yapan öğrenciler iki kenarın paralellliğini göz ardı edip şeklin yamuk durması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırma grubunda 3 öğrenci ise dikdörtgen kavramına ait imajı çevresindeki modellerle oluşturmuşlardır. “Teknolojik alet geliyor aklıma. Çünkü %90’ı dikdörtgen”, “Bu yazıyı yazdığım sıra”, “Telefon, Tv” cevapları kavramın “günlük yaşantıdan örnekleme” ile ifade edildiğini göstermektedir. Çevremizde şüphesiz özel dörtgenlerden en çok karşılaştığımız, dikdörtgenlerdir. Tavan panelleri, zemin fayansları, pencereler, kaldırım taşları, sayfalar ve birçok kapının, tuğlanın, masanın ve diğer sayısız objelerin yüzü dikdörtgene modeldir (Usiskin ve Griffin, 2008). Bu bağlamda öğrenciler “Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?” sorusuna karşılaştıkları modeller üzerinden cevap vermektedirler. Dikdörtgeni “karşılıklı kenarları eşit olması”, “uzun ve kısa kenarı olması” gibi “kenar bağımlı” ifadelerle açıklayan 8 öğrenci ise dikdörtgen için yeterli olmayan bir özellik üzerinden imaj oluşturmuşlardır. “Uzun kısa kenarlı şekil” ve buna benzer ifadeler yazan öğrencilerde dikdörtgene ait imaj, prototipi tarif eden niteliktedir. Zira anlatımlarda

en çok yer verilen tipik dikdörtgen çizimlerinde de komşu kenarlardan biri diğerinden uzundur. Bu öğrencilerden bir kısmının kare şekli verildiğinde “dikdörtgen değildir” şeklinde yorumladığı görülmektedir. Bu bağlamda, şekillere dair prototiplerin yanlış imaj oluşturmaya sebep olabileceğini söyleyebiliriz. 7 öğrencinin ise dikdörtgen kavramını diklik üzerinden açıklayarak “açı bağımlı” ifadeler yazdıkları görülmektedir. Bu öğrencilerden biri, “Bütün kenarları dik olan, dört kenarı olan ve bu kurallar olduğu sürece istediği şekilde durabilen dörtgendir” ifadesiyle dikdörtgen kavramını şeklin duruşundan bağımsız oluşturabildiği görülmektedir. Dikdörtgen için “Enlemesine büyümüş kare”, “Karenin uzun hali” şeklinde kare üzerinden tarifle açıklayan ifadeler yazan 2 öğrencinin kavramı “özel dörtgenler üzerinden tanımlama” ile ifade ettikleri belirlenmiştir. Bu cevapları veren iki öğrencinin zihnindeki dikdörtgen imajı yine dikdörtgene dair prototiptir.

Öğrencilerin dikdörtgen kavramına ait kavram imajlarını incelemek için yöneltilen bir diğer soru da “Bir dikdörtgen çizer misiniz?”dir. Verilen cevaplar incelendiğinde; Tablo 4.19 frekans tablosunda verildiği üzere 25 tane yatay dikdörtgen, 4 tane dikey dikdörtgen ve 1 tane de herhangi bir dörtgen çizimi görülmektedir. Öğrenciler tarafından en çok tercih edilen çizim, geometri anlatımlarında sık karşılaştıkları tipik dikdörtgen çizimi olmuştur (Şekil 5.2).



Şekil 5.2. Öğrencilerin en çok çizdiği dikdörtgen

Öğrencilerin dikdörtgen kavramına dair kavram imajlarında tanımın etkisinin incelemek için bazı şekillerin dikdörtgen olup olmadığı sorulmuş ardından kavram tanımı verilip aynı şekiller tekrar yöneltilmiştir. Verilen cevaplar incelendiğinde şu sonuçlara ulaşılmıştır. 29 öğrenciden 24 tanesi verilen kare şekli için “dikdörtgen değildir” maddesini işaretlemişlerdir. Tanım verildikten sonra ise yanlış cevaplayan öğrencilerden yalnızca 4 tanesi cevabını düzeltmiştir. Tanım öğrencilerin dikdörtgene dair imajını etkilemekte yetersiz olmuştur. Kareyi dikdörtgen kabul etmeyen öğrenciler sebebini “çünkü kare” diye açıklamıştır. Araştırma grubunun

büyük kısmının dikdörtgenin hiyerarşisine dair imajlarının eksik olduğu görülmektedir. Dikdörtgene ait prototip çizimi verildiğinde 1 öğrenci hariç bütün öğrenciler “dikdörtgendir” maddesini işaretlemiş, tanım verildikten sonra hepsi doğru yanıtlamışlardır. Öğrencilerin yatay duran tipik dikdörtgen çizimini tanımlarında bir problem görülmemiştir. Eğik duran dikdörtgen çizimi verilip dikdörtgen olup olmadığı sorulduğunda 1 öğrenci “dikdörtgen değildir” şeklinde yanıtlamış, tanım verilip aynı soru yöneltildiğinde bu öğrenci cevabını düzeltmiştir. Ancak başta doğru yanıtlayan 2 öğrenci tanım sonrası yanlış cevaplamışlardır. Genel anlamda öğrencilerin cevaplarına bakılırsa, dikdörtgeni duruşundan bağımsız değerlendirebilmektedirler.

5.6. Öğrencilerin Kare Kavramını Tanımlamaları ve Kare Kavramına Ait Kavram İmajları

Öğrencilerin kare kavramı için yazdıkları tanımlar incelendiğinde; kavramı “kenar ve açı bağımlı”, “kenar bağımlı” ve “açı bağımlı” ifadelerle tanımladıkları görülmektedir. 29 öğrenciden 12’si kare kavramını sadece kenarlarının eşit olması üzerinden tanımlamayı tercih etmiştir. Ancak “Kenarları eşit dörtgen”, “Kenarları eşit olan çokgen”, “Dört kenarlı, kenarları eşit”, “Her kenarı eşittir” gibi kenar bağımlı bu ifadeler eşkenar dörtgeni ifade eder, kare için yetersizdir. 7 öğrenci ise kareyi kenar ve açı özelliği üzerinden tanımlamıştır. Ancak bu tanımlardan yalnızca “Tüm kenarları eş, tüm açıları 90^0 olan dörtgen” ifadesi karenin formal tanımı niteliğindedir. “Dört kenarlı, kenarları eşit ve dört kenarı da dik olan dörtgendir” ifadesi ise kareyi ifade etmek için yeterli olup hem dört kenarlı olduğunu hem de dörtgen olduğunu belirttiği için tanımda bulunması gereken ekonomiklik ilkesine uymamaktadır. “Bütün kenarları eş, açıları eş, dörtgenlerin liderleri” cevabında öğrencinin kareyi dörtgenlerin lideri olarak düşündüğü dikkat çekmektedir. Burada öğrenci karenin dörtgenler hiyerarşisinde en altta yer aldığını en özel dörtgen olduğunu belirtmek amacıyla lider olduğunu yazdığı düşünülmektedir. “Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen” ifadesi eşkenar dörtgenin tanımı olup öğrenci kare için kullanmıştır. Yazılan bu tanımların ortak özelliği, kare kavramının tanımı sorulduğunda kenar ve açı özelliğine değinmeleridir. 29

öğrenciden yalnızca 2'si kareyi açı bağımlı ancak kare için yetersiz bir tanımla (örneğin; "açıları eşittir") ifade etmişlerdir.

Öğrencilerden kare çizmesi istenildiğinde 29 öğrenciden 26'sı doğru çizimler yapmışlardır. Bu noktada kare kavramı için, öğrencilerin çizimlere dair doğru imaj oluşturmakta zorlanmadığı ancak kavram tanımını kurmakta yetersiz oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin kare kavramına dair imajlarını belirlemek için "Kare kavramından ne anlıyorsunuz?" sorusu yöneltilmiştir. Verilen cevaplar; kenar bağımlı, açı ve kenar bağımlı, benzetim bağımlı, üst kavram bağımlı gibi temalar altında gruplanmıştır. Kareyi yalnızca kenarlarının eş olması üzerinden ifade eden 8 öğrencinin kare çizimleri doğru olduğu halde kavramı sadece kenar özelliği üzerinden ifade etmekle yetindikleri görülmektedir. 4 öğrenci ise kareyi hem kenar hem açı özelliği ile ifade eden yanıtlar yazmışlardır. Bunlardan yalnızca 1 tanesi ("4 kenarı olan, 4 kenarı eşit ve dik olan ve bu kuralları barındırması halinde istediği gibi duran dörtgendir") kareyi ayrıntılı bir şekilde açıklayan, şeklin duruşundan da bağımsız imaj oluştuğunu gösteren bir ifadedir. Diğer yanıtları veren öğrencilerin çizimleri doğru olduğu halde ifadelerinde -diklik yerine paralellik ifadesini kullanmak gibi- eksiklikler mevcuttur. Kare kavramını 2 öğrenci ise yaşantıda karşılaşılan modeller üzerinden -Minecraft adlı oyunu anımsatıyor, Kare olan çikolatalar- ifade etmişlerdir. Kare kavramını bir model ile eşleştiren imajlar oluşturan bu öğrenciler kavramı günlük yaşantıdan örnekleyerek ifade etmişlerdir. Kareyi dörtgen bazında ifadelerle açıklayan 3 öğrencinin cevapları ise "genelleme" teması altında toplanmıştır. "Dörtgen olduğunu anlıyorum", "4tane kenarı olduğunu anlıyorum" yanıtlarını veren iki öğrenci için kare kavramına dair imaj karenin bir dörtgen olmasıdır. Bir diğer "4kenarlı bir dikdörtgen ve aynı zamanda paralelkenar" yanıtında ise kare, dörtgen hiyerarşisinde kareyi kapsayan dikdörtgen veya paralelkenar üzerinden ifade edilmiştir. Bu 3 öğrenci kareyi daha genel bir kavram olan dörtgen üzerinden açıklamışlardır. Araştırmada geçen diğer dörtgenlere kıyasla kare için yazılan ifadelerde "diğer" teması altında daha fazla yanıt bulunmaktadır. Öğrencilerden 12 tanesi "Kare kavramından ne anlıyorsunuz?" sorusuna kareyi herhangi bir temaya girmeyen (dürüst bir şekildir, kare olması, hepsi birbirine eşittir..

gibi) yanıtlar yazmışlardır. 29 öğrenciden 26 kişi kare için doğru çizim yapabilmesine rağmen öğrenciler genel anlamda kareyi tam ifade edememişlerdir.

Öğrencilerin kare kavramına dair imajlarını belirleyebilmek için bir de öğrencilerden kare çizimleri istenmiştir. Genel olarak öğrencilerin kare çizimlerine bakıldığında çizimlerde farklılık görülmemektedir. 29 öğrenciden 26'sının aynı duruşta (yataya paralel), farklı uzunluklarda kareler çizdiğine ulaşılmaktadır. Eğik duran bir kare çizimine rastlanmamıştır. Öğrencilerin kare çizimlerine dair imajlarını anlatımlardaki tipik kare çizimi üzerine oturduğu görülmektedir. Diğer 3 öğrencinin çizimi ise dikdörtgendir. Bu 3 öğrenciden ikisi, ardışık kenarları birbirine yakın uzunlukta ancak eşit olmayan çizimler yapmışlardır.

Öğrencilerin kavram imajlarında tanımın etkisini incelemek için; yataya paralel duran ve eğik duran kare çizimleri verilir kare olup olmadıkları sorulmuş ardından kavram tanımı verilerek aynı şekiller tekrar yöneltmiştir. Eğik duran kare şekline 6 öğrenci 'kare değildir' yanıtını vermiştir. Tanım verildikten sonra aynı şekil sorulduğunda 3 öğrenci yanıtını düzeltmiştir. 3 öğrenci tekrar yanlış cevaplamışlardır. Tanım, KİT-1'de doğru yanıtlayan 2 öğrenciyi de yanıtıp KİT-2'de kare değildir şeklinde cevaplamalarına sebep olmuştur. Yataya paralel şekilde duran kare için ise KİT-1 ve KİT-2'de bütün öğrenciler karedir yanıtını verebilmiştir. Bu şekil anlatımlarda en çok gösterilen tipik kare şeklidir. Öğrencilerin kare kavramına dair imajlarının oluşmasında geometri anlatımlarında sık gösterilen şekillerin etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca eğik duran kare şekli için de tanım, öğrencilerin imajını düzeltmede yetersiz olmuştur. Kavram imajı sadece kavram tanımı ile değil kavrama dair verilen örnekler ve deneyimler ile de şekillenir (Vinner ve Dreyfus, 1989).

ÖNERİLER

Araştırmamızda öğrencilerin kavram tanımlarını, kavramın bir özelliği üzerine oluşturdukları imaj üzerinden ifade edip bu nedenle de eksik tanımlar kurdukları görülmüştür. Yanlış veya eksik imaj oluşumuna sebep ise öğrencilere anlatımlar esnasında verilen prototip örnekler veya kısıtlı örnekler olduğu düşünülmektedir. Kavrama dair doğru imaj oluşturabilen öğrencilerin ise bunu ifade etmekte zorlandıkları görülmüştür. Kavram tanımını tarif ile ifade etmeye çalışan öğrencilerde terim eksikleri olduğu görülmüştür.

Öğretmenlerin, öğrencilerin kavramlara ait tanımlarının ve imajlarının bilgisine sahip olmalarının pedagojik faydaları vardır. Öğretmenler bu bilgileri anlamlı ve öğrencilerin kendi matematiksel fikirlerini oluşturabilmelerini sağlamak için kullanabilirler (Wawro, 2011). Araştırmada da öğrencilerin dörtgenlere dair imajları ve tanımları belirlenip öğretmenlere bir nevi öğrencinin bakış açısını yansıtmak amaçlanmıştır. Bunun sonucunda; öğretmenlere kavramların öğretiminde tanımla imajı yakınlaştıracak ders işlenişleri yapmaları, öğrencilerine kavram tanımıyla uyumlu imajlar geliştirmelerini sağlayacak proje ödevleri vermeleri önerilmektedir.

Program geliştiricilerine geliştirecekleri müfredat programlarında kavramların tanımıyla imajını yakınlaştıracak, öğrencilerin tanımla uyumlu imajlar geliştirmelerini kolaylaştıracak etkinlikler ve uygulamalara yer vermeleri önerilmektedir. Ayrıca anlatımlarda geometrik kavramlara dair verilen çizim örneklerinin, prototip dışına çıkıp öğrencileri düşündüren şekiller olması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

Aktaş, D.Y. ve Aktaş-Cansız, M. (2012). 8. Sınıf Öğrencilerinin Özel Dörtgenleri Tanıma ve Aralarındaki Hiyerarşik Sınıflamayı Anlama Durumları. *İlköğretim Online*, 11(3), 714-728.

Aktaş-Cansız, M. (2015). Turkish high school student' definitions for parallelograms: appropriate or inappropriate. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 47, 583-596.

Arıkan, R. (2013). *Araştırma Yöntem ve Teknikleri*. Nobel Yayıncılık, Ankara.

Attorps, I. (2006). *Mathematics Teachers' Conceptions About Equations*. Unpublished Doctoral Thesis. Department of Applied Sciences of Education, University of Helsinki, Finland.

Avgören, S. (2011). *Farklı Sınıf Seviyelerindeki Öğrencilerin Katı Cisimler (Prizma, Piramit, Koni, Silindir, Küre) İle İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajı*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydoğdu, Ö. (2007). *İlköğretim 6. Sınıf Matematik Dersi Geometri Öğrenme Alanının Değerlendirilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri(Kütahya İli Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Balcı, A. (2009). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Pegem A Yayınevi, Ankara.

Barutcu, K. (2010). "Öklid Geometrisi Öğretiminde Dinamik Geometri Yazılımları Kullanımının 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometriye Yönelik Tutumlarına ve Akademik Başarılarına Etkileri". Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Başışık, H. (2010). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Baykul, Y. (2002). *İlköğretimde Matematik Öğretimi (6-8. Sınıflar İçin)*. (1.baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Beydoğan, H.Ö. (1998). *Çocuklarda Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretme*. Atatürk Üniversitesi Kâzım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları, Erzurum.

Çakıroğlu, E. (2013). Matematik Kavramlarının Tanımlanması. İ.Ö. Zembat, F. Özmantar, E. Bingölbali, H. Şandır, ve A. Delice (Edt.), *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar (s.1-13)*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Çetin, N. (2009). The Performans of Undergraduate Students in the Limit Concept. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(3), 323-330.

Didiş, N., Özcan, Ö., Abak, M. (2008). Öğrencilerin Bakış Açısıyla Kuantum Fiziđi: Nitel Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 34, 86-94.

Dede, Y. (2002). *ARSC Motivasyon Destekli Öđe Gösterim Teorisi (Compotent Display Theory) Yaklaşımının Değişken Kavramının Öğretimine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Delice, A. ve Sevimli, E. (2011). İntegral Kavramının Öğretiminde Konu Sıralamasının Kavram İmgeleri Bağlamında İncelenmesi; Belirli Ve Belirsiz İntegraller. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30 (Temmuz 2011/II), 51-62.

Dermolen, J. and Zaslavsky, O. (2003). The Many Facest of a Definition: The Case of Periodicity. *Journal of Mathematical Behavior*, 22(1), 1-106.

Eraslan, A. (2005). *A Qualitative Study: Algebra Honors Students' Cognitive Obstacles as They Explore Concepts of Quadratic Functions*. Unpublished Doctoral Thesis. The Florida State University College of Education, Florida.

Erel, T. (2014). *Ortaöğretim Matematik 10 Ders Kitabı*. NETBİL Basım ve Yayıncılık A.Ş., İstanbul.

Erşen, Z. ve Karakuş, F. (2013) "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlere Yönelik Kavram İmajlarının Değerlendirilmesi" *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.

Fidan, N. (1985). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Alkım Yayınevi, Ankara.

Gülkılık, H. (2008). *Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlarla İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının Ve İmaj Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

MEB, (2009). *İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 09.08.2015).

MEB, (2013). *İlköğretim Matematik Dersi 6–8. Sınıflar Öğretim Programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 09.08.2015)

MEB (Mili Eğitim Bakanlığı). (2013). *Ortaokul Matematik 5.Sınıf 2.Kitap*. Birinci Baskı. Mili Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Öner, A. (2013). *Bilgisayar Destekli Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometrik Fonksiyonların Periyotlarıyla İlgili Kavram*

İmajlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1) 323-343.

Öztoprakçı, S. ve Çakıroğlu, E. (2013). Dörtgenler. İ.Ö. Zembat, F. Özmentar, E. Bingölbali, H. Şandır, ve A. Delice (Edt.), *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematiksel Kavramlar* (s.249-272). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Pusey, E. L. (2003). *The Van Hiele model of reasoning in geometry: A literature review*. Unpublished Doctoral Thesis. *Mathematics Education Raleigh*. North Carolina State University, Raleigh.

Schonfeld, A. (1989). Problem Solving in Context, In *The Teaching and Assessing of Mathematical Problem Solving; Research Agenda For Mathematics Education*, Charles R. and Silver, E. (Ed.), Vol 3. Reston, Lawrence Erlbaum Assoc. and NCTM.

Senemoğlu, N. (1998). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim. Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Özsen Matbaası.

Shama, G. (1998). Understanding Periodicity as a Process with a Gestalt Structure. *Educational Studies in Mathematics* 35, 255–281.

Shriki A. and David H. (2001). How do Mathematics Teachers (inservice and pre-service) Perceive the Concept of Parabola? *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Utrecht, Netherland. Vol 4*, 169-176.

Soğancı, Ö. (2006). *Matematik Öğreniminde Ve Öğretiminde Öğretmen Adaylarının Tanımlara Yaklaşımları Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tall, D. and Vinner, S. (1981). Concept Image and Concept Definition in Mathematics, with Special Reference to Limits and Continuity. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 151–169.

TDK (Türk Dil Kurumu). (2015) *Güncel Türkçe Sözlük*. www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts. (Erişim Tarihi: 10.07.2015)

Türnüklü, E. (2014). “Dörtgenlerde Aile İlişkilerinin Yapılandırılması: İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Ders Planlarının Analizi”. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 197-207.

Türnüklü, E., Alaylı, F. ve Akkaş, E. (2013), “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgenlere İlişkin Algıları ve İmgelerinin incelenmesi”. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(2), 1213-1232.

Usiskin, Z., Griffin, J., Witonsky, D., & Willmore, E. (2008). The classification of quadrilaterals: A study in definition. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Wawro, M., Sweeney, G.F., and Rabin, J.M. (2011). Subspace in Linear Algebra: Investigating Students’ Concept Images and Interactions with the Formal Definition. *Educational Studies in Mathematics*, 78, 1-19.

Vinner, S. (1983). Concept Definition, Concept Image and the Notion of Function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 14(3), 293-305

Vinner, S., and Dreyfus, T. (1989). Images and Definitions for the Concept of Function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4). 356-366.

Vinner, S. (1991). *The Role of Definitions in the Teaching and Learning of Mathematics*, in D. Tall (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*, Kluwer Academic Pub. Dordrecht, p. 65–81.

Zembat, İ., Özmantar, F., Bingölbali, E., Şandır, H., ve Delice, A. (2013). *Tanımları ve Tarihsel Gelişimleriyle Matematik*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.



EKLER**Ek-1. KAVRAM İMAJİ TESTİ 1 (KİT-1)****ARAŞTIRMA FORMU****Tarih: .../.../2016****GİRİŞ:**

Aşağıda verilen açık uçlu sorular, bazı geometrik kavramlar (dörtgen, yamuk, eşkenar dörtgen, paralelkenar, dikdörtgen, kare) ile ilgili sahip olduğunuz kavram imajlarını belirlemeyi amaçlayan bir tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler, araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Ü.Beyza AYZ

Konya Necmettin Erbakan Üni. Eğitim Bilimleri Enst. YL Öğrencisi

SORULAR:**1) Dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?****2) Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?****3) Bir dörtgen çizer misiniz?**

4) ŞEKİL:

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

Çünkü;

Çünkü;

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

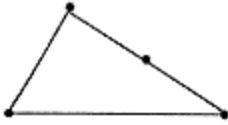
Çünkü;

Çünkü;

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

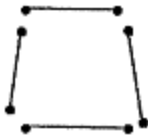
Çünkü;

Çünkü;

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

Çünkü;

Çünkü;

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

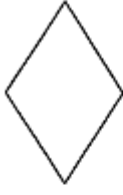
Çünkü;

Çünkü;

Dörtgendir. Dörtgen değildir.

Çünkü;

Çünkü;

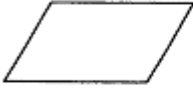


Dörtgendir.

Çünkü;

Dörtgen değildir.

Çünkü;



Dörtgendir.

Çünkü;

Dörtgen değildir.

Çünkü;



Dörtgendir.

Çünkü;

Dörtgen değildir.

Çünkü;



Dörtgendir.

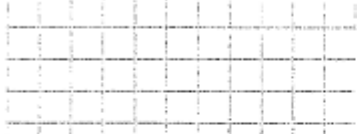
Çünkü;

Dörtgen değildir.

Çünkü;


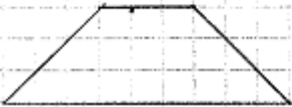
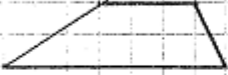
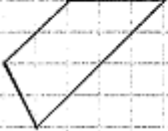
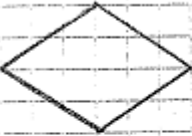



5) Yamuk kavramını nasıl tanımlarsınız?

6) Bir yamuk çizer misiniz?



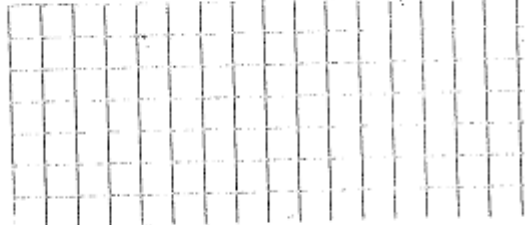
7) Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?

8)

	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Yamuktur. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Yamuk değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;





9)Eşkenar dörtgeni nasıl tanımlarsınız?

10)Bir eşkenar dörtgen çizer misiniz?



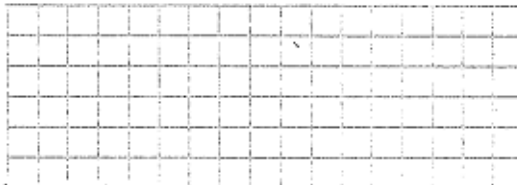
11)Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?

12)

	Eşkenar dörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Eşkenar dörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Eşkenar dörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Eşkenar dörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Eşkenar dörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Eşkenar dörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Eşkenar dörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Eşkenar dörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;



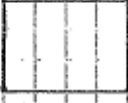
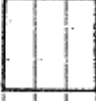

13) Paralelkenarı nasıl tanımlarsınız?

14)Bir paralelkenar çizer misiniz?



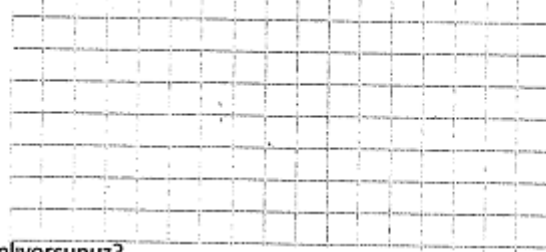
15) Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?

16)

	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Paralelkenardır. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Paralelkenar değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;




17) Dikdörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?

18) Bir dikdörtgen çizer misiniz?



19) Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?

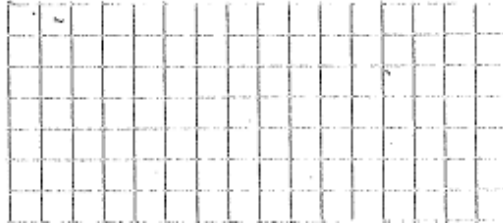
20)

	Dikdörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Dikdörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Dikdörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Dikdörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Dikdörtgendir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Dikdörtgen değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;

21) Kareyi nasıl tanımlarsınız?



Kare :

22) Bir kare çizer misiniz?



23) Kare kavramından ne anlıyorsunuz?

24)

	Karedir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Kare değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;
	Karedir. <input type="checkbox"/> Çünkü;	Kare değildir. <input type="checkbox"/> Çünkü;



Ek-2. KAVRAM İMAJİ TESTİ 2 (KİT-2)

ARAŞTIRMA FORMU-2

Tarih: .../.../2016

GİRİŞ:

Aşağıda verilen açık uçlu sorular, bazı geometrik kavramlar (dörtgen, yamuk, eşkenar dörtgen, paralelkenar, dikdörtgen, kare) ile ilgili sahip olduğunuz kavram imajlarını belirlemeyi amaçlayan bir tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır. Vereceğiniz bilgiler, araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır. Araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

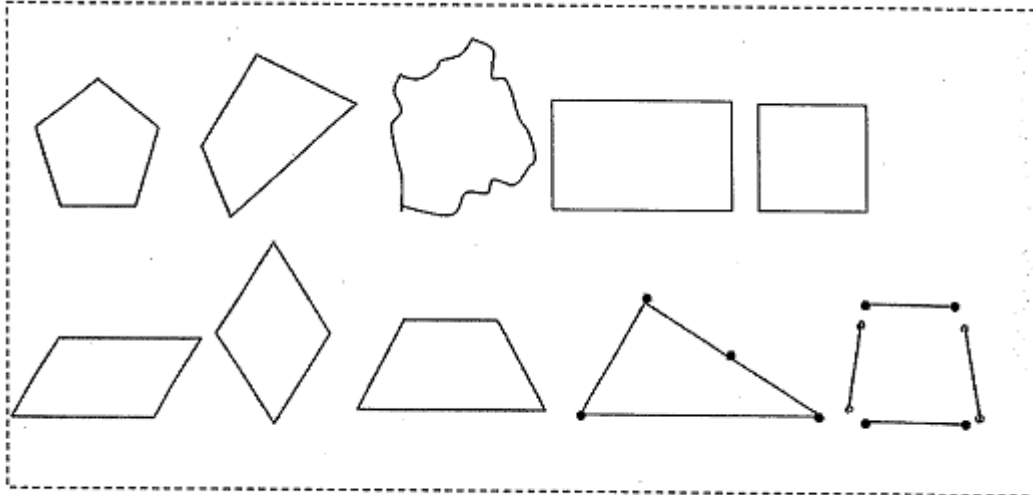
Ü.Beyza AYAZ

Konya Necmettin Erbakan Üni. Eğitim Bilimleri Enst. YL Öğrencisi

"Üçü doğrusal olmayan dört noktayı birleştiren dört ayrı doğru parçasından oluşan kapalı şekle dörtgen denir."

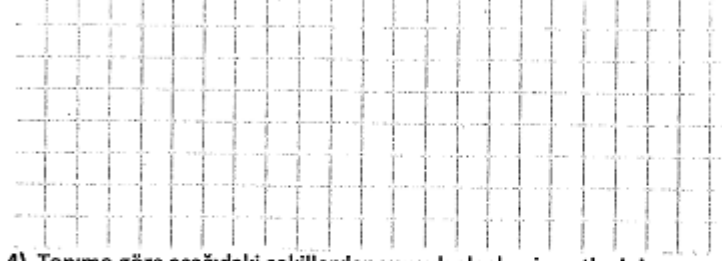
1) Tanıma göre bir dörtgen çizer misiniz?

2) Tanımdan yola çıkarak aşağıdaki şekillerden dörtgen olanları işaretleyiniz.

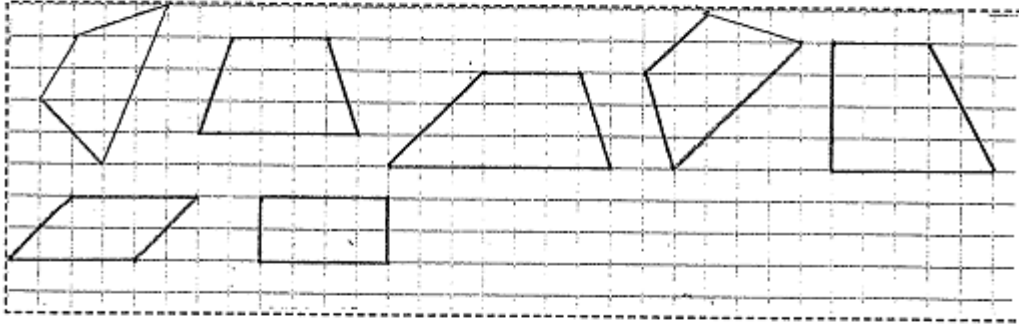


" En az iki kenarı birbirine paralel olan dörtgene yamuk denir"

3) Tanıma göre bir yamuk çizer misiniz?

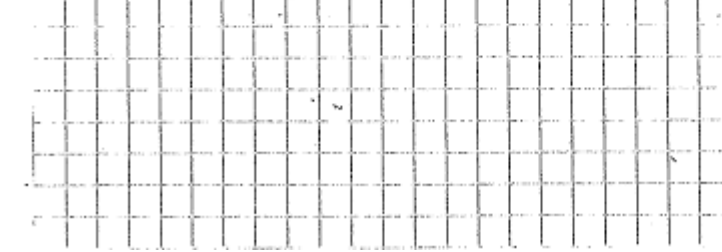


4) Tanıma göre aşağıdaki şekillerden yamuk olanları işaretleyiniz.

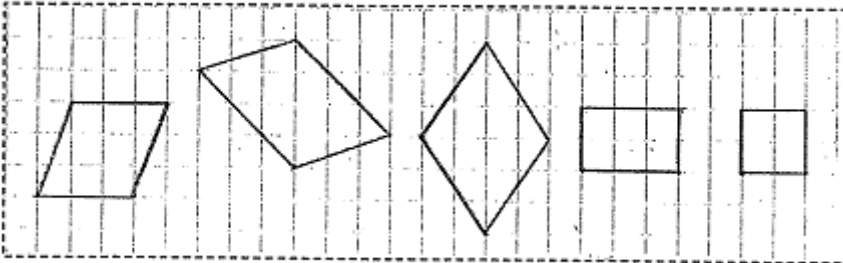


" Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgene paralelkenar denir."

5) Tanıma göre bir paralelkenar çizer misiniz?

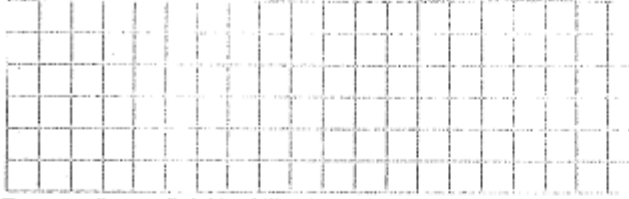


6) Tanıma göre aşağıdaki şekillerden paralelkenar olanları işaretleyiniz.

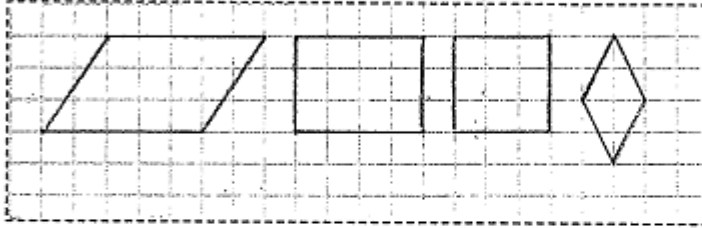


"Tüm kenar uzunlukları eşit olan dörtgenlere eşkenar dörtgen denir."

7) Tanıma göre bir eşkenar dörtgen çizer misiniz?



8) Tanıma göre aşağıdaki şekillerden eşkenar dörtgen olanları işaretleyiniz?

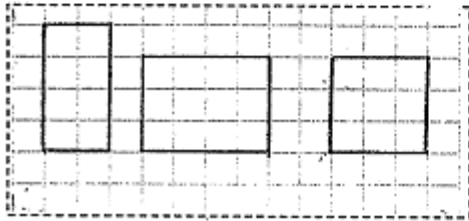


"Karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90° olan dörtgenlere dikdörtgen denir."

9) Tanıma göre bir dikdörtgen çizer misiniz?

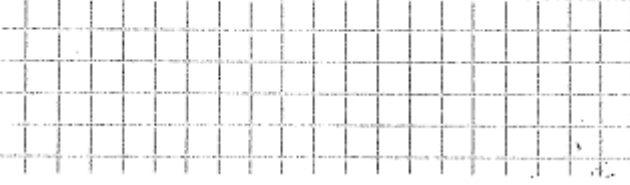


10) Tanıma göre aşağıdaki şekillerden dikdörtgen olanları işaretleyiniz.

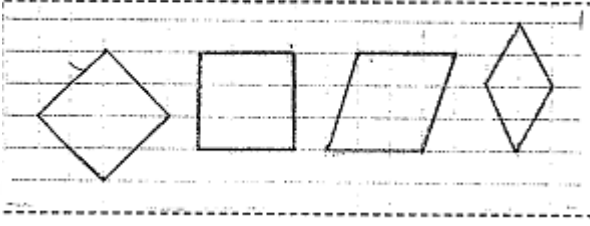


"Bütün kenar uzunlukları eşit ve her bir iç açısının ölçüsü 90° olan dörtgenlere kare denir."

11) Tanıma göre bir kare çizer misiniz?



12) Tanıma göre aşağıdaki şekillerden kare olanları işaretleyiniz.



Ek-3. Öğrencilerin KİT-1’de 1. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar

Soru1: “Dörtgen kavramını nasıl tanımlarsınız?”		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	>Kare,dikdörtgen,paralelkenar vb.dir. > Örnek olarak kare	Ö23 Ö29
KENAR BAĞIMLI	> Dört kenarlı şekillerdir. > Dört kenarlı çokgenlerdir. > Dört kenarı olan kapalı şekillerdir. > Karşılıklı kenarları aynıdır.	Ö2,Ö4,Ö8,Ö10,Ö15,Ö16,Ö20,Ö21,Ö27,Ö28 Ö9 Ö18,Ö26 Ö2,Ö12,Ö17
KÖŞE BAĞIMLI	> Dört köşeli şekillerdir. > Dört köşeli çokgenlerdir. >Dört köşesi kapalı , açıları toplamı 360^0 olan bir çokgendir.	Ö11,Ö13,Ö14,Ö24 Ö3,Ö6 Ö7,Ö25
KENAR ve KÖŞE BAĞIMLI	> Dört kenarlı ve dört köşeli şekillerdir. >Bazen karşılıklı kenarları, bazen tüm kenarları eşit olan dört köşeli.	Ö5 Ö22
DİĞER	>Her köşesi her zaman eşit olmayan, tüm açıları 90^0 olan, birbirine bakan köşeleri paralel olan dört köşeli geometrik şekillerdir.	Ö19

Ek-4. Öğrencilerin KİT-1’de 2. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar

Soru2: “Dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?”		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Dört kenarlı. > Dört köşeli. > Dört köşeli, kapalı. > Bir şeklin dört köşesi olduğu ve eş olduğu. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö10,Ö20,Ö17,Ö27 Ö24 Ö6,Ö26 Ö2
BENZETİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Sünger Bob. > Börek. > Sınıf kitaplığı. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1 Ö15 Ö28
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Kare,dikdörtgen vb. şekillerdir. > Yamuk,eşkenar dörtgen vs. > Karenin uzun versiyonu. > Dikdörtgen. > Kare,dikdörtgen,yamuk. > Dikdörtgen,kare,paralelkenar. > Kare. > Dört köşeli,birbirine eşit olmayan kare. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö5,Ö8,Ö9,Ö14,Ö23 Ö11 Ö12 Ö13,Ö16 Ö18 Ö21 Ö25 Ö19
GENELLEME	<ul style="list-style-type: none"> > Şekil. > Bir çokgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö4,Ö20 Ö7,Ö29
DİĞER	<ul style="list-style-type: none"> > Her tarafı kapalı. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö3

Ek-5. Öğrencilerin KİT-1’de 5. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar

Soru5: “Yamuk kavramını nasıl tanımlarsınız?”		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Kenarları yamuk > Yamuk olması > Kenarları birbiriyle eş değildir. 	Ö5,Ö7 Ö1,Ö2,Ö14,Ö16,Ö21,Ö23,Ö24,Ö28 Ö3,Ö20,Ö22,Ö25
KAPSAYAN TANIM	<ul style="list-style-type: none"> > En az iki kenarı paralel olan dörtgen. > En az iki kenarı paralel olan çokgen > En az iki kenarı paralel olan şekil. 	Ö18,Ö26 Ö13 Ö8,Ö9
HARİÇ TUTAN TANIM	<ul style="list-style-type: none"> > İki kenarı paralel olan çokgen. > İki doğrusu paralel olan şekil. > Karşılıklı iki kenarı paralel olan şekil > Tabanları paralel,iç açıları 360^0 olan dörtgen. > Tabanları paralel,diğer kenarları eşit olan cisim. 	Ö6 Ö11 Ö4,Ö15,Ö17,Ö19 Ö10 Ö12
ÇİZİM BAĞIMLI	> Çizim yapmış.	Ö27
DİĞER	>Çokgenlerden farklıdır.	Ö29

Ek-6. Öğrencilerin KİT-1’de 7.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru7: “Yamuk kavramından ne anlıyorsunuz?”		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Yamuk durduğunu. > Biçimsiz bir şekil. > Yamuk şekil ama dimdik. > Kenarları eşit değil. > Birbirine benzemeyen köşeleri olan şekil. 	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö7,Ö12,Ö15,Ö17,Ö21,Ö23,Ö24,Ö27,Ö28,Ö29 Ö13 Ö16 Ö20,Ö22,Ö25 Ö19
BENZETİM BAĞIMLI	>Ütü şekli.	Ö11
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	>Paralel kenar,dörtgen,kare aklıma geliyor.	Ö18
HARİÇ TUTAN TANIM	>Tabanları paralel.	Ö10
KAPSAYAN TANIM	<ul style="list-style-type: none"> > En az iki kenarı paralel olan dörtgen. > İki kenarı paralel olduğu sürece istediği gibi durabilen çokgenler. 	Ö8,Ö9,Ö26 Ö6
GENELLEME	<ul style="list-style-type: none"> > Dörtgen. >Paralelkenar, dörtgen, kare 	Ö14 Ö18

Ek-7.Öğrencilerin KİT-1'de 13.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru13: Paralelkenarı nasıl tanımlarsınız?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	>Kenarları adı üstünde paraleldir. > Kenarları birbirine paralel olan çokgen. > Kenarları paralel olan dörtgendir. > Kenarları paralel olan cisim. >Paralel kenar olarak. > Kenarları paralel olan şekil. > İki kenarı birbirine paralel olan çokgen. >İki kenarı paraleldir. >En az iki kenarı paraleldir. >Karşılıklı kenarları paralel olan şekil. >Karşılıklı kenarları eş bir dörtgen. >Birbirine bakan kenarları paralel ve eşit olan geometrik şekil	Ö10,Ö21 Ö26 Ö2,Ö6,Ö8,Ö13 Ö4 Ö24 Ö1,Ö9,Ö17,Ö20,Ö29 Ö3 Ö7,Ö23 Ö5 Ö18 Ö25 Ö19
BENZETİM BAĞIMLI	>Ekmek.	Ö12
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	>Dikdörtgenin ucundan çekilmiş ve yamultulmuş hali. >Dikdörtgenin sağa çekilmiş hali.	Ö11 Ö27
ÇİZİM BAĞIMLI	>Çizim yapmış.	Ö15
DİĞER	>İki ucu karşı karşıya olan şekil. >Karşılıklı kenarları düz bir çizgi gibi. > Açıları paralel olan. >Yamuk çizilmesi, paralelleri eşit olması.	Ö16 Ö22 Ö28 Ö14

Ek-8. Öğrencilerin KİT-1’de 15.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru 15: Paralelkenar kavramından ne anlıyorsunuz?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Frekans:
İSİM BAĞIMLI	>Paralel kenar olarak anlıyorum. >Kenarları birbirine paraleldir. >Bütün kenarları paralel olan çokgenlerdir. >Kenarları paralel olan dörtgen >İki kenarın paralel olduğunu anlıyorum. >2 tane paralel çizgi geliyor aklıma >U kuralı, iç açıları 360^0 , kenarları paralel olan şekil >Eş açıları aynı olup paralel çizgileri olan bir dörtgendir.	19
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	>Dikdörtgenin yamuk hali. >Dikdörtgeni sağa ittir. >Eşkenar dörtgenle paralelkenar aynı olabiliyor.	3
BENZETİM BAĞIMLI	>Arabaların üst tabanları	1
Diğer	>Çok güzel bir şekil >Hiçbir şey >Her kenarının eşit olduğunu >2 düz bir çizgi gibi > Aklıma 3 boyutlu bir şey geliyor ama 2 boyutlu > Yanıtsız	6

Ek-9. Öğrencilerin KİT-1’de 9.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru9: Eşkenar dörtgeni nasıl tanımlarsınız?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Tüm kenarları eşit olan cisim > Kenarları eş olan dörtgen. > Eş, açıları aynı olup kareye benziyor. > Kenarları birbirine eşittir. > Kenarları eş, 4 kenarlı bir şekil. > Karşılıklı kenarları eş olan bir şey. > Adından anlaşılacağı gibi dörtgen ama iç açıları eş değil. 	<p>Ö12 Ö1,Ö4,Ö6,Ö8,Ö9,Ö13,Ö20,Ö26 Ö2</p> <p>Ö3,Ö5,Ö7,Ö21,Ö23,Ö28,Ö29 Ö16 Ö22</p> <p>Ö25</p>
ÖZELLİK BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Ardışık iki açısı 180^0’dir. U kuralı uygulanır. 4kenarlıdır. Kenarları eş. > Karşılıklı açıları eşit olan, tüm kenarları eşit olan dörtgen 	<p>Ö10</p> <p>Ö18</p>
BENZETİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Baklava dilimi. 	Ö11,Ö15,Ö17
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Kare, dikdörtgen. > Karenin çevrilmiş hali. 	Ö14 Ö27
KÖŞE BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Eş köşeleri varsa eşkenar dörtgendir. >4 köşesi birbirine eşit, birbirine bakan köşegenler paraleldir 	Ö24 Ö19

Ek-10. Öğrencilerin KİT-1’de 11.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru11: Eşkenar dörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Adı üstünde bütün kenarları eş > Kenarları eş olan dörtgenlerdir. > Kenarlarının eş olduğunu. > Dörtgenlerinin eşit olduğunu > Dört kenarı eşit olan çokgen veya dörtgen. 	Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö14,Ö17,Ö22,Ö23 Ö9,Ö20 Ö29,Ö26 Ö28 Ö6
GÜNLÜK YAŞANTIDAN ÖRNEKLEME	<ul style="list-style-type: none"> > Baklava dilimi. > Sınav kağıdına benziyor. > Renault’un amblemi. 	Ö1,Ö10,Ö11,Ö15,Ö19,Ö21,Ö25 Ö13 Ö27
ÖZEL ÖRNEK VERME	<ul style="list-style-type: none"> > Bazı yerlerde kare, bazı yerlerde paralelkenara benziyor. > Kare. 	Ö2 Ö12
DiĞER	<ul style="list-style-type: none"> > Eşkenara benzemeyen ama eşkenar olan bir şekil > Eşkenar dörtgen köşeleri olduğu için anlıyorum. > Karşılıklı kenarları paralel olacak. 	Ö16 Ö24 Ö4

Ek-11. Öğrencilerin KİT-1'de 17.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru17: Dikdörtgen Kavramını Nasıl Tanımlarsınız?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
KAVRAM İSMİNE BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Dik ve dörtgen > Dik olan dörtgen. >Bütün kenarları dik olan dörtgen > Dört kenarlı. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö12,Ö20 Ö16 Ö6 Ö1,Ö21,Ö22
AÇI BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik olan çokgenler. >Kenarları birbirine diktir. > Dört kenarı dik. > Dik köşeleri vardır. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö9 Ö3,Ö7 Ö15 Ö24,Ö29
KENAR BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları birbirine eşittir. > Karşılıklı kenarları eşit olan cisim. >Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen. >Kısa ve uzun kenarları olan ,karşılıklı kenarları eşit olan şekil. >İki kenarı kısa,iki kenarı uzun olan karşılıklı kenarları eşit olan şekil. >Genellikle bir kenarı uzun diğeri kısadır. >İki kenarı uzun iki kenarı kısa. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö17,Ö27 Ö4 Ö25 Ö8 Ö11,ö23 Ö13 Ö28
AÇI ve KENAR BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları eş,bütün açıları 90^0 olan dörtgen. >Bir kısa bir uzun kenarı olan ,tüm açıları 90^0ar derece olan dörtgen. >Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen. >Her yeri eşit. > Dört kenarlı,kenarları birbirine dik,açıları 90^0 olan şekil. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö2, Ö5, Ö19 Ö18 Ö26 Ö14 Ö10

Ek-12. Öğrencilerin KİT-1'de 19.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru19: Dikdörtgen kavramından ne anlıyorsunuz?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
İSİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Dörtgenler kavramı aklıma geliyor. > Dört kenarı olduğunu > Dört köşesi olması > Dik ve dört köşesi olduğunu. > Dik köşeleri olan dörtgen > Dikdörtgen bir şekil olarak anlıyorum >Dik olan dörtgen 	<ul style="list-style-type: none"> Ö18 Ö22 Ö14 Ö17 Ö5,Ö20 Ö24 Ö16
BENZETİM BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Telefon,TV çizmiş. > Teknolojik alet geliyor aklıma.Çünkü %90 ı dikdörtgen >Bu yazıyı yazdığım sıra 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1 Ö13 Ö15
KENAR BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Karşılıklı kenarları eşit. > İki kenarı eşit. > Sadece karşılıklı kenarları eşit olan cisim. > Uzun kısa kenarlı şekil. > Uzun kenarları uzun ,kısa kenarları kısa olan dörtgen. > Dört kenarlı,karşılıklı kenarları eşit. > Bir kenarı uzun,bir kenarı kısa bir şekil. > Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö27 Ö23 Ö4 Ö28 Ö8 Ö21 Ö25 Ö26
AÇI BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik olan > Bütün kenarları dik olan,dört kenarı olan ve bu kurallar olduğu sürece istediği şekilde durabilen dörtgendir. > Kenarları dik olan çokgenler. > Dört kenarlı,her açısı 90^0 olan,hayatımızda çok kullandığımız şekil. > Dik açısı olan bir şekil. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö3,Ö7 Ö6 Ö9 Ö10 Ö19,Ö29
AÇI ve KENAR BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Açıları 90^0,karşılıklı kenarları aynı. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö2
ÖZEL ÖRNEK BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Enlemesine büyümüş kare. > Karenin uzun hali. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö11 Ö12

Ek-13. Öğrencilerin KİT-1'de 21.Soruya Verdiği Cevaplar Ve Temalar

Soru 21: Kare kavramını nasıl tanımlarsınız?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
KENAR ve AÇI BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit. >Tüm kenarları eş ,tüm açıları 90^0 olan dörtgen. > Dört kenarlı,kenarları eşit ve dört kenarı da dik olan dörtgendir. >Bütün kenarları eş,açıları eş,dörtgenlerin liderleri >Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö1,Ö2,Ö5 Ö18 Ö6 Ö25 Ö26
KENAR BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Kenarları eşit dörtgen > Kenarları eşit olan çokgenler > Dört kenarlı, kenarları eşit >Her kenarı eşittir. > Dört kenarlıdır. > Dört kenarlı bir dikdörtgen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö8,Ö11,Ö13 Ö9 Ö15,Ö22,Ö23 Ö17,Ö20,Ö21,Ö27,Ö28 Ö3,Ö7 Ö16
AÇI BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> >Açıları eşittir. >İç açıları 90^0 olan, birbirini dik kesen iki üçgensel bölgeden oluşan dört kenarlı şekil. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö29 Ö10
KÖŞE BAĞIMLI	<ul style="list-style-type: none"> > Dört köşeli bir şekil. > Dört köşesi eşittir. > Dört köşesi birbirine eşit, iç açıları 90^0 olan bir şekil. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö24 Ö14 Ö19
DİĞER	<ul style="list-style-type: none"> >Eş dörtgen > Küp. 	<ul style="list-style-type: none"> Ö4 Ö12

Ek-14. Öğrencilerin KİT-1'de 23. Soruya Verdiği Cevaplar ve Temalar

Soru 23: Kare kavramından ne anlıyorsunuz?		
Tema Adı:	Öğrenci Cevapları:	Öğrenci kodları:
KENAR BAĞIMLI	>Kenarları eşit olan dörtgen. > Kenarları eşit olan çokgen. >Kenarları eşit olan şekil. > Eşkenar dörtgen gibi kenarları eşittir. >Dört kenarı eşit.	Ö8 Ö9 Ö27,Ö28 Ö4,Ö5 Ö22,Ö23
KENAR VE AÇI BAĞIMLI	>Kenarları dik ve kenarlarının uzunlukları eşit >4 kenarı olan, 4 kenarı eşit ve dik olan ve bu kuralları barındırması halinde istediği gibi duran dörtgendir. >Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen	Ö1,Ö2 Ö6 Ö26
BENZETİM BAĞIMLI	>Minecraft adlı oyunu anımsatıyor. >Kare olan çikolatalar	Ö13 Ö18
ÜST KAVRAM BAĞIMLI	>Dörtgen olduğunu anlıyorum >4kenarlı bir dikdörtgen aynı zamanda paralelkenar >4 tane kenarı olduğunu anlıyorum	Ö29 Ö16 Ö7
ÇİZİM BAĞIMLI	>Çizim yapmış.	Ö15,Ö21
DİĞER	>Hepsi birbirine eşittir. >Her tarafı eş olan şekil. >90 ⁰ olan U kuralı uygulanan şekil. >Kare olması. >Dürüst bir şekil. >Küp anlıyorum. >Dört köşesi eşit bir şekil.	Ö3 Ö20 Ö10 Ö12,Ö14,Ö17,Ö24 Ö25 Ö11 Ö19

Ek-15. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.5372535
Konu: Anket Araştırma İzni

13.05.2016

NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına)

İlgi: a) 28.04.2016 tarih ve 2935 sayılı yazınız.
b) Valilik Makamının 12.05.2016 tarih ve 5329433 sayılı oluru.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Örmülhan Beyza AYAZ'ın "Ortaokul Öğrencilerinin Bazı Geometrik Kavramlara Ait Kavram İmajları" konulu tezi hakkındaki ilgi (a) yazınız ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve araştırmacının söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Harun TÜYSÖZ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı
2- Örnekler

Mualla ÇELEBİ
Bölüm Şefi
13.05.2016

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İnanç Ökçen Cad.
No:1 Eski Adliye Binası Sultanzade Fatih/İstanbul
E-Posta: ige04@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212) 455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imzalarla imzalanmıştır. <http://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden 103b-bcce-3baf-876a-1506 koda ile teyit edilebilir.



T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.5329433

12/05/2016

Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) Necmettin Erbakan Üniversitesi'nin 28.04.2016 tarih ve 2935 sayılı yazısı.
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.
c) Millî Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 12.05.2016 tarihli tutanağı.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Çmmühan Beyza AYAZ'ın "*Ortaokul Öğrencilerinin Bazı Geometrik Kavramlara Ait Kavram İmajları*" konulu tezi kapsamında, ilimiz Kadıköy ve Ataşehir ilçelerinde bulunan lise ve ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere; geometri başarı testi uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının söz konusu talebi bilimsel amaç dışında kullanmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşullarıyla, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim -öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarımızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCI
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
12/05/2016

Ahmet Hamdi USTA
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:1- Genelge
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Bishüdürek M. İnan Öktem Cad.
No:1 Faki Adliye Binası Sofarabmet Fatih/İstanbul
E-Posta: egi34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ
Tel: (0 212) 455 04 00-239
Faks: (0 212)455 06 52

Ek-16. Veli İzin Belgesi**ARAŞTIRMA VELİ İZİN BELGESİ**

Araştırmacı: Ümmühan Beyza AYAZ - Konya Necmettin Erbakan Üni. Yüksek Lisans Öğrencisi

Araştırma Konusu: Ortaokul ve lise öğrencilerinin bazı geometrik kavramlara ait kavram imajlarında tanımın etkisi

Uygulanacak Testler: Araştırmacı tarafından oluşturulan ARAŞTIRMA FORMU-1 ve ARAŞTIRMA FORMU-2

Araştırma formunda, öğrencilerin bazı geometrik kavramlar (dörtgen, yamuk, eşkenar dörtgen, paralelkenar, dikdörtgen, kare) ile ilgili sahip oldukları kavram imajlarını belirlemeyi amaçlayan bir tez çalışması kapsamında açık uçlu sorular bulunmaktadır. Verilen bilgiler, araştırma amacı dışında kullanılmayacaktır. Öğrencinin ismi araştırmaya dahil olmayıp öğrenci istemediği takdirde araştırmadan ayrılma hakkına sahiptir.

Esatpaşa Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde öğrenim gören çocuğumun yukarıda verilen bilgiler dahilinde araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

Veli Kodu:

İmza: