

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLKÖĞRETİM 5 VE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÇOKGENLER ÜZERİNDEKİ İMGELERİ VE
SINIFLANDIRMA STRATEJİLERİ**

Mürüvvet BERKÜN

**İzmir
2011**

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İLKÖĞRETİM 5 VE 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÇOKGENLER ÜZERİNDEKİ İMGELERİ VE
SINIFLANDIRMA STRATEJİLERİ**

Mürüvvet BERKÜN

**Danışman
Doç. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ**

**İzmir
2011**

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “**İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri ve Sınıflandırma Stratejileri**” adlı çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin bibliyografyada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Mürüvvet BERKÜN

Tarih
29/06/2011

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin her aşamasında, danışmanım olarak bana yol gösteren değerli hocam Sayın Doç. Dr. Elif TÜRNUKLÜ' ye teşekkür ederim. Sizinle çalışmaktan çok mutlu oldum.

Bir eğitim insanı olmaktan öte her zaman bir büyük olarak bizleri sahiplenen, değer veren değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Süha YILMAZ' a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimine birlikte başladığım ve bu süreçte desteklerini her zaman hissettiğim Damla SARI, Rukiye GÖKCE ASLAN ve Berna KUTLUK' a dostlukları için teşekkür ederim.

Yaptığım çalışmaları destekleyen ve her kararında yanımda olan sevgili annem ve babam Yurdagül ve İsmail Remzi BERKÜN' e, benimle oldukları ve gösterdikleri sabır için teşekkür ederim. İhtiyaç duyduğum her an yanımda olan sevgili kardeşim Tuna BERKÜN' e, bana inandığı ve güç verdiği için teşekkür ederim.

Yüksek lisans tez çalışmamın ilk aşamalarından itibaren her zaman yanımda olan ve desteklerini esirgemeyen Nefise KODAK SARICA ve Tülay GÜLSUYU' na dostlukları için teşekkür ederim.

Bu süreçte çeşitli şekillerde çalışmamı destekleyen tüm arkadaşlarıma, birlikte görev yaptığım meslektaşlarıma, gerekli uygulamalarda en iyi şekilde sonuç almamı sağlayan kişilere teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

YEMİN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
ÖZET VE ANAHTAR KELİMELEr.....	xvii
ABSTRACT AND KEY WORDS.....	xiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.2. Amaç ve Önem	3
1.2.1. Kavram İmgesi	4
1.2.2. Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli	7
1.3. Problem Cümlesi.....	12
1.4. Alt Problemler.....	12
1.5. Sayılıtlar.....	12
1.6. Sınırlılıklar.....	13
1.7. Tanımlar.....	13
1.8. Kısaltmalar.....	13
BÖLÜM II	14
İLGİLİ ARASTIRMALAR VE YAYINLAR.....	14
2.1. Çokgen İmgeleri	14
2.2. Çokgenleri Sınıflandırama Stratejileri	22
BÖLÜM III	34
YÖNTEM.....	34
3.1. Araştırma Modeli.....	34
3.2. Evren ve Örneklem.....	35
3.2.1. Örnek Olay Katılımcıları.....	36
3.2.1.1 Öğrencilerin Kişisel Bilgileri	37
3.3. Veri Toplama Araçları.....	37

3.3.1. Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi.....	38
3.3.2. Görüşme Formu.....	41
3.3.3. Görüşme Yapılacak Olan Öğrencilere Uygulanacak Olan Çalışma Yaprakları	42
3.4. Verilerin Toplanması.....	43
3.5. Verilerin Çözümü.....	43
BÖLÜM IV	45
BULGULAR VE YORUM.....	45
4.1. Nitel Çalışma Bulguları.....	45
4.1.1 İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri	45
4.1.1.1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Üzerindeki İmgeleri	45
4.1.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Üzerindeki İmgeleri	50
4.1.1.3. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Üzerindeki İmgeleri	54
4.1.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Üzerindeki İmgeleri	71
4.1.1.5. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri	89
4.1.1.6. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri	91
4.1.2. İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Biçimleri.....	95
4.1.2.1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenleri Sınıflandırma Biçimleri	95
4.1.2.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenleri Sınıflandırma Biçimleri	96
4.1.2.3. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Sınıflandırma Biçimleri	97

4.1.2.4. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri	
Sınıflandırma Biçimleri	108
4.1.2.5. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri	
Sınıflandırma Biçimleri	115
4.1.2.6. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri	
Sınıflandırma Biçimleri	116
4.1.3. İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri	
Sınıflandırma Stratejileri	117
4.1.3.1. Şekilleri Dikkate Alma	118
4.1.3.2. Karşılaştırma	120
4.1.3.3. Rastgele	121
4.1.3.4. Öğrenilmiş Bilgilere Dayalı	122
4.1.3.5. Çokgenler Üzerindeki İmgelerine Bağlı Kalarak	123
4.1.3.6. Çokgenlerin Duruşlarına Dayalı	124
4.1.3.7. Kenar Özelliklerini Dikkate Alarak	125
4.1.3.8. Açı Özelliklerini Dikkate Alarak	127
4.1.3.9. Bağımsız Düşünerek	128
4.1.3.10 Çokgenler Arasındaki İlişkileri Düşünerek	128
4.2. Nicel Çalışma Bulguları	131
BÖLÜM V	140
SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	140
SONUÇ ve TARTIŞMA	140
ÖNERİLER	148
KAYNAKÇA	151
EKLER	158
Ek 1 Uygulama Yapılan Okullar Listesi	159
Ek 2 Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi	161
Ek 3 Görüşme Soruları	172
Ek 4 Çokgen İmgeleri Çalışma Yaprağı	181
Ek 5 Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı	190
Ek 6 İzin Belgesi	200

Tablolar Listesi		Sayfa
		No
Tablo 1	Öğrencilerin Okudukları Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı	37
Tablo 2	Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	37
Tablo 3	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Ölçeğine İlişkin Test ve Madde İstatistikleri	39
Tablo 4	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testindeki Soruların Kavramlara Göre Dağılımı	40
Tablo 5	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi Maddelerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejilerine Ait Sorulara Göre Dağılımları	41
Tablo 6	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi Maddelerinin Dağılım Oranları	41
Tablo 7	5. Sınıf Öğrencilerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlar Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi Sonuçları	132
Tablo 8	7. Sınıf Öğrencilerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlar Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi Sonuçları	133
Tablo 9	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testine Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeyine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Test Sonuçları	134
Tablo 10	İmge Sorularına Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeyine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	134
Tablo 11	Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeyine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	135
Tablo 12	Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testine Ait Ortalama Puanların Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	136
Tablo 13	İmge Sorularına Ait Ortalama Puanların Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	136

Tablo 14	Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeyine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	136
Tablo 15	5. Sınıf Öğrencilerin Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	137
Tablo 16	5. Sınıf Öğrencilerin İmge Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	137
Tablo 17	5. Sınıf Öğrencilerin Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	138
Tablo 18	7. Sınıf Öğrencilerin Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	138
Tablo 19	7. Sınıf Öğrencilerin İmge Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	139
Tablo 20	5. Sınıf Öğrencilerin Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları	139

Şekil Listesi		Sayfa
		No
Şekil 2.1.1.	Farklı Yönelimlerdeki İkizkenar üçgenler.....	16
Şekil 2.1.2.	Dikdörtgen ve Paralelkenar	22
Şekil 2.2.1.	Parçalı ve Hiyerarşik Sınıflandırma Şeması	25
Şekil 2.2.2.	Q(uadrilateral) Level Modeli	28
Şekil 4.1.1.1.	Görüşme Formu Birinci Soruya Ait Üçgen Şekli	46
Şekil 4.1.1.2.	Çokgen İmgeleri Çalışma Yaprağı Birinci Sorusuna Ait Üçgen Olmayan Şekiller.....	46
Şekil 4.1.1.3.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	48
Şekil 4.1.1.4.	5.21 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	48
Şekil 4.1.1.5.	5.4 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	48
Şekil 4.1.1.6.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	49
Şekil 4.1.1.7.	5.18 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	49
Şekil 4.1.1.8.	5.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi.....	49
Şekil 4.1.1.9.	5.3 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	50
Şekil 4.1.1.10.	7.17 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	52
Şekil 4.1.1.11.	7.18 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	52
Şekil 4.1.1.12.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi	52
Şekil 4.1.1.13.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	53
Şekil 4.1.1.14.	7.13 Kodlu İyi Düzeyde kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	53
Şekil 4.1.1.15.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi	53
Şekil 4.1.1.16.	Çokgen İmgeleri Çalışma Yaprağı 2. Sorusuna Ait Dörtgen Olmayan Şekiller.....	54
Şekil 4.1.1.17.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi	55
Şekil 4.1.1.18.	5.7 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi	55
Şekil 4.1.1.19.	5.23 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	55
Şekil 4.1.1.20.	5.10 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi	56
Şekil 4.1.1.21.	5.17 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi... ..	56
Şekil 4.1.1.22.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi	56
Şekil 4.1.1.23.	5.7 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi	58
Şekil 4.1.1.24.	5.10 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	58

Şekil 4.1.1.25.	5.17 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi	59
Şekil 4.1.1.26.	5.19 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi	59
Şekil 4.1.1.27.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi	59
Şekil 4.1.1.28.	5.18 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	60
Şekil 4.1.1.29.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi	61
Şekil 4.1.1.30.	5.23 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi	61
Şekil 4.1.1.31.	5.18 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi	61
Şekil 4.1.1.32.	5.10 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi	62
Şekil 4.1.1.33.	5.4 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi	62
Şekil 4.1.1.34.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi.....	63
Şekil 4.1.1.35.	5.19 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi	63
Şekil 4.1.1.36.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi	64
Şekil 4.1.1.37.	5.7 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi	64
Şekil 4.1.1.38.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi	65
Şekil 4.1.1.39.	5.10 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	65
Şekil 4.1.1.40.	5.4 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	65
Şekil 4.1.1.41.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi	66
Şekil 4.1.1.42.	5.7 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi	67
Şekil 4.1.1.43.	5.23 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi	67

Şekil 4.1.1.44.	5.18 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi	67
Şekil 4.1.1.45.	5.19 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi	68
Şekil 4.1.1.46.	5.1 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi	69
Şekil 4.1.1.47.	5.10 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi	69
Şekil 4.1.1.48.	5.4 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi	69
Şekil 4.1.1.49.	5.17 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi	70
Şekil 4.1.1.50.	5.19 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi	70
Şekil 4.1.1.51.	7.18 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	72
Şekil 4.1.1.52.	7.10 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	72
Şekil 4.1.1.53.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	72
Şekil 4.1.1.54.	7.13 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	72
Şekil 4.1.1.55.	7.3 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	73
Şekil 4.1.1.56.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi.....	73
Şekil 4.1.1.57.	7.18 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	74
Şekil 4.1.1.58.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	74
Şekil 4.1.1.59.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	75
Şekil 4.1.1.60.	7.9 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	75
Şekil 4.1.1.61.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	75

Şekil 4.1.1.62.	7.3 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	75
Şekil 4.1.1.63.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi.....	76
Şekil 4.1.1.64.	7.18 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi.....	77
Şekil 4.1.1.65.	7.10 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi.....	77
Şekil 4.1.1.66.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi.....	77
Şekil 4.1.1.67.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi.....	78
Şekil 4.1.1.68.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi.....	78
Şekil 4.1.1.69.	7.3 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Kare Çizimi.....	78
Şekil 4.1.1.70.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi.....	78
Şekil 4.1.1.71.	7.18 Kodlu İyi Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	80
Şekil 4.1.1.72.	7.10 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	80
Şekil 4.1.1.73.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	80
Şekil 4.1.1.74.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	80
Şekil 4.1.1.75.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	81
Şekil 4.1.1.76.	7.3 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	81
Şekil 4.1.1.77.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi.....	81
Şekil 4.1.1.78.	7.10 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	82
Şekil 4.1.1.79.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	83
Şekil 4.1.1.80.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	83

Şekil 4.1.1.81.	7.13 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	83
Şekil 4.1.1.82.	7.9 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	84
Şekil 4.1.1.83.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	84
Şekil 4.1.1.84.	7.3 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	84
Şekil 4.1.1.85.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi.....	85
Şekil 4.1.1.86.	7.10 Kodlu Zayıf Düzeyde Erkek Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	86
Şekil 4.1.1.87.	7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi.....	87
Şekil 4.1.1.88.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	87
Şekil 4.1.1.89.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	87
Şekil 4.1.1.90.	7.13 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	88
Şekil 4.1.1.91.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	88
Şekil 4.1.1.92.	7.9 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	88
Şekil 4.1.1.93.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Yamuk Dörtgen Çizimi.....	88
Şekil 4.1.1.94.	5.7 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	91
Şekil 4.1.1.95.	5.11 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	91
Şekil 4.1.1.96.	5.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	91
Şekil 4.1.1.97.	7.25 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	93
Şekil 4.1.1.98.	7.7 Kodlu Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	93
Şekil 4.1.1.99.	7.13 Kodlu İyi Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	94

Şekil 4.1.1.100.	7.23 Kodlu Orta Düzeyde Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	94
Şekil 4.1.1.101.	7.21 Kodlu Orta Düzeyde Erkek Öğrencinin Çokgen Çizimi.....	94
Şekil 4.1.2.1.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 7. Gruptaki Çokgenler.....	96
Şekil 4.1.2.2.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 7. Gruptaki Çokgenler.....	97
Şekil 4.1.2.3.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 1. Gruptaki Çokgenler.....	104
Şekil 4.1.2.4.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 2. Gruptaki Çokgenler.....	105
Şekil 4.1.2.5.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 3. Gruptaki Çokgenler.....	105
Şekil 4.1.2.6.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 4. Gruptaki Çokgenler.....	106
Şekil 4.1.2.7.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 5. Gruptaki Çokgenler.....	106
Şekil 4.1.2.8.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 6. Gruptaki Çokgenler.....	107
Şekil 4.1.2.9.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 8. Gruptaki Çokgenler.....	107
Şekil 4.1.2.10.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 9. Gruptaki Çokgenler.....	108
Şekil 4.1.2.11.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 1. Gruptaki Çokgenler.....	112
Şekil 4.1.2.12.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 2. Gruptaki Çokgenler.....	112
Şekil 4.1.2.13.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 3. Gruptaki Çokgenler.....	112
Şekil 4.1.2.14.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 4. Gruptaki Çokgenler.....	113
Şekil 4.1.2.15.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 5. Gruptaki Çokgenler.....	113

Şekil 4.1.2.16.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 6. Gruptaki Çokgenler.....	114
Şekil 4.1.2.17.	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 8. Soru 1. Gruptaki Çokgenler.....	114
Şekil 4.1.2.18	Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı 4. Soru 9. Gruptaki Çokgenler.....	115
Şekil 4.1.2.19	Çokgenleri Sınıflama Çalışma Yaprağı 3. Soruda Yer Alan İçbükey Çokgenler	121
Şekil 4.1.2.20	Çokgenleri Sınıflama Çalışma Yaprağı 3. Soruda Yer Alan İkizkenar dik üçgen ve ikizkenar yamuk.....	126

ÖZET

İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri ve Sınıflandırma Stratejileri

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini ve çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirlemek ve çokgenler üzerindeki imgeleri ile sınıflandırma stratejileri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri arasında sınıf düzeylerine ve cinsiyete göre farklılık varsa bunları ortaya çıkarmaktır.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejilerini belirlemeye yönelik bu çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasındaki ilişkiyi ve etki eden faktörleri belirlemede betimleme amacıyla nicel araştırma yöntemi olan tarama yöntemi; öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini ve çokgenleri sınıflandırma stratejilerini ayrıntılı olarak incelemek için nitel araştırma yöntemi olan örnek olay çalışması tercih edilmiştir.

Araştırma 2010-2011 eğitim-öğretim yılında İzmir ilinin metropol ilçeleri arasından rastgele seçim işlemine göre belirlenen 10 adet resmi ilköğretim okulunda öğrenim gören 1000 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi, Görüşme Formu ve çokgen imgeleri ile çokgenleri sınıflama çalışma yaprakları kullanılmıştır. Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi 48, Görüşme Formu 8 sorudan oluşmaktadır. Görüşmeler amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme ile seçilen 50 gönüllü öğrenci ile yapılmıştır. Bu çalışmada çeşitlilik farklı başarı düzeylerindeki öğrencilerle yapılan görüşmelerle sağlanmıştır.

Çalışmada geliştirilen çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma ölçeğinin geçerliği için madde analizi yapılmıştır. Cronbach Alpha katsayısı 0.90 olarak bulunmuştur.

Araştırma bulgularında ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken kullandığı 10 strateji belirlenmiştir. Bunlar; şekilleri dikkate alma, karşılaştırma, rastgele, öğrenilmiş bilgilere dayalı, çokgenler üzerindeki imgelerine bağlı kalarak, çokgenlerin duruşlarına dayalı, kenar özelliklerini dikkate alarak, açı özelliklerini dikkate alarak, bağımsız düşünerek, çokgenler arasındaki ilişkileri düşünerek olmak üzere adlandırılmıştır. Nicel veri analizleri sonucunda çokgenler üzerindeki imgelerin ve sınıflandırma stratejilerinin sınıf düzeyine ve cinsiyete göre anlamlı fark göstermediği belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen verilerin sonuçlarının özellikle çokgenlerin öğretimi konusunda eğitimcilerle katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Çokgen, İlköğretim 5 ve 7. sınıf, İmge, Sınıflandırma Stratejileri.

ABSTRACT

The Images of Polygons and Classification Strategies For The Primary School Students of 5th and 7th Grades

The purpose of this study to examine, the primary school students 5th and 7th grades determine on the images of polygons and the classification strategies the relationship between images of polygons and classification strategies. Also another purpose is if there are differences according to gender and grade level to find out among the images of polygons and classification strategies.

Qualitative and quantitative research methods were used together in this work that is used for the primary school students of 5th and 7th grades identifying polygons on the images and classification strategies. 5th and 7th grades primary students' images of divided polygons and polygons classification forms of identification in order to determine the effects of forms of quantitative research method used in survey and students' on the images of polygons and in detail in classification strategies of the case study to examine the qualitative research method was preferred.

The research included 1000 students from 10 different primary schools were chosen randomly in İzmir city in 2010-2011 academic year. Images of Polygon and classification of polygons test, interview form, the polygon images and polygons classification worksheets are used in the study. Images of polygon and classification of polygons test included 48 questions and interview form included 8 questions. Interviews are made with 50 students who are chosen with sampling method that is one of the sample of maximum variation sampling. Interviews with students of difference is provided by choosing form different achievement levels.

Subject analysis was carried out for the validity of the "Polygon Images and Polygons Classification Test" developed in this study. Cronbach Alpha Coefficient was found as 0.90.

10 classification strategies are defined in findings of study, used by primary school geometry students of 5th and 7th grades. These strategies are classification, taking shapes into consideration, comparison, randomly, based on existing information, adhering to the images on the polygons, based on the polygons, taking into account the side properties, taking into account the angle properties, independent thinking, thinking about the relationships between polygons. As a result of the quantitative data analysis images of the polygons and classification strategies show no significant difference according to gender and class level.

The results of the study, the data obtained are thought to contribute to educators about teaching, especially polygons.

Keywords: Polygon, Primary school of 5th and 7th grades, Image, Classification Strategies.

BÖLÜM I

GİRİŞ

Geometri, bireylerin akıl yürütme, problem çözme, eleştirel düşünme ve neden-sonuç ilişkisini kurmalarını sağlayan, yüksek düzeyde düşünme becerisi kazandıran bir matematik dalıdır. Bu nedenle zihinsel gelişimin önemli bir aracıdır ve matematik programında önemli bir yere sahiptir.

Geometri, çocukların evrendeki geometrik yapılar ile matematiğin birçok dalları arasında ilişki kurmalarına yardım etmesinin yanında, çocukların geometri konuları aracılığıyla edindiği bilgileri problem çözmede, günlük yaşamda ve diğer derslerde verimli bir biçimde kullanmalarına imkan sağlar. Bu yararlarının yanında geometri öğrenmek, öğrencilere çözümlene, karşılaştırma, genelleme yapma gibi temel becerilerini geliştirmesine katkı sağlamakta; inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema biçiminde ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilimsel düşünme becerilerini de kazandırmaktadır (Kılıç, 2003). Bu nedenle, ilköğretim birinci kademedden itibaren öğrencilerin geometri düşünme becerilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Ülkemizde ilköğretim ve diğer eğitim kademelerinde öğrencilerin geometriyle ilgili sahip olduğu bilgi, beceri ve düşünme düzeyleri incelendiğinde bu düzeyin düşük olduğu ve öğrencilerin geometriyle ilgili kavramsal bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir. Nitekim, 1999 yılında yapılan Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarına (TIMSS) katılan 38 ülke arasında Türkiye, geometri alanında 34. olmuştur (MEB, 2003). TIMSS-1999'un geometri sonuçlarına bakıldığında Türkiye'nin uluslararası ortalamasının çok altında olduğu görülmektedir. Bu nedenle geometri öğretimine daha çok önem verilerek öğrencilere düşünme becerileri kazandırılmalıdır.

Bir geometri konusu olan çokgenleri ele alan bu araştırma ilköğretim 1 ve 2. kademedeki öğrenim gören öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini ve sınıflandırma stratejilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, ilköğretim matematik programında yer alan çokgenler konusunun 5 ve 7. sınıfta ayrıntılı olarak işlenmesinden dolayı bu sınıf düzeyindeki öğrenciler tercih edilmiştir. Konusu ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri olan bu tez ; Giriş, İlgili Yayın ve Araştırmalar, Yöntem , Bulgular ve Yorumlar, Sonuç, Tartışma ve Öneriler olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Geometri, temeli ilköğretimde oluşturulması gereken bir matematik dalıdır. Geometri öğretiminin ilköğretimden başlayarak yeterince kavratılmamasının ortaöğretimde geometri öğretiminin ve bu dala bağlı diğer konuların kavratılmasında büyük sıkıntılar yarattığı bir gerçektir. Geometriye ve öğretimine oldukça önem verilmesine rağmen bir çok araştırma sonucu öğrencilerin geometriyi anlamalarının beklenen ve istenilen yerde bulunmadığını göstermektedir (Burger ve Shaugnessy, 1986; Clements ve Battissa, 1992; Mitchelmore, 1997; NCTM, 1989; Prescott, Mitchelmore ve White, 2002). Günümüz eğitim anlayışında, öğrencilerin temel kavramları iyi kavrayamadığı ve öğrendikleri bilgi ve becerileri hayatlarına uygulayamadıkları savunulmaktadır (Finn, 1991). Geometrik şekillerin sınıflandırılması ve özelliklerinin anlaşılması gerçek yaşam ve matematiğin diğer alanlarıyla (ölçme, cebir ve rasyonel sayılar) ilgili problemlerin çözümüne katkı sunmaktadır (NCTM, 2004; Martin ve Strutchens, 2000). Van de Walle (2004)'ye göre de, geometride iyi bilgiye sahip olan bireyler programın diğer dersleriyle ilgili önemli çıkarımlarda bulunabilirler. Geometri, matematik öğretiminin önemli bir parçası olmasına rağmen öğrenciler bu konuda yeterli kavramsal bilgiye sahip değildirler. Fuys, Geddes ve Tishler (1988), ilköğretim geometri programında formal sembolizm ve adlandırmaya çok vurgu yapılırken ilişki anlamaya vurgu yapılmadığını belirtmişlerdir (Fuys, Geddes ve Tishler, 1988' den aktaran Clements ve diğer., 1999).

Bu araştırma bir geometri konusu olan çokgenleri kapsamaktadır. İlköğretim öğrencileri üzerinde yapılan bu araştırma ile öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve çokgenleri sınıflandırırken ilişkileri ne derece dikkate aldıkları, hangi stratejileri kullandıkları belirlenmektedir. Öğrencilerin ne gibi yanılgılar yaşadıkları, çokgenler konusunu zihinlerinde nasıl yapılandırdıkları, çokgenlere ilişkin yapılan tanımlamaları nasıl yorumladıkları incelenerek ilköğretim 1 ve 2. kademe öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasındaki farklılıklar ortaya çıkarılmaktadır. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları yardımıyla ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri nelerdir sorusunun cevabı araştırılmaktadır.

1.2. Amaç ve Önem

Geometri; uzay ve şekil kavramlarını içeren matematik eğitiminin önemli bileşenlerinden birisidir. Öğrencilerin şekillerin özelliklerini öğrenmeleri, şekilleri tanımalarına ve özellikleriyle ilgili bilgi birikimine sahip olmalarına bağlıdır. Şekillerin çizimi, oluşturulması, manipüle edilmesi ile örnek olan ve olmayan şekillerin sınıflandırılması öğrencilerin şekillerle ilgili kavramsal yapıyı oluşturmaları ve özelliklerini öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Çocuğun bu eylemleri gerçekleştirebilmesi içinde yaşadığı uzayı öğrenmesine, keşfetmesine (NCTM, 1989), geometrik sezgiye ve bilgiye sahip olmasına, geometrik düşünmeyi ve geometrik problem çözme becerisini geliştirmesine bağlıdır (Han, 2007). Çevremizi keşfetmek için geometriye yönelik merak ve isteğimiz erken yaşlarda başlar. Çocuklar geometrik şekillerle ilgili informal bilgilerini okula başlamadan önce çevreleri ve objelerle etkileşime geçerek edinirler. Çocukların geometriye karşı doğal ilgileri vardır ve onların merak güdülerini uyandırıp motive olmalarını sağlar. Uzamsal kapasiteleri genellikle sayısal becerilerinden daha fazla olur (NCTM, 1999). Geometri genellikle belli terimler ve onların tanımları şeklinde algılanmaktadır. Şekillerin doğru tanımlarla verilmesi öğrencilerin farklı şekil sınıfları arasındaki ilişkiyi (örneğin; kare ve dörtgenleri karşılaştırmak) analiz etmelerini sağlar (Driskell, 2004). Geçmişte ilköğretim düzeyinde geometriye fazla önem verilmemekte (Porter, 1989), öğrencilere kavramları anlamaları ve kendilerinin oluşturmaları yerine şekillerin özellikleri ezberletilmekteydi. Ayrıca öğrencilere

şekillerle ilgili yetersiz örnekler sunulmaktaydı (Clements ve Battista, 1992b). Geometri kitaplarında ve sınavlarda geometrik kavramlara çok fazla yer verilmediği için ilköğretim öğretmenleri geometriyi genellikle önemsiz görmekteydiler (Dana, 1987). Oberdorf ve Cox (1999), yaptıkları çalışmada okul öncesi çocukların geometri öğrenme konusunda çok istekli olduklarını göstermiştir. Bu isteğe bağlı olarak ilköğretim sınıflarında zengin bir geometri öğretim programının gerekli olduğunu fakat çeşitli nedenlerden dolayı gerekli önemin verilmediğini yaptıkları araştırmada belirtmişlerdir. Buna rağmen geometrinin son zamanlarda ilköğretim programlarındaki ağırlığı artmaya başlamıştır. Çevremiz hakkında yorum yapma ve ona müdahale etme imkanı sunduğundan ayrıca matematik, fen ve diğer alanlarla ilgili çalışmalarda da araç olduğundan geometri önemlidir (Clements ve Battista, 1992b). Geometri, matematik öğretiminin önemli bir parçası olmasına rağmen öğrenciler bu konuda yeterli kavramsal bilgiye sahip değildirler. Geometri öğretiminin, özellikle matematiğe ait yeni nesnelere ait tanımları tanımakta ve tanımların kavramını geliştiren sonucuna varılabilir usavurma ve kanıtlamada çok önemli bir rolü vardır. Bu yolla, matematiksel kavramların tanımlarının özellikleri belirlenir (Fujita, T ve Jones, K, 2007). Tall ve Vinner (1981), formal kavram tanımlarının, matematiğe ait kabul edilen tanımlar olduğunu ve kavram tanımını kavramı belirtmede kullanılan kelimelerin biçimi olarak ele alınabileceğini belirtmiştir.

1.2.1. Kavram İmgesi:

Kavram imgesi, kavram ismiyle ilişkili sözel olmayan görsel yapılardır. Kavram görsel öğelere sahip olduğu durumda kavramın görsel temsili olabilir; izlenimlerin veya deneyimlerin koleksiyonu olabilir (Vinner, 1991). Kavram imgesi terimi, kavramla ilişkili tüm zihinsel resimleri, ilişkili özellikleri ve süreçleri içeren toplam bilişsel yapıyı tasvir etmede kullanılır. Bu yapı her türlü deneyimin arasından yıllar boyunca inşa edilir, yeni uyarı ve mantıklarla bireyin karşılaşmasıyla değişir. Kavram imgesi hafızada kavramın isminden anımsanmaktadır ve bireylere özeldir. Kavram imgesinin var olması kavramın anlaşılmasında gerekli bir durumdur. Bir başka ifade ile, kavram imgesi verilen kavramla ilgili bireylerin zihinlerindeki tüm bilişsel yapıları içerir. Bu tüm ayrıntılarıyla kavrama uygun

olmayabilir veya formal kavram tanımından çok az farklı yönlere sahip olabilir. Eğer öğrenci, kesin kavramın ortaya çıktığı matematiksel problem ile yüzleştirilirse, kişinin zihninde kavram imgesi anımsanır. Eğer işlem kavram tanımı ile uyum içinde olan anımsanan kavram imgesi ile yapıldıysa, problemin doğru çözümünü elde etmede kavram imgesini kontrol etmesi gerekir. Matematiksel bağlamda kişisel kavram imgesi ile kavramın tanımının karşılaştırılması zorunludur. Kavramın tanımı ile kişisel kavram imgesi arasındaki geçiş yeteneği, matematiksel bağlamda çözüm süreçleri için gereklidir. Kavram tanımı kişiye başkaları tarafından verilsin veya kendisi tarafından yapılandırılınsın, kişi onu günden güne değiştirebilir. Bu yönde kişisel kavram tanımı, formal kavram tanımından farklılık gösterir. Kavram tanımı elbette kavram imgesinin bir parçasıdır. Bazı bireylerde bu tamamen veya neredeyse boş olabilir, diğerlerinde ise kavram imgesinin parçalarıyla uygun olarak ilişkili veya ilişkisiz olabilir (Vinner, 1991).

Geometrik figür teriminin karakteristik bir özelliği doğasında, kavram ve şeklin birbiriyle yakından ilgili olmasıdır. Bu bağlamda, Fischbein (1993), figüral kavramı ortaya atmıştır. Geometrik figür, aslen kavramsal özelliklere sahip olarak tanımlanabilir, geometrik figür yalnızca bir kavram değildir; hem de bir imgedir. Örneğin, bir kare, 'kenarları ve açıları, eşit olan bir dörtgen' olarak kabul edilir bunun yanı sıra şekil olarak ne olduğu gösterilir. “Kavram imgesi, bir kavramla ilgili bilişsel yapının tamamıdır ki bu zihindeki o kavramla ilgili bütün resimleri, özellikleri ve işlemleri kapsar...” (Tall ve Vinner 1981, s.152). Bilişsel yapı geliştikçe, bu imgeler gelişebilir. Bu imgeleri oluşturmaları için, öğrencilere kavram tanımlarını ‘terimlerden oluşan, kavramı açıklamak için kullanılan tanımı’ ezberletmek yerine, öğrenciler kavramı düşünmelerini gerektirecek etkinlikler içine dahil edilmelidir. Böylece öğrenciler sadece matematik yapmış olmazlar, ayrıca matematiği düşünebilirler (Tall, Thomas, Davis, Gray ve Simpson, 2000).

Yapılan bir çok çalışmanın bulguları öğrencilerin geometrik kavramlar ve bu kavramların tanımları hakkındaki fikirlerinin genellikle çelişkili olduğunu göstermektedir (Heinze, 2002). Tanımların yorumu olarak örneklerin kullanımı, uygunsuz karakterler içeren kesin prototiplerin oluşmasına neden olur. Uygun olmayan karakteristik özellikler ve uygun tanımlı özellikleri birbirinden ayırmak öğrenciler için oldukça güçtür. Geometrik kavramlarla ilgili öğrencilerin

düşüncelerindeki bu boşlukların matematik sınıflarındaki ve kitaplardaki temsillerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Herskowitz (1985) ve Vinner (1983) çalışmalarında, bir örneğin tam ve zengin kavram imgesi oluşturmada yeterli olmadığını göstermiştir. Bu, figüral kavram öğrenilirken, çeşitli örneklerle karşılaşmanın gerekli olduğunu göstermektedir. Geometrik bir figür, hem kavramsal (ideallik, soyutluk, genellik ve mükemmellik) hem de figüral olan görünümlere (şekil, yer, konum, ve büyüklük) sahip olan bir 'figüral kavram'dır (Fischbein, 1993). Figüral kavramlar, sözsüz ifade edilen özellikleri kapsar ve geometrik düşünce de değişmez modelleri ele alır (Fischbein ve diğer., 1985). Fischbein (1993) 'e göre bir çok öğrenci için figüral yapısı, akıl yürütmenin dinamiğine egemen olabilir. Öğrenciler çoğunlukla, geometrik figürlerin kapsama ilişkilerini anlamak için zorunlu olacak olan dinamik yoldan ziyade statik bir yolda figürleri görür (De Villiers, 1994). Bu statik gözünde canlandırmanın sonucu olarak, bazı öğrencilerin, mesela paralelkenarların karşılıklı kenarları paraleldir gibi kesin özelliklerine komşu açılar, eşit değildir gibi bazı özellikler eklemesi muhtemeldir. Bu şekilde öğrenenler paralelkenarlara ait prototip olgu oluştururlar (Okazaki, 1995). Prototipler bireylerin tanımlama yeteneğini etkileyen sınırlı görsel algıların sonucudur ve bireyler bu prototipleri diğer durumları yargılamada örnek durum olarak kullanırlar (Monaghan, 2000). Öğrenmekte olan kimselerin Van Hiele modeli bakımından hangi düzeyde olduğunu ve çokgenler konusunda hangi kişisel figüral düşüncelere sahip olduklarını belirlemek önemlidir. Bunu kurmuş olmak, kişisel figüral düşünceleri ve resmi figüral düşünceleri arasındaki açıklığın doğasını keşfetmektir. Açıklık, kişinin sahip olduğu bilgi ile sahip olması gereken bilgi arasındaki farktır. Van Hiele teorisinin en önemli yönü geometri yeteneklerini beş düzeye ayırması ve bir öğrenme hiyerarşisi şeklindeki hipotezidir. Böylece bir kişi önceki seviyeyi geçmeden belirli bir düzeyde olamaz. Van Hiele tarafından önerilen düşünce düzeyleri teorisi yaygın ve bugün de bilinmekte, yürütülmektedir. Bu teoriyi destekleyen bazı olumlu sonuçlar NCTM (1988) çalışmalarında bulmuştur. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini belirlemek için Van Hiele düzeylerinin önemli olduğunu bir çok araştırmacı da ortaya koymuştur (Wirszup, 1976; Hoffer, 1983; Mayberry, 1983; Burger ve Shaugghnessy, 1986; Fuys, Geddes, ve Tischler, 1988; Senk, 1989).

1.2.2 Van Hiele Geometrik Düşünme Modeli

Van Hiele (1986), çocukta geometrik düşüncenin gelişiminin beş evreden geçtiğini belirtmektedir. Bunlar; görsel düzey, analitik düzey, informal tümdengelim (yaşantıya bağlı çıkarım), formal tümdengelim (çıkartım) ve en ileri düzeydir. Bu düzeyler (Wirszup, 1976; Hoffer, 1981, 1983) 1-5 olarak belirtilmiştir.

Düzyey 1 (Görsel Dönem): Birinci düzeydeki bir öğrenci geometrik şekilleri bir bütün olarak algılar (Hoffer, 1979; Ususkin, 1982). Öğrenci şekilleri görünüşleri itibariyle belirler, isimlendirir fakat özelliklerini açık bir şekilde belirleyemez ve bir sınıfın parçası olduğunu göremez (De Villiers, 2003; Whitman, Nohda, Lai, Hashimoto, Iijima, Isoda, ve Hoffer, 1997). Kare ve dikdörtgenin farklı şekiller olduğunu düşünür (Van Hiele P.M., 1957). Bu seviyede, geometrik şekil ve benzerleriyle deneyim kazandıkça şekiller hakkındaki yargıları değişir (Olkun ve Toluk, 2003).

İlköğretimde geometri, objelerin fiziksel özelliklerinin tanınmasıyla başlar. Bu düzeydeki objeler kare, üçgen, prizma, doğru vb. geometrik şekillerdir. Bu düzeyde öğrencilerden objeleri görsel özelliklerine göre sınıflandırmaları ve adlandırmaları beklenir. Bu düzeyde karenin dört kenarı vardır gibi herhangi bir şeklin özelliklerinin öğrenci tarafından bilinmesi beklenmez. Fakat öğrencilerden şekillerin aynılarının çizilmesi beklenebilir. Bu düzeyde eğitim verilirken objelerin özellikleri değil de isimleri üzerine odaklanılmalıdır. Örneğin, öğrenciye kare çizdirileceği zaman “dört kenar uzunluğu eşit olan kare çizer misin” yerine “kare çizer misin” denmelidir (Smart, 2008).

Düzyey 2 (Analitik Dönem): Bu seviyedeki öğrenci, şekilleri parçaları ve özellikleri itibariyle karşılaştırır ve açıklar (Van Hiele D., 1957 ve Van Hiele P.M., 1958; Ususkin, 1982; Whitman ve diğer., 1997). Ayrıca öğrenciler şekillerin özelliklerini analiz edebilir, özelliklerini açıklamak için uygun terminolojiyi kullanabilir fakat şekilleri veya özelliklerini henüz ilişkilendiremezler (De Villiers, 2003). Şekli belirlemenin ötesinde özellikleri kullanarak şekli betimleyebilirler. Öğrenciler, şekile ait özellikleri ve kuralları, katlama ve ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Şekillerle ilgili bazı genellemelere ulaşabilirler (Olkun ve

Toluk, 2003). Fakat, şekil sınıfları arasındaki ilişkileri göremezler. Örneğin, dikdörtgen aynı zamanda bir paralelkenar değildir çünkü dikdörtgenin dik açısı olduğu halde paralelkenarın dik açısı yoktur (De Villiers, 2003). Ayrıca, karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Bu düzeyde öğrenci 1. düzeyde görsel olarak edinmiş olduğu objeleri analiz etmeye, objenin parçalarını ve parçalar arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışır. Daha çok objelerin özellikleri üzerinde yoğunlaşılır. İlköğretimde bu düzeyde öğrencilerin farklı şekillere ilişkin özellikleri görmeleri sağlanır. Artık öğrencinin karenin dört kenar uzunluğunun ve dört açı ölçüsünün eşit ve 90° olduğunu, paralelkenarın dört kenarının olduğu ve karşılıklı kenarlarının paralel olması gerektiğini söylemesi beklenir. Öğrenciden bir şeklin açıklanması istendiğinde sadece gerekli olan değil o şekille ilgili öğrenmiş olduğu bütün özellikleri sıralar (Mistretta, 2000). Bu özellikleri kullanarak basit geometri problemlerini çözebilir.

Düzyey 3 (İnformal Tümdengelim veya Yaşantıya Bağlı Çıkarım): Bu seviyedeki öğrenci, şekiller arası ve şekillerin özellikleri arası ilişkileri ve tanımların rolünü anlayabilirler. Şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir ve gruplandırabilirler. İnformal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarsayabilirler (Van Hiele P.M, 1957; Ususkin, 1982). Benzer özelliklere sahip şekil sınıfları arasındaki özellikleri ilişkilendirebilirler (Mistretta, 2000). Bu düzeydeki bir öğrenci karenin özel bir dikdörtgen çeşidi olduğunu kavrayabilir. Çünkü geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır (Van Hiele P.M, 1959). Bu düzeydeki öğrenci karşılıklı kenarları eşit olan bir şeklin kenarlarının paralel olduğunu ve karşılıklı açıları eşit olan şekillerin de karşılıklı kenar uzunluklarının eşit olduğunu bilir (De Villiers, 2003). Bu düzeyde öğrenciden şekiller arası ilişkilerin grup özelliklerine göre alt kümelerine ayırması beklenir. Şekiller arasındaki mutlak benzerliklerin ve bir şeklin oluşabilmesi için minimum gerekli olan özelliklerin bilinmesi beklenir. Örneğin, analitik düzeyde öğrencinin kareyi dört eşit açı ölçüsü, dört eşit kenar uzunluğu, kenarlarının paralel ve köşegenlerinin eşit uzunlukta olması gerektiği şeklinde açıklarken bu düzeyde öğrenci dört eşit açı ölçüsü ve dört eşit kenar uzunluğunun karenin oluşması için yeterli olduğunu söyleyebilmelidir. Böylece öğrenciler şekil sınıflarıyla ilgili tanımlarını oluşturabilirler. Ayrıca öğrenciler geometrik şekillerin

alt kümelerini de anlayabilirler. Örneğin, dikdörtgenin ve paralelkenarın birbirinden bağımsız şekiller olmadığı aksine dikdörtgenin özel bir paralelkenar çeşidi olduğunu bilirler. Bunun yanında öğrenciler hangi özelliklerin birbirinin alt kümesi olduğunu anlayabilirler. Örneğin, dört açısı eşit ve kenarları paralel olan şekillerin köşegenlerinin eşit uzunlukta olacağını çıkarılabılırler. Bu düzeyin belki de en önemli özelliği öğrencilerin tümdengelimli düşünmeye başlamalarıdır. Öğrenciler geometrik sonuçları ispatlamak için informal kanıtlar sunabilmelidirler.

Düzy 4 (Formal Tümdengelim veya Çıkarım): Bu seviyedeki öğrenci, aksiyom, teorem ve tanımlara bağılı olarak yapılan bir ispatın anlam ve önemini kavrayabilirler. Daha önce kanıtlanmış teoremlerden ve aksiyomlardan yararlanarak tümdengelimle başka teoremleri ispatlarlar. Öğrenciler bu düzeyde uzun sıralı cümleler kurabilir ve çıkarımın önemini kavramaya başladığı gibi aksiyom, teorem ve ispatın da rolünü anlayabilirler (DeVilliers, 2003). Ususkin (1982) de bu düzeydeki öğrencilerin tanım, postulat, aksiyom ve ispatın rolünü ve önemini kavrayabildiğini ifade etmiştir. Öğrenciler geometrik bir kavramı ispatlayan, olgularla desteklenmiş mantıklı bir iddia oluşturabilirler (Mistretta, 2000). Bu düzeyde öğrenciler aksiyomlardan ispat yapabilirler ve kanıtlarını desteklemek için sadece diyagramlar veya modeller kullanırlar. Teoremler ve teoremlerin tersi arasındaki farkı anlamaya başlarlar. Ayrıca bu ilişkilerin ispatını yapabilirler ya da çürütebilirler (Smart, 2008). Bunun yanında teoremler arasındaki ilişkiyi görebilir ve birbirleriyle ilişkilendirebilirler.

Düzy 5 (En İleri Dönem): Bu seviyedeki öğrenci, değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar, ilişkilendirebilir (Whitman ve diğer., 1997). Öğrenci soyut çıkarımlarda bulunabilir (Ususkin, 1982). Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz ve karşılaştırma yaparlar. Bu düzey daha önce edinilmiş olan varsayımların derinlemesine sorgulanmasını gerektirir. Böyle bir sorgulama benzer nitelikteki matematiksel sistemlerin karşılaştırılmasını da sağlar. Bu düzye ancak profesyonel matematikçilerin erişebileceği söylenebilir. Bu düzeyde genelde geometri katı teorik, oldukça soyut ve ispat temelli bir eksen

sürdürülür (Smart, 2008). Bu düzeye ulaşan bir öğrenci farklı aksiyomatik geometrik sistemlerde teoremler geliştirebilir.

Clements ve Battista (1990) da yukarıda belirtilen bu beş düzeyden önce biliş-öncesi düzey olduğunu öne sürmüştür. Bu düzeyde öğrenci, şekilleri görsel özelliklerine göre adlandırabilir fakat bir çok şekli adlandıramayabilir veya aynı şekil sınıfındaki şekillerle karıştırabilirler (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999).

De Villers (1987), çalışmasında hiyerarşik düşünme, öğrenme stratejileri ve Van Hiele Teorisini dikkate almıştır. Van Hiele Teorisinde hiyerarşik sınıflandırmanın üçüncü düzeyde gerçekleştiği varsayılmaktadır. Çünkü Van Hiele teorisine göre özellikler arasındaki tümdengelimsel ilişkileri kurmak 3. düzeyde meydana gelmektedir. Üçgenler ve dörtgenlere benzer geometrik kavramların kavram anlama şemasını tartışırken, bunların aynı zamanda sınıflandırılmasına da önem verilmelidir. De Villers (1994), iki tip sınıflandırmanın olduğunu belirtmiştir. Bunlar hiyerarşik sınıflandırma ve parçalı sınıflandırmadır. Hiyerarşik sınıflandırma, kavramlar sınıfının sınıflandırılması anlamında, daha özel kavramların daha genel kavramların alt sınıfından oluşmasıdır. Buna örnek olarak karenin özel dikdörtgen, dikdörtgenin de özel paralelkenar olması verilebilir. Parçalı sınıflandırma da ise, kavramın çeşitli alt sınıfları diğerlerinden bağımsız olarak algılanır. Burada kare dikdörtgen değildir ve dikdörtgen de paralelkenar değildir. Hiyerarşik sınıflandırmada açıkça, dikdörtgenlerin ve eşkenar dörtgenlerin paralel kenarın alt kümesi olduğu ve karenin dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin arasında kesişme bölgesinde yer aldığı söylenebilir (De Villiers, 2003). De Villiers (2003), hiyerarşik sınıflandırmanın bazı önemli işlevlerini açıklamıştır.

Hiyerarşik sınıflandırma,

- Teoremlerin formüle edilmesini ve düşüncelerin kısa ve anlaşılır biçimde tanımlanmasını sağlar.
- Daha özel düşüncelerin özelliklerinin kökenini basitleştirerek ve sistemleştirerek sonuca varılmasını sağlar.
- Problem çözme esnasında faydalı kavramsal bir şema oluşturulmasını sağlar.
- Alternatif tanımları ve yeni teklifleri akla getirir.

- Faydalı global bir perspektifi sağlar.

Öğrencilere, tanımların ve sınıflandırmaların hazır olarak verilmemesi ve onların aktifçe, tanımlama ve sınıflandırma sürecine katılması fikri yapılandırmacı öğrenim teorisi tarafından desteklenir. Bir çok öğretmen ve araştırmacı matematiği öğrenmek ve inşa etmekte çocukların özerkliğini onaylar ancak bu dörtgenlerin sınıflandırılmasında çoğu zaman uygulanmaz (De Villiers, 2003). Dörtgenlerin arasında kapsama ilişkilerinin öğrenimi, mantıklı usavurma becerilerini geliştirmesi için öğrencilere bir fırsat sağlar ve sonucuna varılabilir geometriyi tanıtıcı bir süreç olarak kabul edilir (Crowley, 1987; Van Hiele, 1986).

Çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışma ile öğrencilerin parçalı ve hiyerarşik sınıflandırmaya yaklaşımları incelenmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri incelenerek çokgenlere ilişkin yanlış anlamalarının belirlenmesinin sağlanacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada öğrencilerden çeşitli çokgenleri belirlemeleri ve sınıflandırmaları istenerek çokgenlerin hangi zihinsel/ kişisel imgesine sahip oldukları belirlenmektedir. Ayrıca ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler arasındaki ilişkileri nasıl yapılandırıldığını ve çokgenleri sınıflandırmada hangi tür sınıflamayı kullandıklarını belirlenmesini sağlayacağı ve yapılan çalışmanın öğrencilerin hiyerarşik sınıflama yeteneklerini geliştirme amaçlı sonraki araştırmalara ışık tutacağı diğer geometri konularında ve farklı sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile benzer çalışmaların yapılmasını sağlayacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri incelenerek yanlış anlamaları ve yanlışları ortaya çıkarılarak öğrencilerin sahip oldukları ön yargılar tahmin edilip ortadan kaldırılabilecektir. Çokgenler konusunun öğretiminde yaşanan sıkıntıların ortadan kaldırılabilmesi için öğrencilerin düşüncelerine ilişkin bulgulara ihtiyaç vardır. Bu araştırma ile öğrencilerin geometrik tanımları zihinlerinde nasıl canlandırdıklarını ortaya çıkarılabilecek ve elde edilen bilgiler ile öğrencilerin geometriyi anlamada yaşadıkları zorluklara çözümler üretilebilecektir.

Bu çalışmanın *amacı*, ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini ve sınıflandırma stratejilerini belirlemektir.

1.3. Problem Cümlesi

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri nelerdir?

1.4. Alt Problemler:

1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri nasıldır?
2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri nasıldır?
3. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri nelerdir?
4. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri nelerdir?
5. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerinin çokgenleri sınıflandırma stratejileri üzerine etkisi var mıdır?
6. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
7. Öğrencilerin çokgenleri sınıflandırma stratejileri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
8. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
9. Öğrencilerin çokgenleri sınıflandırma stratejileri cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
10. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasında ilişki var mıdır?
11. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasında ilişki var mıdır?

1.5. Sayıtlar

Bu araştırmanın temelinde aşağıdaki sayıtlar yer almaktadır.

1. Bu çalışmada çeşitli kaynaklardan ve kurumlardan elde edilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.
2. Öğrenciler Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi ile görüşme sorularını içtenlikle yanıtlamışlardır.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma, 2010-2011 eğitim - öğretim yılında İzmir ili metropol ilçelerinden seçilen ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencileri ile oluşturulan örneklem ile sınırlıdır.
2. Araştırma, ilköğretim 5 ve 7. sınıf matematik programında yer alan Çokgenler alt öğrenme alanıyla sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Çokgen: Düzlemde birbirinden farklı ve herhangi üçü doğrusal olmayan, en az üç noktayı ikişer ikişer birleştiren doğru parçalarının oluşturduğu kapalı şekillerdir.

İmge: Duyularla algılanan, bir uyaran söz konusu olmaksızın bilinçte beliren nesne ve olaylar, imaj.

Sınıflandırma: Konuları ve kavramları dizgesel olarak bölümlenme ve sıraya koyma. Bir dizinin birimlerini ya da türlerini düzenli bir biçimde, belli ölçüler ve terimlerle betimleyerek ayırma işlemi.

Strateji: Önceden belirlenen bir amaca ulaşmak için tutulan yol.

1.8. Kısaltmalar

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı.

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

f : Frekans

% : Yüzde

p : Anlamlılık Düzeyi

N : Veri Sayısı

X : Aritmetik Ortalama

S : Standart Sapma

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR VE YAYINLAR

Bu araştırmanın ana konuları olan çokgen imgeleri ve sınıflandırma stratejileri Türkiye’de birkaç çalışma ile sınırlı olmasına rağmen yurtdışında uzun yıllardan beri incelenen konulardır. Araştırmanın bu bölümünde, çeşitli ülkelerde yapılmış olan çokgen imgeleri ve sınıflandırma stratejileri ile ilgili yayın ve araştırmalara yer verilecektir. Bu konular ile ilgili yapılan çalışmalar çokgen imgeleri ve sınıflandırma stratejileri olmak üzere iki başlık altında incelenecektir.

Geometri öğretisinin, özellikle matematiğe ait yeni nesnelere ait tanımları tanımakta ve tanımların kavramını geliştiren sonucuna varılabilir usavurma ve kanıtlamada çok önemli bir rolü vardır. Bu yolla, matematiksel kavramların tanımlarının özellikleri belirlenir (Fujita, T ve Jones, K, 2007). Geometri, matematik öğretiminin önemli bir parçası olmasına rağmen öğrenciler bu konuda yeterli kavramsal bilgiye sahip değildirler. Geometrik şekillerin sınıflandırılması ve özelliklerinin anlaşılması gerçek yaşam ve matematiğin diğer alanlarıyla (ölçme, cebir ve rasyonel sayılar) ilgili problemlerin çözümüne katkı sunmaktadır (NCTM, 2004; Martin ve Strutchens, 2000). Van de Walle (2004)’ye göre de, geometride iyi bilgiye sahip olan bireyler programın diğer dersleriyle ilgili önemli çıkarımlarda bulunabilirler.

2.1. Çokgen İmgeleri

Kavram imgesi terimi, kavramla ilişkili tüm zihinsel resimleri, ilişkili özellikleri ve süreçleri içeren toplam bilişsel yapıyı tasvir etmede kullanılır. Bu yapı her türlü deneyimin arasından yıllar boyunca inşa edilir, yeni uyarı ve mantıklarla bireyin karşılaşmasıyla değişir. Kavram imgesi, hafızada kavramın isminden anımsanmaktadır ve bireylere özeldir. Kavram imgesinin var olması kavramın

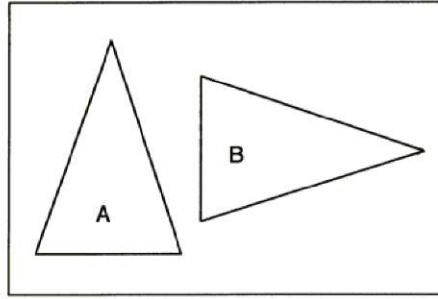
anlaşılmasında gerekli bir durumdur. Bir başka ifade ile, kavram imgesi verilen kavramla ilgili bireylerin zihinlerindeki tüm bilişsel yapıları içerir.

Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama (1999), okul öncesi çocukların bir sınıfın üyesi olan şekilleri diğer figürlerden ayırmak için kullandığı kriterleri araştırmıştır. Bunun için 3-6 yaş arası 97 çocukla klinik görüşmeler yaparak şekilleri tanımlama ve açıklama biçimlerini vurgulamışlardır. Çocukların şekilleri ayırt etmede görsel eşlemeye güvendikleri ve bu şekilde zihinsel şemalar oluşturdukları ortaya çıkarılmıştır. Bu çocukların sadece belirli şekillerin basit özelliklerini tanıma yeteneğine sahip olduğu belirtilerek daha önce iddia edilen (Clements & Battista, 1992b) Van Hiele 1. düzeyinden önce bir biliş öncesi düzeyin var olduğunu kanıtlar nitelikte olduğunu ortaya çıkarmışlardır (Clements, 1992). Böylece sözel bildirimler yerine hayal gücüne dayanan bir bilgi sentezini destekleyen görsel etkileşimlerin var olduğunu göstermişlerdir. Öğrencilere verilen şekiller arasından daire, üçgen, kare, dikdörtgenleri belirtmeleri ve belirledikleri şekilleri neden seçtikleri sorulmuştur. Öğrencilerin kare olmayan eşkenar dörtgenleri sınıflandırmada daha az dikkat gösterdikleri fakat kenarları yatay olmayan kareleri sınıflandırmada daha dikkatli oldukları ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin üçgen ve dikdörtgenleri tanımlarının daireler ve kareleri tanımlarına göre daha az doğru olduğu ve dikdörtgenin özellikleri için verilen yanıtların nadiren doğru olduğu görülmüştür. 4 ve 6 yaşındaki öğrencilerin standart olmayan ve kenarları eğri olan şekilleri üçgen olarak kabul ettikleri, öğrencilerin yarısından fazlasının dikdörtgenleri doğru olarak belirlediği görülmüştür. Dört yaşındaki çocukların dikdörtgen olarak kareleri kabul ettiğinin görüldüğü çünkü bu çocukların tüm kenarların eşitliğini yargılamak konusunda daha az yetkin oldukları belirtilmiştir. Tüm çocukların dikdörtgenleri, paralel kenarlarından en az bir çifti uzun olan dörtgen olarak kabul etme eğiliminde olduğu ve dikdörtgenler için üçgen ve kareye göre daha az özellik belirttikleri bu çalışma ile belirlenmiştir. Öğrencilerin genel olarak özelliklerini dikkate almaktan ziyade görsel yanıtlar verdikleri ortaya çıkarılmıştır.

Marchini ve Rinaldi (2005), ikizkenar üçgen ile ilgili deneysel bir çalışmada, öğrencilerin geometrideki ölçüm problemlerine farklı yaklaşımları ile çözüm stratejilerini gözlemlemişlerdir. Bu çalışmada Cooper ile işbirliği yapılarak ikizkenar üçgenlerin (Marchini ve diğer., 2002), algılanmasında çizim yöneliminin

(Cooper, 1998) etkisi araştırılmıştır. Bu araştırma İtalya’da ilköğretim 6. sınıf düzeyinde 105 öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmaya katılan ilköğretim okulları Kuzey İtalya’nın farklı yerlerinden seçilmiş; üç okulda da araştırmaya katılacak olan sınıflar aynı matematik öğretmeni ile belirlenmiştir. Sınıfların işlenen geometri konuları bakımından paralel olmasına dikkat edilerek bazı öğrencilerin geometrik ön kavramlarının, okuldan bağımsız olabildiğini göstermişlerdir.

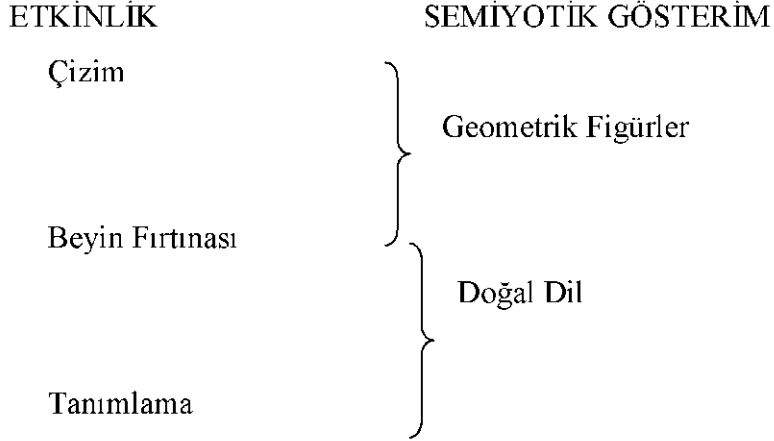
Şekil 2.1.1



Bu araştırmada ikizkenar üçgen kavramı iki farklı pozisyonda tanıtılmış (Şekil 2.1.1) ve öğrencilerden en az iki kenar uzunluğunda (açısında) eşitlik şartı olan üçgenler içinden ikizkenar olanları seçmeleri istenmiştir. Çalışmada üçgen ve ölçme konusunda güçlü ön kavrayış varlığı gözlenmiştir. Sonuçlar bütün deney oturumlarında kısa etkinliklerle öğrencilerin öğrenmeye ulaştığını ortaya koymuştur. Öğrenmede öğrencilerin ön kavramlarının varlığının yardımcı olduğu bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerin ön kavramlarını tanıması gerektiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin ön kavramların önemini vurgulamayı ihmal etmemesi gerektiği görülmüştür (Marchini, 1999).

Vighi (2003), bir matematik objesi olarak üçgen kavramını araştırdığı çalışmasında üçgen kelimesinin kişisel ve geometriksel anlamları arasındaki boşluğu incelemiştir. Bu çalışma ile elde edilen deneysel sonuçlar ve teorik yansımaları temelinde, çocukların kavramlarını vurgulamak amacı ile şekillerin sınıflandırılması için bir etkinlik ileri sürülmüştür. Bu etkinlik ile elde edilen sonuçlar tartışılmış, öğretim için etkileri olan ve gelecekteki çalışmalara yönelik öneriler belirtilmiştir. Bu çalışmada öğrencilerin zihninde üçgeni andıran kelimeyi araştırmak amacıyla , üç ayrı etkinlik hazırlanmıştır. İlk olarak çizim, ikinci olarak beyin fırtınası , üçüncü olarak çocuklar tarafından verilen tanımlar esas alınmıştır. Bu şekilde nesnelere sınıflandırılması etkinliğinin sonuçlandırılması için zemin hazırlanmıştır. Etkinlikler

7 ve 11 yaşları arasındaki öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk etkinliğe 7-11 yaş arası 20 sınıf, son etkinliğe 9-10 yaş arası 6 sınıf dahil edilmiştir. Özellikle dört sınıf üç yıl içinde projeye dahil edilmiştir. Böylece bu çalışma ile çocukların zihinlerinde kavramın aşamalı gelişimini takip etme fırsatı bulunmuştur.



İlk etkinlikte öğrencilerden bir üçgen çizmeleri istenmiş ardından farklı bir üçgen ve son olarak çizdiği ilk iki üçgenden farklı bir üçgen çizmesi istenerek etkinlik sonlandırılmıştır. Bu etkinlik sonucunda hemen hemen tüm öğrencilerin (%70) çizdikleri üçgenlerin eşkenar veya ikizkenar üçgen oldukları ve tabanlarının yatay olduğu görülmüştür. İkinci etkinlikte öğrencilerin üçgenler ile ilgili dilsel ve biçimsel yönlerini araştırmak için beyin fırtınası deneyi gerçekleştirilmiştir. Her öğrenciye ortasında üçgen kelimesi yazılı olan bir kağıt parçası verilmiş ve öğrencilerin bu kelime ile anımsadıkları şekilleri çizmeleri ve açıklamalarını yazmaları istenmiştir. Bu etkinlik 8 -10 yaş arasında olan 6 sınıfta yürütülmüştür. Öğrencilerin çizimleri incelendiğinde; üçgen çeşitlerini (eşkenar veya ikizkenar) , açıları ve kenarları, üç kelimesi ile 3 sayısını ve üçgen formundaki nesnelere (çatı, gaga, yol işaretleri, koni, piramit, dondurma külahı...) anımsadıkları görülmüştür. Üçgen iki boyutlu olduğu halde çizimlerde üç boyutlu cisimlere de yer verdikleri belirlenmiştir. Bu etkinliğin ardından son olarak öğrencilerin üçgeni tanımlamaları istenmiştir. Bazı öğretmenlerin derslerde üçgenleri sadece gösterdikleri bazılarının da üçgen, üç kenar ve üç açısı olan iki boyutlu çokgendir şeklinde daha detaylı açıklama yaptıkları belirtilmiştir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde ilk olarak bir tanım

verme eğiliminde oldukları daha sonra üçgen şekline benzer nesnelere belirttikleri görülmüştür.

Öğrencilerin üçgenler üzerindeki imgelerinin incelendiği araştırmaların yanı sıra dörtgenler üzerindeki imgeler ve sahip oldukları prototipler de araştırılmıştır. Bu alanda yapılan araştırmalara aşağıda yer verilmiştir.

Triadafillidis (1995), geometrik şekillerin öğretiminde görsel sınırlamaları araştırdığı çalışmada geometrik anlamın oluşumunda görsel algıların kısıtlamalarını anlatmaktadır. Bu çalışmada bir nesne hakkında bir elin kasıtlı hareketleri olan dokunma duyusuyla ilgili keşif stratejileri, geometrik şekillerin öğretimi için alternatif bir yaklaşım olarak önerilmiştir. Dokunma duyusuyla ilgili keşif stratejileri geometrik düşüncenin gelişimi ile ilgili olarak ve aynı zamanda bir etkinlik tabanlı öğrenme ortamına katkı olarak ele alınmıştır. Sonuçlar matematik derslerinde bu yaklaşım uygulanan Yunanistan, İskoçya ve ABD’ de bir ortaokulda yapılan çalışmada sunulmuştur. Matematik performansı ile ilgili ulusal ve uluslararası anketler ilköğretim öğrencilerinin deltoid, eşkenar dörtgen, yamuk, paralelkenar ve üçgen gibi şekilleri tespit edemediğini ortaya çıkarmıştır (Dickson ve diğer., 1991; Hoffer, 1983). Şekil özelliklerinin anlaşılmasını içeren öğeler söz konusu olduğunda öğrencilerin performansının daha zayıf olduğu görülmüştür. Örneğin, 13 yaşındaki öğrencilerin sadece yüzde 14’ ünün bir figürün dikdörtgen olarak seçilmesi için doğru şartları belirleyebildikleri belirlenmiştir. Bulgular, geometrik şekillerin öğretiminin eksik olabileceğini ortaya çıkarmıştır. Freudenthal (1973 : 416), matematiği tümdengelimli düşünme bağlantıları olarak tanımladığını açıklamaktadır (Freudenthal, 1973’ den aktaran Triadafillidis, 1995). Böylece, bir geometrik şeklin karakteristik özelliklerini öğrenmenin esas olduğu çünkü bu özelliklerin matematik alanında pratik ve kolay kavramaya yardımcı, yüksek düzeyde düşünmenin temelini oluşturabileceği düşünülmüştür. Triadafillidis (1995), öğrenmenin ilköğretimde matematik sınıflarında didaktik ve analitik haline geldiğini öğrenme için verimliliği arttıracak olan öğrenci katılımları ve deneyimlerinin sadece düzensiz kullanıldığını belirtmiştir. Bu durum geometrik şekillerin öğrenimi aktif öğretim ile desteklenebilir mi? sorusunu gündeme getirmektedir. Faaliyet tabanlı öğrenme etkinliği son 4000 yıldır birçok yazar tarafından ele alınmıştır. Önerilen gücüne rağmen el ile deneyerek yapılan yaklaşımlara nadiren fırsat verilmiştir. Bu

nedenle, öğrenme ve performansta bireysel olmak ve sembolik faaliyetler üzerinde durulmuştur (Triadafilidis, 1993; Resnick, 1987). Öğretmenlerin büyük çoğunluğunun faaliyet tabanlı öğrenmeyi tek tük kullandıkları belirtilmiştir. Bunun nedenleri arasında,

- Ortaokulda öğrenmenin analitik ve formal hale gelmiş olması,
- Matematiğin teorik bir konu olduğuna inanılması,
- Matematik öğretiminde geleneksel bir yaklaşım benimsendiğinde başarılı öğrenciler ve öğretmenlerin güvenli olabileceği,
- Eğitimin, genel olarak, kısa değil uzun vadeli hedefler ile karakterize olması,
- İzlenç talepleri nedeniyle zaman yetersizliğinin olması,
- Öğretmenlerin mevcut öğretim materyallerinden habersiz olması,
- Eller için gerekli ekipman edinme işinin maliyet nedeniyle zor olması,
- Sınıftaki faaliyetlerde elleri kullanırken yardım eksikliği,
- Sakin ve sessiz bir sınıf ortamının sağlanması için öğretmenlerin üzerindeki baskı,
- Matematik sınıfındaki öğrencilerin bilim derslerine göre çok sayıda olması gösterilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen veriler hem Yunanistan, hem de İskoçya'da iki kırsal kentteki ortaokuldan toplanmıştır. Çalışmada 203 Yunan ve 313 İskoç öğrenciye yer verilerek çalışmada iki ülkedeki öğrencilerin performansları arasında doğrudan bir karşılaştırma aranmamıştır. Ayrıca çalışma ABD'de 12-13 yaşlarında 64 öğrencisi olan bir orta okulda da tekrarlanmıştır. Araştırmada kullanılan çalışma kağıdında kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk, ikizkenar yamuk, eşkenar dörtgen ve deltoidi bulmaları istenmiştir. Bu çalışmayı tamamlayan öğrencilerin mutlak başarı yüzdesinin çok düşük olduğu görülmüştür. Bu çalışmayı Yunanistan'da öğrencilerin % 25'i, İskoçya'da % 7'si başarıyla tamamlamış ve ABD'de hiç kimse başarıyla tamamlayamamıştır. Anketler ve görüşmelerde yer alan öğrencilerin çoğu etkinliklerde görev almaktan memnun olduklarından dolayı her zamanki matematik derslerinden daha iyi zaman geçirdiklerini belirtmişlerdir. Amacın belli bir zaman içinde her şeyi öğretmek olmaması gerektiği bunun yerine, matematiğe

yönelik olumlu tutum oluşturmak, teşvik etmek ve genel olarak öğrenme deneyimlerine destek sağlaması gerektiği bu çalışma ile vurgulanmıştır.

Monaghan (2000), bazı dörtgenler arasındaki farklarla ilgili öğrencilerin görüşlerini incelediği çalışmasını Londra’ da büyük bir okulda kapsamlı bir biçimde (yaklaşık 2000 öğrenci) yapmıştır. Bu araştırma amacıyla bir etkinlik içinde 7 öğrenciden şekilleri tanımlamalarını değil onları ayırt etmelerini istemiştir. Bu etkinlik içinde özel dörtgenlerin arasındaki farkı ortaya çıkaracak tarzda sorulara yer verilmiştir. Bu sorular aşağıda yer almaktadır:

1. Kare ve dikdörtgen arasındaki fark nedir?
2. Dikdörtgen ve paralelkenar arasındaki fark nedir?
3. Kare ve eşkenar dörtgen arasındaki fark nedir?
4. Paralelkenar ve Deltoid arasındaki fark nedir?
5. Yamuk ve paralelkenarın arasındaki fark nedir?

Öğrencilerin bu sorulardan bazılarına verdikleri yanıtlar analiz edildiğinde kare ve dikdörtgenlerin farkı olarak öğrencilerin, karenin dört eşit kenarı olduğu, dikdörtgenin ise karşılıklı iki kenarının eşit olduğu görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak öğrencilerin dikdörtgenin iki kısa, iki uzun kenarı olması konusunda prototiplere sahip olduğu çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır. Paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki farklar incelendiğinde, paralelkenarın kenarlarının eğik, dikdörtgenin ise dik olduğu belirtilmiştir. Ayrıca dikdörtgenin dik ve yatay kenarlarının olduğu, paralelkenarın ise sadece yatay kenarlarının olduğunu belirten öğrencilerinde olduğu bu çalışmada elde edilen bulgular arasında yer almaktadır.

Prototip, bireylerin kimlik yeteneğini etkiler ve bireyler diğer örnekleri yargılamada model olarak prototip örneği kullanarak görsel-algısal sınırlamalar oluşturur. Clements ve Battista (1992b)’ nın bulguları şekiller ile ilgili kavramların gelişmesinin ve sınıflandırmalarda özelliklerin tayin edilmesinin görsel prototiplere bağlı olduğunu göstermektedir. Çocukların şekilleri tanımlarken ve sınıflandırırken görsel prototiplerine büyük ölçüde güvenerek onlarla karşılaştırdıkları tespit edilmiştir. Örneğin, dikdörtgenleri belirlerken dikliğe daha az önem vererek tabanı daha uzun olan paralelkenarları dikdörtgen olarak seçme olasılıkları olduğu belirlenmiştir (Clements, Swaminathan, Hannibal, ve Sarama, 1999). Benzer şekilde,

çocukların anlam verme stratejilerinde çoğu zaman figürlerin çeşitli özelliklerinin açıklamaları ile ilgili figürlerin görünümüne güvendikleri ortaya çıkarılmıştır (Lehrer ve diğer., 1998' den aktaran Clements ve diğer., 1999). Fischbein ve Nachlieli (1998), öğrencilerin paralelkenarın doğru tanımını verebilmelerine rağmen, şekli tanımlarken bu tanımın çok geçerli olmadığı bunun yerine görsel prototiplere dayandırıldığının görüldüğünü belirtmektedir. Lise öğrencilerinin geometride şekilleri doğru tanımlama yetenekleri için yapılan çalışmada öğrencilerin tanımları üzerinde görsel prototiplerin etkisi olduğu ve görsel prototiplere olan güveninin yaşları ile artış gösterdiği ortaya çıkarılmıştır.

Hershkowitz, Bruckheimer ve Vinner (1987) tarafından elde edilen bulgular, sözel bir tanım ile başvuran çocuklarda görsel bir örneğin olmadığı bir durumda kendi prototip örneklerini verdiklerini göstermektedir. Buna ek olarak, araştırmada ilk oluşturulan örnekler genellikle bir çocuğun şekil kavramının sadece kavramın bileşenlerinin bir parçası olduğunu, şeklin görsel bir sınıfa örnek olarak hizmet veren geometrik figürlerin prototip olduğu görüşünü desteklemektedir (Vinner ve Hershkowitz, 1983). Benzer şekilde, Archavsky ve Goldenberg (2005), resmi tanım ve geometrik şekillerin zihinsel resimleri arasında bir etkileşim söz konusu olduğunu ve çocukların resmi tanım ile şekilleri görsel sınıflandırması arasında sık sık çatışma içinde olduğunu kaydetmiştir (Archavsky ve Goldenberg, 2005' den aktaran Walcott ve diğer., 2009).

Geometrik problemleri çözme stratejileri ,

1) Görsel,

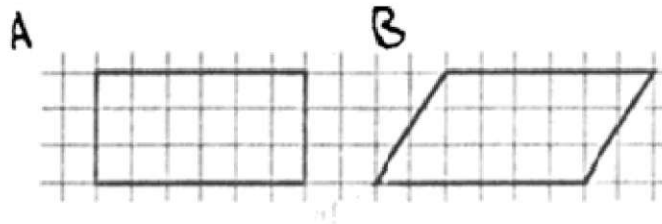
2) Sözel,

3) Görsel ve sözel olmak üzere üç kategoriye ayrılır (Lowrie ve Clements, 2001; Presmeg, 1997, 2001; Wheatley, 1997). Matematiksel konuların daha iyi anlaşılması için şekli görselleştirmek çocuğun yeteneğine dayanır. Bir çocuğun zihnindeki görüntüler şekillerde manipüle edilebilir. Wilson (1990), çocuğun zihin içinde herhangi bir sabit görsel prototipi kolayca bir manipülasyon ile esnek bir prototip olarak ayarlayabileceğini belirtmiştir. Esnek olmayan ve değişmeyen statik prototiplerin var olduğunu çocukların esnek olmayan prototiplerde görsel şekil üzerine değişiklik yapmadığını, esnek bir prototipe sahip ise şekil üzerinde hareket öngörüldüğünü belirtmiştir. Wilson (1990), öğrencilerin prototip kavramlarının bir

anlayış geliştirmeye eğilimli olarak daha esnek olmalarını belirtmiştir. Yapılan araştırmalar çocukların kafasında zihinsel şekil manipülasyonu fikrini destekler niteliktedir (Wilson, 1990' dan aktaran Walcott ve diğer., 2009).

1992 ve 1996 yıllarında 900 öğrenciye uygulanan bir çalışmada öğrencilere Şekil 2.1.2'de yer alan kareli kağıt üzerine çizilen bir dikdörtgen ve paralelkenarın benzer ve farklı yönleri sorulduğunda öğrenci çalışma örnekleri iki ayrı grupta sonuçlanmıştır.

Şekil 2.1.2



İlk kategori, şekillerin aynı sınıfa ait olduğunu belirten öğrencilerin cevaplarından oluşmaktadır. Buna karşılık, ikinci kategori bu iki şeklin farklı sınıflara ait olduğunu belirtilen öğrencilerin cevaplarından oluşmaktadır. Öğrencilerin yaklaşık yarısı şekillerin alan ya da kenar ve açı sayısı dahil olmak üzere şekil özelliklerini belirtmiştir. Araştırma öğrencilerin zihinsel şekilleri manipüle etme anlayışlarını anlama esasına dayanmaktadır. Dinamik bir figür kavramının öğrencilerin gelişimine delil gösterilen tepkiler ortaya çıkmıştır.

2.2. Çokgenleri Sınıflandırma Stratejileri

Farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin üçgen ve dörtgen imgelerini incelemek amacıyla yapılan araştırmaların dışında literatürde çokgenlerin sınıflandırma biçimlerine de önem veren araştırmalar yer almaktadır. Sınıflandırma biçimlerine yönelik yapılan araştırmaların genellikle özel dörtgenlerin kapsama ilişkileri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir.

Öğretmenlerin matematik bilgisinin öğretim kalitesinin şekillenmesinde önemli bir rol oynadığı bilinir. Fujita ve Jones (2006)' un araştırmaları stajyer ilköğretim öğretmenlerinin geometri bilgisinin matematik konuları arasında en zayıf bilgiler arasında olduğunu göstermektedir. Dörtgenleri tanımlama ve sınıflandırma yeteneklerine odaklanarak İskoçya'da stajyer ilköğretim öğretmenlerinden toplanan

verilerden elde edilen geometri bilgilerine ait analizlerine yer verilen çalışmada sonuçlar pek çok stajyer ilköğretim öğretmenin bu yönlerinin matematik konuları arasında nispeten zayıf olduğunu göstermektedir. Dörtgen tanımlarındaki ve sınıflandırmalarındaki resmi biçimsel kavramlar ve kişisel figüral kavramlar arasındaki olası boşluğu keşfetmek amacıyla İskoçya’da dört yıllık öğretmen eğitimi kursundaki stajyer sınıf öğretmenleri seçilmiştir (Fujita ve Jones, 2003a). Bu çalışmada veriler İki bölüm altında incelenmiştir. İlk veri kümesi üniversitede ilk yılları olan (çoğu 18 yaşında olan) 158 stajyer ilköğretim öğretmeninden oluşmaktadır. Dörtgenler arasındaki ilişkiler üzerine bazı öğretimi girişiminden sonra, stajyer öğretmenlere, kare ve paralelkenarın bir yamuk, karenin bir dikdörtgen olup olmadığı şeklinde sorular yöneltilmiştir. Stajyer öğretmenlere dörtgenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran soruların yanı sıra her bir dörtgenin tanımı sorularak çizim yapmaları da istenmiştir. Stajyer öğretmenlerin bu sorulara verdiği yanıtlar incelendiğinde 153 kişinin (% 96.8) paralelkenar görüntüsünü doğru çizdiği, 93 kişinin (% 58.9) paralelkenarı doğru tanımladığı, 154 kişinin (% 97.5) karenin görüntüsünü doğru çizdiği, 60 kişinin (% 38) kareyi doğru tanımladığı, 155 kişinin (% 98.1) dikdörtgenin görüntüsünü doğru çizdiği, 34 kişinin (% 21.5) dikdörtgeni doğru tanımladığı, 96 kişinin (% 60.8) yamuğun görüntüsünü doğru çizdiği, 19 kişinin (% 12) yamuğu doğru tanımladığı görülmüştür. İkinci veri kümesi üniversitede üçüncü yılında olan (en fazla 20 yaşlarında) 124 stajyer ilköğretim öğretmenidir. Bu katılımcıların dörtgenlerin sınıflandırılmasında hiyerarşik ilişkiler konusundaki anlayışlarını belirlemek için, her bir dörtgeni belirlemeleri ve ilişkili olan dörtgenler arasında oklar çizerek özel durumları göstermeleri istenmiştir. Bu 124 katılımcının yarısı rastgele seçilerek verdikleri cevaplar incelendiğinde, 14 kişinin (% 8.9) kare bir yamuk mudur sorusuna doğru yanıt verdiği, 20 kişinin (%12.7) karenin bir dikdörtgen olduğunu bildiği ve 29 kişinin (% 18.4) paralelkenarın yamuk olduğunun farkına vardığı görülmüştür.

Kawasaki (1992)’nin yapmış olduğu çalışmada da onun örnekleminin sadece %5’inin (N= 56), bir dikdörtgenin resmi bir tanımını yazabildiği belirlenmiştir. “Dikdörtgenin, kenarları farklı uzunlukta olan dörtgen” şeklinde tanımlandığı görülmüştür. Benzer bulgular, Pickreign (2007)’in çalışmasında da görülmektedir (Jones, Mooney ve Harries, 2002). Ayrıca çalışmada elde edilen

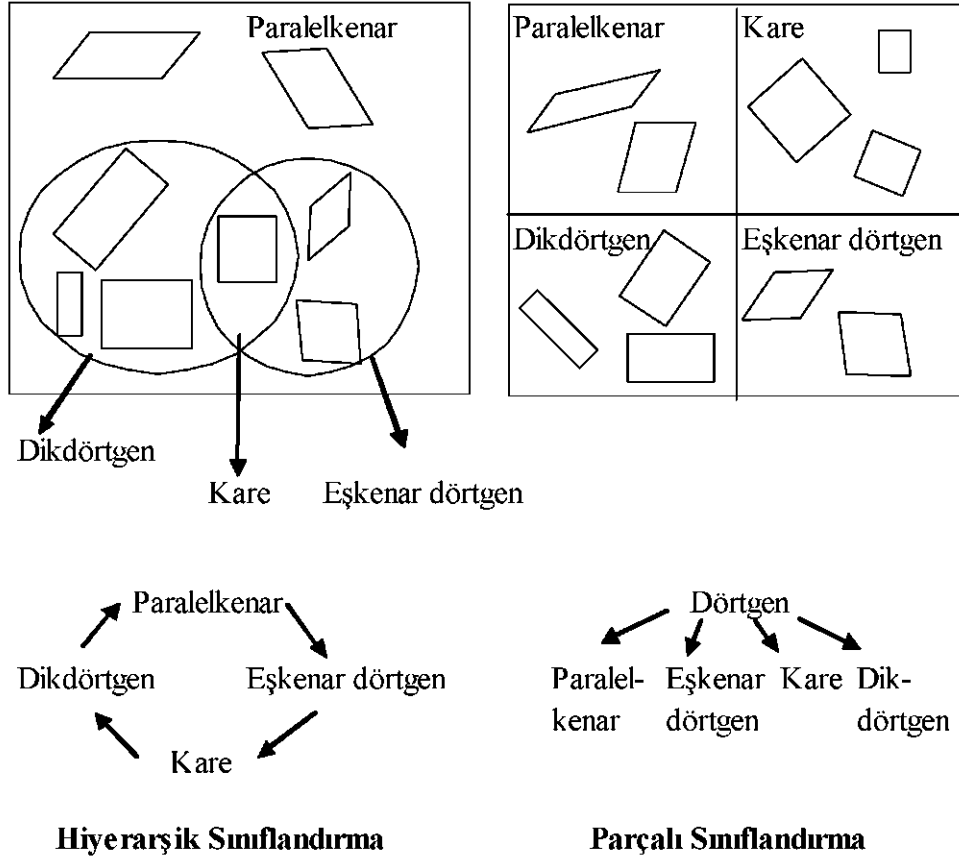
bulgulara 56 Japon stajyer öğretmenenden % 73' ünün yamuğu doğru tanımladığı belirlenmiştir.

Özetle, bu sonuçlar stajyer öğretmenlerin giriş şartları olmasına rağmen dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkileri ile ilgili anlayışlarının beklenen şekilde olmadığını göstermektedir. Ayrıca iki yıl geçmesine rağmen anlayışlarında bir gelişme olmadığı görülmektedir. Bu onların kişisel şekilsel kavramları ile resmi biçimsel kavramları arasında bir boşluğun varlığına işaret etmektedir. Dörtgenlerin tanımlanmasında kişisel şekilsel kavramlarının hakim olduğu görülmektedir. Dörtgenleri tanımlamak ve sınıflandırmak, matematik programının kurulan bir bileşeni olmasına rağmen öğrenmekte olan bir çok kimse için zor bir konu olarak görülür. Böyle zorlukların sebepleri, farklı dörtgenlerin kritik ve kritik olmayan görünüşleri arasındaki karmaşıklıkları ayırmayı analiz etmeyi öğrenmekte anlatılır. Böyle öğrenimler, eğer etkili olacaksa, düşünceler ve şekillerin arasında uygun etkileşimlerle beraber mantıklı çıkarmayı gerektirir (Fujita ve Jones, 2006).

Fujita ve Jones (2007), dörtgenler arasındaki ortak ilişki anlayışını idrak etmeye ilişkin oluşan prototip olguları ve üstü kapalı modelleri anlattıkları çalışmalarında 263 öğrenciden toplanan verilerin analizlerine yer vermişlerdir. Bu çalışmanın amaçları arasında ilk olarak, öğrencilerin dörtgen tanım bilgileri ikinci olarak sınıflandırmalar arasındaki ilişkileri yer almaktadır. Öğrencilerin tanımlama ve sınıflandırmayı birlikte yapmakta zorlandıklarını gösteren çalışmalar vardır. Böyle çalışmalar matematik eğitim araştırması için anahtar bir odak noktasının hem tanımlarda (De Villiers, 1998; Vinner, 1991; Zaslavsky and Shir, 2005) hem de sınıflandırmada (Currie and Pegg, 1998; de Villiers, 1994; Monaghan, 2000) olan önemini yansıtmaktadır.

Matematikte, dörtgenlerin hiyerarşik bir sınıflandırması için genel bir tercih vardır ve okul müfredatları özellikle orta dereceli okul düzeyinde parçalı sınıflandırmayı tercih eder. Hiyerarşik bir sınıflandırmayı tercih için önemli bir sebep, onun 'tutumlu' karakteridir. Örneğin, eğer bir ifade, paralelkenarlar için gerçekse, bunun kareler, dikdörtgenler ve eşkenar dörtgenler için de gerçek olduğu ifade edilebilir. Kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen, paralelkenarların 'özel' tipleri olarak tanımlanabilir (De Villiers, 1994).

Şekil 2.2.1



(De Villers, 2003)

Birkaç uluslararası çalışma, bir çok öğrencinin, dörtgenlerin hiyerarşik bir sınıflandırmasıyla ve böyle şekilleri tanımlamayla ilgili problemleri olduğunu göstermiştir (Currie and Pegg, 1998; De Villiers, 1994; Erez and Yerushalmy, 2006; Monaghan, 2000; Pickreign, 2007). Özellikle, öğrenmekte olan kimselerin çoğunlukla, şekillerin tanımlarıyla zorlukları olduğu açıkça görülmektedir ve daha fazlası, onların geometrik usavurmaları çoğunlukla onların zihinsel şekillerinden etkilenmektedir. Örneğin, Monaghan (2000 : 186), dikdörtgenlerin tipik şekillerinin yatay uzunluğunun, dörtgenlerin kapsama ilişkilerini öğrenmekte olan kişilerin algılarını rahatsız ettiğini anlatmış ve Birleşmiş Krallık' da 11 yaşında bir öğrencinin, bir karenin, dikdörtgenin özel bir tipi olduğunu kabul etmediğini belirtmiştir.

Erez ve Yerushalmy (2006:272), farklı dörtgenlerin niteliklerini analiz etmek ve öğrenmekte karmaşıklıklar yaşandığında, kritik ve kritik olmayan niteliklerinin hiyerarşik ilişkilerini anlamakta sorun yaşandığında farklı olanların şu şekilde ayrılabilceğini belirtmişlerdir:

- Şekilleri sınıflandırmak için farklı yollar ve farklı isimlerle şekiller etiketlenmelidir. Örneğin, bir eşkenar dörtgenin hem bir çokgen, hem bir dörtgen, hem bir paralelkenar veya özel bir deltoidi çağrıştırdığı gibi.
- Şekillerle ilgili düşünceler arasında geçişli ilişkileri anlaması sağlanmalıdır. Örneğin, eğer bir kare, bir eşkenar dörtgen ve bir eşkenar dörtgen, bir paralelkenar ise bir karenin aynı zamanda bir paralelkenar olduğunu fark ettirmek gerekir.
- Dörtgenlerin arasında ilişkilerin asimetrisini anlaması sağlanmalıdır. Örneğin, her dikdörtgenin, bir paralelkenar olduğu, ama her paralelkenarın, bir dikdörtgen olmadığı gibi.
- Şekil düşüncelerinin kritik niteliklerinin karşı asimetrisini ve geçişli ilişkilerini anlaması sağlanmalıdır. Örneğin, dikdörtgenin kritik niteliklerinin, karenin kritik niteliklerini de kapsadığı, ama karenin kritik niteliklerinin, dikdörtgenin niteliklerini kapsamadığı gibi (Erez ve Yerushalmy' den aktaran Fujita ve Jones,2007).

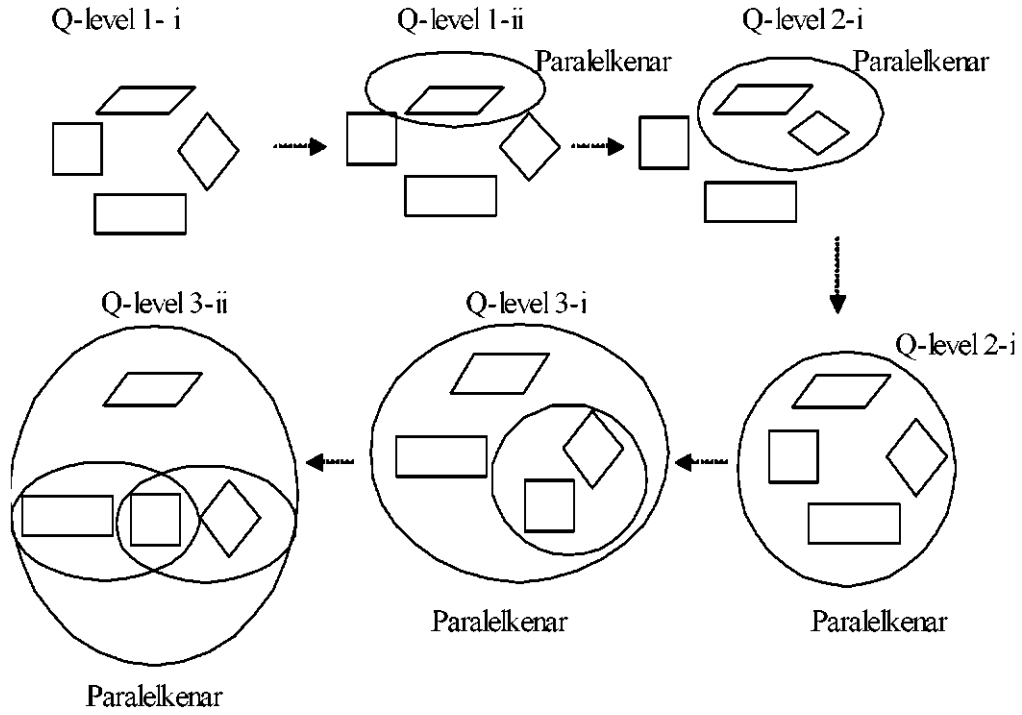
Dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırılması geometrik düşüncenin gelişmesini teşvik etmeye yardımcı olacak bir çalışma alanı olarak kabul edilmiştir. Fujita (2008) tarafından özellikle, geometri öğretiminin (Van Hiele modeli, şekilsel kavramlar, prototip fenomen vb) geçmiş ve güncel teorileri sentezlenerek, bir teorik model ve yöntem ile öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik ilişkilerindeki anlayışlarının bilişsel gelişimi tanımlanmıştır. Bu model tanımlanırken 2008 yılında toplanan pilot veriler kullanılmış ve öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflamalarını nasıl anladıkları ve düşündükleri konusunda analizlerden yararlanılmıştır.

Geometri öğretimi, öğrencilerin uzamsal düşünme ve görselleştirme becerilerini geliştirmek için sadece önemli bir araç değil, aynı zamanda tümdengelim yeteneğini geliştirmek için büyük bir fırsat sağlar (Battista 2007; Royal Society 2001). Dörtgenlerin hiyerarşik sınıflaması geometrik düşüncenin gelişmesini teşvik

etmeye yardımcı olacak bir çalışma alanı olarak kabul edilebilir (Fujita and Jones 2007). Bir eşkenar dörtgenin özel bir paralelkenar olup olmadığı sorusuna başarıyla cevap vermek için öğrenenlerin sadece imgelerini kontrol etmesi gerekmez ayrıca (kavramlar / teoremleri) özelliklerini incelemelidir. Yapılan bu çalışmada bunu düşünmenin öğrencileri geometrik düşünmeye teşvik etmekte iyi bir egzersiz olduğu düşünülmüştür. Ayrıca bir çok öğrencinin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırma konusunu kavramakta zorlukları olduklarını göstermektedir. Örneğin, öğrenciler karenin bir paralelkenar olmadığını çünkü kenarlarının eğik olmadığını belirtmektedir. Bu konu araştırmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Araştırma Fujita ve Jones (2007)' un eski çalışmalarında tartışılan konunun araştırma raporlarından oluşmaktadır. Özellikle, daha fazla öğrencinin dörtgenlerin hiyerarşik ilişkilerindeki anlayışlarının bilişsel gelişimini açıklamak için teorik bir model ve yöntem önerilmiştir. Bu model dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkilerin öğrenciler tarafından nasıl anlaşıldığını, belirli seviyelerde gelişmiş olacağını kabul eden Koseki (1987)' nin önerdiği modeldir (Fujita ve Jones, 2007). Bu modelde Van Hiele modeline dair düzeyleri arasındaki karışıklığı önlemek için, aşağıdaki gibi özel dörtgenlerin hiyerarşik ilişkisinin geliştirilmesi konulu Q (uadrilateral)-Level, kullanılmıştır. Bu karmaşık süreci yakalamak için birbiriyle ilişkili dört bileşen olan görüntüler, tanım, kavram ve akıl yürütme gelişmektedir.

- Q-Düzye 1-i : Paralelkenarla ilgili temel bilgiye sahip olmayan öğrenciler için kullanılır.
- Q-Düzye 1-ii : Paralelkenarlarla ilgili şekilsel kavramları sınırlı olan öğrenciler için kullanılır.
- Q-Düzye 2-i : Öğrencilerin şekilsel kavramları uzamaya başlamıştır. Örneğin, eşkenar dörtgen de paralelkenardır diye düşünmeye başlamışlardır ama hala bu anlayışın sözle ifadesi yoktur.
- Q-Düzye 2-ii : Kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen, paralelkenar olarak kabul edilir ama aralarındaki ilişki tamamen idrak edilemez. Örneğin, öğrenci kareler ve dikdörtgenler arasındaki ilişkiyi kavramış değildir.
- Q-Level 3-i : Paralelkenarın resmi şekilsel kavramları başlamaktadır.
- Q-Level için 3-ii : Sınıf eklenmesi anlayışı ile paralelkenarın resmi şekilsel kavramları oluşmuştur.

Şekil 2.2.2



(Fujita ve Jones, 2007)

Bu çalışmada ön araştırma aracı olarak, özellikle Japonya'da geliştirilen çalışmalara dayalı bir araştırma anketi olan Koseki ve arkadaşları (1987), Nakahara (1995) ve Okazaki (1995)'nin geliştirdiği test kullanılmıştır. Üniversitede ilk yılları olan 19 öğrenci için yürütülen çalışmada alınan örneklerle öğrenenlerin Q-Düzeyleri belirlenmiştir. 19 öğrencinin az sayıda olduğu ve sınırlı bir örneklem olduğu belirtilerek örneklemin çalışmada kullanımının amacının, bir sonuç genellemek değil bu öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik ilişkilerini nasıl anladıklarını ve tanımladıklarını görmek olduğu belirtilmiştir. Kullanılan veri toplama aracının ilk bölümü 4 sorudan oluşmaktadır. İlk iki sorunun paralelkenara ilişkin şekil ve tanımları ortaya çıkardığı, diğer soruların paralelkenarın özelliklerini içerdiği ve öğrencilerin dörtgenler arasındaki ilişkilere dair düşüncelerini ortaya koyduğu açıklanmıştır. Anketin ikinci bölümünde dörtgenler arasındaki ilişkiler denetlenmiştir. Bu çalışmada, teorik model ve yöntem 19 öğrenciden elde edilen veriler kullanılarak dörtgenlerin hiyerarşik ilişkileri konusunda öğrencilerin bilişsel gelişimini tanımlamak için önerilmiştir. Örneklem büyüklüğü çok küçük olduğu için,

herhangi bir genel sonuç çıkarmak amaçlanmamış ancak araştırmada elde edilen şu noktalar dikkate değer görülmüştür:

Öğrencilerin paralelkenarı tanımladıkları ama tam olarak tanımlamaktan kaçındıkları, kareyi özel bir paralelkenar olarak tanımlayamadıkları bunun da öğrenenlerin ilk olarak paralelkenarın biçimsel tanımını kavramış olabileceklerini akla getirdiği belirtilmiştir. Çünkü biçimsel tanımdan yola çıkarak kareyi paralelkenarın özel bir türü olarak kabul etmelerinin mümkün olmadığı belirtilmiştir. Mantıksal akıl yürütmenin Q-Düzyey 2-ii öğrencileri için oldukça zor olduğu bu öğrencilerin geometrik soruları çözmek için görüntü ve kavramları kontrol etmekte zorlandıkları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca Q-Düzyey 2-ii ile 3-ii sürecinden itibaren gelişim sırasında, sürecin çok karmaşık olacağı belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların öğrencilerin zayıf yönlerini tespit etmek için kullanılabilceği, bu tür bilgilerin öğrencilerin geometrik anlayışını geliştirmek için öğrenme ortamları tasarımını bilgilendirmek için yararlı olacağı vurgulanmıştır.

Okazaki ve Fujita (2007), anlaşılması zor olduğu bilinen dörtgenler arasındaki kapsama ilişkilerinin anlaşılma sürecini prototip olguları ve idrak etmeye ilişkin ortak yollar bakımından keşfetmek amacıyla yaptıkları çalışmada öğrencilerin anlayışının, her kapsama ilişkisi için önemli şekilde farklı olduğunu göstermiştir. Ayrıca kuvvetli prototip olguları olduğu ve kapsama ilişkilerini tam olarak kavramakta öğrencileri engelleyen faktörler olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada Japonya ve İskoçya' da idrak etmeye ilişkin ortak yolların varlığı doğrulanmış ve temel alınmıştır. Veriler 1996 yılında lisede öğrenim gören 9. düzeydeki 234 Japon öğrenci ve 2006 yılında üniversitede 1. yıllarında olan 111 İskoç stajyer öğretmenden elde edilmiştir. İki grupta aynı sorulara cevap vermiştir. Bu çalışmada Nakahara (1995)' nin çalışmasından temel alınarak tasarlanan ve 5 ana soru ve her birinin alt soruları olmak üzere toplamda 40 sorudan oluşan test kullanılmıştır. İlk üç soru çeşitli dörtgenlerin içinden paralelkenar, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin seçilmesine yöneliktir. Bu sorular, öğrencilerin dörtgenler ile ilgili kişisel zihinsel şekillerini kontrol etmek için kullanılmıştır. Dördüncü soru, paralelkenar, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenlere ait matematiksel ifadelerin doğru olup olmadığı ile ilgilidir. Bu soru öğrencilerin kapsama ilişkileri bakımından geliştirdiği üstü kapalı özellikleri olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır. Beşinci ve son soru, paralelkenarların

eşkenar dörtgenleri, paralelkenarların dikdörtgenleri, eşkenar dörtgenlerin kareleri ve dikdörtgenlerin kareleri kapsama ilişkileri ile ilgili öğrenci görüşlerini sınamak için kullanılmıştır. Eşkenar dörtgen - paralelkenar ve kare- eşkenar dörtgen sorularında Japon öğrencilerin daha başarılı olduğu, dikdörtgen- paralelkenar ve kare- dikdörtgen sorularında İskoç öğrencilerin daha başarılı olduğu görülmüştür. Japon öğrencilerin dörtgenler arasındaki kapsama ilişkisini anlamada İskoçlardan daha iyi olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin paralelkenar olarak eşkenar dörtgenleri tanıırken, paralelkenarın özel bir tipi olarak dikdörtgeni tanımakta başarısız olduğu, bir çok öğrencinin kareyi dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin özel bir tipi olarak görmekte başarısız olduğu belirlenmiştir. Japon öğrencilerin, kareyi bir dikdörtgen olarak görmekte ve İskoç stajyer öğretmenlerin, kareyi bir eşkenar dörtgen olarak görmekte problem yaşadığı tespit edilmiştir. Eşkenar dörtgen - paralelkenar ilişkisi konusunda Japonya' da % 78 ve İskoçya' da % 75, kare - dikdörtgen ilişkisi konusunda Japonya' da % 30 ve İskoçya' da % 45 oranında başarı görülmüştür.

Pickreign (2007), stajyer öğretmenlerin paralelkenarlar arasındaki ilişkileri ve özellikleri ile ilgili görüşlerini araştırdığı çalışmasında 40 stajyer öğretmenin dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin tanımlarını yazmalarını sağlamış ve bu yanıtlardaki tanımlamaları benzerliklerine göre sınıflandırmıştır. Sonuçlar, sadece 9 kişinin, dikdörtgeni açık ve yeterli bir biçimde tanımladığını ve sadece 1 kişinin, eşkenar dörtgeni açık ve yeterli bir biçimde tanımladığını göstermektedir. Bulguların literatürün tamamıyla tutarlı olduğu belirlenmiştir. Stajyer öğretmenlerin matematiksel düşüncelerinin gelişmesine ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu çalışmada katılımcılar, aynı öğretmen tarafından eğitilen kursun dört kısmından rastgele şekilde seçilen 40 stajyer öğretmenden oluşmaktadır. Araştırmada katılımcılardan dikdörtgen ve eşkenar dörtgeni tanımlamaları istenmiştir. Yanıtlayanların tanımlamak için kullandıkları sözcükler, simgeler ve resimler bütünüyle kabul edilmiştir. 40 kişiden 9' unun dikdörtgen tanımının kareleri kapsadığı ve dik açısı olmayan paralelkenarları ayrı tuttuğu görülmüştür. 40 kişiden 1'i, eşkenar dörtgeni kareleri kapsayacak ve bitişik kenarları eşit olmayan paralelkenarları ayrı tutacak şekilde tanımlamıştır. 22 katılımcının tanımları dikdörtgenin iki kenarının diğer iki kenarından uzun olması gerektiğini düşündüklerini göstermektedir. 16 katılımcının, dikdörtgenlerin dik açılara sahip olması gerektiğinden bahsetmediği belirlenmiştir.

2 katılımcı dikdörtgenlerin, dört kenara sahip olması gerektiğini onaylamış ancak dik açılar veya paralellik kriterlerini belirtmemiştir. 8 katılımcı bir eşkenar dörtgenin, dört eşit kenara sahip olduğunu belirtmiş ama bir karenin eşkenar dörtgen olamayacağı konusunda ısrar etmiştir. 6 katılımcının bir eşkenar dörtgenin, paralelkenar olduğunu aklına getirdiği ama herhangi bir dik açı içermediği ve bütün kenarların eşit olmadığını belirttiği görülmüştür. 4 katılımcı eşkenar dörtgenin paralelkenar olma kriterini kabul etmemiş ve 4 katılımcı da eşkenar dörtgen ve dikdörtgeni yamuk olarak tanımlamıştır.

Nakahara (1995)' da Japonya' da çocukların temel dörtgenel kavramları yorumlama sürecini araştırmak ve açıklamak amacıyla yaptığı çalışmasında üç çeşit test ve üç ayrı bakış açısıyla elde edilen sonuçları değerlendirmiştir. Testten elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan bölümler doğrultusunda incelenmiştir.

1. Bölümde temel dörtgenler arasında ortak bilişsel yollarının varlığı.
2. Bölümünde temel dörtgenler arasındaki karşılıklı ilişkileri ile bilişsel gelişim sürecini analiz denemesi.
3. Bölümde temel dörtgenler ile ilgili çocuk düşüncelerinin Van Hiele tarafından önerilen düşünce seviyelerini takip ederek incelenmesidir.

Bu çalışmada temel dörtgenler veya özel olarak yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen kavramlarını çocukların oluşturma süreçlerini incelemek için girişimleri aşağıdaki üç noktada değerlendirilmiştir.

1. Vinner'ın ortak bilişsel yolu,
2. Dörtgenler arasındaki karşılıklı ilişkinin tanınması,
3. Van Hiele teorisi düşünce düzeyleri.

İlk nokta bir kavramın oluşturulması sürecinin o kavramla ilgili başka kavramların ortak yönlerinin olabileceği fikri üzerine kurulmuştur. Bu fikir Vinner ve arkadaşları (1980) tarafından önerilmiştir. İkinci noktada temel dörtgenler arasındaki karşılıklı ilişkileri ile bilişsel gelişim sürecini analizi yapılmaya çalışılmaktadır. Üçüncü noktada ise Japonya' daki öğrencilerin temel dörtgenlere ait düşünceleri Van Hiele düşünce seviyeleri takip edilerek incelenmiştir. Van Hiele tarafından önerilen düşünce düzeyleri teorisi yaygın ve bugün de bilinmekte, yürütülmektedir. Bu teoriyi destekleyen bazı olumlu sonuçlar NCTM (1988)

çalışmalarında da bulmuştur. Bu araştırmada 9-10 yaşında 106 , 10-11 yaşında 97, 11-12 yaşında 112, 12-13 yaşında 106 ve 13-14 yaşında 101 öğrenci ile çalışılmıştır.

Sınıflandırma şekillerinde, çocukların geometrik şeklin niteliklerinin görsel bir form veya özellikleri hakkında prototip değerlendirmelerini kullandıkları görülmüştür (Hershkowitz, 1989). Çocuğun prototip özelliklerinin, şeklin resmi niteliği olmayan şekil özelliklerini içerdiği örneğin, bazı çocukların eşkenar üçgenin yatay bir tabanı olan bir üçgen olduğu konusunda prototip oluşturduğunu bu nedenle tanımlamakta başarısız olduğu bulunmuştur.

Dörtgenlerin sınıflandırmasında öğrenmekte olan kimselerin anlayışını araştırma için başlayan bir nokta olarak Van Hiele modeli bakımından onların hangi düzeyde olduğunu ve dörtgenlerden hangi kişisel figüral düşüncelerine sahip olduklarını belirlemek önemlidir. Bunu kurmuş olmak, kişisel figüral düşünceleri ve resmi figüral düşünceleri arasındaki açıklığın doğasını keşfetmektir Açıklık, sahip olduğu bilgi ile sahip olması gereken bilgi arasındaki farktır. Van Hiele Teorisinin en önemli yönü geometri yeteneklerini beş düzeye ayırması ve bir öğrenme hiyerarşisi şeklindeki hipotezidir. Böylece bir kişi önceki seviyeyi geçmeden belirli bir düzeyde olamaz. De Villers (1987), çalışmasında hiyerarşik düşünme, öğrenme stratejileri ve Van Hiele Teorisini dikkate almıştır. Van Hiele Teorisinde hiyerarşik sınıflandırmanın üçüncü düzeyde gerçekleştiği varsayılmaktadır. Çünkü Van Hiele teorisine göre özellikler arasındaki tümdengelimsel ilişkileri kurmak 3. düzeyde meydana gelmektedir.

De Villers (1987), çalışmasında hiyerarşik sınıflamanın matematikteki rolünü açıklamıştır. Matematikçilerin genellikle parçalamada hiyerarşik sınıflandırmayı tercih etmelerinin ana sebeplerine aşağıda yer verilmiştir.

- Hiyerarşik sınıflama bizleri ekonomik bir tanıma götürür.
- Kavramların sonucuna varılabilir yapısını basitleştirir.
- Kesin düşünceler kanıtlanacağında faydalı kavramsal bir şemadır.

Literatür taraması sonucu yapılan çalışmalar özetlenirse, farklı yaş gruplarındaki öğrencilerin çokgenler ile ilgili benzer prototip olgular oluşturdukları görülmektedir. Örneğin üçgenlerin tabanlarının yatay olması, dikdörtgenin iki uzun, iki kısa kenarının olması gibi. Bu prototip olguların ortadan kaldırılması için farklı yöntemler önerilmiş ve genel olarak öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olması

gerektiğinin önemi üzerinde durulmuştur. Öğrencilerin sahip olduğu hatalı kavram imgelerinin çokgenleri sınıflandırma biçimlerini de etkilediği yapılan araştırmalarda ortaya çıkarılmıştır. Sınıflandırma biçimlerini araştırmak amacıyla genellikle özel dörtgenler arasındaki ilişkilerden yola çıkıldığı ve yapılan çalışmaların bunlarla sınırlı olduğu görölmektedir. Bu çalışmalar yaş grupları ne olursa olsun öğrencilerin genel olarak parçalı sınıflandırma yaptıklarını ve her bir dörtgeni birbirinden bağımsız düşündüklerini göstermektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri, araştırma verilerinin değerlendirilmesi ve analiz aşamalarına yer verilmektedir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel ve nicel araştırma yöntemleri araştırma sorularına ve araştırmanın odak noktasına uygun olacak şekilde birlikte kullanılmıştır.

Nicel araştırmalarda değişkenlerin kesin sınırları saptanabilir ve bu değişkenler arasındaki ilişkiler ölçülebilir. Nedensellik ilişkisini olay ve olguların dışında, yansız ve nesnel olarak açıklar (Glesne ve Peksin, 1992'den aktaran Yıldırım ve Simsek, 2004). Nicel araştırma kuram ve denence ile başlar. Diğer taraftan nitel araştırmada özel bir durumdan genel bir sonuca ulaşmayı sağlayan tümevarımsal bir süreç esastır yani kuram ve denence ile son bulur (Yıldırım ve Simsek, 2004).

Nitel ve nicel araştırma yöntemleri arasındaki farklılıklardan bazıları aşağıdaki şekilde belirtilebilir (Yıldırım ve Simsek, 2004):

- Nicel araştırmada asıl olan yöntemken nitel araştırmada asıl olan durumdur.
- Nicel araştırmada araştırmacı olay ve olgulara dışarıdan bakar, nesnel bir tavır geliştirirken; nitel araştırmada ise araştırmacı olay ve olguları yakından izler, katılımcı bir tavır geliştirir.
- Nicel araştırmada standardize edilmiş veri toplama araçları kullanılmaktayken, nitel araştırmada araştırmacının kendisi veri toplama aracıdır.
- Nicel araştırmada parçaların analizi yaklaşımı varken, nitel araştırmada örüntülerin ortaya çıkarılması gerekmektedir.

Öğrencilerin çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirlemek ve derinlemesine incelemek amaçlandığından örnek olay çalışması nitel araştırma metodu olarak belirlenmiştir. Örnek olay çalışmasının en temel özelliği bir veya birkaç durumun derinlemesine araştırılmasıdır. Yani bir duruma ilişkin etkenler (ortam, bireyler, olaylar, süreçler, vb.) bütüncül bir yaklaşımla araştırılır ve ilgili durumu nasıl etkiledikleri ve ilgili durumdan nasıl etkilendikleri üzerine odaklanılır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Örnek olay çalışmasında araştırmacının amacı, bir evrene istatistiksel genellemeler yapmak yerine, analitik genellemeler yapmak; kuram oluşturmak veya kuramsal örneklemelerde bulunmaktır. Bu metod içinde de görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme; “önceden belirlenmiş ve ciddi bir amaç için yapılan, soru sorma ve yanıtlama tarzına dayalı karşılıklı ve etkileşimli bir iletişim süreci ” olarak tanımlanmıştır (Stewart ve Cash, 1985’den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2008:7).

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile sınıflandırma stratejileri arasındaki ilişkiyi ve etki eden faktörleri belirlemede betimleme amacıyla da nicel araştırma yöntemi olan tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama araştırmaları bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalardır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Tarama modelinde amaç belli bir zaman diliminde mevcut koşulların doğasını açıklama maksadıyla genelleştirilebilir veriler toplamaktır. Bu nedenle tarama modelinde örnekleme ve örneklemin evreni iyi şekilde temsil etmesine önem verilir.

3.2. Evren ve Örneklem

Örnekleme yöntemleri olasılık temelli örnekleme yöntemi ve amaçlı örnekleme yöntemi olmak üzere ikiye ayrılır. Olasılık temelli örnekleme yöntemleri nicel araştırma, amaçlı örnekleme yöntemleri ise nitel araştırma geleneği içinde yer almaktadır. Olasılık temelli örnekleme temsil etmeyi sağlama yoluyla evrene geçerli genellemeler yapma konusunda önemli yararlar sağlarken, amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğu düşünülen durumların derinlemesine çalışılmasına olanak vermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma stratejilerini betimlemek amacıyla yapılan nicel araştırmanın evrenini İzmir ilinin ilçelerindeki ilköğretim kurumlarının beş ve yedinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örnekleme ise 2010-2011 eğitim - öğretim yılında evrenden tabakalı rastgele seçim işlemine göre belirlenen Ek 1' de yer alan okullardaki beş ve yedinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın uygulanabilmesi için İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izin alınmıştır (Ek 6). Seçim işlemi yapılırken; İzmir ili merkez ilçelerinin her birinde bulunan ilköğretim okullarının toplam sayılarının İzmir il genelindeki yüzde değerleri hesaplanmıştır. İlçelerdeki okul sayıları ile orantılı olarak da aynı ilçelerden rastgele seçim işlemi ile ilgili okullardan seçilen öğrenciler örnekleme oluşturmuştur. Örnekleme 1000 öğrenci ise rastgele seçilmiştir.

3.2.1. Örnek Olay Çalışması Katılımcıları

Örnek olay çalışması kapsamında yapılan görüşmeler 2010-2011 eğitim öğretim yılının 1. döneminde araştırmacının görev yaptığı İzmir ilinin Karabağlar ilçesindeki 1 okulda yapılmıştır. Görüşmelerin yapılabilmesi için İzmir İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli yasal izinler alınmıştır. Bu okulda görüşme yapılan öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan maksimum çeşitlilik örnekleme ile seçilen 50 gönüllü öğrenci ile yapılmıştır. Bu çalışmada çeşitlilik farklı başarı düzeylerindeki öğrencilerle yapılan görüşmelerle sağlanmıştır. Farklı başarı düzeyindeki öğrenciler belirlenirken 4 ve 6. sınıftaki matematik dersi karne notları ve öğretmen görüşleri göz önüne alınmıştır. Bu tür örneklemede genelleme kaygısı olmamakla birlikte, problemle ilgili diğer farklı durumların örnekleme alınması nedeniyle, evren değerleri hakkında önemli ipuçları vereceği söylenebilir. Burada temel amaç, araştırmanın amacıyla tutarlı örüntülerin ortaya çıkartılması ve bu vasıta ile problemin daha geniş bir çerçevede betimlenmesidir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009). Bu nedenle öğrencilerin çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirleyebilmek için görüşmeler 5 ve 7. sınıf öğrencilerinden farklı başarı düzeyindeki 25'er gönüllü öğrenciyle gerçekleştirilmiştir.

3.2.1.1. Öğrencilerin Kişisel Bilgileri

Öğrencilerin okudukları sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1
Öğrencilerin Okudukları Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımları

Sınıf Düzeyi	N	%
5. Sınıf	520	52,0
7. Sınıf	480	48,0
TOPLAM	1000	100,0

Örnekleme yer alan öğrencilerin % 52’ sinin 5.sınıf, % 48’ inin 7.sınıf öğrencisi olduğu Tablo 1’ de verilmiştir.

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımı Tablo 2’ de görülmektedir.

Tablo2
Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi / Cinsiyet	5.sınıf	7.sınıf	N	%
Kız	247	236	483	48,3
Erkek	273	244	517	51,7
TOPLAM	520	480	1000	100

Tablo 2’ de verilen bilgilere göre örnekleme oluşturan öğrencilerin % 48,3’ ünün kız, % 51,7’ sinin ise erkek öğrenci olduğu görülmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinde öncelikle araştırma konusu ile ilgili literatür taraması yapılmış, öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini ve çokgenleri sınıflandırma stratejilerini içeren çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan veri toplama araçları araştırmacı tarafından geliştirilen Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi, Görüşme Formu ve görüşme yapılan öğrencilere

uygulanan Çokgen İmgeleri Çalışma Yaprağı ve Çokgenleri Sınıflama Çalışma Yaprağıdır.

3.3.1. Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi

Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma stratejileri konularında yapılan literatür taraması sonucunda bu konuda kullanılan veri toplama araçlarının ağırlıklı olarak açık uçlu maddelerden ve öğrencilerin çokgenlere ilişkin şekil algılarını ve çokgenlerin özelliklerini belirlemeye yönelik doğru yanlış testlerinden oluştuğu görülmektedir. Bu çalışmada seçilen örnekleme öğrenci sayısının açık uçlu maddeleri değerlendirmede sağlıklı olmayacağı ve doğru –yanlış testlerinin güvenilirliğinin düşük olacağı düşüncesiyle çoktan seçmeli maddeler tercih edilmiştir.

Araştırmacı bunun için literatüre geçen De Villiers (1987) , Nakahara (1995) , Okazaki ve Fujita (2007) , Fidan (2007) ve Ergün (2010)' ün çalışmalarında kullandıkları testleri referans alarak çoktan seçmeli maddelerden oluşan Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testini geliştirmiştir (Ek 2). Ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğin belirlenmesi için testin pilot çalışması ana çalışmanın yapılacağı örneklem yapısına sahip Konak, Karabağlar ve Buca ilçesinden tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen 3 ilköğretim okulunda ve araştırmacının görev yaptığı Karabağlar ilçesindeki bir ilköğretim okulunda yapılmıştır. İlköğretim 5 ve 7. sınıf matematik programında çokgenler alt öğrenme alanıyla ilgili 2 kazanım vardır. Bu kazanımlar 2010-2011 eğitim-öğretim yılı ünitelendirilmiş yıllık planlarında 1 ve 2. döneme dağıtılmıştır. Bu nedenle pilot çalışmanın yapıldığı dönemde uygulama yapılacak okulların tamamında çokgenler konusu işlenemediği için Milli Eğitim' den gerekli izinler alındıktan sonra uygulama ilköğretim 6 ve 8. sınıflarda yapılmıştır. Çalışmaya 110 tane 6. sınıf ve 110 tane 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 220 öğrenci katılmıştır. Elde edilen verilerin FİNESSE programında madde analizi yapılarak testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,83 olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre 74 soruluk testten; ayırt etme indeksi (r) 0,19 ve altında olan 26 madde testten çıkarılmıştır ve teste son hali verilmiştir (Ek 2). Seçilen 48 maddeden oluşan testin SPSS programındaki madde analizi sonucu Cronbach Alpha katsayısı 0,90 olarak bulunmuştur.

Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Ölçeğinin son haline ilişkin test ve madde istatistikleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3
Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Ölçeğine ilişkin test ve madde istatistikleri

Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi (r)	Madde No	Güçlük İndeksi (p)	Ayırıcılık İndeksi (r)
1	.440	.283	25	.455	.479
2	.756	.373	26	.350	.409
3	.730	.259	27	.400	.362
4	.700	.306	28	.325	.387
5	.795	.342	29	.425	.535
6	.425	.233	30	.600	.425
7	.620	.334	31	.375	.205
8	.940	.301	32	.695	.505
9	.420	.301	33	.470	.325
10	.690	.265	34	.490	.490
11	.290	.274	35	.620	.514
12	.560	.434	36	.490	.227
13	.345	.316	37	.470	.538
14	.640	.453	38	.565	.434
15	.660	.509	39	.970	.311
16	.425	.389	40	.550	.249
17	.440	.230	41	.450	.249
18	.475	.421	42	.370	.361
19	.395	.343	43	.180	.286
20	.455	.321	44	.310	.236
21	.195	.426	45	.920	.284
22	.770	.456	46	.990	.300
23	.430	.428	47	.810	.426
24	.835	.349	48	.515	.322

Çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testindeki soruların kavramlara göre dağılımı Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4
Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testindeki Soruların
Kavramlara Göre Dağılımı

Çokgen	1, 19,23,25,44,47	
Üçgen	Üçgen	21,24,28,32,46
	İkizkenar Üçgen	17,22,43
	Eşkenar Üçgen	26,30
	Dik Üçgen	27, 29,31,38
Dörtgen	Dörtgen	2
	Paralelkenar	9,10,35
	Eşkenar dörtgen	6,36,41,48
	Dikdörtgen	5,11,13,42
	Kare	3,33
Yamuk	7,37	
Beşgen	39	
Altıgen	40	
Paralelkenar–Eşkenar dörtgen	14,20,45	
Kare-Dikdörtgen	12,15	
Paralelkenar-Dikdörtgen	16,34	
Paralelkenar –Yamuk	18	
Kare- Eşkenar dörtgen	4, 8	
Toplam	48 soru	

Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucu 48 maddeden oluşan Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi Ek 2' de yer almaktadır.

Tablo 5

Çokgen İmgeleri Ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi Maddelerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejilerine Ait Sorulara Göre Dağılımları

Soruya Ait Konu Kapsamı	Soru Numarası
Çokgen imgeleri	1,2,3,5,6,7,10,11,12,13,17,19,21,22,23,24,25,26,32,33,35,36,37,38,39,40,41,46,47
Çokgenleri sınıflandırma stratejileri	4,8,9,14,15,16,18,20,27,28,29,30,31,34,42,43,44,45,48

Tablo 6

Çokgen İmgeleri Ve Çokgenleri Sınıflandırma Testi Maddelerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejilerine Ait Sorulara Göre Dağılım Oranları

Soruya Ait Konu	Soru sayısı	%
Çokgen imgeleri	29	60,42
Çokgenleri sınıflandırma stratejileri	19	39,58
Toplam Soru Sayısı	48	100

3.3.2. Görüşme Formu

Araştırmanın ana probleminde yer alan öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma stratejilerinin derinlemesine ve ayrıntılı incelenmesi için nitel veri toplama araçlarından biri olan Görüşme Formu (Ek 3) kullanılmıştır. Görüşme nitel araştırmalarda kullanılan en yaygın veri toplama yöntemlerinden biridir. Bireylerin görüşlerini, deneyimlerini ve duygularını ortaya

çıkartır. Böylelikle nicel veri toplama araçlarının sınırlılığını ortadan kaldırır (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Araştırmada benzer konulara yönelmek yoluyla değişik insanlardan aynı tür bilgilerin alınması amacıyla hazırlanan görüşme formu yöntemi kullanılmıştır (Patton, 1987'den aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2008:122). Görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak hem önceden hazırlamış olduğu soruları sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir.

Çalışmada kullanılan görüşme formu hazırlanırken ve uygulanmadan önce Buca Eğitim Fakültesi'nde görev yapan bir öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece görüşme formunun kapsam geçerliliği sağlanmaya çalışılmıştır. Gerekli düzeltmelerin sonunda açık uçlu 8 sorudan oluşan görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme soruları De Villiers (1987), Nakahara (1995), Okazaki ve Fujita (2007)'nin çalışmalarında yer alan sorulardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Görüşme sorularında öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini ve sınıflandırma stratejilerini ortaya çıkarmak adına düşüncelerini ayrıntılı bir şekilde ifade edebilecekleri sorulara yer verilmiştir. Çokgenler üzerindeki imgeleri ortaya çıkarması düşünülen sorularda öğrencilerin çeşitli çokgenleri tanımlamaları ve çizim yapmaları istenmiştir. Çokgenler arasındaki kapsama ilişkilerinin incelendiği sorularda ise tanımlamaları, özelliklerini belirtmeleri ve ortak özelliğe sahip olan çokgenlerin ilişkisini irdelemeleri istenerek sınıflandırma stratejileri belirlenmiştir.

Görüşme protokolünde yer alan 8 soru Ek 3' de verilmiştir. Görüşmeler öğrenciler ile bire bir olarak boş bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonrası elde edilen verilerin rapor edilmesinde kişilerin isimleri doğrudan kullanılmayarak, isimler şifrelenerek raporda yer verilmiştir ve görüşülen kişi görüşmeci tarafından bu konu hakkında bilgilendirilmiştir.

3.3.3. Görüşme Yapılacak Öğrencilere Uygulanacak Olan Çalışma Yaprakları

Görüşme yapılan gruba uygulanmak üzere araştırmacı tarafından iki ayrı çalışma yaprağı hazırlanmıştır. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini belirlemek için Çokgen İmgeleri Çalışma Yaprakğı (Ek 4) ve çokgenleri

sınıflandırma stratejilerini ve biçimlerini belirlemek amacıyla Çokgen Sınıflama Çalışma Yaprağı (Ek 5) kullanılmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testinin araştırmacı tarafından, sınıf ortamında iki ders saati süresince cevaplandırılması uygun görülmüştür. Öğrencilerin soruları ciddiye almaları ve içten cevaplar vermeleri için çalışmanın başında ilgili çalışmanın amacı, önemi ve testin alışık oldukları uygulamalardan olan farkına dikkat çekilmiş, dikkat etmeleri konusunda bilgilendirilmişlerdir.

Görüşmeler, görüşmeci tarafından 30-40 dk. arasında bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş olup, ortalama 35 dk. gibi bir sürede tamamlanmıştır. Görüşme esnasında öğrenciler araştırmacının soruları ile yönlendirilmiş ve öğrenciler görüşme maddelerini açıklamalarını yazarak cevaplandırmıştır. Yapılan açıklamaların dışında öğrencilerin sözle ifade ettikleri düşünceleri görüşmeci tarafından not alınmış ve ses kayıt cihazı ile de kaydedilmiştir.

3.5. Verilerin Çözümü

Ölçeklerden elde edilen verilerin analizinde SPSS 15.0 Windows Paket Programından yararlanılmıştır. Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine verdikleri yanıtlardan doğru olanlar 1, yanlış olanlar 0 olarak kodlanarak analiz yapılmıştır.

Çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testinden elde edilen puanların cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleriyle ilişkisini incelemek üzere t-testi ve korelasyon kullanılmış; Öğrencilerin kişisel bilgilerinin ve verdikleri doğru yanıtların sayısını belirlemek için ortalama, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Elde edilen bulguların ışığında istatistiksel anlamlarına dayanılarak yorumlar yapılmıştır. Veri toplamak amacıyla uygulanan Görüşme Formu' nun değerlendirmesi araştırmacının kendisi tarafından yapılmıştır. Bunun için öncelikle görüşmeye katılan kişilerin her biriyle yapılan görüşmelerde elde edilen veriler teker teker yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Her bir öğrenci ile yapılan görüşmelerde elde edilen ham veriler sıraya konularak, gereksiz yerler atılmış ve organize edilmiştir. Elde edilen bilgiler incelenerek, anlamlı bölümlere ayrılmış ve her bir bölüm araştırmacı

tarafından isimlendirilmiş yani kodlanmıştır. Bir araya getirilen kodlar incelenip ortak yönler bulunarak ve düzenlenerek bir sistem oluşturulmuştur. Bu sisteme göre elde edilen veriler düzenlenerek belirli bulgulara göre tanımlanmış ve yorumlanmıştır. Görüşmeden elde edilen veriler iki kategoride değerlendirilmiştir. İlk olarak öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri incelenmiş ve ardından kullandıkları sınıflandırma stratejileri tespit edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde problem ve alt problemler göz önüne alınarak yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular ve buna bağlı olarak da yorumlar ele alınmıştır. Araştırmada “**İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri nelerdir?**” sorusunun cevabı araştırılmıştır. Bu bölümde öncelikle nitel çalışma sonucu elde edilen bulgulara daha sonra da nicel çalışmanın verilerine yer verilmiştir. Nitel çalışma bulguları ile 1–5 no’ lu alt problemler yanıtlanırken nicel çalışma verileri ile 6–11 no’ lu alt problemler yanıtlanmıştır.

1. Nitel Çalışma Bulguları

1.1. İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri

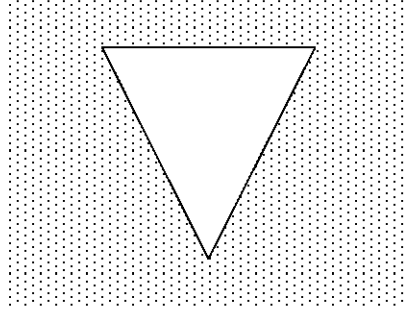
Yapılan analizler sonucunda 25’i 5.sınıf, 25’i 7. sınıf olmak üzere toplam 50 öğrencinin çokgen imgeleri çalışma yaprağına vermiş oldukları cevaplar incelenmiştir. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve çokgenleri tanımlarında çokgenler üzerindeki imgelerinin etkisini ayrıntılı olarak incelemek amacıyla bu çalışma yaprağı üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde üçgenler, 2. bölümde dörtgenler, 3. bölümde genel olarak çokgenler ele alınmıştır. Bu kısımda da bu sıra ile elde edilen bulgular sunulacaktır.

1.1.1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Üzerindeki İmgeleri

Genellikle kitaplarda ve derslerde üçgen kavramına örnek verilirken bir kenarı yatay olan üçgenler çizildiği görülmektedir. Üçgenlerin bu tarzda çizilmesinin öğrencilerde yanlış veya eksik algılamaya neden olup olmadığını anlamak için

görüşme sorularında Şekil 4.1.1.1’deki üçgene yer verildi ve öğrencilere bu şeklin üçgen olup olmadığı soruldu.

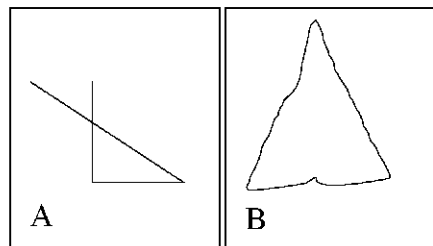
Şekil 4.1.1.1



Öğrencilerin tamamına yakını bu şeklin 3 kenarı, 3 köşesi ve 3 açısı olduğundan dolayı üçgen olduğunu belirtti. Bu tanımdan farklı olarak bir öğrenci “ters olduğu için üçgen olamayacağını” söyledi ancak üçgenin ne olduğunu sorduğumuzda bu şeklin tanıma uygun olduğuna karar verdi. Genel olarak üçgenin duruşunun farklı olması öğrencilerin düşüncesini etkilemedi ancak şekli ilk gördüklerinde “ters üçgen” ifadesini kullandıkları dikkat çekmektedir. Ayrıca öğrencilerden farklı bir üçgen çizmeleri istendiğinde tamamına yakınının çizdiği üçgenin çeşidi ne olursa olsun tabanının yatay bir doğru parçası olduğu görüldü.

Yapılan görüşmenin ardından öğrencilerin üçgenler üzerindeki imgelerini belirlemek için üçgen ve üçgen olmayan ancak üçgene benzer olan şekiller çizilerek öğrencilere hangilerinin üçgen oldukları soruldu (Ek 4). Bu çalışma yaprağında üçgenlerin yanı sıra kenarları doğru parçası olmayan, kenarları uç uca olmayan ve kapalı olmayan şekillere de yer verilerek üçgenleri belirlerken neleri dikkate aldıkları incelendi.

Şekil 4.1.1.2



Buna göre, öğrencilerin yarısı verilen şekiller arasından üçgen olanları zihinlerindeki üçgen şemaları ile eşleştirerek hatasız olarak belirledi. Ancak diğer öğrencilerin Şekil 4.1.1.2' deki gibi kenarları uç uca olmayan ve kenarları doğru parçası olmayan şekilleri de üçgen olarak kabul ettikleri görüldü. Bu cevaplara göre öğrencilerin şekilsel olarak benzemesine dikkat ettikleri kenar özelliklerini dikkate almadıkları söylenebilir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde farklı türdeki ve farklı duruşlardaki üçgenlerin belirlenmesinde sorun yaşamadıkları ancak kenarların doğru parçası olması gerektiği ve uç uca gelmesi gerektiği konusunda sıkıntıları olduğu gözlemlendi.

Öğrencilere “size göre üçgen nedir?” sorusu sorulduğunda tamamına yakını “üç kenarı ve üç köşesi olan çokgendir” cevabını verdi. Bunun dışında kapalı olmasının gerektiği , iç açıları toplamının 180 derece olduğu , tüm açılarının eşit olması gerektiği gibi özellikleri olduğunu belirten öğrenciler de görüldü. Aşağıda verilen açıklamalarda görüldüğü gibi bazı öğrencilerin kurdukları tanım cümlelerini tamamlamadıkları belirlendi. Bu cümlelere bakıldığında üçgenin bir çokgen olarak ifade edilip edilemeyeceği konusundaki sıkıntı yaşadıkları gözlemlendi.

Üçgen, üç kenarı ve üç köşesi olan bir çizgidir.

(5.1 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Üçgen, üç kenarı ve üç köşesi olan.

(5.10 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Üçgen, üç kenarı ve üç köşesi olan, tüm açıları eşit olan.

(5.8 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Öğrencilere ayrıca “üçgen deyince aklınıza ne geliyor?” sorusu yöneltildiğinde üç kenar ve üç köşesi olan çokgen yanıtının yanı sıra,

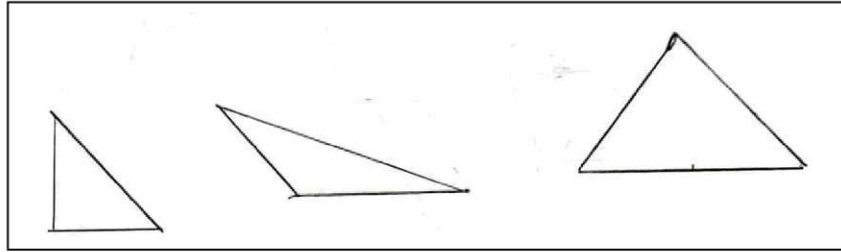
- Açıları toplamı 180 derece olan şekil,
- İki kenarı eşit, 3 kenarı ve köşesi olan şekil,
- Tüm açıları eşit olan 3 kenarlı çokgen,
- Üçgen çeşitleri,

- Köşegeni olmayan 3 kenarlı çokgen cevapları verildi.

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini ayrıntılı olarak belirleyebilmek adına öğrencilerden birbirinden farklı 3 üçgen çizmeleri istendi ve öğrencilerin tamamının ilk çizdiği üçgenin tabanının yatay olması, öğrencilerin yarısının çizdiği üçgenlerin tamamının tabanının yatay olması dikkati çekti. Bazı öğrencilerin çizimlerine aşağıda yer verildi.

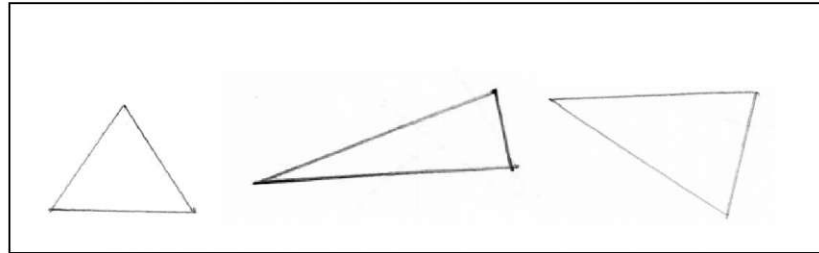
Şekil 4.1.1.3

5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi



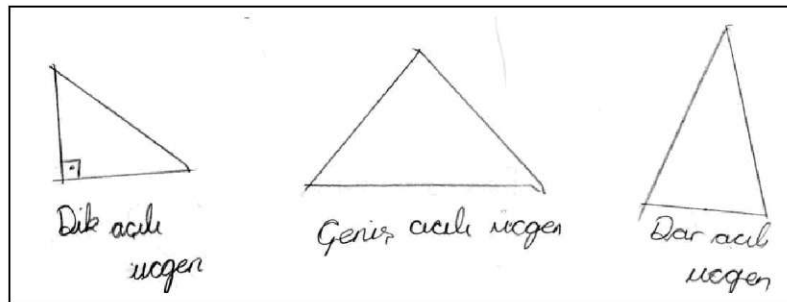
Şekil 4.1.1.4

5.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



Şekil 4.1.1.5

5.4 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



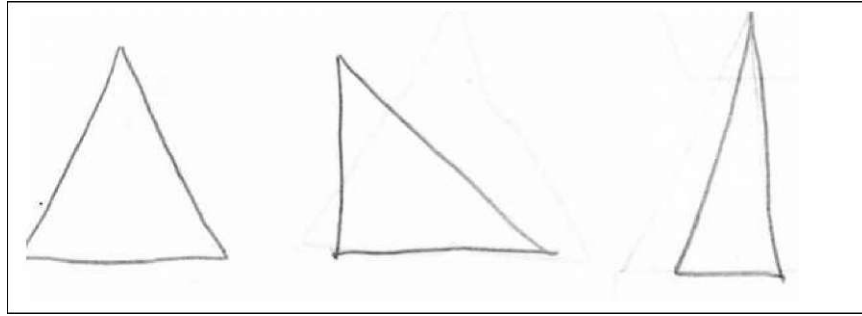
Şekil 4.1.1.25

5.17 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



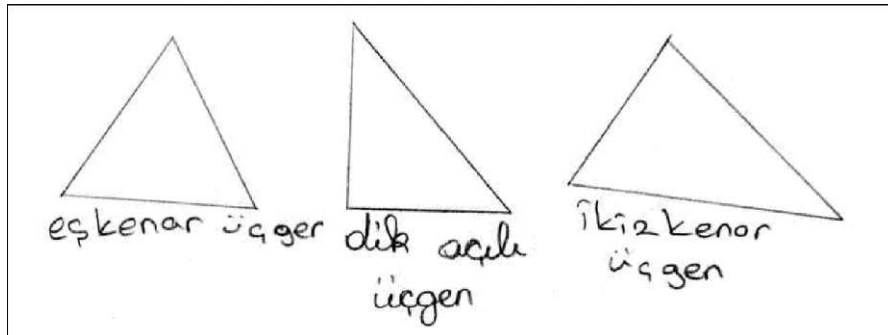
Şekil 4.1.1.7

5.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



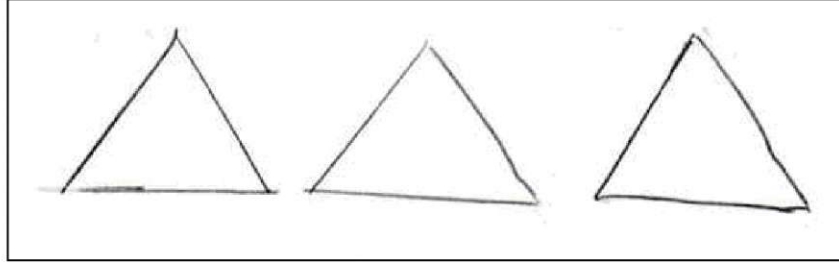
Şekil 4.1.1.8

5.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



Şekil 4.1.1.9

5.3 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi



5.3 kodlu öğrencinin yapmış olduğu çizim incelendiğinde tek tip üçgen imgesine sahip olduğu görüldü. Üçgenlerin birbirinden farklı olması belirtildiği halde öğrencinin tabanı yatay ve biçim olarak birbirine benzer üçgenler çizmesi sınırlı görsel algıya sahip olduğunu göstermektedir.

Genel olarak öğrencilerin çizdiği üçgenlerin kenar ve açı özellikleri incelendiğinde hiçbir öğrencinin geniş açılı ikizkenar üçgen çizmediği, geniş açılı çeşitkenar üçgen çizen öğrencinin de çok az olduğu söylenebilir. En çok çizilen üçgenin açılarına göre dar açılı ve dik açılı üçgen, kenarlarına göre ise ikizkenar üçgen olduğu belirlendi. Ayrıca öğrenciler üçgenlerin çeşidi ne olursa olsun tabanının yatay olması konusunda özen gösterdiler.

1.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenler Üzerindeki İmgeleri

İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin üçgenler üzerindeki imgelerini incelemek için yapılan görüşmede Şekil 4.1.1.1' de yer alan üçgen çizilerek öğrencilere bu şeklin üçgen olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin tamamı şeklin 3 kenar ve 3 köşesi olduğundan dolayı bir üçgen olduğu yanıtını verdi. Bu durum 7. sınıf öğrencilerinin duruşu farklı olan üçgenleri tanımakta sorun yaşamadıklarını gösterdi. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde karşılaşılan “ters üçgen” ifadesinin 7. sınıf öğrencileri tarafından kullanmadığı görüldü. Öğrencilerden farklı bir üçgen çizmeleri istendiğinde tamamına yakını çeşidi ne olursa olsun tabanı yatay olan bir üçgen çizmeye gayret gösterdi.

Yapılan görüşmelerin ardından öğrencilerin çokgen imgeleri çalışma yaprağına verdikleri yanıtlar incelendiğinde 7. sınıfta öğrenim gören 25 öğrenciden 16' sının verilen şekiller arasından üçgenlerin tamamını belirlediği görüldü. Diğer

öğrencilerin kenarları uç uca olmayan, kenarları doğru parçası olmayan şekilleri de üçgenlere dahil ettikleri bunların dışında geniş açılı üçgenleri üçgenlere dahil etmeyen ve paralelkenar ile dikdörtgeni üçgenler sınıfına dahil eden öğrencilerin de olduğu belirlendi. Üçgenleri belirlemelerinin ardından öğrencilere “Size göre üçgen nedir?” sorusu yöneltildiğinde tamamına yakını “üç kenarı ve üç köşesi olan çokgen” yanıtını verdi. Bu tanıma ek olarak bazı öğrenciler açılarının 180 derece olduğunu belirtti. Bu tanımın dışında üçgenin,

- En az üç kenarı olan çokgen,
- Kenar uzunlukları eşit olan çokgen,
- En fazla üç kenarlı olan çokgen,
- İç açılarının ölçüsü 180 derece olan şekil,
- Köşegeni olmayan,
- Eşkenar, ikizkenar, çeşitkenar gibi çeşitleri bulunan üçgensel bölge şeklinde

de tanımlandığı görüldü.

İç açılarının ölçüsü 180 derece olan, köşegeni olmayan, eşkenar, ikizkenar, çeşitkenar gibi çeşitleri bulunan üçgensel bölge.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

En fazla üç kenarlı olan çokgen.

(7.24 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

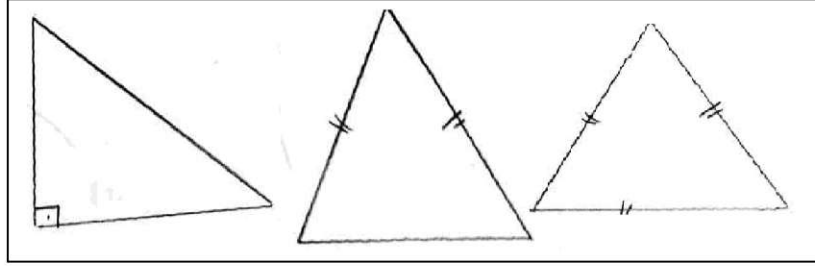
Üç kenarı olan, üç köşesi olan, kenar uzunlukları eşit olan çokgen.

(7.23 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Öğrencilere, üçgen deyince aklınıza ne geliyor diye sorulduğunda genel olarak yaptıkları tanımları tekrarladıkları görüldü. Bu açıklamaların dışında üçgen çeşitlerini ve üçgene benzeyen eşyaları anımsadıklarını belirttiler. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden birbirinden farklı 3 üçgen çizimleri istendiğinde öğrencilerin çizdikleri üçgenlerin tamamına yakınının tabanı yatay bir üçgen olduğu görüldü. Bazı öğrencilerin çizimlerine aşağıda yer verildi.

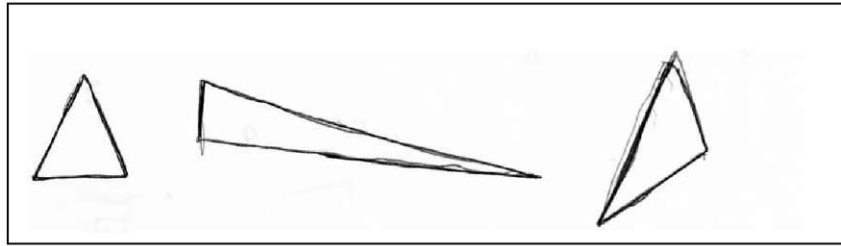
Şekil 4.1.1.10

7.17 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi



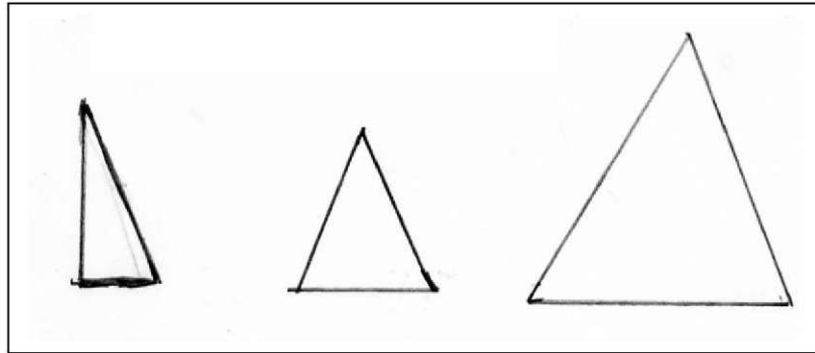
Şekil 4.1.1.11

7.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi



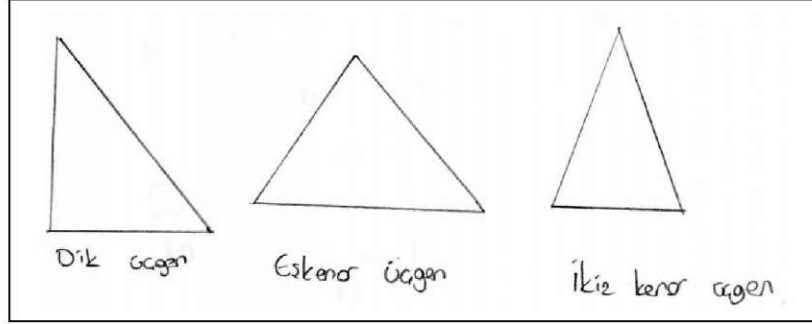
Şekil 4.1.1.12

7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Üçgen Çizimi



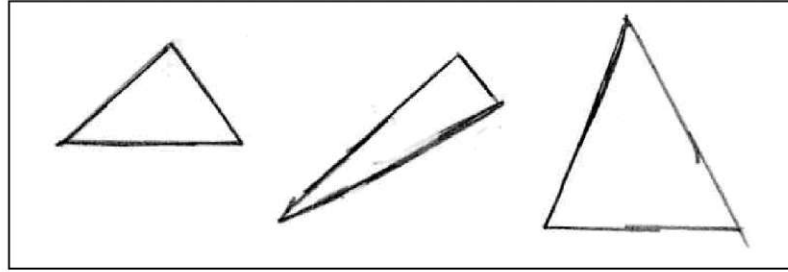
Şekil 4.1.1.13

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



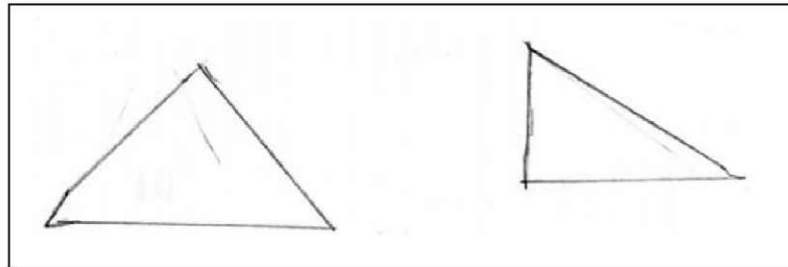
Şekil 4.1.1.14

7.13 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi



Şekil 4.1.1.15

7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Üçgen Çizimi

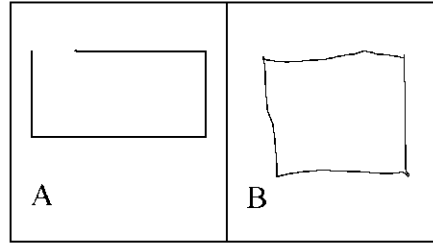


Öğrencilerin üçgen çizimleri incelendiğinde tabanı yatay olan üçgen çizmeye özen gösterdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra bazı öğrencilerin 7.7 kodlu öğrencinin çizimlerinde görüldüğü gibi 3 farklı çizim yapamadıkları, sahip oldukları üçgen imgelerinin sınırlı olduğu belirlendi.

1.1.3. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Üzerindeki İmgeleri

Öğrencilerin dörtgenler üzerindeki imgelerini belirlemek için dörtgen ve dörtgen olmayan ancak dörtgene benzer olan şekiller çizildi ve öğrencilere hangilerinin dörtgen oldukları soruldu. Sadece 3 öğrenci tüm dörtgenleri hatasız olarak belirledi. Diğer öğrenciler ise dörtgen olmayan şekilleri de dörtgen olarak kabul etti veya tüm dörtgenleri dahil etmedi. Hataya düşen öğrencilerin yanıtları incelendiğinde Şekil 4.1.1.16' daki gibi kenarları uç uca gelmeyen ve kenarları doğru parçası olmayan şekillerin dörtgen olarak kabul edildiği görüldü. Ayrıca bazı öğrencilerin kenar sayısı dört olmayan çokgenleri de dörtgen olarak kabul ettiği belirlendi.

Şekil 4.1.1.16



Dörtgenleri belirlemelerinin ardından öğrencilerden dörtgeni tanımlamaları istendi. Öğrencilerin çoğu dörtgeni, “dört kenarı, dört köşesi ve dört açısı olan şekiller” olarak tanımladı. Bunun dışında şeklin kapalı olması, karşılıklı açılarının eşit olması, karşılıklı kenarlarının paralel olması, iç açıları toplamının 360 derece olması, iki köşegeninin olması gibi özellikleri olduğunu belirten öğrenciler de vardı. Yapılan tanımlamalar incelendiğinde bazı öğrencilerin de aşağıda yer alan açıklamalarda görüldüğü gibi kurdukları tanım cümlelerini tamamlamadıkları belirlendi. Bu cümlelere bakıldığında dörtgenin özelliklerinden bazılarını bildikleri fakat nasıl ifade edecekleri konusunda kararsız oldukları görülmektedir.

Dört kenarı olan, açıları eşit olan.

(5.24 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Dört kenarı ve dört köşesi olan.

(5.9 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

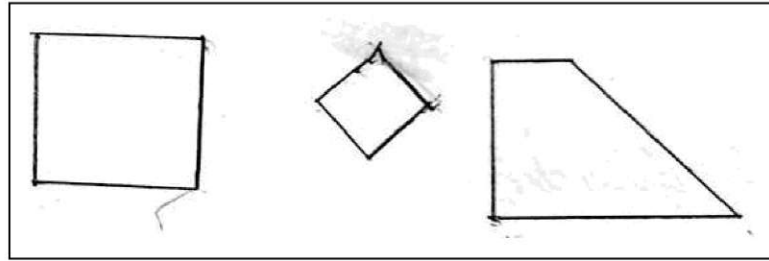
Kare, yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen bunlara dörtgen denir.

(5.10 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Öğrencilerin dörtgenleri belirleme ve tanımlamalarının ardından yapmış oldukları dörtgen çizimlerinden bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

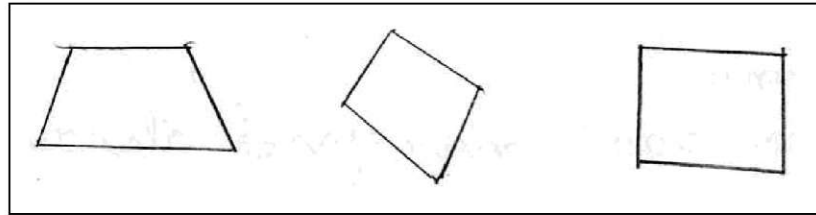
Şekil 4.1.1.17

5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



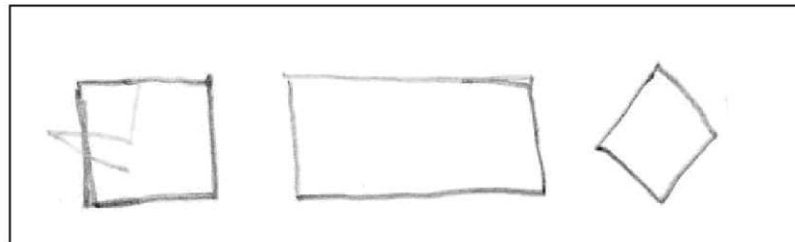
Şekil 4.1.1.18

5.7 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi



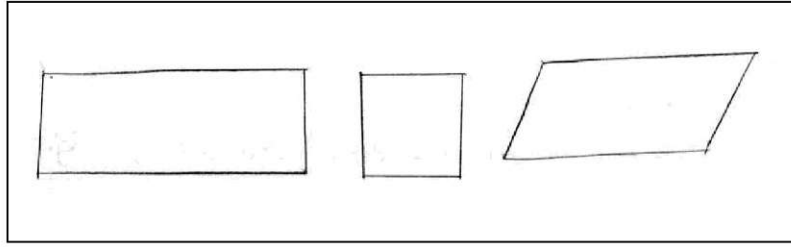
Şekil 4.1.1.19

5.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



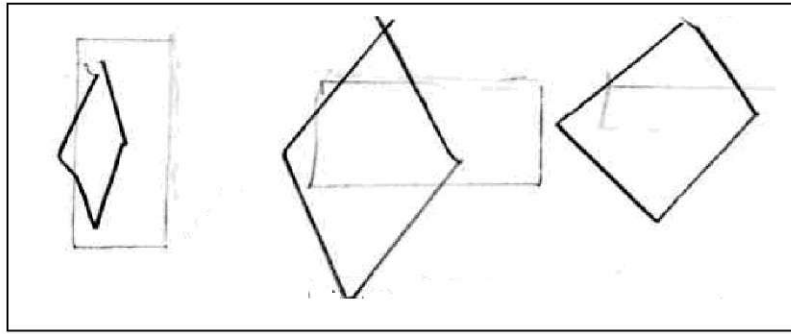
Şekil 4.1.1.20

5.10 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.21

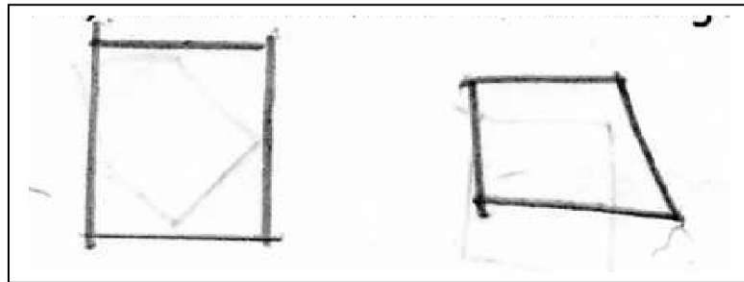
5.17 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



5.17 kodlu öğrencinin dörtgen çizerken eşkenar dörtgen çizmeye gayret gösterdiği belirlendi. Eşkenar dörtgenin “dörtgen” kelimesini içermesi öğrencinin farklı dörtgen çizmemesine neden olarak gösterilebilir. Yapılan çizimler incelendiğinde şekilsel olarak benzemesine özen gösterildiği, kenar ve açı özelliklerinin dikkate alınmadığı görülmektedir.

Şekil 4.1.1.22

5.11 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



5.11 kodlu öğrencinin yaptığı dörtgen çizimleri bu öğrencinin dörtgenler üzerindeki imgelerinin sınırlı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerden 3 ayrı dörtgen çizimleri istendiği halde bu öğrencinin iki tane dörtgen çizmesi dörtgenler konusunda sınırlı görsel algıya sahip olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Dikdörtgen:

Öğrencilerden dikdörtgenleri belirlemeleri istendiğinde duruşu ve boyutu farklı olan dikdörtgenleri belirlemede zorlanmadıkları ancak kareyi dikdörtgen olarak kabul etmedikleri görüldü. Yapılan dikdörtgen tanımlamaları incelendiğinde dikdörtgen ;

- İki kısa, iki uzun kenarı olan dörtgendir,

- Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgendir,

- Karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paralel, iç açıları 90 derece olan dörtgendir olmak üzere üç farklı şekilde tanımlandı. Yapılan tanımlamalar öğrencilerin yarısından fazlasının dikdörtgenin kenar özelliklerine dikkat ettiğini, açı özelliğini göz ardı ettiğini göstermektedir. Bunun nedeni çokgenler üzerine sahip oldukları imgelerdir. Dikdörtgen denince öğrencilerin ilk düşündüğü iki kısa ve iki uzun kenar olmaktadır.

2 kısa kenarı birbirine eş, 2 uzun kenarı birbirine eş olan çokgen.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Karşılıklı iki kenarının uzunlukları aynı ve açılarının ölçüsü dik, karşılıklı kenarları paralel olan.

(5.20 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

İki kenarı kısa, iki kenarı uzun olan şekildir.

(5.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

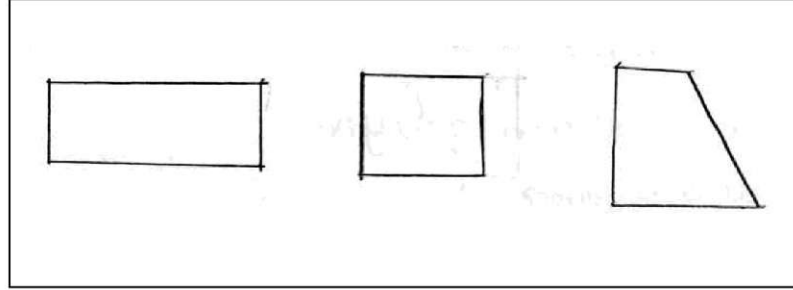
Geniş bir yer ve karşılıklı kenarları eşittir. 4 kenarı vardır.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Öğrencilerin dikdörtgenleri belirleme ve tanımlamalarının ardından yapmış oldukları dikdörtgen çizimleri incelenmiştir.

Şekil 4.1.1.23

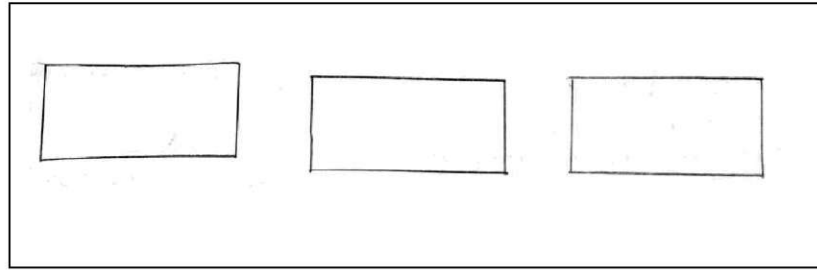
5.7 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



5.7 kodlu öğrencinin dikdörtgen çizimleri incelendiğinde dikdörtgen olarak yamuk çizdiği görülmektedir. Bu öğrencinin dikdörtgenin kenar ve açı özelliklerini dikkate almadığı söylenebilir. Çizdiği dörtgenlerin en az iki dik açığa sahip olduğu ancak yamuğun dikdörtgen olma şartlarını taşımadığı görülmektedir. Öğrenci kenar ve açı özelliklerini göz ardı etmiştir.

Şekil 4.1.1.24

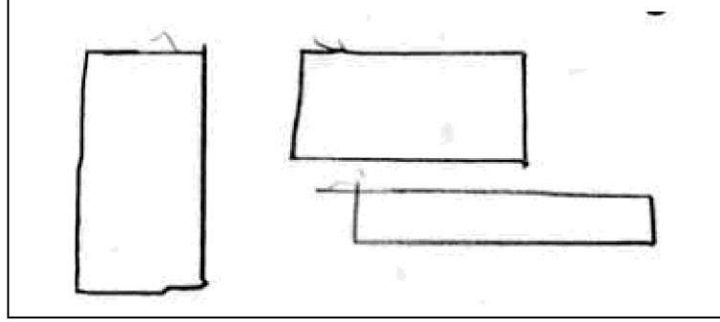
5.10 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



5.10 kodlu öğrencinin çizimleri dikdörtgenin tek tip şeklinin olduğu konusunda yanılgıya sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencinin birbirine eş ve uzun kenarları yatay olan dikdörtgen çizmeye özen göstermesi bu kavrama ilişkin sınırlı görsel algısının olduğunu ortaya koymaktadır.

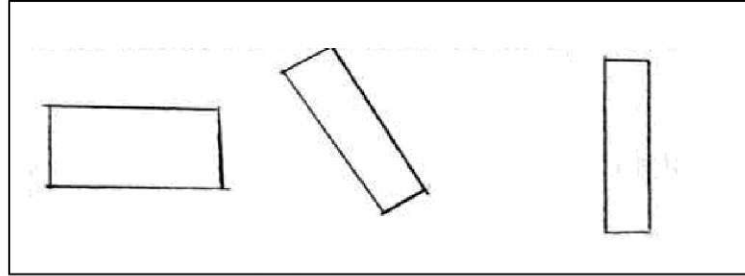
Şekil 4.1.1.25

5.17 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.26

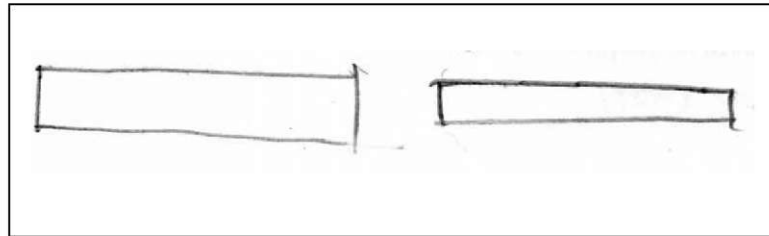
5.19 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



5.17 ve 5.19 kodlu öğrencilerin birbirinden farklı dikdörtgen çizerken duruş ve boyutlarda değişiklik yaptıkları görülmektedir.

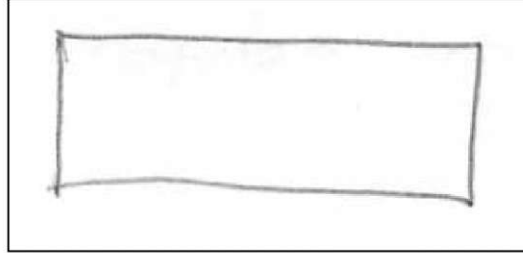
Şekil 4.1.1.27

5.11 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.28

5.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



5.11 ve 5.18 kodlu öğrencilerin dikdörtgenin uzun kenarının yatay olması konusunda prototipe sahip oldukları görülmektedir. Bu öğrencilerin üç farklı çizim yapamamaları dikdörtgen üzerindeki imgelerinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Kare:

Verilen dörtgenler içerisinde karelerin belirlenmesi istendiğinde 4 öğrencinin hatasız olarak belirleyebildiği diğer öğrencilerin duruşu farklı olan kareleri belirleyemedikleri ve eşkenar dörtgeni de kare olarak kabul ettikleri görüldü. Verilen yanıtlar kenarlarının eşit olmasına dikkat ettiklerini ancak açı özelliğini dikkate almadıklarını gösterdi. Yapılan kare tanımlamalarına bakıldığında,

- Dört kenarı eşit olan dörtgen,
- Bütün kenarları eşit ve iç açıları 90 derece olan dörtgen,
- Dört kenarı olan şekil,
- Tüm açıları eşit olan dörtgendir şeklindeki açıklamalarla karşılaştıldı.

Öğrencilerin yarısının kareyi doğru tanımladığı görüldü. Eksik olan tanımlar incelendiğinde, kenar ve açı özelliklerinin birlikte düşünülmediği ayrıca dörtgen ile kare arasında ilişki kurarak dört kenarı olan çokgenin kare olması gerektiğini düşünen öğrencilerin olduğu belirlendi.

Bütün kenarları eşit olan dört kenarı olan.

(5.22 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

4 kenarı eşit olan çokgen.

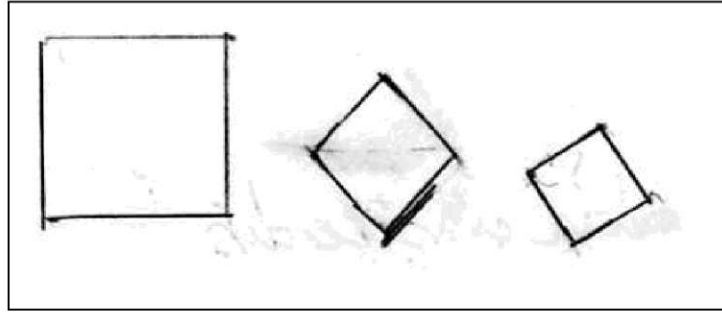
(5.16 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Açıları, kenar uzunlukları, köşegenleri eşit olan çokgendir.

(5.4 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Şekil 4.1.1.29

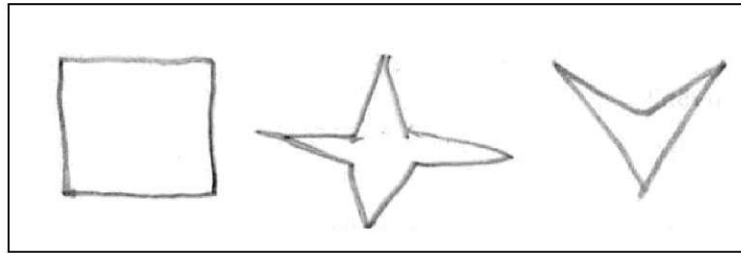
5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



5.1 kodlu öğrencinin kare çizerken duruş ve boyutlarda değişiklik yaptığı görülmektedir. Yapılan çizimler bu öğrencinin duruş ve boyut anlamında farklı kare imgelerine sahip olduğunu göstermektedir.

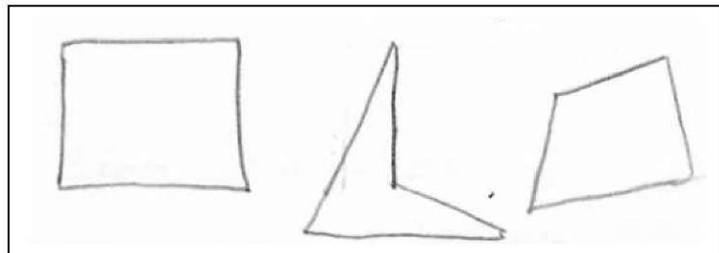
Şekil 4.1.1.30

5.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



Şekil 4.1.1.31

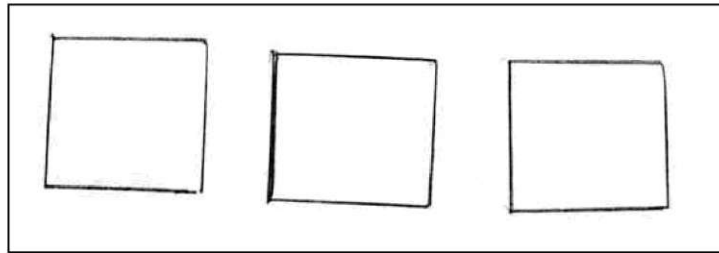
5.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



5.18 ve 5.23 kodlu öğrencilerin kare çizimleri incelendiğinde hatalı kavram imgelerine sahip oldukları görülmektedir. Karenin dışbükey ve düzgün olması konusunda bilgi eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Hatalı çizimlerin üç farklı çizim yapılmasının istenmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerin kareye ilişkin tek tip imgeye sahip olmaları farklı çizimler yaparken özellikleri dikkate almamalarına neden olmaktadır.

Şekil 4.1.1.32

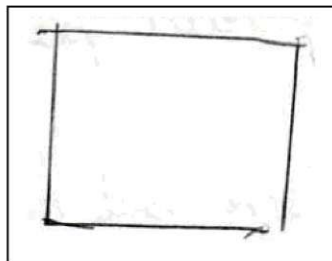
5.10 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



Birbirinden farklı üç kare çizilmesi istendiğinde 5.10 kodlu öğrencinin aynı duruş ve boyuta sahip kareyi üç kez çizdiği görülmektedir. Bu öğrencinin karenin tek şekli olması gerektiğini düşündüğü söylenebilir.

Şekil 4.1.1.33

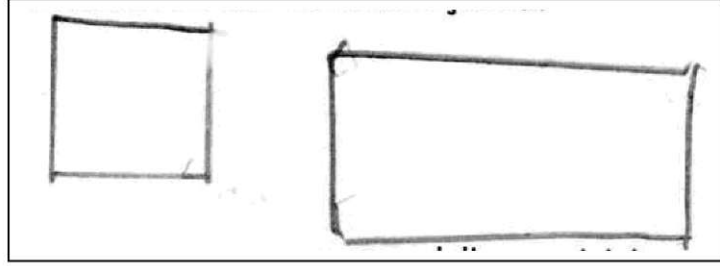
5.4 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



5.4 kodlu öğrenci de 5.10 kodlu öğrenci gibi karenin tek tip şekli olduğunu düşünmektedir. Öğrencinin sahip olduğu sınırlı görsel algıları farklı boyut ve duruşlarda kare çizmesini engellemektedir.

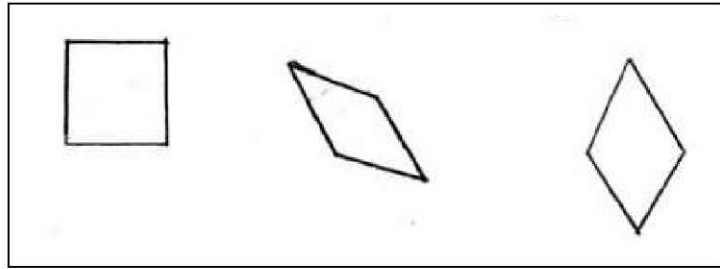
Şekil 4.1.1.34

5.11 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



Şekil 4.1.1.35

5.19 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



5.11 ve 5.19 kodlu öğrencilerin yaptıkları çizimler incelendiğinde özel dörtgenler arasındaki kapsama ilişkilerini karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu çizimleri yaparken kenar ve açı özelliklerini birlikte düşünmedikleri söylenebilir. 5.11 kodlu öğrenci açı özelliğine, 5.19 kodlu öğrenci ise kenar özelliğine dikkat etmiştir.

Paralelkenar:

Öğrencilerden paralelkenarları belirlemeleri istendiğinde yarısının eşkenar dörtgenin şekilsel olarak benzemesinden yola çıkarak paralelkenar olduğunu söylediği ancak kare ve dikdörtgenin paralelkenar olduğunu belirten öğrencinin çok az olduğu görüldü. Bir çok öğrenci paralelkenarın özelliğini dikkate almadı sadece şekilsel olarak benzemesine özen gösterdi. Yamuğu paralelkenar olarak kabul eden öğrenciler de kenar yapılarının benzemesine özen gösterildiğini ortaya koydu. Paralelkenarları belirlemelerinin ardından öğrencilerin yaptığı paralelkenar tanımlamaları şöyleydi,

- İki kenarı paralel olan çokgen,
- Karşılıklı kenarları birbirine paralel olan çokgen,
- Karşılıklı kenarları eşit olan şekil,
- Karşılıklı açıları eşit olan şekil,
- Kenarları ve açıları eşit şekil,
- İki uzun, iki kısa kenarı olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen.

Yapılan tanımlamalar incelendiğinde öğrencilerin yarısına yakınının doğru tanımlama yaptığı görüldü.

İki kenarı paralel olan.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

4 kenarı olan kenarları birbirine eş olan.

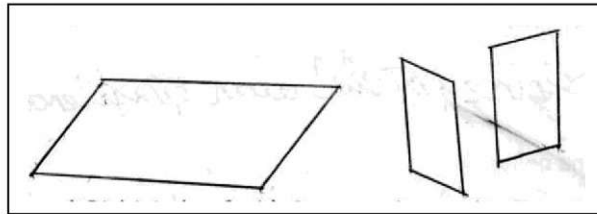
(5.7 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

İki kısa iki uzun kenarı olan şekil.

(5.18 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

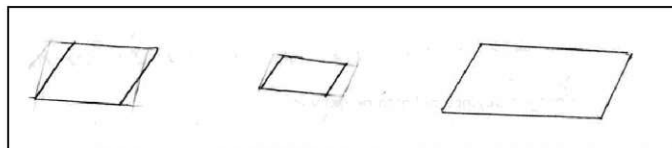
Şekil 4.1.1.36

5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



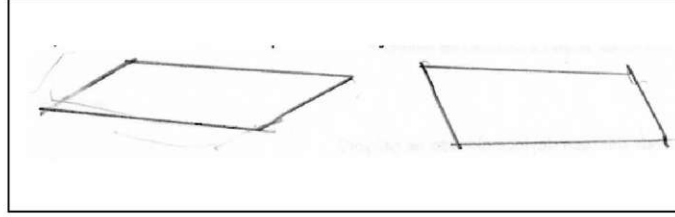
Şekil 4.1.1.37

5.7 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



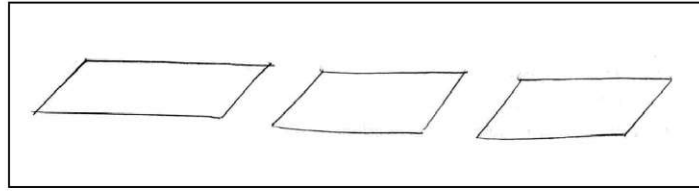
Şekil 4.1.1.38

5.11 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



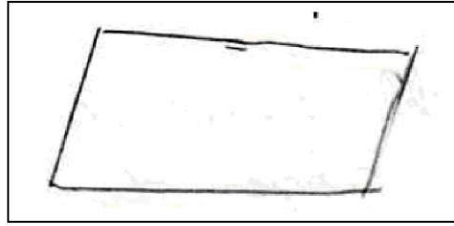
Şekil 4.1.1.39

5.10 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



Şekil 4.1.1.40

5.4 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



Kare ve dikdörtgen çizimlerinde karşılaşılan durumlar paralelkenar çiziminde de görülmektedir. İncelenen çizimlere göre 5.4 ve 5.10 kodlu öğrenciler paralelkenarın tek tip çizimi olduğunu düşünmektedirler. Bu öğrencilerin bir çok öğrencinin çiziminde görüldüğü gibi paralelkenarın uzun kenarının yatay olması konusunda prototipe sahip oldukları belirlenmiştir.

Eşkenar dörtgen:

Eşkenar dörtgenlerin belirlenmesi istendiğinde karenin aynı zamanda bir eşkenar dörtgen olduğunu söyleyen öğrencinin çok az olduğu görüldü. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun şekilsel olarak benzemesine özen gösterdiği ve kareyi

eşkenar dörtgen olarak görmedikleri gözlemlendi. Öğrencilerin yapmış oldukları tanımlamalar incelendiğinde eşkenar dörtgen,

- Bütün kenar uzunlukları birbirine eşit olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları paralel ve karşılıklı açıları eşit olan dörtgen,
- Dört kenarı da birbirine eşit olan çokgen,
- Karşılıklı kenarları paralel olan çokgen,
- Dört kenarı olan çokgen,
- Karşılıklı açıları eşit olan çokgen,
- İki üçgenin birleşmesi ile oluşan dörtgen şeklinde tanımlandı.

Yapılan tanımlamaların büyük bir kısmının doğru olduğu ancak bazı öğrencilerin “dörtgen” kelimesini içermesinden yola çıkarak dört kenarı olan şekildir şeklinde açıklama yaptığı görüldü.

Kenarları, köşeleri eşit olan.

(5.24 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

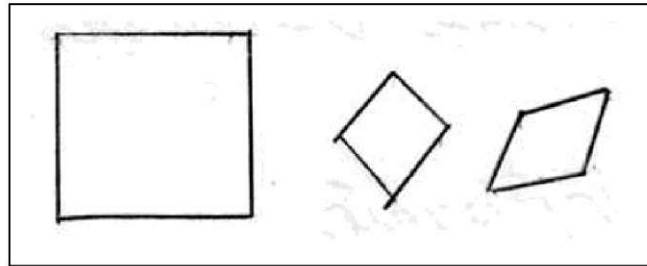
İki üçgenin birleşmesi.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Öğrencilerin yapmış olduğu tanımlamaların ardından eşkenar dörtgen çizimleri incelendi. Bazı öğrencilerin çizimlerine aşağıda yer verildi.

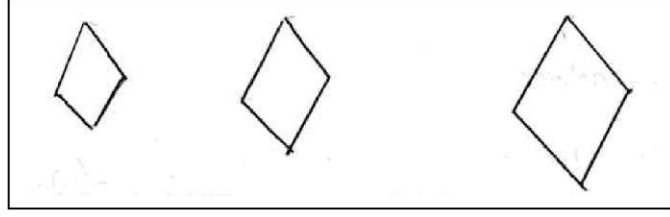
Şekil 4.1.1.41

5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.42

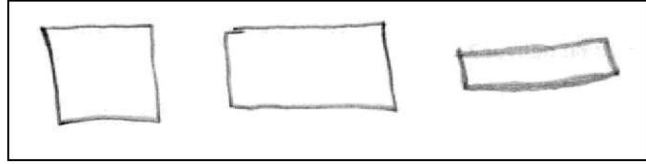
5.7 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



5.7 kodlu öğrencinin farklı eşkenar dörtgen çizimlerinde sadece boyutunu değiştirdiği şekilsel olarak benzemesine gayret gösterdiği belirlendi.

Şekil 4.1.1.43

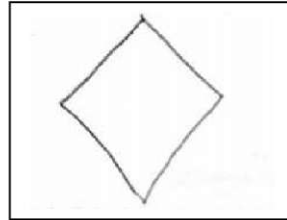
5.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



5.23 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen çizimleri incelendiğinde eşkenar dörtgenin özelliklerini dikkate almadığı görülmektedir. Kare, özel bir eşkenar dörtgen olmasına karşın çizdiği dikdörtgen, eşkenar dörtgen değildir. Öğrencinin yapmış olduğu çizimler hatalıdır.

Şekil 4.1.1.44

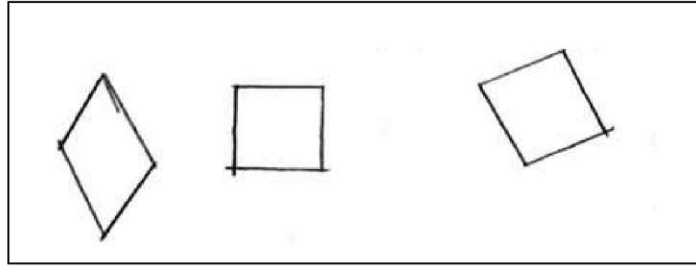
5.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



5.18 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen çizimi sınırlı görsel algıya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu öğrencinin kenar özelliklerine dikkat etmek yerine şekilsel olarak benzemesine özen gösterdiği belirlenmiştir.

Şekil 4.1.1.45

5.19 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



5.19 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen ve kare arasındaki kapsama ilişkisine dikkat ettiği ve eşkenar dörtgen çizimlerinde farklı duruşlara sahip karelere yer verdiği görülmektedir.

Yamuk:

Yamukların belirlenmesi istendiğinde yamuğa benzeyen ancak yamuk olmayan dörtgenlerin öğrencileri yanılgıya düşürdüğü tespit edildi. Ayrıca bazı öğrencilerin farklı duruştaki yamukları belirleyemediği görüldü. Öğrencilerin tamamına yakını yamukları belirledi ancak kare, dikdörtgen, paralelkenar ve eşkenar dörtgen ile yamuk arasındaki ilişkiyi hiçbir öğrencinin fark etmediği belirlendi.

Öğrenciler “Yamuk nedir?” sorusuna çok farklı cevaplar verdi. Yamuğun hangi özelliklerine dikkat edildiği incelendiğinde, öğrencilerin yarısına yakınının kenar ve açılarının farklı olması gerektiği konusunda yanılgıya düştükleri görüldü. Doğru olarak tanımlayan öğrencinin olmadığı sadece 3 öğrencinin karşılıklı kenar çiftlerinden birinin paralel olması gerektiğini ifade ettiği belirlendi. Öğrencilerin yamuğun ne olduğuna dair çok farklı fikirlere sahip oldukları görüldü. Bir şekle benzemediği, kenarlarının yamuk olduğu, dörtten fazla kenarı olduğunu belirten açıklamalar ilköğretim 5. sınıf öğrencilerininin yamuğu kavramakta zorlandıklarını ve yanlış bir algıya sahip olduklarını göstermektedir.

Her açısı değişik olan çizgilerdir.

(5.1 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Bazı kenarları birbirine eşit olan.

(5.22 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

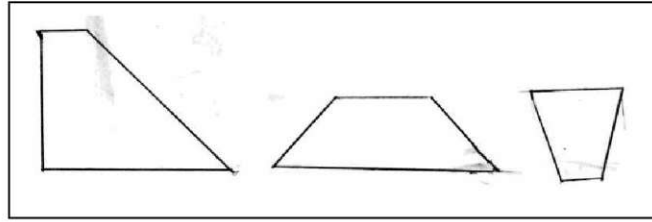
Kenarları düz bir şekli andırmayan, iç açılarının toplamı 360 derece olan şekil.

(5.18 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Öğrencilerden yamukları belirlemeleri ve tanımlamalarının yanı sıra çizim yapmaları istenerek sahip oldukları yamuk imgelerini tam olarak ortaya çıkarmak amaçlandı ve bu çizimlerden bazılarına aşağıda yer verildi.

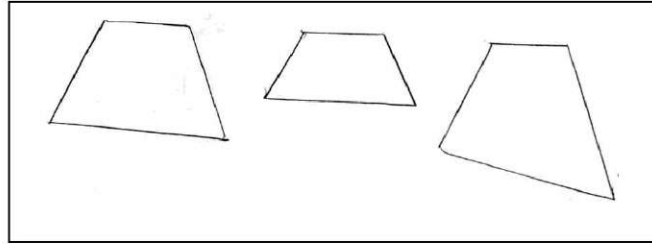
Şekil 4.1.1.46

5.1 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi



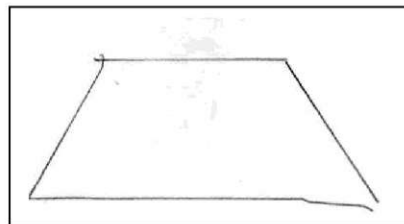
Şekil 4.1.1.47

5.10 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



Şekil 4.1.1.48

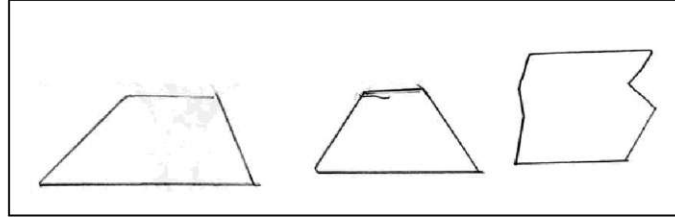
5.4 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



5.4 kodlu öğrencinin yamuk çizimi incelendiğinde tek çizim yaptığı görülmektedir. Yamuğun, diğer özel dörtgenler ile kapsama ilişkisini dikkate almamasının yanı sıra yamuk çeşitlerini de bilmediği söylenebilir.

Şekil 4.1.1.49

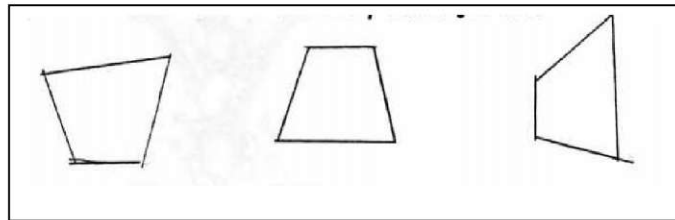
5.17 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi



5.17 kodlu öğrencinin yamuk çizimleri incelendiğinde ilk iki çiziminin doğru olduğu görülmektedir. Fakat son çizdiği içbükey çokgen öğrencinin yamuğun dörtgen olması konusunda bilgi eksikliğine sahip olduğunu göstermektedir. “Yamuk” kelimesinin öğrencilerin zihninde özel bir dörtgen olmasının dışında farklı algılandığı söylenebilir.

Şekil 4.1.1.50

5.19 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



Öğrencilerden birbirinden farklı 3 dörtgen çizimleri istendiğinde genel olarak kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen çizdikleri görüldü. Özel dörtgenlerin her birinden 3 tane çizimleri istendiğinde bazı öğrencilerin zorlandıkları gözlemlendi. Bu öğrenciler her bir dörtgenin tek şekli olduğunu 3 farklı çizim yapılamayacağını belirtti. Öğrencilerin farklı çizimlerinde, duruş ve boyutlarında farklılık yaptıkları belirlendi. Bazı öğrencilerin eşkenar dörtgen ile kare arasındaki ilişkiyi tam olarak bilmedikleri kenarları eşit olan her dörtgeni kare olarak kabul ettikleri görüldü.

Öğrencilerin tamamında dikkati çeken nokta çokgen çizimlerinde kenar ve açı özelliklerinden ziyade şekilsel olarak benzemesine özen göstermeleri oldu.

1.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenler Üzerindeki İmgeleri

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin dörtgenler üzerindeki imgelerini belirlemek için dörtgen ve dörtgen olmayan şekiller arasından dörtgenleri belirlemeleri istendiğinde sadece 1 öğrencinin dörtgenleri hatasız olarak belirlediği görüldü. Diğer öğrencilerin içbükey dörtgenleri dahil etmediği, kenarları doğru parçası olmayan ve kenarları uç uca olmayan şekilleri de dörtgen olarak kabul ettiği belirlendi. Bu öğrencilere size göre dörtgen nedir diye sorulduğunda genel olarak “dört kenarı olan çokgen” olarak tanımlandığı görüldü. Bunun dışında,

- Karşılıklı kenarları eşit olan ,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan ,
- 4 kenarı olan ve tüm kenarları eşit olan çokgen şeklinde tanımlamalar yapıldı.

Bu tanımlamalar öğrencilerin dörtgen ifadesini genel olarak düşünerek yanıt vermediklerini, özel dörtgenlerin özelliklerini belirterek tanımlama yaptıklarını göstermektedir.

Bütün açıları ve kenarları eşit olan çokgen.

(7.4 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

4 kenarlı ve 4 köşeli.

(7.22 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Dört kenarı olan geometrik şekil.(dikdörtgen, kare, paralelkenar)

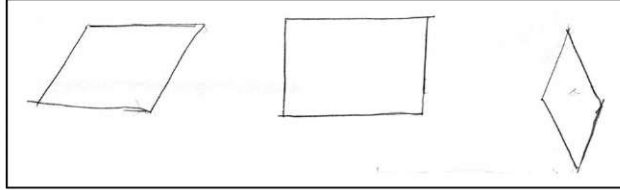
(7.13 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Öğrencilere yapılan tanımlamaların dışında dörtgen deyince aklınıza ne geliyor sorusu yöneltildiğinde dört kenar ve dört köşesi olması, iç açılarının toplamının 360 derece olması, kenarlarının eşit olması, iç açılarının 90 derece olması şeklindeki özellikler ile dörtgen çeşitlerini ve dört kenarlı eşyaları anımsadıklarını

belirttiler. Yapılan belirleme ve tanımlamaların ardından öğrencilerin çizimleri incelendi. Öğrencilerden bazılarının yapmış oldukları çizimlere aşağıda yer verildi.

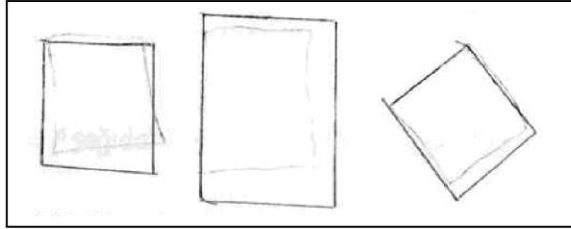
Şekil 4.1.1.51

7.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



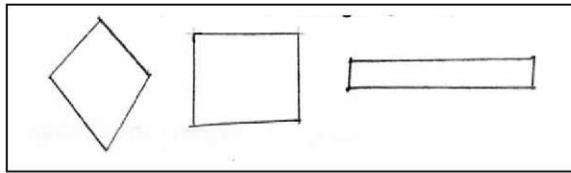
Şekil 4.1.1.52

7.10 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



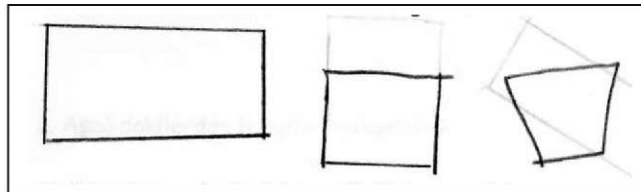
Şekil 4.1.1.53

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi



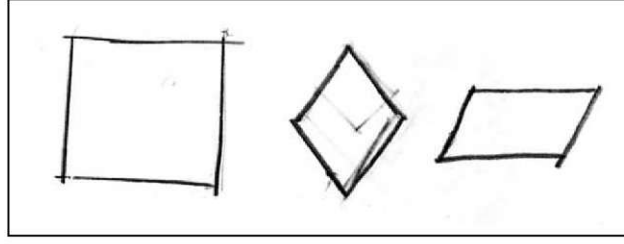
Şekil 4.1.1.54

7.13 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi



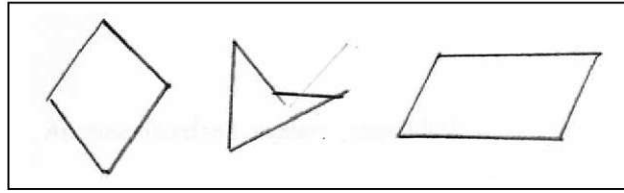
Şekil 4.1.1.55

7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.56

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Dörtgen Çizimi



İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin dörtgen çizimleri incelendiğinde genel olarak kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen çizdikleri görülmektedir.

Dikdörtgen:

Öğrencilerden dikdörtgenleri belirlemeleri istendiğinde kare - dikdörtgen arasındaki ilişkiye dikkat eden öğrencilerin çok az olduğu ve ilişkiyi dikkate alan öğrencilerden bazılarının da duruşu farklı olan kareleri dikkate almadıkları görüldü. Bunun yanı sıra paralelkenarı dikdörtgen olarak kabul eden öğrencilerin dikdörtgen ile paralelkenar arasındaki ilişkiyi karıştırdıkları belirlendi. Öğrencilerden dikdörtgeni tanımlamaları istendiğinde dikdörtgenin ;

- Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen,
- İç açıları 90 derece olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları eşit, iç açıları 90 derece olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları paralel ve iç açıları 90 derece olan dörtgen,

- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel, iç açıları 90 derece olan dörtgen şeklinde tanımlandığı görüldü. Bu tanımlar dikdörtgenin tanımlanırken ya kenar özelliklerine ya da açı özelliklerine dikkat edildiğini açı ve kenar özelliklerini birlikte düşünerek yanıt veren öğrenci sayısının az olduğunu göstermektedir.

Her açısı 90 derece olan paralelkenar.

(7.8 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

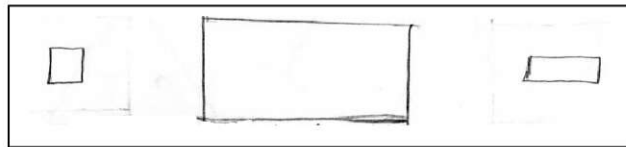
İki kenarı karşılıklı olana denir.

(7.9 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Yapılan tanımların yanı sıra öğrencilere dikdörtgen dendiğinde aklınıza ne geliyor diye sorulduğunda bir çoğu yaptığı tanımı tekrarladı. Bu tanımların dışında dikdörtgen dendiğinde iki kısa, iki uzun kenarı anımsayan öğrenciler olduğu belirlendi. Yapılan belirleme ve tanımlamaların ardından öğrencilerin çizimleri incelendiğinde ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin farklı duruş ve boyutlarda dikdörtgenler çizdiği, uzun kenarı yatay olan dikdörtgen çizmeye özen gösterdikleri ve kare ile dikdörtgen arasındaki ilişkiyi dikkate alan öğrencinin çok az olduğu belirlendi. Öğrencilerin çizimlerinden bazılarına aşağıda yer verildi.

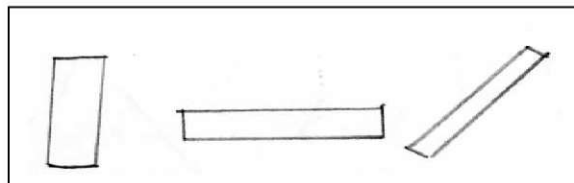
Şekil 4.1.1.57

7.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



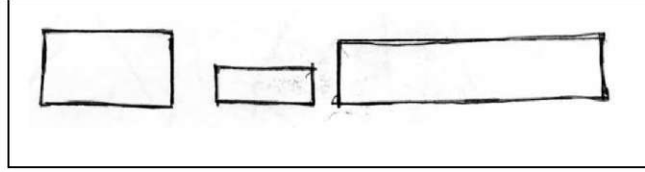
Şekil 4.1.1.58

7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



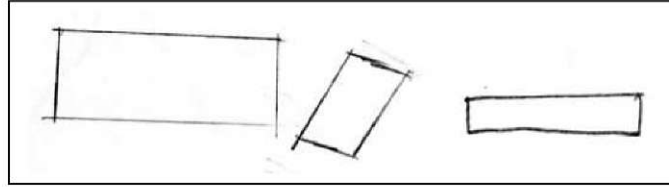
Şekil 4.1.1.59

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



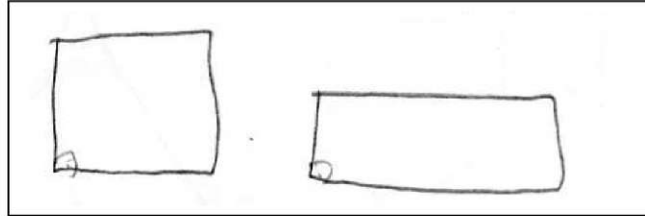
Şekil 4.1.1.60

7.9 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



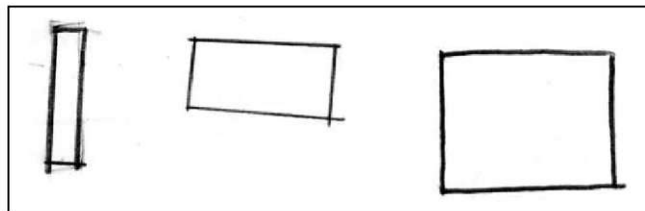
Şekil 4.1.1.61

7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



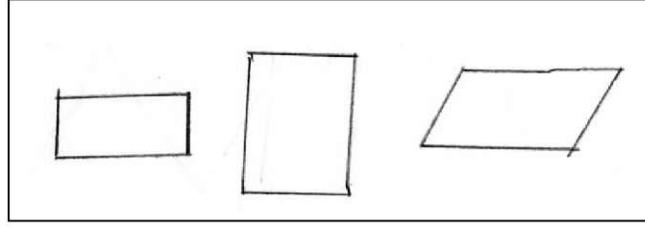
Şekil 4.1.1.62

7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.63

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Dikdörtgen Çizimi



7.25 kodlu öğrencinin dikdörtgen çizimleri paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki kapsama ilişkisini karıştırdığını göstermektedir.

Kare:

Öğrencilerden kareleri belirlemeleri istendiğinde kare ve eşkenar dörtgen ilişkisini dikkate alan öğrenciler olduğu görüldü. Bunun dışında bazı öğrenciler tarafından duruşu farklı olan karelerin seçilmediği, tüm dörtgenlerin kare olarak seçildiği ve kenarları doğrusal olmayan dörtgenlerin kare olarak seçildiği de belirlendi. Görüşme yapılan öğrencilerden kareyi tanımlamaları istendiğinde en çok karşılaşılan tanım “kare, tüm kenar ve açıları eşit olan dörtgendir.” şeklindeydi. Bunun dışında,

- Bütün kenarları eşit olan dörtgen,
- İç açıları 90 derece olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan dörtgen,

-Tüm kenarları eşit köşegenleri birbirini dik ortaltayan dörtgen şeklinde tanımlamalar yaptıkları görüldü. Yapılan tanımlamaların bir çoğu doğruydu ancak bazı özellikler eksik belirtildi.

Bütün kenarları dik olan şekil.

(7.20 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

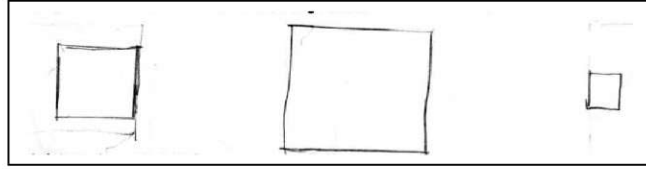
Özel çokgen. Tüm açıları birbirine eşit karşılıklı kenarları paralel ve eşit.

(7.12 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Öğrenciler, kare dendiğinde kenarların eşit olması, açılarının dik olması, karşılıklı kenarların paralel olması şeklinde özellikleri anımsadıklarını belirttiler. Öğrencilerin kareyi tanımlamalarının ardından birbirinden farklı 3 tane kare çizimleri istenerek bu çizimler incelendi. Yapılan kare çizimlerinden bazılarını aşağıda yer verildi.

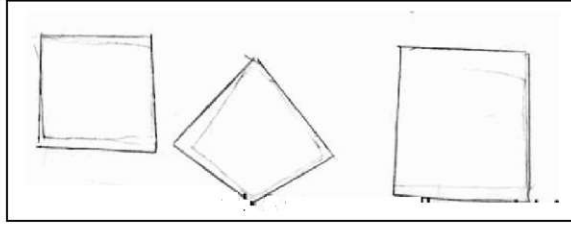
Şekil 4.1.1.64

7.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



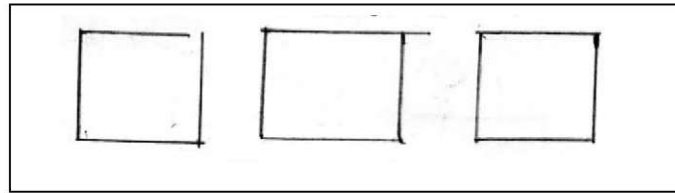
Şekil 4.1.1.65

7.10 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



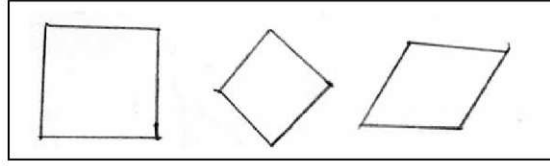
Şekil 4.1.1.66

7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



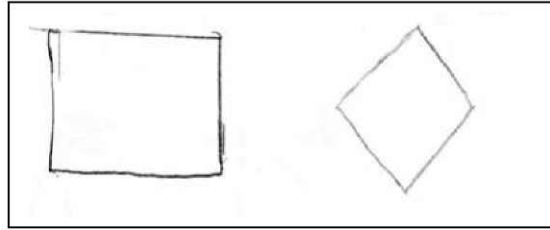
Şekil 4.1.1.67

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



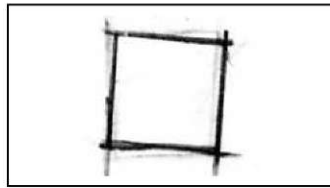
Şekil 4.1.1.68

7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde Kız Öğrencinin Kare Çizimi



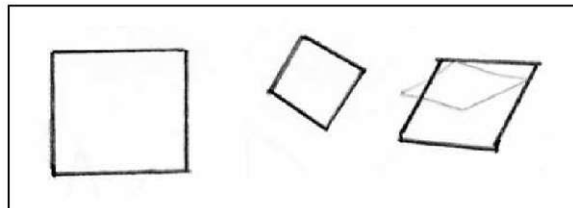
Şekil 4.1.1.69

7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Kare Çizimi



Şekil 4.1.1.70

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Kare Çizimi



Öğrencilerin kare çizimleri incelendiğinde karelerin birbirinden farklı olması için boyut ve duruş özelliklerini değiştirdikleri görüldü. Kareye ait tek tip şekil

olduğunu düşünen öğrencilerin tek çizim yaptığı ya da aynı kareyi üç kez çizdiği belirlendi. Eşkenar dörtgen ile kare arasındaki kapsama ilişkisini karıştıran öğrencilerin de olduğu bu çizimlerle ortaya çıkarıldı.

Paralelkenar:

Öğrencilerin belirlediği paralelkenarlar incelendiğinde 4 öğrencinin paralelkenarın diğer dörtgenler ile ilişkisini dikkate aldığı görüldü. Diğer dörtgenler ile ilişkisini fark eden fakat eksik belirleyen, duruşları benzediğinden dolayı eşkenar dörtgenleri paralelkenarlara dahil eden, sadece paralelkenarları seçen , kare ile dikdörtgeni paralelkenarlara dahil eden , duruşu farklı olan paralelkenarları dahil etmeyen ve yamuğu paralelkenar olarak kabul eden öğrenciler olduğu belirlendi.

Öğrencilerin paralelkenar tanımları incelendiğinde genel olarak “karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir” şeklinde tanımlandığı bazı öğrencilerin bu tanıma karşılıklı kenarların eşit olması özelliğini de dahil ettiği görüldü. Ayrıca karşılıklı açıları eşit, bütün kenarları eşit, bütün açıları paralel şeklinde özellikleri olduğunu belirten öğrencilerin de olduğu görüldü. Açıların paralel olması gerektiği ifadesi öğrencilerin paralellik kavramını tam olarak anlamadıklarını gösterdi.

Sonsuza kadar paralel giden.

(7.10 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

İki kenarı birbirine eşit ve karşılıklı kenarları kesişmez.

(7.9 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

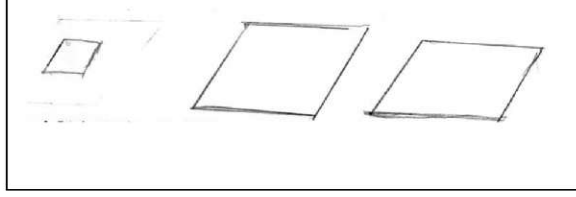
Bütün kenarları birbirine eşit, dış açıları toplamı 360 derece olan geometrik şekil.

(7.21 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Öğrenciler yaptıkları tanımlamaların dışında paralelkenar dediğinde kare, dikdörtgen gibi karşılıklı kenarları paralel olan dörtgenleri anımsadıklarını belirtti. Yapılan tanımlamaların ardından öğrencilerin çizdiği paralelkenarlar incelendi ve bu çizimlerden bazılarına aşağıda yer verildi.

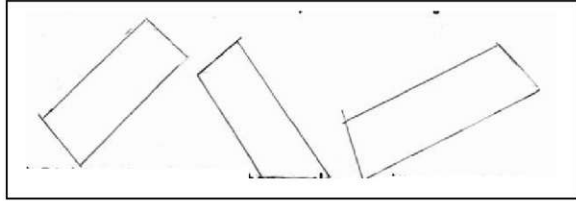
Şekil 4.1.1.71

7.18 Kodlu, İyi Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



Şekil 4.1.1.72

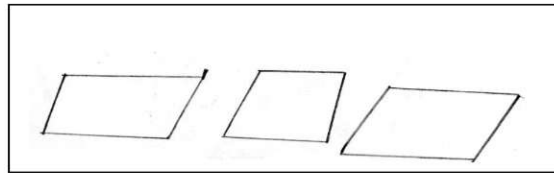
7.10 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



7.10 kodlu öğrenci farklı duruşlarda paralelkenar çizmeyi amaçlamış ancak kenarların paralel olması durumunu sağlayamamıştır. Bu öğrenci kenarları eğik çizdiğinde paralel olduğunu düşünmektedir.

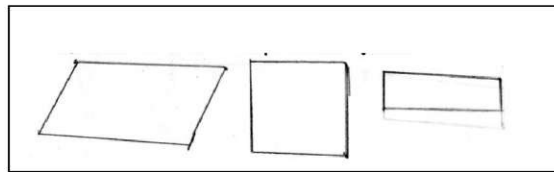
Şekil 4.1.1.73

7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi

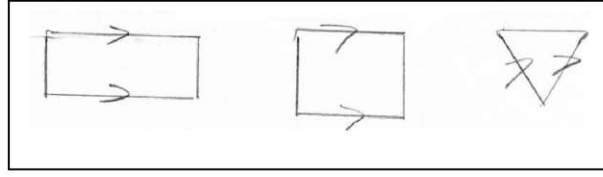


Şekil 4.1.1.74

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



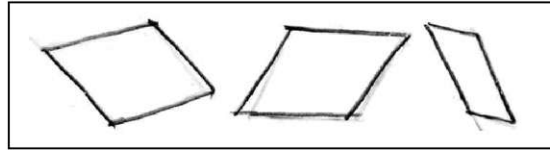
7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



7.7 kodlu öğrencinin paralelkenar çizimleri kenarların paralel olması durumunu tam olarak kavrayamadığını göstermektedir. Ayrıca bu öğrenci paralelkenarın bir dörtgen olduğunu göz ardı etmiştir.

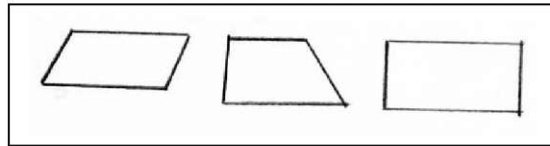
Şekil 4.1.1.76

7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



Şekil 4.1.1.77

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Paralelkenar Çizimi



7.25 kodlu öğrencinin paralelkenar çizimleri incelendiğinde dikdörtgen ve yamuk çizimlerine yer verdiği görülmektedir. Bu öğrencinin Yamuk ile paralelkenar arasındaki kapsama ilişkisini karıştırdığı söylenebilir.

Paralelkenar çizimleri incelendiğinde kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen ile ilişkisini dikkate alan öğrencilerin olduğu görülmektedir. Bazı öğrencilerin farklı duruş ve boyutta paralelkenarlar çizdiği ancak bunu yaparken kenarların eğik olmasına özen gösterdikleri, paralelliği tam olarak sağlayamadıkları belirlendi.

Eşkenar dörtgen:

Öğrencilerin tamamına yakınının eşkenar dörtgenleri belirlerken kare ile ilişkisini dikkate aldıkları belirlendi. İlişkileri dikkate alarak belirleme yapan bu öğrencilerden bazılarının duruşlarının benzemesinden yola çıktığı bu nedenle eksik belirleme yaptığı görüldü. Eşkenar dörtgenleri belirleyemeyen ve paralelkenar ile dikdörtgeni eşkenar dörtgen olarak kabul eden öğrencilerin eşkenar dörtgenin özelliklerini tam olarak kavrayamadıkları belirlendi.

Yapılan tanımlamalar incelendiğinde en çok karşılaşılan tanım “eşkenar dörtgen, tüm kenarları eşit olan dörtgendir” şeklindeydi. Bu tanıma karşılıklı kenarların paralel olması özelliğini dahil eden öğrenciler olduğu görüldü. Ayrıca bazı öğrencilerin “tüm kenar ve açıları eşit olan dörtgendir” şeklindeki tanımlamaları kare ile eşkenar dörtgenin özellikleri arasındaki ayrımı fark edemediklerini göstermektedir.

Tüm kenarları eşit ve karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen.

(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

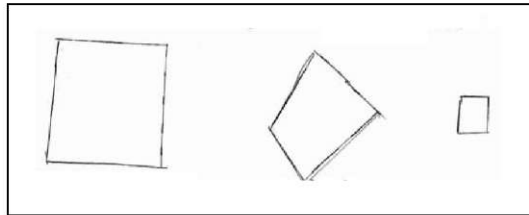
Bütün kenarları eşit ve açıları 90 derece olan çokgen.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Öğrenciler eşkenar dörtgen dendiğinde özelliklerinin yanı sıra kareyi anımsadıklarını belirttiler. Eşkenar dörtgen için “karenin çevrilmesi” şeklinde ifadeler kullanıldığı dikkati çekti. Tanımlamaların ardından öğrenci çizimleri incelendi ve bu çizimlerden bazılarına aşağıda yer verildi.

Şekil 4.1.1.78

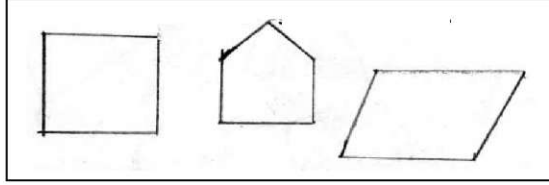
7.10 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



7.10 kodlu öğrencinin çizimlerinde kare ile eşkenar dörtgen ilişkisine dikkat ettiği görülmektedir. Bu öğrencinin eşkenar dörtgen çizerken şekilsel olarak benzemesine özen gösterdiği, kenar ve açı özelliklerini dikkate almadığı söylenebilir.

Şekil 4.1.1.79

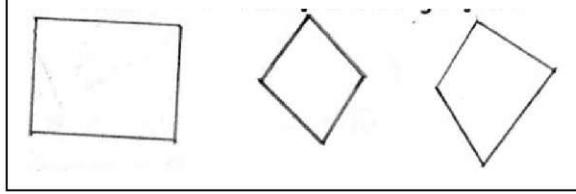
7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



7.21 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgen çizimlerinde kare, paralelkenar ve beşgene yer verdiği görülmektedir. Bu öğrencinin eşkenar dörtgen çizerken özelliklerini dikkate almadığı ve rastgele çizimler yaptığı söylenebilir.

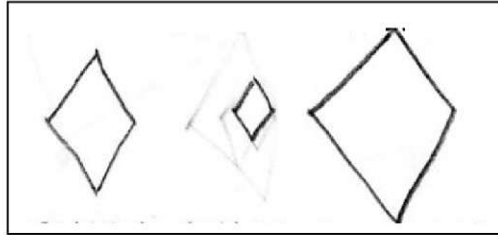
Şekil 4.1.1.80

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



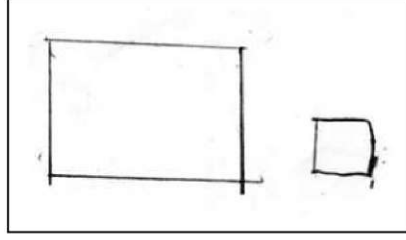
Şekil 4.1.1.81

7.13 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.82

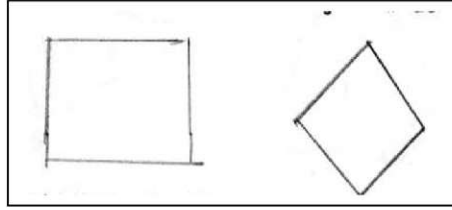
7.9 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



7.9 kodlu öğrencinin çizimlerinde eşkenar dörtgen olarak dikdörtgen ve kareye yer verdiği görülmektedir. Bu öğrencinin eşkenar dörtgene ait şekilsel bilgiye sahip olmadığı söylenebilir.

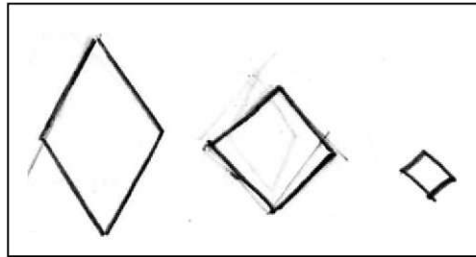
Şekil 4.1.1.83

7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



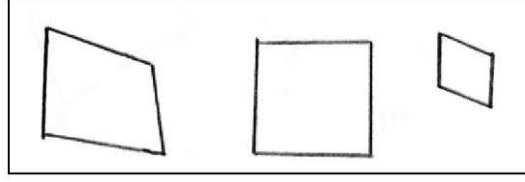
Şekil 4.1.1.84

7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



Şekil 4.1.1.85

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Eşkenar Dörtgen Çizimi



Öğrencilerin eşkenar dörtgen çizimleri incelendiğinde kare ile ilişkisine dikkat eden öğrencilerin olduğu görülmektedir. Kare ile ilişkisini dikkate almayan öğrenciler ise farklı boyutlarda eşkenar dörtgenler çizerek farklılığı oluşturmaya çalışmaktadır.

Yamuk:

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin verilen şekiller arasından yamukları belirlemekte zorlandıkları diğer dörtgenler ile ilişkisini dikkate almadıkları görüldü. Sadece 2 öğrenci yamukları hatasız olarak belirleyebildi. Kenarları uç uca olmayan ve doğru parçası olmayan, kenar uzunlukları farklı ancak kenarları paralel olmayan ve içbükey dörtgenlerin yamuk olarak kabul edildiği görüldü. Bunun dışında üçgeni, köşeleri olmayan şekli ve beşgeni yamuk olarak kabul eden öğrencilerinde olduğu belirlendi. Öğrencilere yamuk nedir diye sorulduğunda yapılan tanımlamalar incelendi ve yamuk;

- Karşılıklı kenar çiftlerinden biri paralel olan dörtgen,
- Karşılıklı kenar çiftlerinden en az biri paralel olan çokgen,
- Hiçbir kenarı birbirine eşit olmayan karşılıklı kenarlarından en az biri paralel olan çokgen,
- Karşılıklı kenarları eşit olan dörtgen,
- Tüm kenarları ve iç açıları birbirinden farklı olan dörtgen.
- Karşılıklı kenarları paralel olmayan dörtgen, şeklinde çok farklı biçimlerde tanımlandı. En çok yapılan tanımların “hiçbir kenarı eşit olmayan çokgen” ve “karşılıklı kenarlarından en az biri paralel olan çokgen” olduğu görüldü.

Tüm kenar uzunlukları farklı ve tabanları birbirine paralel olan dörtgen.

(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Bütün açıları farklı ama ardışık açıları toplamı 180 derece olan dörtgen.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

En fazla iki kenarı paralel olan dörtgen.

(7.4 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Hiçbir kenarı eşit olmayan çokgen.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

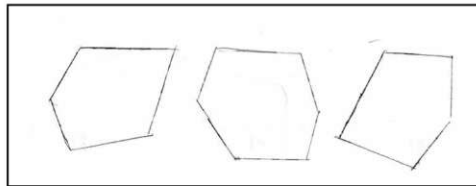
İç açıları toplamı 360 derece olan sadece karşılıklı kenarlarından biri paralel olan ve ardışık açılarının toplamı 180 derece olan şekil.

(7.2 kodlu iyi düzeyde erkek öğrenci)

Öğrencilere yapılan tanımlamaların yanı sıra yamuk dendiğinde akıllarına ne geldiği sorulduğunda kenarları ve açıları eşit olmayan çokgen ifadesi en çok karşılaşılan ifade oldu. Tanımlamaların ardından yapılan çizimler incelendi ve bazı öğrencilerin çizimlerine aşağıda yer verildi.

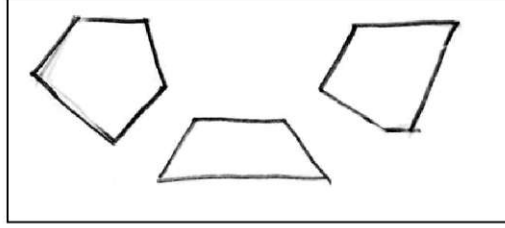
Şekil 4.1.1.86

7.10 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi



Şekil 4.1.1.87

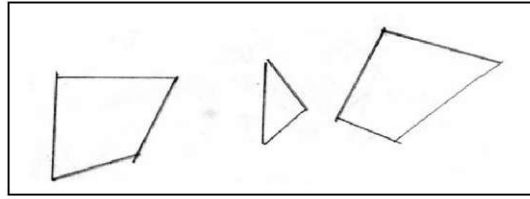
7.3 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi



7.3 ve 7.10 kodlu öğrencilerin çizimleri incelendiğinde yamuğun dörtgen olduğu konusunda bilgi eksikliğine sahip oldukları görülmektedir. Bu öğrencilerin çizimlerinde dörtgenin yanı sıra beşgen ve altıgene yer verdiği belirlenmiştir.

Şekil 4.1.1.88

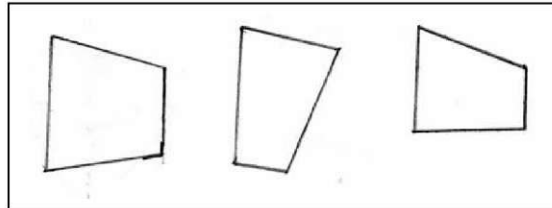
7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Yamuk Çizimi



7.21 kodlu öğrencinin çizimleri, yamuğun kenar ve açı özelliklerini bilmediğini göstermektedir. Öğrenci kenarları eşit olmayan dörtgenler çizmeye gayret göstermiştir. Ayrıca çizimlerinde üçgene yer vermesi yamuğun özel bir dörtgen olduğu konusunda bilgi eksikliğine sahip olduğunu göstermektedir.

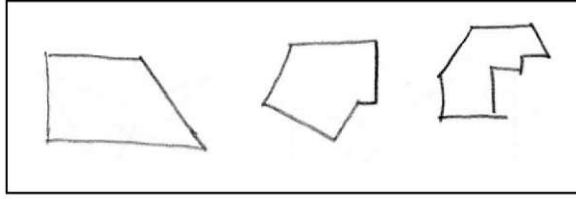
Şekil 4.1.1.89

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



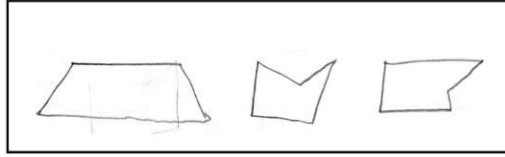
Şekil 4.1.1.90

7.13 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



Şekil 4.1.1.91

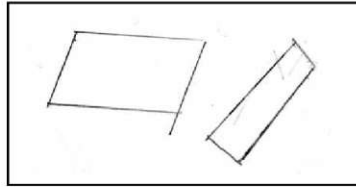
7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



7.7 ve 7.13 kodlu öğrencilerin yamuk çizimleri bu öğrencilerin de yamuğun özel bir dörtgen olduğu konusunda bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin içbükey çokgen çizimlerine yer vermesi yamuğa ilişkin hatalı anlamlar ve imgeler oluşturduklarını göstermektedir.

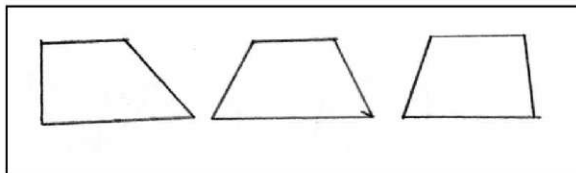
Şekil 4.1.1.92

7.9 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



Şekil 4.1.1.93

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Yamuk Çizimi



Öğrencilerin tüm dörtgenlere ilişkin çizimleri incelendiğinde bazı öğrencilerin her bir özel dörtgene ait tek bir kavram imgesi oluşturduğu birbirinden farklı bir kaç tane çizim yapmaları istendiğinde rastgele çizimler yaptıkları görülmektedir. Özel dörtgenler arasındaki kapsama ilişkilerinin de tam olarak kavranmadığı bu çizimler ile belirlenmiştir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çizimleri incelendiğinde en çok çizilen dörtgenlerin dikdörtgen ve kare olduğu görüldü. Öğrencilerin çizmeyi en az tercih ettikleri dörtgenin yamuk olduğu belirlendi. Öğrencilerin belirtilen özel dörtgenlerin her birinden üçer tane çizimleri istenerek hangi özelliklerinde değişiklik yaptıkları incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda öğrencilerin genel olarak duruşu ve boyutlarını değiştirmeyi tercih ettiği görüldü. Bazı öğrencilerin çizimlerinde karşılan istisna durumlar şöyledi:

- Dikdörtgen olarak paralelkenar,
- Kare olarak eşkenar dörtgen, dikdörtgen ve paralelkenar,
- Paralelkenar olarak kare, dikdörtgen,yamuk ve üçgen,
- Eşkenar dörtgen olarak kare, dikdörtgen, yamuk ve beşgen,
- Yamuk olarak içbükey altıgen, beşgen, içbükey beşgen, üçgen ve dokuzgen çizildiği görüldü.

1.1.5. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri

Son olarak çokgenlere genel bir bakış olarak çokgen imgeleri incelendi. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini belirlemek için çokgen ve çokgen olmayan şekiller çizildi ve öğrencilerden çokgen olanları belirlemeleri istendi. Çizilen şekillerde içbükey, dışbükey çokgenlerin yanı sıra çokgen olmayan şekillere de yer verildi. 25 öğrenciden 10' u çokgenleri hatasız olarak belirledi. Çokgenleri tam olarak belirleyemeyen öğrencilerin içbükey çokgenleri çokgen olarak kabul etmedikleri, üçgeni çokgen olarak kabul etmedikleri, çokgenin üçten fazla kenarı olması gerektiğini düşündükleri, kenarların eşit olması gerektiğini düşündükleri görüldü. Ayrıca bazı öğrencilerin de kenarları uç uca olmayan, kenarları doğru parçası olmayan, tamamlanan fakat çokgen olmayan şekilleri çokgen olarak kabul ettiği belirlendi. Yapılan belirlemelerin ardından öğrencilere "Size göre çokgen nedir?" sorusu yöneltildi. Verilen yanıtlara göre çokgen,

- Üçten fazla kenarı olan,

- Çok kenarı olan,
- En az üç en fazla altı kenarı olan,
- Üç ve üçten fazla kenarı olan,
- Kenarları ve köşeleri olan şekil olarak tanımlandı. Bunun dışında bazı öğrencilerin tanımlamak yerine çokgenlere örnek verdiği görüldü.

3,4,5,6 kenarı olan şekil.

(5.7 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Etrafı kapalı belli bir uzunlukta kenarı olan açısı olan şekil.

(5.23 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

En az üç doğru parçasının uçlarını kesmeyecek şekilde birleşmesiyle oluşan kapalı şekle denir.

(5.20 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

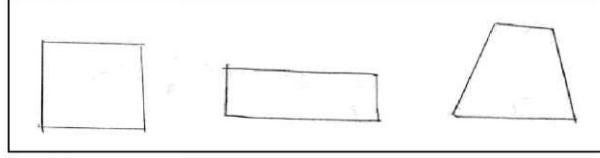
Her kenarı birleşik olan şekil.

(5.13 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Bu öğrenciler çokgen dendiğinde akıllarına üçgen, kare, dikdörtgen, paralelkenar, yamuk, altıgen, yedigen, sekizgen, içbükey, düzgün, düzgün olmayan ifadelerinin geldiğini belirttiler. Yapılan tanımlamalarda elde edilen verileri desteklemek adına öğrencilerden birbirinden farklı üç çokgen çizimleri istendiğinde öğrencilerin tamamına yakınının çizdiği tüm çokgenlerin dörtgen olduğu görüldü. Dörtgenden sonra en çok tercih edilen çokgenin üçgen olduğu görüldü. Bu da öğrencilerin çokgen algılarının üçgen ve dörtgen ile sınırlı olduğunu göstermektedir. Öğrencilerden bazılarının yapmış oldukları çizimler aşağıda yer almaktadır.

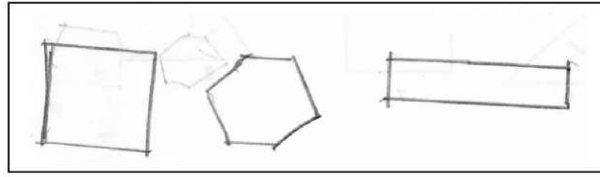
Şekil 4.1.1.94

5.7 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



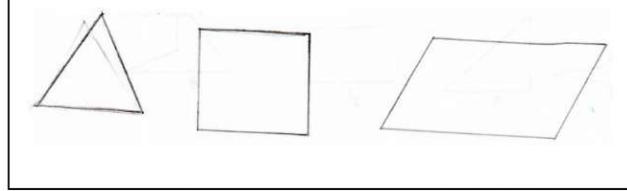
Şekil 4.1.1.95

5.11 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Çokgen Çizimi



Şekil 4.1.1.96

5.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



Tüm öğrencilerin çizimleri incelendiğinde 5 veya 5' ten çok kenarı olan çokgen ve içbükey çokgen çizen öğrenci sayısının az olduğu belirlendi. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin içbükey - dışbükey farkını bilmedikleri göz önünde bulundurulduğunda içbükey çokgenlerin az sayıda öğrenci tarafından çizilmesi beklenen bir sonuçtur.

1.1.6. İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri

Görüşme yapılan 25 tane 7. sınıf öğrencisinden 9' unun içbükey, dışbükey çokgenlerin yanı sıra çokgen olmayan şekillere de yer verilen çalışma yaprağındaki çokgenleri hatasız olarak belirlediği görüldü. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde bu oranın daha fazla olması dikkati çekti.

Çokgenleri tam olarak belirleyemeyen öğrencilerin içbükey çokgenleri çokgen olarak kabul etmedikleri, kenar sayısı beşten fazla olanları çokgen olarak kabul etmedikleri, sadece dörtgenleri çokgen olarak kabul ettikleri, kenarları uç uca olmayan ve kenarları doğru parçası olmayan şekilleri çokgen olarak kabul ettiği görüldü. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin yaptığı çokgen tanımları incelendiğinde en çok karşılaşılan tanımın “en az üç kenarı olan şekil, çokgendir” şeklinde olduğu belirlendi. Bunun dışında, üç öğrenci çokgeni 3’ten fazla kenarı olan şekiller olarak tanımladı. Karşılaşılan farklı tanımlara aşağıda yer verildi.

Bütün kenarları farklı olan üçgen.

(7.21 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Açısı ve köşesi olan ve kaç köşesi varsa ona göre hitap edilen şekil.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Kenarları bir yerde kapanan şekil.

(7.4 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Kare, dikdörtgen, paralelkenar gibi eşit kenarlara sahip şekil.

(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Dört kenarı olan ve dış açıları toplamı 360 derece olan şekil.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Birden fazla kenarı olan karşılıklı kenarları birbirine eşit olan dörtgen.

(7.1 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

3’ten çok kenarı ve köşesi olan iç açıları toplamı 360 derece olan, en az 2 kenarı paralel olan şekil.

(7.24 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Birden fazla köşesi olan şekil.

(7.10 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

İkiden fazla kenarı ve köşesi olan şekil.

(7.19 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Farklı kenar ve köşelere bağlı geometrik şekil.

(7.18 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

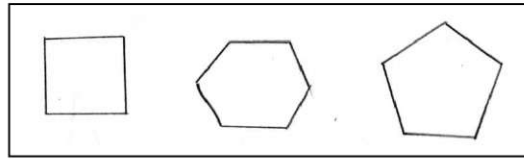
Kenarlarının sayısı fazla olan cisim.

(7.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Çokgenin 7. sınıf öğrencileri tarafından çok farklı şekilde tanımlandığı görüldü. Ayrıca öğrenciler çokgen dendiğinde çokgen çeşitlerini anımsadıklarını belirttiler. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini belirlemek adına son olarak birbirinden farklı üç çokgen çizimleri istendi. Bazı öğrencilerin çizimlerine aşağıda yer verildi.

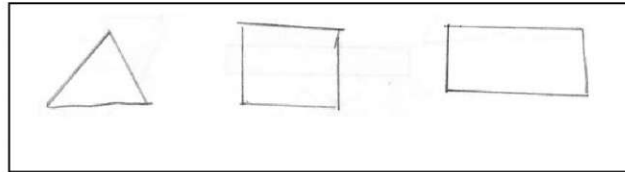
Şekil 4.1.1.97

7.25 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



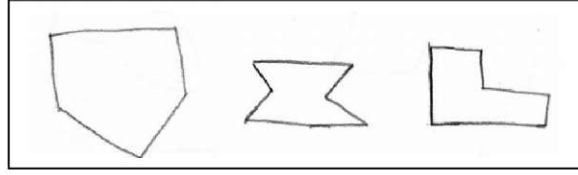
Şekil 4.1.1.98

7.7 Kodlu, Zayıf Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



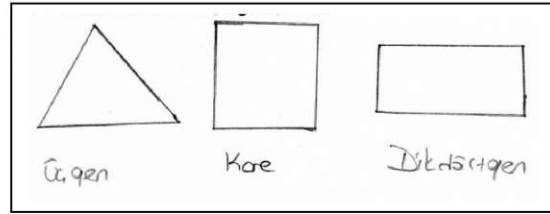
Şekil 4.1.1.99

7.13 Kodlu, İyi Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



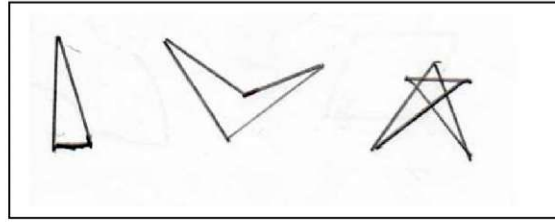
Şekil 4.1.1.100

7.23 Kodlu, Orta Düzeyde, Kız Öğrencinin Çokgen Çizimi



Şekil 4.1.1.101

7.21 Kodlu, Orta Düzeyde, Erkek Öğrencinin Çokgen Çizimi



Tüm çizimler incelendiğinde ilköğretim 7. sınıf öğrencileri tarafından en çok çizilen çokgenin dörtgen olduğu görüldü. Daha sonra altıgen en çok tercih edilen çokgendir. Çizilen çokgenlerin genel olarak dışbükey olduğu belirlendi. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin içbükey – dışbükey ayrımını bildikleri göz önünde bulundurulduğunda genel olarak içbükey çokgen çizmeyi tercih etmemeleri dikkat çekti.

1.2. İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Biçimleri

Öğrencilerin sınıflandırma stratejilerini ortaya çıkarmak adına görüşme soruları ve çokgenleri sınıflandırma çalışma yaprağına verdikleri cevaplar incelendi ve birlikte değerlendirildi. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin verdikleri cevapların sonucunda yapılan değerlendirmeler 3 ayrı bölümde açıklandı.

Bu bölümde ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken ne gibi özellikleri dikkate aldıkları, kenar ve açı özelliklerine dikkat edip etmedikleri ve duruş farklılığının çokgenleri sınıflandırmada etkisi olup olmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çokgenleri sınıflandırma biçimleri üçgenler, dörtgenler ve çokgenler olmak üzere üç kısımda incelenerek sınıflandırma stratejileri belirlenmiştir.

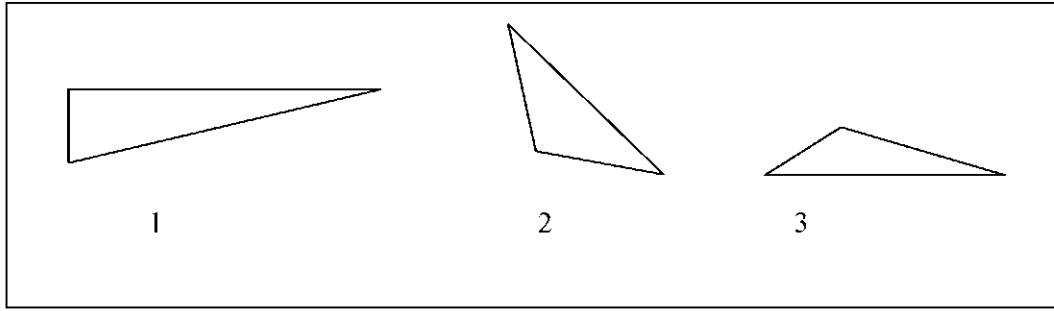
1.2.1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenleri Sınıflandırma Biçimleri

Yapılan görüşmelerin ardından öğrencilerin farklı duruşlara sahip üçgenlerle ilgili görüşleri incelendi ve sınıflandırma yaparken ne gibi özelliklere dikkat ettiklerini belirlemek adına farklı özellikteki üçgenler verilerek öğrencilerden bu üçgenleri sınıflandırmaları istendi. Öğrencilerin yapmış olduğu sınıflandırmalar incelendiğinde öğrencilerin tamamına yakınının üçgenin kenar ve açı özelliklerini dikkate alarak sınıflandırma yaptığı görüldü. Grup oluşturulurken en çok dikkat edilen üçgen türleri ikizkenar, eşkenar ve dar açılı üçgen en az dikkat edilenin ise geniş açılı üçgen olduğu belirlendi. Üç öğrenci ise üçgen özelliklerine dikkat etmeyerek bir araya geldiğinde dörtgen oluşturan üçgenleri sınıflandırdı. Üçgenlerin bir araya gelerek kare ve eşkenar dörtgen oluşturduklarını söyleyen öğrencilerin bu sınıflandırma şekilleri doğru değildir. Üçgenlerin kenar uzunlukları verilmemiştir, öğrenciler de ölçüm yapmamıştır sadece görsel olarak eşkenar dörtgene veya kareye benzeyeceğini düşündüklerinden dolayı yapılan gruplandırmaların bir anlamı yoktur.

Üçgen özelliklerini dikkate alarak sınıflandırma yapan öğrencilerin kağıtları incelendiğinde oluşturulan grupların eksik ve hatalı oldukları söylenebilir. Çünkü öğrenciler bir gruba dahil ettikleri üçgenin başka grupta bulunamayacağını düşünmektedir. Örneğin bir üçgenin hem çeşitkenar hem dar açılı olmasını göz önünde bulundurmayarak tek bir özelliğini dikkate aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin her bir özelliği bağımsız düşündüğü birbiri ile ilişkili olabilecek durumları dikkate almadıkları belirlendi. Ayrıca öğrencilerin geniş açılı üçgenleri

doğru olarak belirleyemedikleri gözlemlendi. Bunun nedeni ise iki açısının dar açı olması durumunda üçgenlerin dar açılı olması gerektiğini düşünmeleridir. Ayrıca bazı öğrencilerin eşkenar ve ikizkenar üçgeni karıştırdığı ayıt ederken kararsızlık yaşadığı görüldü. Bazı üçgenleri hem ikizkenar hem eşkenar üçgenler grubuna dahil ettikleri belirlendi. Yapılan sınıflandırmaların incelenmesinin ardından en az dikkat edilen üçgen çeşidi olan geniş açılı üçgenleri içeren Şekil 4.1.2.1’de yer alan üçgenler grubu öğrencilere gösterilerek hangi iki üçgenin niçin benzediği soruldu. Burada amaç öğrencilerin kenar ve açı özelliklerini birlikte değerlendirip değerlendirilmediklerini incelemektir.

Şekil 4.1.2.1



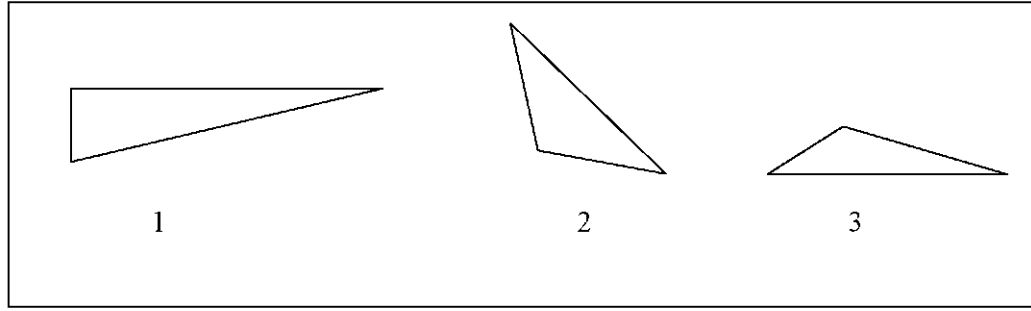
25 öğrenciden 10’u 2 ve 3’ün benzer olduğunu belirtti. Gerekeç olarak çeşitkenar, ikizkenar, geniş açılı, dik açılı olmaları belirtildi. Yapılan seçimin doğru olduğu fakat yapılan açıklamalardan sadece “geniş açılı olduklarından dolayı benzemektedirler” ifadesi doğruydü. Açıklamalar öğrencilerin üçgenleri sınıflandırırken özellikleri bir bütün olarak düşünmediklerini gösterdi. 1 ve 2 numaralı üçgenler ile 1 ve 3 numaralı üçgenlerin benzediğini belirten öğrencilerin açıklamalarının doğru olmadığı rastgele bir seçim yaptıkları söylenebilir.

1.2.2. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Üçgenleri Sınıflandırma Biçimleri

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirlemek amacıyla kenar ve açı özellikleri farklı olan üçgenlerin yer aldığı çalışma yaprağındaki üçgenleri sınıflandırmaları istendiğinde öğrencilerin tamamına yakınının üçgen çeşitlerini irdeleyerek sınıflandırma yaptığı görüldü. Fakat bu öğrencilerden sadece 1’i tüm üçgen çeşitlerini dikkate aldı. Diğer öğrencilerin tüm üçgen çeşitlerini dikkate almadığı özellikle ikizkenar ile eşkenar üçgenlerin

karıştırıldığı görüldü. Ayrıca üçgen çeşitlerinden açılarına göre en az dikkate alınan üçgen çeşidinin dar açılı ve geniş açılı üçgenler en çok tercih edilenin ise dik açılı üçgen olduğu kenarlarına göre en çok tercih edilenin ikizkenar ve eşkenar, en az tercih edilenin çeşitkenar üçgen olduğu belirlendi. Üçgen çeşitlerini dikkate almayan ancak boyut ve duruşu dikkate alarak sınıflandırma yapan öğrencilerin de olduğu görüldü. Yapılan görüşme ve sınıflandırmaların ardından öğrencilere Şekil 4.1.2.2' de yer alan üçgenlerden hangi ikisinin niçin benzediği soruldu.

Şekil 4.1.2.2



25 öğrenciden 12'si 2 ve 3' ün benzediğini belirtti. Gerekçe olarak her ikisinin çeşitkenar veya geniş açılı olması gösterildi. Yapılan tercihin doğru olduğu ancak 1 numaralı üçgenin de çeşitkenar olmasından dolayı geniş açılı olduklarından dolayı benzediklerini belirten öğrencilerin doğru açıklama yaptıkları söylenebilir. Diğer öğrenciler 1 ve 2 numaralı üçgenlerin veya 1 ve 3 numaralı üçgenlerin benzediğini belirtti. Bu öğrencilerin yaptıkları açıklamalar doğru değildi.

1.2.3. İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Sınıflandırma Biçimleri

Bu bölümde 5. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenler arasındaki ilişkiyi nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak amaçlandı. Özel dörtgenler arasındaki kapsama ilişkisini ortaya koymak adına her bir dörtgenin diğer dörtgenlerle olan ilişkisini ayrı ayrı incelemek amacıyla öğrencilerin görüşme formuna ve çokgenleri sınıflama çalışma yaprağına verdikleri cevaplar bu bölümde değerlendirildi. Görüşme formunda öğrencilerin özel dörtgenlerin ilişkileri ile ilgili görüşlerini belirtmeleri yapılan görüşmenin ardından kenar ve açı özellikleri farklı olan dörtgenleri sınıflandırmaları istendi. Bu bölümde öğrencilerin cevaplarına göre elde edilen sonuçlara yer verildi.

Kare ile dikdörtgenin ilişkisi:

Kare ile dikdörtgenin ilişkisini nasıl algıladıklarını anlamak amacıyla öğrencilere karenin bir dikdörtgen olup olmadığı soruldu. Öğrencilerin tamamına yakını karenin dikdörtgen olmadığını belirtti. Bu öğrencilere dikdörtgenin ne olduğu ve ne gibi özelliklere sahip olduğu sorulduğunda dikdörtgenin,

- İki kısa ve iki uzun kenarı olan dörtgendir ,
- İki kısa ve iki uzun kenarı olan, açıları 90 derece olan dörtgendir,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel, iç açıları 90 derece olan dörtgendir

şeklinde tanımlandığı görüldü. Dikdörtgenin özelliklerinin ne olduğu sorulduğunda öğrencilerin dikdörtgene ait kenar ve açı özelliklerini bildiği belirlendi. Özellikleri inceleyen öğrencilerin yarısı bu özelliklerin karede de bulunduğunu bu nedenle karenin bir dikdörtgen olacağını belirtti. Ancak bu özellikleri inceledikleri halde karenin dikdörtgen olmayacağını belirten öğrencilerin de olduğu görüldü. Bu öğrencilerin yapmış olduğu bazı açıklamalar şöyleydi,

Karenin bütün kenarları eşittir. Dikdörtgenin ise karşılıklı kenarları eşittir. Bu nedenle kare dikdörtgen değildir.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Dikdörtgenin iki kısa, iki uzun kenarı vardır. Bu nedenle kare dikdörtgen değildir.

(5.1 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)


Özellikleri aynı olmasına rağmen şekilleri farklı olduğu için kare dikdörtgen değildir.

(5.23 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Verilen yanıtlar incelendiğinde karenin dikdörtgen olamayacağını söyleyen öğrencilerin özellikler üzerine düşünmedikleri şekillere dikkat ettikleri gözlemlendi. Özellikleri inceleyen öğrencilerin yarısına yakını karenin dikdörtgenle bir ilişkisi olduğunu belirtti. Bu görüşmenin ardından öğrencilerden dikdörtgen çizimleri istendi ve sadece iki öğrencinin uzun kenarı dikey, kısa kenarı yatay olan dikdörtgen

çizdiği görüldü. Diğer öğrencilerin ise çizdiği dikdörtgenlerin uzun kenarlarının yatay kısa kenarlarının dikey olduğu dikkati çekti. Bunun nedeninin ders kitapları ve ders esnasında verilen örnekler olduğu söylenebilir. Duruşu farklı olan dikdörtgenler çizilerek öğrencilere duruştan ziyade özelliklerin önemli olduğu hissettirilmelidir. Ayrıca çokgenlere ilişkin tanımların öğrencilerde yanlış veya eksik algıya neden olmamasına özen gösterilmelidir.

Kare ile eşkenar dörtgenin ilişkisi:

Öğrencilere karenin bir eşkenar dörtgen olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin yarısı karenin tüm kenar uzunluklarının eşit olduğunu bu nedenle eşkenar dörtgen olduğunu açıkladı. Bu öğrencilerden eşkenar dörtgen çizimleri istendiğinde eşkenar dörtgen () çizdikleri ve çizerken kenarların uzunluğundan ziyade şekilsel olarak benzemesine özen gösterdikleri görüldü. Bazı öğrencilerin şekle nasıl bakacağını sorması duruş farklılığının dörtgen özelliklerini değiştirdiği konusunda yanılığa sahip olduklarını gösterdi. Karenin eşkenar dörtgen olmadığını söyleyen bazı öğrenciler çapraz bakıldığında eşkenar dörtgen olabileceğini söyledi. Eşkenar dörtgeni, karşılıklı açıları ve tüm kenarları eşit ayrıca karşılıklı kenarları paralel olan dörtgen olarak tanımlayan öğrenciler karenin bu özelliklere sahip olduğunu belirtti. Ayrıca öğrencilerden bazıları eşkenar dörtgeni, kenarları eşit olan dörtgen olarak tanımladı ve bu tanımdan yola çıkarak karenin bir eşkenar dörtgen olacağını söyledi. Ancak eşkenar dörtgenin özelliklerini inceledikleri halde karenin bir eşkenar dörtgen olamayacağını belirten öğrencilerin de olduğu görüldü.

Karenin tüm açıları eşittir ancak eşkenar dörtgenin tüm açıları eşit olmadığından dolayı kare bir eşkenar dörtgen değildir.

(5.10 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Özelliklerin aynı olmasına rağmen şekilleri benzemiyor. Bu nedenle kare eşkenar dörtgen olamaz.

(5.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Şekli çevirseydik eşkenar dörtgen olabilirdi ancak çevirmediğimiz için eşkenar dörtgen olmaz.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Eşkenar dörtgen ve karenin özelliklerini incelemek için şekil çizmeye ihtiyaç duyan öğrencilerin de olduğu belirlendi. Öğrencilerin yanıtları incelendiğinde eşkenar dörtgenle kare arasındaki ilişkiyi kavradıkları ancak duruş farklılığının karışıklığa neden olduğu görülmektedir. Çapraz baktığımızda eşkenar dörtgen oluyor şeklinde yanıt vermeleri duruş farklılığının dörtgenlerin özelliklerini değiştireceğini düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak özel dörtgenlerin tek tip çizilmesi ve örneklerin tek tipte çizilmiş dörtgenler üzerinde verilmesi öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini etkilemektedir.

Dikdörtgen ile paralelkenarın ilişkisi:

Dikdörtgenin bir paralelkenar olup olmadığı sorulduğunda 8 öğrenci dikdörtgenin paralelkenar olduğunu söyledi. Bu öğrencilerin gerekçeleri arasında,

- Karşılıklı kenar uzunluklarının eşit ve paralel olması,
- İki kısa, iki uzun kenarının olması,
- Karşılıklı açılarının eşit olması,

- Karşılıklı kenarların birbirine eşit olması şeklinde açıklamaların bulunduğu görüldü. Dikdörtgenin paralelkenar olmadığını belirten öğrenciler arasından bazılarının paralelkenarı, karşılıklı kenarları birbirine paralel ve eşit olan dörtgen olarak tanımladığı ve bunun sonucunda dikdörtgenin paralelkenar olduğunu söyleyerek fikirlerini değiştirdiği görüldü. Özellikleri inceledikleri halde dikdörtgenin paralelkenar olmadığını söyleyen bazı öğrencilerin cevaplarına aşağıda yer verildi.

Paralelkenar karşılıklı kenarları birbirine paralel, karşılıklı açıları eşit olan dörtgendir. Ayrıca iç açılarının toplamı 360 derecedir. Dikdörtgen bu özelliklere sahiptir ancak şekilsel olarak benzemedikleri için dikdörtgen paralelkenar olamaz.Paralelkenarın kenarlarının çapraz olması gerekir.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Paralelkenarın karşılıklı açıları eşittir. Dikdörtgenin ise tüm açıları eşittir. Bu nedenle dikdörtgen paralelkenar olamaz.

(5.10 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Paralelkenarın karşılıklı kenarları paraleldir. Karşılıklı açıları ve kenarları eşittir. Bu şekil bu özelliklere sahiptir. Ama bu şekil bir dikdörtgendir. Aynı zamanda bir paralelkenar olamaz.

(5.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Bu öğrencilerin verdikleri cevaplardan yola çıkarak özelliklere dikkat etmedikleri şekilsel farklılığa dikkat ettikleri söylenebilir. Ayrıca paralelliği kenar uzunluklarının eşit olması olarak algılayan öğrencilerin de olduğu görüldü. Yapılan tanımlamaların ardından öğrencilerin çizdikleri paralelkenarlar incelendiğinde tamamına yakınının uzun kenarı yatay olan bir paralelkenar çizdiği sadece üç öğrencinin farklı duruşa sahip paralelkenar çizdiği belirlendi.

Eşkenar dörtgen ile paralelkenarın ilişkisi:

Öğrencilere eşkenar dörtgenin paralelkenar olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin yarısı eşkenar dörtgenin paralelkenar olduğu yanıtını verdi. Bu cevaplar incelendiğinde öğrenciler eşkenar dörtgenin,

- Karşılıklı açılarının birbirine eşit,
- Kenar uzunluklarının birbirine eşit,
- Karşılıklı kenarlarının birbirine paralel,

- Dört kenarı, dört köşesi ve iki köşegeni olduğu için paralelkenar olduğunu belirtti. Eşkenar dörtgenin paralelkenar olmadığını söyleyen öğrencilerin tamamına yakını paralelkenarı, karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paralel olan dörtgen olarak tanımladı ve eşkenar dörtgende de bu özelliklerin olmasından yola çıkarak eşkenar dörtgen, paralelkenardır şeklinde açıklama yaparak fikrini değiştirdi. Özellikleri inceledikleri halde eşkenar dörtgenin paralelkenar olmadığını belirten bazı öğrencilerin açıklamalarına aşağıda yer verildi.

Şekli çevirdiğimizde paralelkenardır, duruşu bu şekildeyken paralelkenar değildir.

(5.24 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Eşkenar dörtgen paralelkenarın özelliklerine sahiptir ancak bir şekil hem eşkenar dörtgen hem paralelkenar olamaz.

(5.22 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Özellikleri aynı olmasına rağmen şekilleri farklıdır bu nedenle paralelkenar değildir.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Öğrencilerin çizdiği paralelkenarlar incelendiğinde, farklı bir paralelkenar olarak dikdörtgen, kare, duruşu farklı bir paralelkenar ve yamuk çizen öğrencilerin olduğu ancak büyük bir çoğunluğun uzun kenarı yatay olan bir paralelkenar çizdiği görüldü. Yamuk çizen öğrencinin kenarların duruşunun benzemesinden yola çıkarak çizim yaptığı özelliklerini dikkate almadığı söylenebilir.

Paralelkenar ile yamuğun ilişkisi:

Paralelkenarın yamuk olup olmadığı sorulduğunda bir öğrenci paralelkenarın yamuk olduğunu belirtti. Bu öğrencinin gerekçesi paralelkenarın dört kenarı, dört köşesi, iki köşegenin olması ve karşılıklı kenarlarının paralel olmasıydı. Bu öğrenciden yamuk çizmesi istendiğinde yamuğun tüm kenarlarının farklı olması gerektiğini paralelkenarın ise iki kenarının farklı olduğunu belirttiği görüldü. Bu da öğrencinin yanıtlarken emin olmadığını gösterdi. Geriye kalan öğrenciler paralelkenarın yamuk olmadığını söyledi. Paralelkenarın yamuk olmadığını söyleyen 6 öğrenci yamuk, kenar uzunlukları ve açıları farklı olan bir dörtgendir. Fakat bazı kenarları eşit ve paralel olabilir. Bu şekil bu özelliklere sahiptir. Yamuktur yanıtını verdi. Paralelkenar yamuk değildir diyen bazı öğrencilerin açıklamalarına aşağıda yer verildi.

Yamuk, dört kenarı olan kenarları yamuk olan çokgendir. Bazı kenarları eşittir. Bazı kenarları paraleldir. Bu şekilde bu özellikler var ancak yamuk değil. Şekilleri benzemiyor.

(5.7 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Paralelkenarda karşılıklı açılar aynıdır. Yamukta böyle olmayabilir. Ayrıca şekil farklılığı vardır.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Genel olarak öğrencilerin yamuğun kenar ve açılarında eşitlik olmaması gerektiği şeklinde yanılgıya sahip oldukları ve paralellik konusunda da emin olamadıkları görüldü. Yapılan tanımlamalar net ve kesin değildi. Öğrencilerin kararsız kaldıkları belirlendi. Şekilsel olarak benzerlik olmaması da öğrencileri yanılttı. Öğrencilerin yamuğun biçimsiz bir şekil olduğu, paralelkenarın ise belli bir şekli olduğunu bu nedenle yamuk olamayacağını söylemesi paralelkenar ile yamuk arasındaki kapsama ilişkisini bilmediklerini bunun nedeninin ise yamuğu tanımlayamamaları olduğunu gösterdi.

Özel dörtgenler arasındaki ilişkiler ile ilgili olarak öğrencilerin yanıtları incelendiğinde öğrencilerin algılarının sahip oldukları imgelerden etkilendiği, ilk olarak şekilsel benzerliğe dikkat ettikleri özellikleri dikkate almadıkları ve bu dörtgenler arasında bir ilişki olmadığını düşünerek parçalı sınıflandırma yaptıkları ancak sorularla yönlendirildiklerinde hiyerarşik sınıflandırmaya yöneldikleri ve ilişkilerin farkına vardıkları gözlenmiştir. Bazı öğrencilerin bu ilişkileri gördükleri halde şekilsel algıları nedeniyle hatalı kavram imgeleri oluşturduğu belirlenmiştir.

Yapılan görüşmelerde elde edilen sonuçların sınıflandırma yapılırken ne kadar dikkate alındığını incelemek adına öğrencilerden farklı özellikteki dörtgenlerin yer aldığı çalışma yaprağındaki dörtgenleri sınıflandırmaları istendi. Öğrencilerin yapmış olduğu sınıflandırmalarda tamamına yakını özel dörtgenleri belirledi ve o gruba dahil olan dörtgenleri seçerek sınıflandırma yaptı. Bu sınıflandırmayı yaparken özel dörtgenleri birbirlerinden bağımsız düşündükleri dikkati çekti. Yapılan görüşmelerde özel dörtgenler arasındaki ilişkileri fark ettikleri halde çalışma

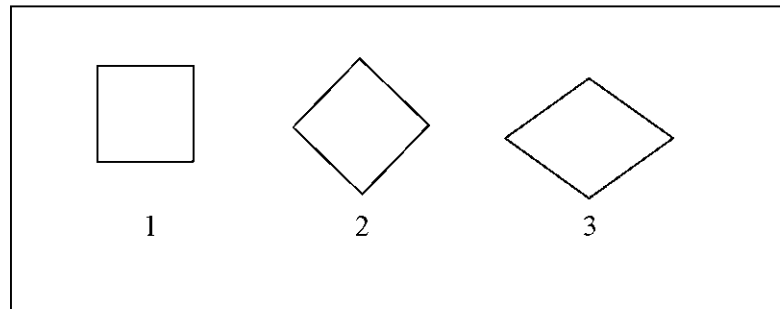
yaprağında parçalı sınıflandırma yapmayı tercih ettikleri görüldü. Özel dörtgenlerin sınıflandırılması dışında bazı öğrencilerin,

- Dik açılı olma,
- Karşılıklı kenarların eşit olması,
- Karşılıklı açılarının eşit olması,
- Kenar ve açılarının eşit olması,
- Kenarlarının eşit olmaması,
- Karşılıklı kenarların paralel olması,
- İki kenarının eşit olması,
- Karşılıklı kenarlarından birinin paralel olması gibi özellikleri göz önünde

bulundurarak sınıflandırma yaptığı görüldü.

Yapılan sınıflandırmalarda öğrencilerin dörtgenler arasındaki ilişkiye dikkat etmedikleri belirlendi. Özel dörtgenler arasındaki ilişkilere dikkati çekmek adına aşağıda yer alan çokgenler öğrencilere gösterilerek hangi iki çokgenin neden benzediği soruldu. Öğrencilerin yanıtları incelenerek çokgenleri sınıflandırırken hangi stratejileri kullandıklarını belirlenmek amaçlandı. Verilen yanıtlara göre elde edilen sonuçlara aşağıda yer verildi.

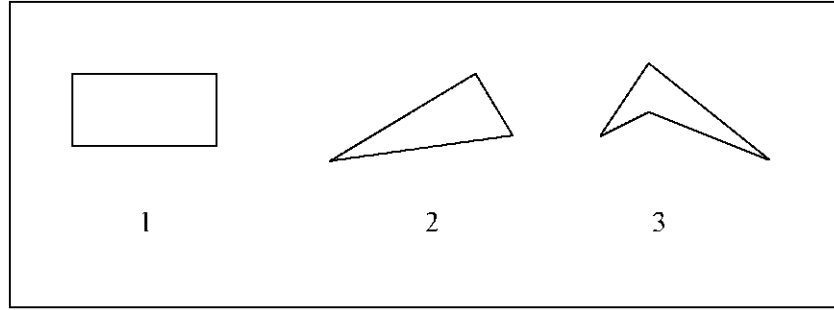
Şekil 4.1.2.3



Öğrencilerin tamamına yakını 2 ve 3'ün benzediğini belirtti. Neden olarak ise her ikisinin de eşkenar dörtgen olması, duruşunun aynı olması, şeklinin aynı olması, dar açılı olması, açılarının eşit olması, karşılıklı kenarlarının eşit olması veya karşılıklı açılarının eşit olmasını belirttikleri görüldü. Bu açıklamalar öğrencilerin kareyi eşkenar dörtgen olarak düşünmediklerini gösterdi. Belirttikleri özelliklerin bir çoğu dörtgenlerin hepsi için geçerliydi ancak duruşlarının aynı olması dikkat ettikleri

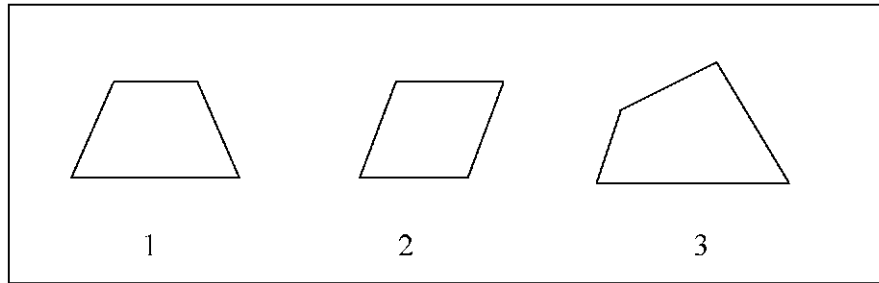
özelliik oldu. Yalnızca dört öğrenci 1 ve 2' nin kare olduklarından dolayı benzediklerini belirtti. Verilen yanıtlar genel olarak incelendiğinde öğrencilerin şekillerin özelliklerini ayrı ayrı incelemediğini ilk bakışta benzer olanlara karar verdiklerini göstermektedir.

Şekil 4.1.2.4



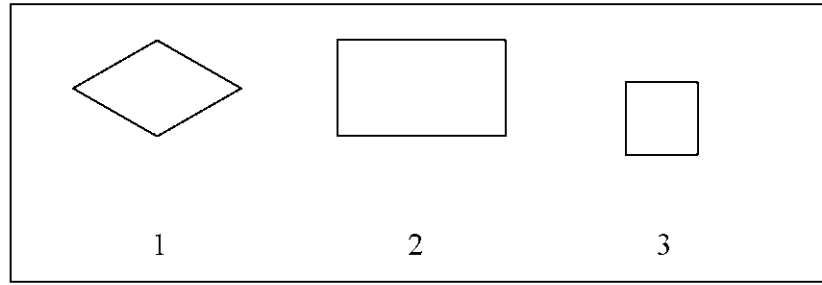
Öğrencilerin tamamına yakını 1 ve 3' ün dörtgen olduklarından dolayı benzediklerini belirtti. Bazı öğrenciler 2 ve 3' ün üçgen olduklarından dolayı benzediklerini söyledi. 3 numaralı çokgenin içbükey olmasından dolayı kenar sayısını belirleyemedikleri görüldü. 5.3 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci 1 ve 2' nin dik açıları olduklarından dolayı benzediklerini belirtti. Bu öğrenci diğer öğrencilerden farklı olarak açılarının özelliklerine dikkat etti.

Şekil 4.1.2.5



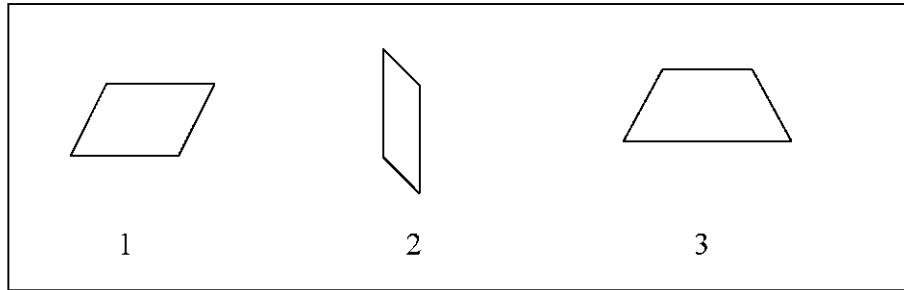
5 öğrenci 1 ve 2' nin paralel kenarlara sahip olduklarından dolayı benzediklerini belirtti. Geriye kalan öğrenciler ise yamuk olduklarından dolayı 1 ve 3' ün benzediğini söylediler. Bu da öğrencilerin yamuğu tam olarak bilmediklerini yanlış algıya sahip olduklarını gösterdi.

Şekil 4.1.2.6



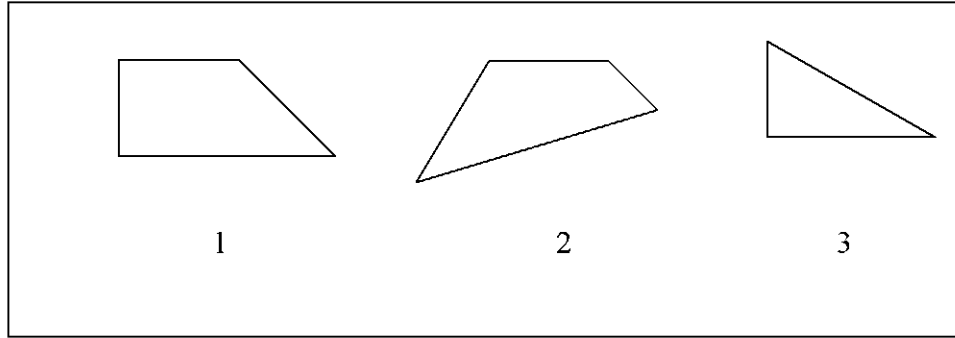
Öğrencilerin yarısına yakını 2 ve 3' ün dik açılara sahip olduklarından dolayı benzediklerini belirtti. Sadece iki öğrenci ikisinin de dikdörtgen olduğunu söyledi. Geriye kalan öğrenciler ise 1 ve 3' ün eşkenar dörtgen olduklarını bu nedenle benzediklerini belirtti.

Şekil 4.1.2.7



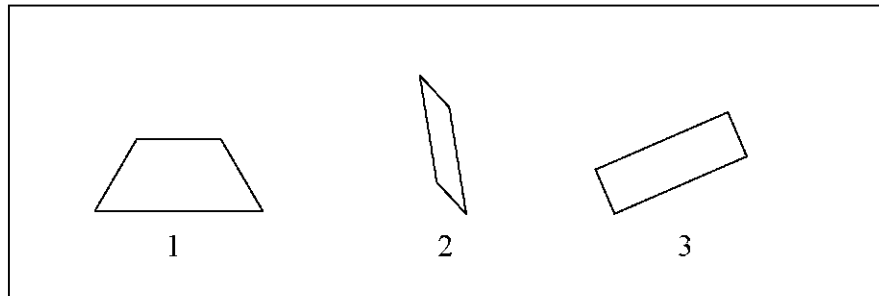
Öğrencilerin tamamı 1 ve 2' nin benzediğini söyledi. Nedenler arasında; karşılıklı açılardan eşit, karşılıklı kenarların eşit, karşılıklı kenarların paralel ve paralelkenar olmaları yer almaktadır. Bazı öğrenciler düzgün olduklarını ve duruşlarının aynı olduğunu belirtmektedir.

Şekil 4.1.2.8



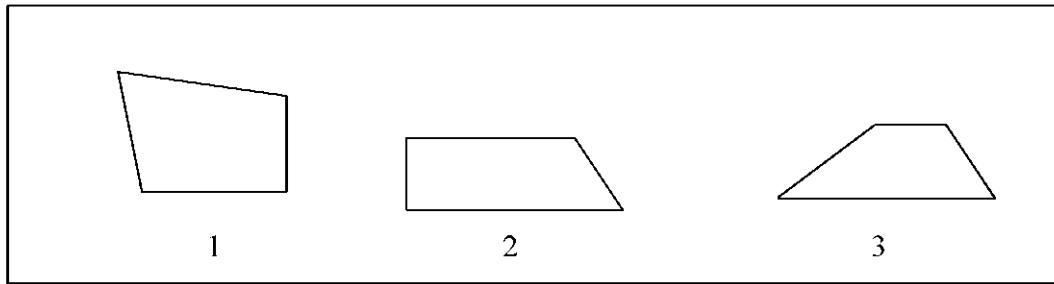
Öğrencilerin tamamına yakını 1 ve 2' nin benzer olduğunu belirtti ancak bir çoğunun gerekçesi ikisinin de yamuk olmasıydı. Diğerleri de dörtgen olduklarını belirtti. 3 öğrenci de dik açığa sahip olduklarından dolayı 1 ve 3' ün benzediğini açıkladı.

Şekil 4.1.2.9



Öğrencilerin tamamına yakını 2 ve 3' ün benzer olduğunu belirtti. Gerekçeleri doğru olan öğrencilerin yanıtları incelendiğinde karşılıklı kenarların eşit, karşılıklı kenarların paralel, iki kısa iki uzun kenara sahip olma ve karşılıklı açılarının eşit olması şeklinde açıklamaların yapıldığı görülmektedir. 2 öğrenci 1 ve 2' nin benzer olduğunu ikisinin de yamuk olduğunu belirtti. Bu öğrencilerin yamuk ile diğer dörtgenler arasındaki ilişkiyi bilmedikleri sadece kenar yapılarının benzemesinden dolayı bu şekilde açıklama yaptıkları görüldü.

Şekil 4.1.2.10



Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu 2 ve 3'ün benzer olduğunu belirtti. Gerekçe olarak ikisinin de yamuk olduğunu söyleyen öğrencilerin yanı sıra yapılan bazı açıklamaların yanlış olduğu görüldü. Her ikisinin geniş açılı, bazı kenarlarının birbirine eşit, taban ve burun kısımlarının benzer, şekillerinin aynı olması gibi. Bazı öğrenciler de 1 ve 3'ün benzer olduğunu söylediler ancak gerekçeleri doğru değildi. 1 ve 2'nin benzer olduğunu söyleyen öğrenciler de her iki dörtgenin dik açılı olmasını sebep olarak gösterdi. Ancak her ikisinin yamuk olduğunu söyleyen öğrenciler de oldu. Bu da paralelliği dikkate almadıklarını göstermektedir.

Öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar çokgenler arasındaki farklılığı belirlemelerinde imgelerinin etkisi olduğunu göstermektedir. Benzer çokgenleri belirlemelerinin istendiği bu çalışmada öğrencilerin birbirlerinden farklı yaklaşımlar gösterdiği açıların eşitliği, kenarların eşitliği, kenarların paralel olması, duruşlarının aynı olması gibi farklı özellikleri dikkate aldıkları bunun nedeninin ise her birinin çokgenler üzerinde farklı imgelere sahip olması ve çokgenleri sınıflandırırken farklı stratejiler kullanmalarından kaynaklandığı söylenebilir.

1.2.4. İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenleri Sınıflandırma Biçimleri

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin özel dörtgenlerin kapsama ilişkilerine dair görüşlerinin incelendiği görüşme formuna ve çokgenleri sınıflama çalışma yaprağına verdikleri yanıtlar bu bölümde yer almaktadır.

Kare ile dikdörtgenin ilişkisi:

Öğrencilere karenin bir dikdörtgen olup olmadığı sorulduğunda 10 öğrenci karşılıklı kenarlarının eşit ve paralel olması, iç açılarının 90 derece olmasından dolayı dikdörtgen olduğunu belirtti. Karenin dikdörtgen olmadığını belirten öğrencilere dikdörtgenin ne olduğu ve ne gibi özelliklere sahip olduğu sorulduğunda verdikleri cevaplardan yola çıkarak karenin özel bir dikdörtgen olduğuna karar verdikleri görüldü. Dikdörtgen nedir ve ne gibi özelliklere sahiptir sorusuna verilen cevap, “Dikdörtgen, karşılıklı kenarları eşit ve paralel olan, her bir iç açısı 90 derece olan dörtgendir.” şeklindeydi. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde karşımıza çıkan “iki kısa, iki uzun kenarı olan dörtgendir” ifadesinin 7. sınıf öğrencileri tarafından kullanılmadığı görülmektedir. Bu görüşmenin ardından öğrencilerden dikdörtgen çizmeleri istendiğinde sadece 6 öğrencinin kısa kenarı yatay, uzun kenarı dikey dikdörtgen çizdiği diğer öğrencilerin uzun kenarı yatay, kısa kenarı dikey dikdörtgen çizdikleri belirlenmiştir.

Kare ile Eşkenar dörtgenin ilişkisi:

Kare bir eşkenar dörtgen midir sorusu yöneltilen 25 öğrencinin tamamına yakını evet yanıtını verdi ve gerekçe olarak bütün kenarlarının birbirine eşit ve karşılıklı kenarlarının paralel olmasını gösterdi. Bu öğrencilerden 2’ si açılarının 90 derece olmasından dolayı yanlış yaşadı. Karenin eşkenar dörtgen olmadığını söyleyen öğrenciler de eşkenar dörtgenin tanımını yaparak özelliklerini belirlediklerinde eşkenar dörtgen olduğuna karar verdi. Öğrencilerden eşkenar dörtgen çizmeleri istendiğinde tamamına yakını şekilsel olarak benzetmeye gayret gösterdi. Sadece 4 öğrencinin kare çizdiği görüldü.

Dikdörtgen ile Paralelkenarın ilişkisi:

Öğrencilere, dikdörtgen bir paralelkenar mıdır? sorusu yöneltildiğinde öğrencilerin tamamına yakını karşılıklı kenarlarının eşit ve paralel olmasından dolayı evet yanıtını verdi. Dikdörtgenin paralelkenar olmadığını belirten 2 öğrenci tanımdan ve özelliklerden yola çıkarak paralelkenar olduğunu belirterek fikrini değiştirdi. Özelliklerini inceleyen ancak dikdörtgenin paralelkenar olamayacağını belirten öğrencinin açıklaması aşağıda yer almaktadır.

Dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşit ve paraleldir ancak açıları 90 derece olduğundan dolayı paralelkenar olamaz.

(7.18 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Çizilen paralelkenarlar incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğu uzun kenarı yatay olan paralelkenar çizdi. Bunun dışında farklı duruşu olan paralelkenar, eşkenar dörtgen, kare çizen öğrencilerin de olduğu görüldü.

Eşkenar dörtgen ile paralelkenarın ilişkisi:

“Eşkenar dörtgen paralelkenar mıdır?” sorusuna öğrencilerin tamamı evet yanıtını verdi. Gerekçe olarak da eşkenar dörtgenin karşılıklı kenarlarının eşit ve paralel olmasını gösterdiler. Çizdikleri paralelkenarlar incelendiğinde genel olarak uzun kenarı yatay olan paralelkenar çizdikleri görüldü. Bunun dışında duruşu farklı paralelkenar, kare ve dikdörtgen çizen öğrenciler de vardı.

Paralelkenar ile Yamuğun ilişkisini:

Paralelkenar yamuk mu sorusuna öğrencilerin yarısından fazlası hayır yanıtını verdi. Öğrencilerin gerekçeleri incelendiğinde genel olarak, yamuğun bütün kenarlarının farklı ve karşılıklı kenar çiftlerinden birinin paralel olduğu, paralelkenarda karşılıklı kenarların ikisinin de paralel olmasından dolayı yamuk olamayacağı, yamuğun bütün kenarlarının farklı olduğu paralelkenarın ise karşılıklı kenarlarının eşit olduğu bu nedenle yamuk olamayacağı, yamuğun kenarlarının paralel olmadığı bu nedenle paralelkenarın yamuk olamayacağı şeklinde açıklamalar yapıldığı görüldü. Paralelkenarın yamuk olduğunu belirten öğrencilerin gerekçeleri incelendiğinde, 4 öğrenci yamuğun karşılıklı kenar çiftlerinden en az birinin paralel olduğunu bu nedenle paralelkenarın yamuk olacağını belirtti. Öğrencilerden yamuk çizmeleri istendiğinde uzun kenarı (tabanı) yatay olan yamuk çizdikleri görüldü.

Yamuk, sadece alt ve üst tabanları birbirine paralel olan şekil. Karşılıklı kenarlarından biri paraleldir. Ardışık açıları toplamı 180 derecedir. Paralelkenar bu özelliklere sahip değil.

(7.2 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Yamuk, hiçbir kenarı birbirine eşit olmayan çokgendir. Karşılıklı kenarlardan biri paraleldir. Paralelkenar yamuk değil. Çünkü yamukta karşılıklı kenarlarından biri paralel.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

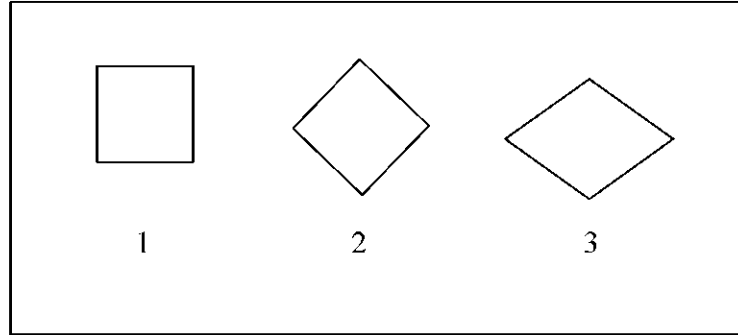
Yamuk, tabanları birbirine paralel olan, bütün kenar uzunlukları farklı olan çokgendir. Paralelkenar yamuk değil. Çünkü bütün kenarları farklı değil.

(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Yapılan görüşmelerin ardından öğrencilerden çalışma yapraklarında yer alan dörtgenleri sınıflandırmaları istendi. Ve bu sınıflandırmalar incelendiğinde, 25 öğrenciden 23' ünün dörtgen çeşitlerini dikkate alarak sınıflandırma yaptığı görüldü. Ancak bu öğrenciler dörtgenler arasındaki ilişkiyi sınıflandırmada dikkate almadılar alan öğrencilerin de eksik sınıflandırdıkları görüldü. Sınıflandırmalarda görülen eksikliklerin nedeni duruşu farklı dörtgenlerin dahil oldukları sınıfa seçilmemeleridir. Örneğin eşkenar dörtgeni şekil olarak benzediği için paralelkenara dahil eden öğrenciler dikdörtgen ve kareyi bu sınıfa dahil etmediler. Duruşu eşkenar dörtgene benzeyen kareyi dahil ettiler ancak kenarı yatay olan kareyi dahil etmediler. Yapılan sınıflandırmalarda dikkati çeken başka bir nokta dörtgenler arasındaki ilişkilerin karıştırılmasıydı. Öğrencilerin kareyi eşkenar dörtgenler sınıfına dahil etmesi gerekirken eşkenar dörtgenleri kareler sınıfına dahil ettikleri görüldü. Sınıflandırmada en az tercih edilen dörtgen çeşidi eşkenar dörtgen en çok tercih edilen ise yamuktu. Ancak öğrenciler yamuğu belirlerken paralelliği dikkate almadı. Kenarları farklı olan dörtgenlerin tamamını yamuk olarak kabul ettiler. Bu da yamuğun yanlış algılandığının bir göstergesiydi. Ayrıca 2 öğrenci dörtgen çeşitlerini değil de boyuta dikkat ederek ve kenar - açı ilişkilerini belirterek sınıflandırma yaptı. Dörtgen çeşitlerini dikkate alan öğrencilerden de kenar ve açı ilişkilerini dikkate alarak sınıflandırma yapanlar vardı. Örneğin paralelkenar yerine karşılıklı kenarları paralel olanlar gibi.

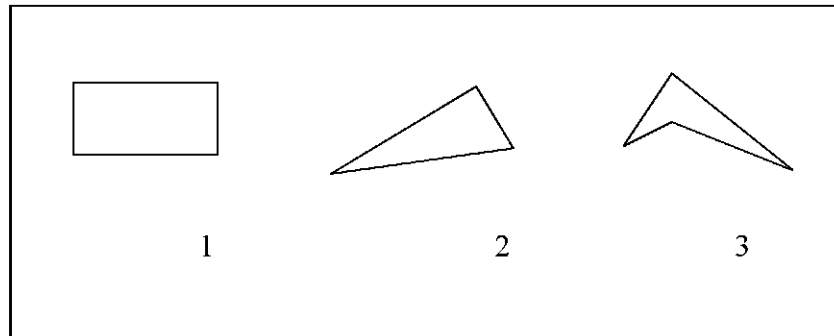
Yapılan görüşme ve sınıflandırmaların ardından 7. sınıf öğrencilerinin gruplar içinde belirtilen farklı çokgenlerden hangi ikisinin niçin benzediği sorusuna verdikleri yanıtlar aşağıda yer almaktadır.

Şekil 4.1.2.11



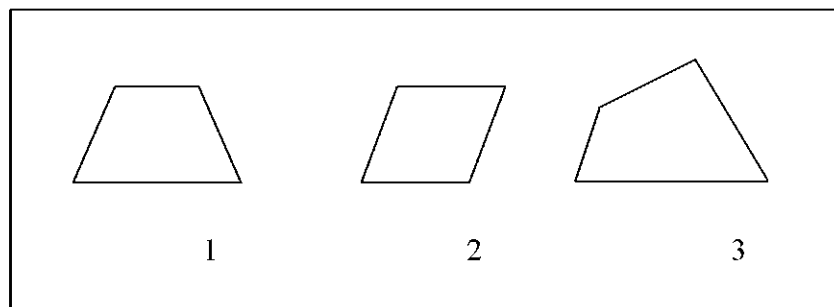
25 öğrenciden 16'sı 1 ve 2 numaralı dörtgenlerin benzediğini belirtti. Bu öğrencilerin gerekçeleri arasında en çok karşılaşılan ikisinin de kare olmasıydı. Diğer öğrenciler ise kenarlarının eşit olması nedeniyle 2 ve 3'ün benzediğini belirtti. Bu öğrencilerin yapmış olduğu açıklamaların doğru olmadığı duruşlarının benzemesine dikkat ettikleri görüldü.

Şekil 4.1.2.12



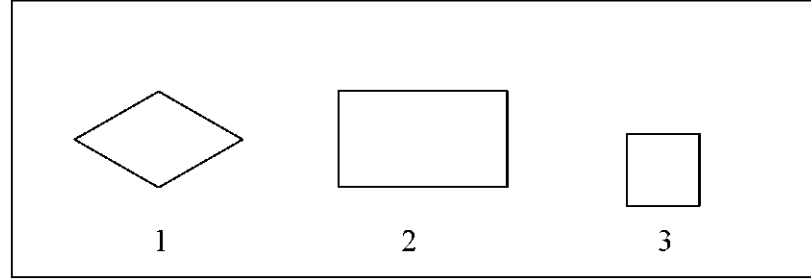
Öğrencilerin tamamına yakını 1 ve 3'ün dörtgen olduklarından dolayı benzediklerini, diğer öğrenciler ise 1 ve 2'nin dışbükey olduklarından dolayı benzediklerini söyledi.

Şekil 4.1.2.13



14 öğrenci 1 ve 2' nin paralel kenarlara sahip olmasından dolayı benzediğini belirtti. Diğer öğrenciler ise yamuk olduklarından dolayı 1 ve 3' ün benzediğini belirtti. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin de 5. sınıf öğrencilerinde görüldüğü gibi yamuğun özelliklerini kavrayamadıkları söylenebilir.

Şekil 4.1.2.14

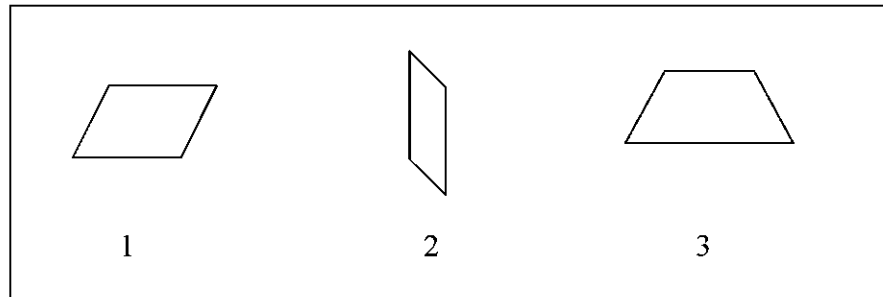


Öğrencilerin büyük çoğunluğu 2 ve 3' ün benzediğini belirtti. Neden olarak ise ikisinin de dikdörtgen olması, kenarlarının eşit olması, karşılıklı kenarlarının paralel olması, dörtgen olmaları şeklinde açıklamalar yaptıkları görüldü. En çok karşılaşılan açıklama ikisinin de dikdörtgen olmasıydı. Bunun dışında 5 öğrenci 1 ve 3' ün kenarlarının eşit olmasından dolayı benzediklerini belirtti.

1 ve 3 numaralı dörtgenler benzer. Çünkü her ikisinin de köşegenleri dik kesişir ve açortay görevi görür.

(7.1 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Şekil 4.1.2.15

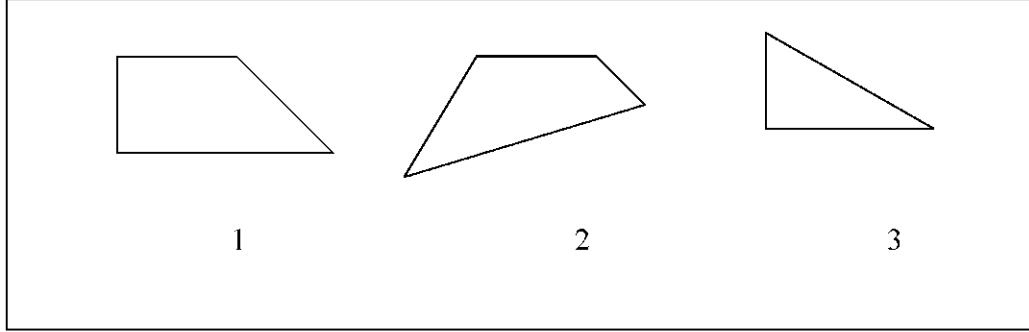


Sadece bir öğrenci 2 ve 3' ün iki kısa iki uzun kenarı olduğundan dolayı benzediğini söyledi. Diğer öğrenciler karşılıklı kenarlarının paralel ve eşit olması nedeniyle 1 ve 2' nin benzediğini belirtti.

1 ve 2 numaralı dörtgenler yamuk değildir. Bu nedenle benzerler.

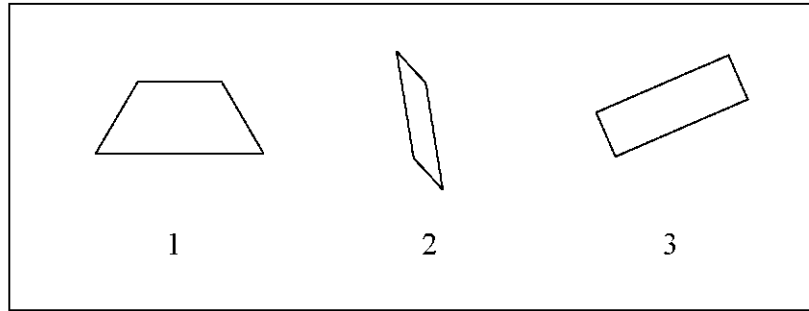
(7.12 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Şekil 4.1.2.16



Öğrencilerin tamamına yakını 1 ve 2' nin benzediğini belirtti. Gerekçeleri arasında her ikisinin yamuk olması ve dörtgen olması yer aldı. Beş öğrenci dik açiya sahip olduklarından dolayı 1 ve 3' ün benzediğini söyledi.

Şekil 4.1.2.17

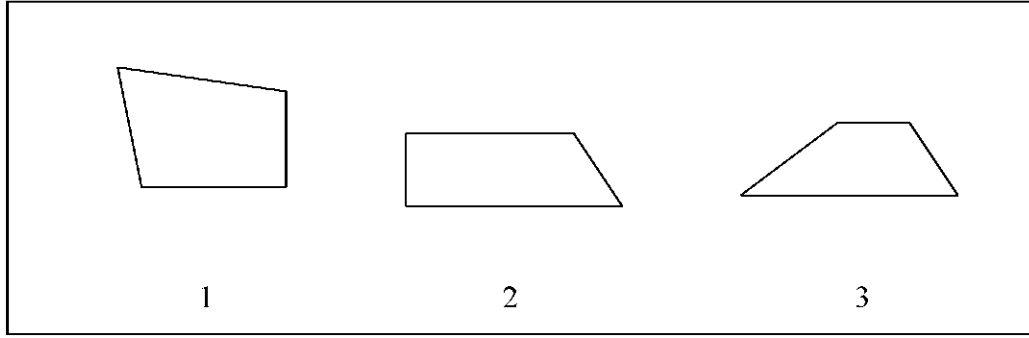


Öğrencilerin tamamına yakını karşılıklı kenarlarının paralel ve eşit olması nedeniyle 2 ve 3' ün benzediğini belirtti.

1 ve 3 yamuk olduklarından dolayı benzemektedir.

(7.2 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Şekil 4.1.2.18



1 ve 2' nin benzer olduğunu belirten 12 öğrenci vardı. Bu öğrencilerden bazıları her iki dörtgenin dik açılara sahip olduklarından dolayı benzediklerini açıkladılar. İkisinin de yamuk olduğunu belirten öğrencilerin açıklamalarının yanlış olduğu görüldü. Bu da öğrencilerin yamuğun paralelkenarlar içermesi gerektiği konusunda bilgi eksikliklerinin olduğunu göstermektedir. Altı öğrenci 1 ve 3' ün benzediğini belirtti fakat yaptıkları açıklamaların doğru olmadığı görüldü. Geriye kalan öğrencilerin 2 ve 3' ün yamuk olduklarından dolayı benzediklerini belirttikleri görüldü.

1.2.5. İlköğretim 5.Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Biçimleri

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin üçgen ve dörtgenler ile ilgili görüşlerinin incelenmesinin ardından genel olarak çokgenlere bakış açılarını belirlemek adına farklı özellikteki çokgenler ile ilgili görüşlerine bu bölümde yer verildi.

Öğrencilerin düzgün olmayan ve içbükey çokgenlerle ilgili görüşlerini incelemek adına görüşme formunda (Ek 3) düzgün olmayan ve içbükey çokgenlere yer verilerek öğrencilere sorular yöneltildi. Düzgün olmayan ve duruşu farklı dışbükey bir beşgen çizilerek öğrencilere bu şeklin beşgen olup olmadığı sorulduğunda öğrencilerin tamamı kenar ve köşe sayılarını sayarak kapalı bir şekil olduğu için beşgen olduğunu belirtti. Çokgenin düzgün olmaması ve duruşunun farklı olması öğrencileri yanıltmadı. Öğrencilerden daha farklı bir beşgen çizmeleri istendiğinde içbükey çokgeni bilmedikleri halde 2 öğrencinin içbükey beşgen çizdiği diğer öğrencilerin düzgün beşgen çizmeye çalıştıkları görüldü.

Bir diğer soruda içbükey altıgen çizildi ve öğrencilere bu şeklin altıgen olup olmadığı sorulduğunda 2 öğrenci kararsızlık yaşadı ancak altıgeni, altı kenarı ve altı

köşesi olan çokgen olarak tanımladıktan sonra bu şeklin de bir altıgen olduğuna karar verdiler. Öğrenciler içbükey çokgenin ne olduğunu bilmedikleri halde kenar ve köşe sayısından yola çıkarak şeklin altıgen olduğu çıkarımında bulunabildiler. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu dışbükey altıgen çizdi. İçbükey altıgen çizen öğrenciler de vardı.

Yapılan görüşmenin ardından öğrencilerden çokgen sınıflama çalışma yaprağında (Ek 5) yer alan farklı kenar sayılarına sahip, farklı özellikler taşıyan çokgenleri sınıflandırmaları istendi. Yapılan sınıflandırmalarda öğrencilerin tamamına yakını kenar sayısını dikkate aldı. Bazı öğrenciler de kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırma yaptılar: düzgün, çeşit kenar, ikizkenar, bütün kenarları eşit, iki kenarı eşit, tüm kenarları farklı şeklinde. İlköğretim 5. sınıf öğrencileri içbükey, dışbükey ayrımını bilmediklerinden dolayı içbükey çokgenleri benzetme yaparak sınıflandırmayı tercih etti (yıldız, kelebek ..gibi). Ayrıca bazı öğrencilerin dörtgenleri ayrı özel dörtgenleri ayrı sınıflandırdığı da görüldü.

1.2.6. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Biçimleri

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin üçgen ve dörtgenler ile ilgili görüşlerinin incelenmesinin ardından genel olarak çokgenlere bakış açılarını belirlemek adına farklı özellikteki çokgenler ile ilgili görüşlerine bu bölümde yer verildi.

Görüşme formunun son bölümünde öğrencilerin düzgün olmayan ve içbükey çokgenler ile ilgili görüşlerini incelemek adına düzgün olmayan beşgen çizilerek beşgen olup olmadığı ve içbükey altıgen çizilerek altıgen olup olmadığı soruldu. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin düzgün olmayan çokgenler konusunda yanılı yaşamadıkları görüldü. Ancak 4 öğrenci içbükey altıgenin altıgen olmadığını belirtti. Gerekçe olarak altıgen dışbükey olmalıdır, kenarları eşit olmalıdır şeklinde açıklama yaptıkları görüldü. Çizilen beşgen ve altıgenlerin hepsinin dışbükey olduğu dikkati çekti.

Görüşme sorularının ardından 7. sınıf öğrencilerinin yapmış olduğu sınıflandırmalar incelendiğinde en çok tercih edilen çokgenlerin üçgen ve dörtgen olduğu görüldü. Ayrıca dörtgen sınıfı oluşturan öğrencilerden bazıları özel dörtgenleri de ayrı olarak sınıflandırdı. Görüşme yapılan 25 öğrenciden 8' i içbükey ve dışbükey olarak sınıflama yaptı. Şekiller arasında bir tane sekizgen, bir tane ongen

olmasına rağmen bazı öğrenciler onlar için de ayrı sınıf oluşturdular. Ayrıca 2 öğrencinin de çokgenleri kenar sayısına göre değil ,

- İçbükey,
- Çeşitkenar çokgen,
- Yamuk,
- Dik açılı çokgen,
- Karşılıklı kenarları eşit ve paralel,
- Bütün kenarları eşit olmayan,
- Karşılıklı kenarları eşit,
- Bütün kenarları eşit çokgen şeklinde sınıflandırma yaptığı görüldü.

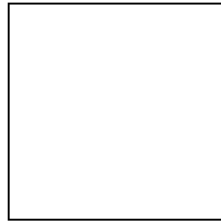
1.3. İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Stratejileri

De Villers (1994), iki tip sınıflandırmanın olduğunu belirtmiştir. Bunlar hiyerarşik sınıflandırma ve parçalı sınıflandırmadır. Hiyerarşik sınıflandırma, kavramlar sınıfının sınıflandırılması anlamında, daha özel kavramların daha genel kavramların alt sınıfından oluşmasıdır. Buna örnek olarak karenin özel dikkörtgen, dikkörtgenin de özel paralelkenar olması verilebilir. Parçalı sınıflandırma da ise, kavramın çeşitli alt sınıfları diğerlerinden bağımsız olarak algılanır. Burada kare dikkörtgen değildir ve dikkörtgen de paralelkenar değildir (De Villiers, 2003).

Görüşme formunda ve çalışma yapraklarında yer alan öğrenci cevapları incelendiğinde ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin hiyerarşik sınıflandırmadan ziyade parçalı sınıflandırma yaptıkları görüldü. Yapılan görüşme analizleri sonucunda çalışmaya katılan 50 öğrencinin cevapları incelendiğinde çokgenleri sınıflandırırken; şekilleri dikkate alma, karşılaştırma, rastgele, öğrenilmiş bilgilerine dayalı, çokgenler üzerindeki imgelerine bağlı kalarak, çokgenlerin duruşlarına dayalı, kenar özelliklerini dikkate alarak, açı özelliklerini dikkate alarak, bağımsız düşünerek ve çokgenler arasındaki ilişkileri düşünerek olmak üzere 10 farklı strateji kullandıkları belirlendi. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken kullandıkları stratejilere aşağıda yer verilmiştir.

1.3.1. Şekilleri Dikkate Alma

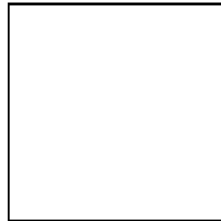
Bu stratejiyi kullanan öğrencilerin çokgenlerin kenar ve açı özelliklerine dikkat etmedikleri görüldü. Sınıflandırma yaparken şekilsel olarak benzer olan çokgenleri tercih ettikleri belirlendi. Örneğin, bu stratejiyi kullanan öğrencilerin eşkenar dörtgeni paralelkenar olarak sınıflandırdığı fakat kare ile dikdörtgeni bu sınıfa dahil etmediği görüldü. Öğrencilerin yaptıkları açıklamalar incelendiğinde eşkenar dörtgenin şekilsel olarak paralelkenara benzemesinden dolayı bu şekilde bir sınıflandırma yaptıkları belirlendi. Bu stratejiye göre sınıflandırma yapan öğrencilerin bazılarının görüşme formu ile çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflama çalışma yapraklarındaki sorulara verdikleri cevaplara aşağıda yer verildi.



A: Bu şekil dikdörtgen midir?

Ö: Özellikleri aynı olmasına rağmen şekilleri farklı olduğu için kare, dikdörtgen değildir.

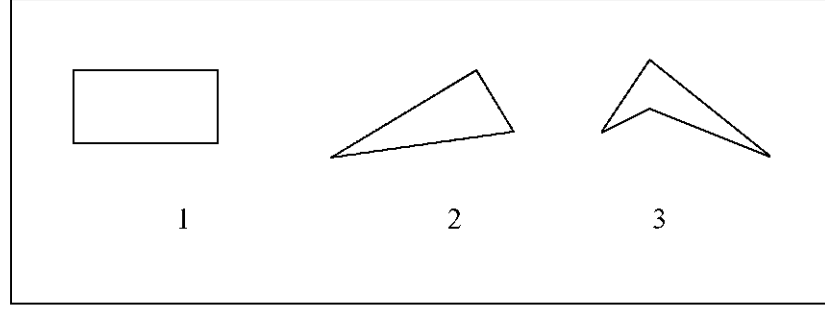
(5.23 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)



A: Bu şekil eşkenar dörtgen midir?

Ö: Özellikleri aynı olmasına rağmen şekilleri benzemiyor. Bu nedenle kare, eşkenar dörtgen olmaz.

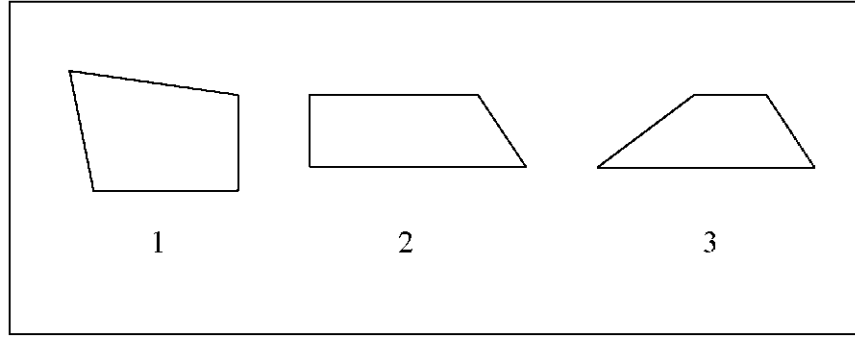
(5.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 2 ve 3'ün şekilleri benzer.

(7.20 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)



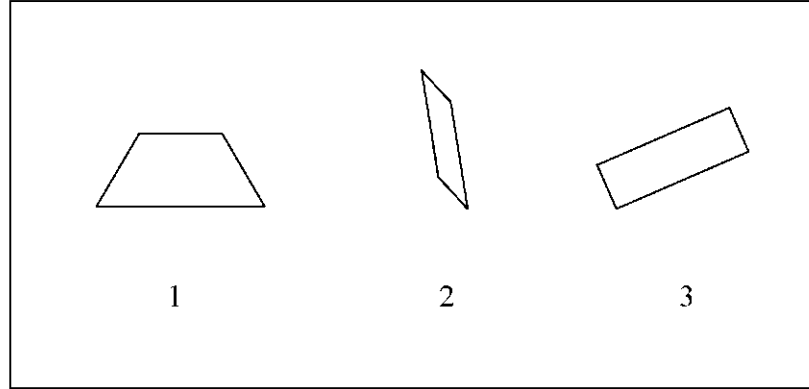
A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 2 ve 3 aynı grupta yer alır. Çünkü taban ve burun kısımları benzer.

(5.19 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Ö: 2 ve 3'ün şekilleri benziyor.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, kız öğrenci)



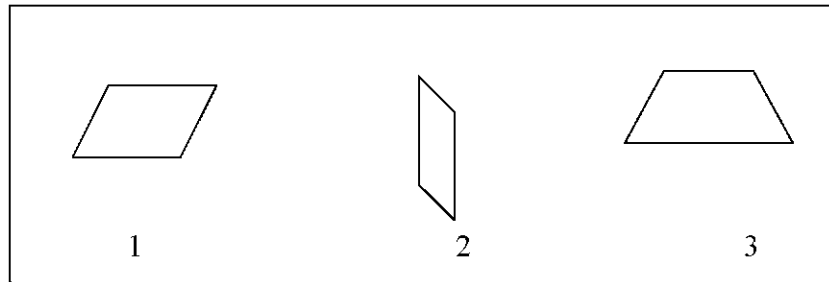
A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 2 ve 3 benzerdir. Çünkü ikisi de dardır.

(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

1.3.2. Karşılaştırma

Karşılaştırma stratejisini kullanan öğrencilerin sınıflandırılması istenen çokgenlerin kenar, açı ve duruş özelliklerini dikkate alarak benzerlikleri kıyaslayarak sınıflandırma yaptıkları görüldü. Örneğin, kenar sayılarının eşit olması, düzgün olması, içbükey olması ...vb.

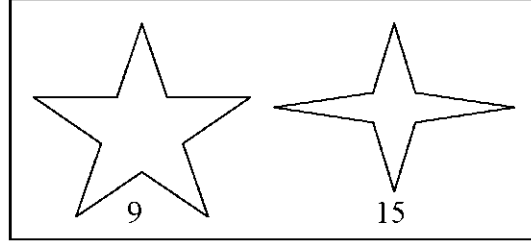


A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 1 ve 2 numaralı dörtgenler yamuk değildir. Bu nedenle benzerler.

(7.12 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Şekil 4.1.2.19



Çokgen sınıflama çalışma yaprağı (Ek 5) 3. soruda yer alan 9 ve 15 numaralı çokgenleri aynı sınıfa dahil eden öğrenciler özelliklerini kıyaslayarak sınıflandırma yapmışlardır. Bu çokgenleri aynı sınıfa dahil eden öğrencilerin gerekçelerine aşağıda yer verilmiştir.

Kenar sayıları 6' dan fazladır.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Her ikisi de yıldız benzer.

(5.7 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

6'dan çok kenarı vardır.

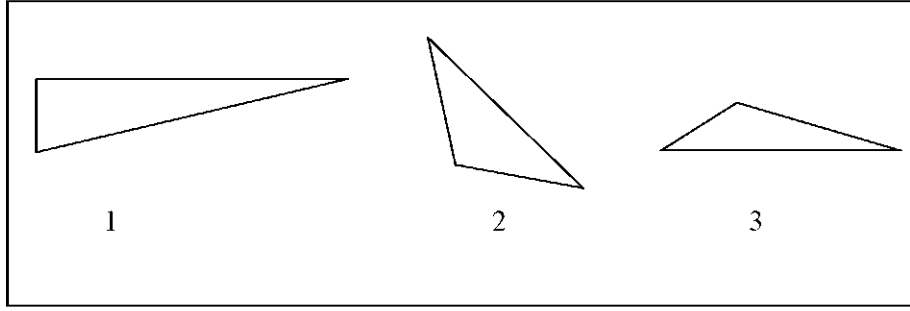
(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

İçbükey çokgenlerdir.

(7.2 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

1.3.3. Rastgele

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinden bazılarının sınıflandırma yaparken özellikleri dikkate almadıkları ve sınıflandırmayı hangi amaçla yaptıklarını açıklayamadıkları veya yaptıkları açıklamaların geçerli olmadığı görüldü. Bu öğrencilerin rastgele sınıflandırma yaptıkları belirlendi.



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: Kenar sayıları eşit olduğundan 1 ve 2 benzerdir.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Ö: Çeşit kenar olduklarından dolayı 1 ve 3 benzerdir.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

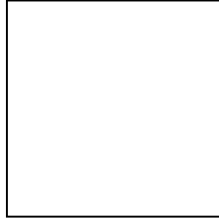
Ö: Geniş açılı olduklarından dolayı 1 ve 2 benzerdir.

(5.6 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Yukarıda yer alan öğrenci açıklamaları incelendiğinde öğrencilerin sınıflandırmaları rastgele yaptığı ve bu nedenle geçerli olmayan açıklamalarda buldukları görülmektedir. Rastgele yapılan sınıflandırmaların hatalı olduğu görülmektedir.

1.3.4. Öğrenilmiş Bilgilere Dayalı

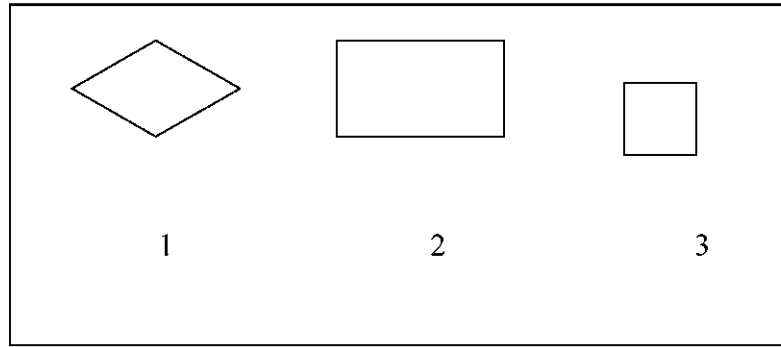
Öğrenilmiş bilgilerine dayalı olarak sınıflandırma yapan ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerin sınıflandırma yaparken ders esnasında edindikleri bilgilerden yola çıktıkları görüldü. Bu stratejiyi kullanan öğrencilerin, öğrendikleri bilgileri gözden geçirdikleri ve bu bilgilere tamamen bağlı kalarak, yorumlamadan sınıflama yaptıkları belirlendi.



A: Bu şekil dikdörtgen midir?

Ö: Karenin bütün kenarları eşittir. Dikdörtgenin ise karşılıklı kenarları eşittir. Bu nedenle kare, dikdörtgen değildir.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 1 ve 3 numaralı dörtgenler benzer. Çünkü her ikisinin de köşegenleri dik kesişir ve açtortay görevi görür.

(7.1 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

1.3.5. Çokgenler üzerindeki imgelerine bağlı kalarak

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken çokgenler üzerindeki imgelerine bağlı kaldıkları görüldü. Bu stratejiyi kullanan öğrencilerin büyük çoğunluğunun ilköğretim 5. sınıf öğrencisi olduğu belirlendi.

Dikdörtgenin iki kısa, iki uzun kenarı vardır. Bu nedenle kare dikdörtgen değildir.

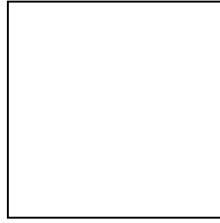
(5.1 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Paralelkenar karşılıklı kenarları birbirine paralel, karşılıklı açıları eşit olan dörtgendir. Ayrıca iç açılarının toplamı 360 derecedir. Dikdörtgen bu özelliklere sahiptir ancak şekilsel olarak benzemedikleri için dikdörtgen paralelkenar olamaz. Paralelkenarın kenarlarının çapraz olması gerekir.

(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

1.3.6. Çokgenlerin Duruşlarına Dayalı

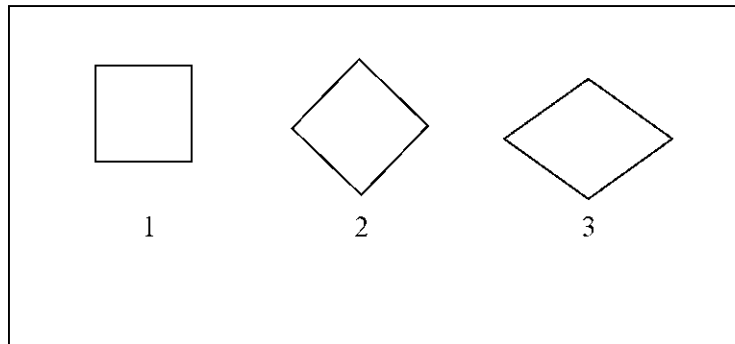
Çokgenlerin duruşlarını dikkat ederek sınıflandırma yapan öğrencilerin kenar ve açı özelliklerine önem vermedikleri belirlendi. Bu stratejiye göre yapılan sınıflandırmalarda gerekçe olarak çokgenlerin duruşlarının benzemesi gösterilmektedir.



A: Bu şekil eşkenar dörtgen midir?

Ö: Şekli çevirseydik eşkenar dörtgen olabilirdi ancak çevirmediğimiz için eşkenar dörtgen olmaz.

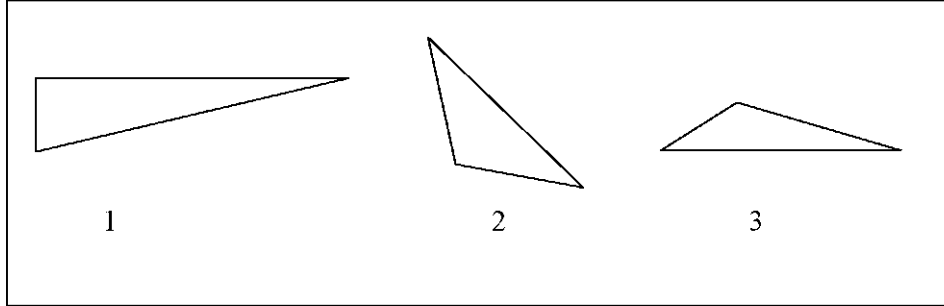
(5.17 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: Duruşları aynı olduğundan 2 ve 3 benzerdir.

(5.24 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)



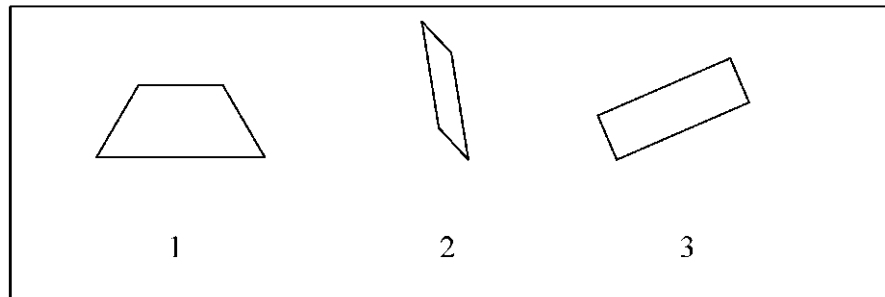
A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 2 ve 3 benzerdir çünkü diğeri dik iken bunlar yamuk bir şekilde.

(5.21 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

1.3.7. Kenar Özelliklerini Dikkate Alarak

Çokgenleri kenar özelliklerine göre sınıflandıran öğrencilerin, kenar ölçülerinin yanı sıra , eğik olması, dik olması şeklinde özellikleri de dikkate aldıkları belirlendi.



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: 2 ve 3 benzer. İki kenarı kısa iki kenarı uzun olduğundan.

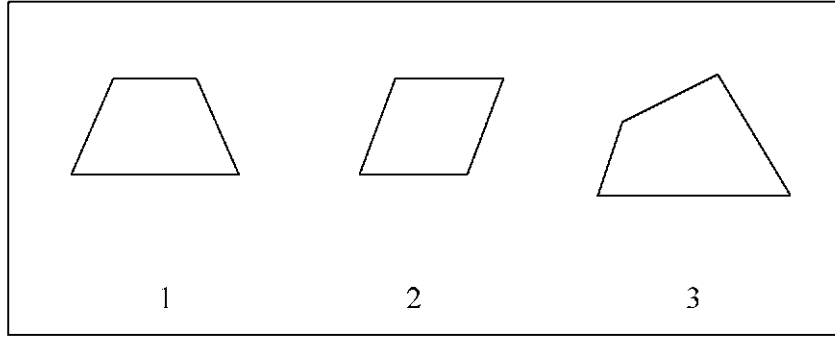
(5.12 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Ö: 2 ve 3 benzer. Karşılıklı kenarları eşit.

(5.5 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Ö: 2 ve 3 paralelkenardır. Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.

(7.19 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

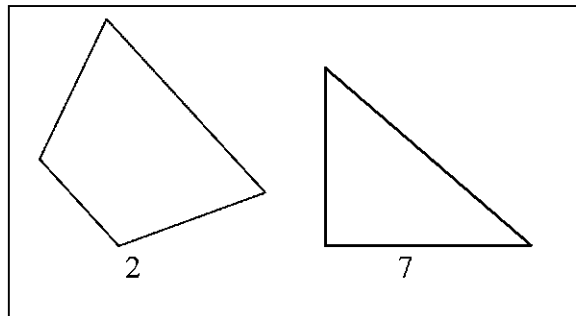
Ö: 1 ve 2 benzer. İkisinde de paralellik var.

(7.25 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Ö: 1 ve 2 benzer. Yamuğunda karşılıklı kenarlarından biri paralel.

(5.20 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Şekil 4.1.2.20



7.4 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci çokgen sınıflama çalışma yaprağı 3. soruda yer alan çokgenlerden Şekil 4.1.2.20' de bulunan çokgenleri ikizkenar olduklarından dolayı aynı sınıfa dahil etmiştir.

1.3.8. Açık Özelliklerini Dikkate Alarak

Açık özellikleri dikkate alınarak yapılan sınıflandırmalarda açıların ölçülerinin yanında karşılıklı açıların eşit olması, açıların toplamının 180 derece olması gibi özelliklerin de dikkate alındığı görüldü.

Paralelkenarın karşılıklı açıları eşittir. Dikdörtgenin ise tüm açıları eşittir. Bu nedenle dikdörtgen paralelkenar olamaz.

(5.10 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

Paralelkenarda karşılıklı açıları aynıdır. Yamukta böyle olmayabilir. Ayrıca şekil farklılığı vardır. Bu nedenle paralelkenar, yamuk değildir.

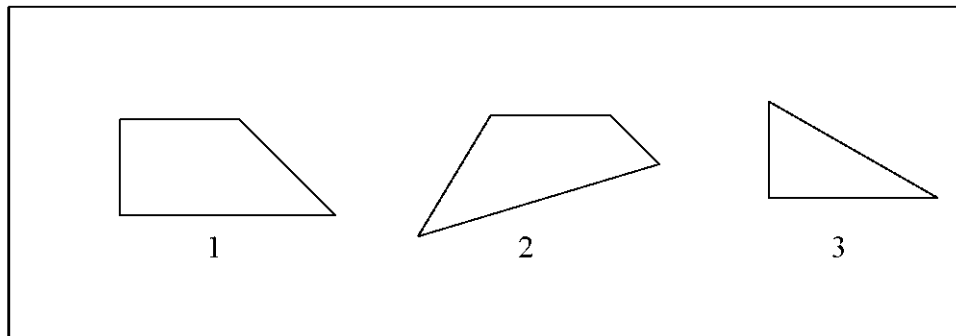
(5.2 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Dikdörtgenin karşılıklı kenarları eşit ve paraleldir ancak açıları 90 derece olduğundan dolayı paralelkenar olamaz.

(7.18 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Paralelkenar, karşılıklı kenarları paralel ve eşit olan şekil. Karşılıklı açıları birbirini 180 dereceye tamamlar. (alt ve üst). Dikdörtgen, paralelkenar değil. Açıları 90 derece olduğu için.

(7.18 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)



A: Yukarıda yer alan çokgenlerin hangi ikisinin niçin benzer olduğunu açıklayınız.

Ö: Dik açıya sahip olduklarından dolayı 1 ve 3 benzerdir.

(5.14 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)

Ö: 1 ve 3 benzer çünkü dik açıları var.

(7.1 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

1.3.9. Bağımsız Düşünerek

Çokgenleri birbirinden bağımsız düşünerek sınıflandırma yapan öğrencilerin her çokgenin tek tipi olduğunu düşündükleri ve kapsama ilişkisine sahip olma durumlarını dikkate almadıkları belirlendi. Bu stratejiye ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin cevaplarında daha sık karşılaşıldı.

Paralelkenarın karşılıklı kenarları paraleldir. Karşılıklı açıları ve kenarları eşittir. Dikdörtgen, bu özelliklere sahiptir. Ama dikdörtgen, aynı zamanda bir paralelkenar olamaz.

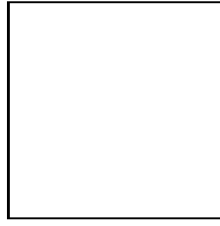
(5.11 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

Eşkenar dörtgen paralelkenarın özelliklerine sahiptir ancak bir şekil hem eşkenar dörtgen hem paralelkenar olamaz.

(5.22 kodlu, orta düzeyde, erkek öğrenci)

1.3.10. Çokgenler Arasındaki İlişkileri Düşünerek

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken kapsama ilişkilerini daha çok dikkate aldıkları görüldü. Çokgenler arasındaki ilişkilerin dikkate alınmasında 7. sınıf matematik programında çokgenler konusunun daha ayrıntılı işlenmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bazı 5. sınıf öğrencilerinin de bu stratejiyi kullandığı görülmektedir. Fakat 7. sınıf öğrencilerinde bu durum daha yaygındır. Çokgenler arasındaki ilişkiyi dikkate alarak yapılan sınıflandırmalarda görüşme sorularında yer alan yönlendirmelerin etkili olduğu söylenebilir.



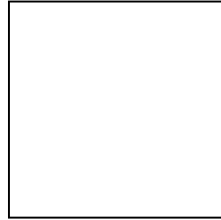
A: Bu şekil dikdörtgen midir?

Ö: Karenin, bütün açıları dik açıdır. 4 kenarı vardır. Karşılıklı kenarları birbirine eşittir. Bu nedenle kare, dikdörtgendir.

(7.6 kodlu, iyi düzeyde, kız öğrenci)

Ö: Dikdörtgen, iç açıları 90 derece olan, karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paralel olan şekil. Bu şekil (kare) bu özelliklere sahip, dikdörtgendir.

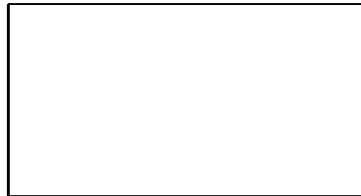
(7.11 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)



A: Bu şekil eşkenar dörtgen midir?

Ö: Bütün kenarları eşit. Karşılıklı kenarları paralel. Bu şekil eşkenar dörtgendir.

(7.4 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)



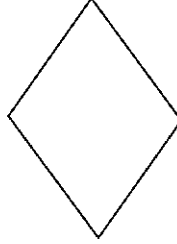
A: Bu şekil paralelkenar mıdır?

Ö: Evet. Karşılıklı açıları eşit, kenar uzunlukları eşit, karşılıklı kenarları paraleldir.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Ö: Evet. Karşılıklı kenarları birbirine eşit ve paralel.

(7.3 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)



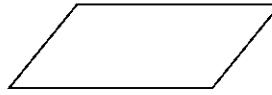
A: Bu şekil paralelkenar mıdır?

Ö: Evet. Karşılıklı kenarları ve açıları birbirine eşit. Karşılıklı kenarları birbirine paralel.

(7.5 kodlu, iyi düzeyde, erkek öğrenci)

Ö: Evet. Karşılıklı kenarları eşit ve paralel.

(7.10 kodlu, zayıf düzeyde, erkek öğrenci)



A: Bu şekil yamuk mudur?

Ö: Evet. Karşılıklı kenarlarından biri paralel olmak zorunda bu şekilde karşılıklı kenarlar paralel.

(7.15 kodlu, orta düzeyde, kız öğrenci)

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine özel dörtgenler arasındaki ilişkiler sorulduğunda kapsama ilişkilerini dikkate almadıkları ancak sorularla yönlendirildiklerinde tanımlar ve özellikler üzerine düşünen öğrencilerden bazılarının bu ilişkileri fark ettiği görülmektedir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinde de benzer durumla karşılaşmıştır. Ancak yönlendirilmeye ihtiyaç duymadan bu özellikleri fark eden 7. sınıf öğrencilerinin 5. sınıf öğrencilerinden daha çok olduğu söylenebilir.

Görüşmeler sonunda belirlenen sınıflandırma stratejilerine her iki sınıf düzeyinde de karşılaşılmıştır. Ancak bağımsız düşünerek sınıflandırma yapan 5. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre daha fazla, çokgenler arasındaki ilişkileri düşünerek sınıflandırma yapan 7. sınıf öğrencilerinin de 5. sınıf öğrencilerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Her iki sınıf düzeyinde de çokgenler arasındaki ilişkileri dikkate alarak sınıflandırma yapan öğrenci sayısı istenilen ve beklenen düzeyde değildir. Bu da öğrencilerin sahip oldukları çokgen imgelerine bağlı kaldıklarını göstermektedir.

2. Nicel Çalışma Bulguları

2.1. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasında ilişki var mıdır?

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları ile sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında ilişkili olup olmadığını saptamak için imge ve sınıflandırma stratejilerine ait soruların ortalama puanları ayrı ayrı hesaplanmış, basit korelasyon ile aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 7' de 5. sınıf öğrencilerinin korelasyon analizi sonuçları verilmektedir.

Tablo 7

5. Sınıf Öğrencilerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanları Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi Sonuçları

		İmge Sorularına Ait Ortalama Puan	Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puan
İmge Sorularına Ait Ortalama Puan	Pearson Korelasyon	1	,725(**)
	P		,000
	N	520	520
Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puan	Pearson Korelasyon	,725(**)	1
	P	,000	
	N	520	520

Tablo 7’de verildiği üzere 5. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları ile sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = 0,725$).

2.2. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ile çokgenleri sınıflandırma stratejileri arasında ilişki var mıdır?

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları ile sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında ilişkili olup olmadığını saptamak için imge ve sınıflandırma stratejilerine ait soruların ortalama puanları ayrı ayrı hesaplanmış, basit korelasyon ile aralarında anlamlı bir ilişki olup olmadığı araştırılmıştır.

Tablo 8’ de 7. sınıf öğrencilerinin korelasyon analizi sonuçları verilmektedir.

Tablo 8

7. Sınıf Öğrencilerinin İmge ve Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanları Arasındaki İlişkinin Korelasyon Analizi Sonuçları

		İmge Sorularına Ait Ortalama Puan	Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puan
İmge Sorularına Ait Ortalama Puan	Pearson Korelasyon	1	,765(**)
	P		,000
	N	480	480
Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puan	Pearson Korelasyon	,765(**)	1
	P	,000	
	N	480	480

Tablo 8’de verildiği üzere 7. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları ile sınıflandırma strateji sorularına ait ortalama puanları arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki olduğu görülmektedir ($r = 0,765$).

Bu bulgulardan öğrencilerin imge sorularına ait ortalama puanları arttıkça sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanlarının da arttığı veya sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arttıkça imge sorularına ait ortalama puanlarının da arttığı sonucuna varılmaktadır.

2.3. Öğrencilerin Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma testinden aldıkları puanlar sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait puanlarının sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak için 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin verileri bir araya getirilmiştir. Ve bu verilere t-Testi uygulanmıştır

Tablo 9
Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testine Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeyine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	X	SS	Sd	t	p
5. Sınıf	520	,5282	,18750	998	-1,711	,087
7. Sınıf	480	,5593	,20311			

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0.05$).

2.3.1. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testinde yer alan imge sorularına ait puanları ayrı olarak hesaplandı ve sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak için 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin verileri bir araya getirilerek bu verilere t-Testi uygulandı.

Tablo 10' da imge sorularına ait ortalama puanların sınıf düzeylerine göre t-testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 10
İmge Sorularına Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeylerine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	X	SS	Sd	t	p
5. sınıf	520	,5753	,19788	998	-1,699	,090
7. sınıf	480	,5969	,20497			

Tablo 10 incelendiğinde, t-testi sonuçlarına göre imge sorularına ait ortalama puanları arasında sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

2.3.2. Öğrencilerin çokgenleri sınıflandırma stratejileri sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testinde yer alan sınıflandırma stratejileri sorularına ait puanları ayrı olarak hesaplandı ve sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak için 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin verileri bir araya getirilerek bu verilere t-Testi uygulandı.

Tablo 11’ de sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanların sınıf düzeylerine göre t-testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 11
Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanların Sınıf Düzeylerine Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	N	X	SS	Sd	T	P
5. Sınıf	520	,4563	,20665	998	-1,466	,143
7. Sınıf	480	,4766	,23260			

Tablo 11’de yer alan t-testi sonuçlarına göre sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında sınıf düzeyine göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma ölçeğine ait puanlarının sınıf düzeyine göre anlamlı fark göstermediği t-testi uygulanarak görülmüştür.

2.4. Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

Çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği araştırıldı. Bu alt problemde bağımlı değişken üzerinde etkisi araştırılan “cinsiyet” faktörünün iki düzeyini incelediğimiz için araştırma verilerine t-Testi uygulanmıştır (Büyüköztürk, 2002).

Tablo 12
Çokgen İmgeleri ve Çokgenleri Sınıflandırma Testine Ait Ortalama Puanların
Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	P
Kız	483	,5485	,18844	998	1,592	,112
Erkek	517	,5288	,20128			

Tablo 12’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

Tablo 13
İmge Sorularına Ait Ortalama Puanların Cinsiyete Göre Ortalamaları,
Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	P
Kız	483	,5936	,19374	998	1,199	,231
Erkek	517	,5783	,20841			

Tablo 13’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre imge sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

Tablo 14
Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanların Cinsiyete Göre
Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	483	,4797	,21696	998	1,899	,058
Erkek	517	,4533	,22152			

Tablo 14’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

2.4.1. İlköğretim 5. sınıf Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

İlköğretim 5. sınıf öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma ölçeğine ait puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak için 5. sınıf öğrencilerine ait veriler ayrı olarak incelendi ve bu verilere t- testi uygulandı.

Tablo 15

5. Sınıf Öğrencilerin Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	247	,5268	,18003	518	-1,55	,887
Erkek	273	,5294	,19433			

Tablo 15’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

Tablo 16

5. Sınıf Öğrencilerin İmge Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	247	,5717	,18961	518	-,392	,695
Erkek	273	,5785	,20536			

Tablo 16’ da yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

Tablo 17
5. Sınıf Öğrencilerin Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	247	,4583	,20276	518	,217	,828
Erkek	273	,4544	,21046			

Tablo 17’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemektedir ($p>0.05$).

2.4.2. İlköğretim 7. sınıf Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait puanları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma ölçeğine ait puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini anlamak için 7. sınıf öğrencilerine ait veriler ayrı olarak incelendi ve bu verilere t- testi uygulandı.

Tablo 18
7. Sınıf Öğrencilerin Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	236	,5712	,19467	518	2,328	,020
Erkek	244	,5282	,20919			

Tablo 18’ de yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p<0.05$).

Kız öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testine ait ortalama puanları erkek öğrencilerin ortalama puanlarından fazladır.

Tablo 19**7. Sınıf Öğrencilerin İmge Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları**

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	236	,6165	,19576	478	2,061	,040
Erkek	244	,5780	,21220			

Tablo 19' da yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin imge sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p < 0.05$).

Kız öğrencilerin imge sorularına ait ortalama puanları erkek öğrencilerin ortalama puanlarından fazladır.

Tablo 20**7. Sınıf Öğrencilerin Sınıflandırma Stratejileri Sorularına Ait Ortalama Puanlarının Cinsiyete Göre Ortalamaları, Standart Sapmaları ve t- Testi Sonuçları**

Cinsiyet	N	X	SS	Sd	t	p
Kız	236	,5020	,22920	478	2,361	,019
Erkek	244	,4521	,23370			

Tablo 20' de yer alan t-testi sonuçlarına göre ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları arasında cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı fark görülmektedir ($p < 0.05$).

Kız öğrencilerin sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanları erkek öğrencilerin ortalama puanlarından fazladır.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırma, İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejilerini belirlemek ve sahip oldukları imgeler ile sınıflandırma stratejilerinin sınıf düzeyine göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca yönelik olarak, çalışmaya katılan öğrenciler tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilerek, çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri belirlenmeye çalışılmış ve sınıf düzeyi ile aralarındaki ilişki değerlendirilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde alt problemlere ait bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar, tartışma ve sonuçlara yönelik öneriler bulunmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın alt problemlerinden elde edilen bulgulara dayanılarak ulaşılan sonuçlar bu bölümde sunulmakta ve tartışılmaktadır. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri belirlenmeye çalışılmış ve elde edilen bulgularda öğrencilerin sınıf düzeyi ne olursa olsun hatalı kavram imgelerine sahip olabileceği görülmüştür. Hem 5. sınıf hem de 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini incelerken karşılaşılan hatalı kavram imgelerine aşağıda yer verilmiştir.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerin üçgenleri belirlerken duruşunun farklı olması konusunda sıkıntı yaşamadıkları görülmüştür. Ancak bazı çalışmaların bunun aksine sonuçlar elde ettiği görülmektedir (Clements, Swaminathan, Hannibal ve Sarama, 1999; Vighi, 2003). Bunun nedeni uygulanan yaş grupları paralelinde değişik eğitim ortamları olabilir. Öğrencilerin kenarları uç uca olmayan, kenarları doğru parçası olmayan ve kapalı olmayan fakat üçgen formuna benzeyen şekilleri üçgen olarak belirleme eğiliminde oldukları söylenebilir. Bu da öğrencilerin üçgenin kenar ve açı özelliklerine yönelik hatalı kavram imgeleri oluşturduklarını

göstermektedir. Öğrencilerin duruşu farklı olan üçgenleri belirlerken yanılığa düşmedikleri fakat üçgen çizmeleri istendiğinde öğrencilerin çoğunun tabanı yatay olan bir üçgen çizmesi dikkat çekmektedir. Bu da zihinlerinde oluşturdukları üçgen imgelerinin bu şekilde olduğunu ortaya koymaktadır. Bunun nedeni, ders esnasında öğretmen tarafından verilen ve kitaplarda yer alan örnekler olabilir. Üçgenler ile ilgili örneklerin genellikle tabanı yatay olan üçgenler üzerinde gösterilmesi öğrencilerin sınırlı görsel algılar oluşturmalarına neden olmaktadır. Benzer bulgulara Vighi (2003)' nin çalışmasında da rastlanmaktadır. Vighi (2003), bir matematik objesi olarak üçgen kavramını araştırdığı çalışmasında öğrencilerden üç farklı üçgen çizmelerini istediği etkinlikte öğrencilerin tamamına yakınının (%70) çizdikleri üçgenlerin eşkenar veya ikizkenar üçgen oldukları ve tabanlarının yatay olduğunu göstermiştir.

Araştırmada ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri arasında varsa farklılıkların ortaya çıkarılması amaçlanmış ancak imgelerin sınıf seviyesine bağlı olmadığı görülmüştür. Her iki sınıf düzeyinde de benzer prototiplere rastlanmıştır. Öğrencilerin dörtgenler üzerindeki imgelerini belirlemek adına genel olarak dörtgen ve ardından özel dörtgenlerle ilgili olan görüşlerine başvurulduğunda üçgenleri belirlerken sahip oldukları benzer yanılığara rastlandı. Bazı öğrenciler sınıf düzeyi ne olursa olsun kenarları uç uca olmayan, kenarları doğru parçası olmayan ve kapalı olmayan şekillerin dörtgen olabileceğini belirtti. Bu da kenar ve açı özellikleri bakımından sahip oldukları hatalı kavram imgelerini bir kez daha ortaya koydu. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin içbükey çokgen kavramını bilmediklerinden dolayı seçtikleri dörtgenlere içbükey olanları dahil etmedikleri belirlendi. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin içbükey dörtgenleri belirleyebilmeleri gerekirken bazı öğrencilerin zihinlerindeki dörtgen şemaları ile eşleştiremediklerinden dolayı onların da içbükey dörtgenleri seçmedikleri görüldü. Öğrenciler genel olarak sınıf düzeyine bağlı olmaksızın dörtgeni, dört kenarı ve dört köşesi olan çokgen olarak tanımladı. Öğrencilerin farklı duruş ve boyutlardaki dikdörtgenleri belirlerken yanılığa düşmedikleri fakat kareyi dikdörtgen olarak kabul etmediklerinden dolayı tüm dikdörtgenleri belirleyemedikleri görüldü. Genel olarak 5. sınıf öğrencilerinin dikdörtgeni, iki kısa ve iki uzun kenarı olan dörtgen olarak tanımlamaları bu konuda hatalı kavram imgesine sahip olduklarını

göstermektedir. Dikdörtgeni bu şekilde tanımlayan öğrencilerin kareyi dikdörtgen olarak kabul etmedikleri söylenebilir. Çünkü zihinlerindeki dikdörtgen şeması ile kare şekli örtüşmemektedir. Ayrıca dikdörtgenin açı özelliğine daha az dikkat edildiği yapılan tanımlamaların sonunda da görülmüştür. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde karşılaşılan iki kısa, iki uzun kenarı olan dörtgen ifadesine 7. sınıf öğrencilerinin tanımlarında rastlanmamaktadır. Bu öğrencilerin karşılıklı kenarları eşit ifadesini kullandıkları görülmektedir. Ayrıca açılarının 90 derece olduğunu belirten öğrencilerin olduğu görülmektedir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin daha geçerli tanımlar yaptığı ancak kenar ve açı özelliklerini birlikte düşünmeleri konusunda sıkıntı yaşadıkları söylenebilir. Öğrencilerin sınıf düzeyi ne olursa olsun en çok çizilen dikdörtgen şeklinin uzun kenarı yatay olan dikdörtgen olduğu dikkat çekmektedir. Monaghan (2000)' in çalışmasında da öğrencilerin yanıtları analiz edildiğinde kare ve dikdörtgenlerin farkı olarak öğrencilerin karenin dört eşit kenarı olduğu, dikdörtgenin ise karşılıklı iki kenarının eşit olduğu görüşlerinin olduğunu belirlendiği görülmüştür. Genel olarak öğrencilerin dikdörtgenin iki kısa iki uzun kenarı olması konusunda prototiplere sahip olduğu çalışmanın bulguları arasında yer almaktadır. Paralelkenar ile dikdörtgen arasındaki farklar incelendiğinde, paralelkenarın kenarlarının eğik, dikdörtgenin ise dik olduğu belirtilmiştir. Ayrıca dikdörtgenin dik ve yatay kenarlarının olduğu, paralelkenarın ise sadece yatay kenarlarının olduğunu belirten öğrencilerinde olduğu bu çalışmada elde edilen bulgular arasında yer almaktadır. Clements ve Battista (1992b)' nin çalışmalarında elde edilen bulgularda öğrencilerin dikdörtgende dikliğe dikkat etmeyerek tabanı uzun olan paralelkenarların dikdörtgen olarak kabul edildiğini ortaya koymuştur. Bulgular öğrencilerin çokgenleri belirlerken farklı özelliklere dikkat edebildiklerini ve sahip oldukları kavram imgelerinden etkilendiklerini göstermektedir. Yapılan bu çalışmada bazı 5. sınıf öğrencilerinin kareleri belirlerken eşkenar dörtgen ile ilişkisine dikkat ettikleri görülmektedir. Ancak bir kenarı yatay olmayan kareleri belirleme konusunda sıkıntı yaşadıkları görülmektedir. Öğrencilerin duruş farklılığı ve kenarların duruşuna özen gösterdikleri bir diğer dörtgen de paralelkenardır. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin duruş ve kenar özelliklerinin benzemesinden dolayı eşkenar dörtgenleri paralelkenar olarak kabul ettikleri ancak kare ve dikdörtgeni dahil etmedikleri görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin özelliklere dikkat

etmediğini şekilsel olarak benzemesinden yola çıktıklarını göstermektedir. Benzer durumlar 7. sınıf öğrencilerinde de görüldü ancak paralelkenar ile diğer dörtgenler arasındaki ilişkiye dikkat eden öğrencilerin 5. sınıf öğrencilerinden daha çok olduğu söylenebilir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eşkenar dörtgenleri belirlerken kare ile olan ilişkisine de 5. sınıf öğrencilerinden daha çok dikkat ettikleri görüldü. Eşkenar dörtgenleri belirlerken de duruşa dikkat edildiği gözlemlendi.

Sınıf düzeyine bağlı olmaksızın öğrencilerin belirlerken en çok sıkıntı yaşadıkları dörtgen yamuktur. Yamuk tanımları incelendiğinde özelliklerinin tam olarak bilinmediği 5. sınıf öğrencilerinin rastgele tanımlar yaptığı, 7. sınıf öğrencilerinden de doğru tanım yapanların çok az olduğu görüldü. Öğrenciler yamuğun ne olduğunu ve ne gibi özelliklere sahip olduklarını tam olarak bilmediklerinden dolayı diğer dörtgenler ile ilişkisine de dikkat etmediler. Yamuk kelimesinin öğrencilerin zihinlerinde kenar ve açılardan farklı olması, biçimsiz olması gibi ifadeleri anımsattığı gözlemlendi.

Öğrencilerin özel dörtgenleri tanımlamaları ve belirlemelerinin yanı sıra yaptıkları çizimlerde sahip oldukları imgeleri belirlemede yol göstermektedir. Öğrenci çizimleri incelendiğinde her özel dörtgenin tek tip çizimi olduğunu düşünen öğrencilerin olduğu bu çalışma ile belirlenmiştir. Bu durumun derslerde tek tip şekil üzerinde durulmasından kaynaklandığı söylenebilir. Öğrencilerden her bir özel dörtgenden üç tane çizimleri istenerek hangi özelliklerde değişiklik yaptıklarını belirlemek amaçlandı. Bazı öğrencilerin her çokgenin tek türlü çizimi olduğunu bu nedenle üç tane çizim yapamayacaklarını belirttikleri görüldü. Üç farklı çizim yapan öğrencilerin duruş ve boyutta değişiklik yaptığı diğer dörtgenlerle ilişkilerine dikkat etmedikleri söylenebilir. Kapsama ilişkilerine dikkat eden fakat hata yapan öğrencilerin de olduğu bu çalışma ile belirlendi. Örneğin, dikdörtgen olarak paralelkenar çizen öğrenci kapsama ilişkisini karıştırdı. Kare olarak açılı 90 derece olmayan eşkenar dörtgen çizen öğrencilerde de benzer yanılma görüldü. Öğrencilerin dörtgenleri belirlerken üçgenleri belirlemelerinden farklı olarak duruşa çok önem verdikleri söylenebilir. Ayrıca özel dörtgenler arasındaki kapsama ilişkilerine de dikkat etmedikleri bu çalışmayla belirlendi.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri incelendiğinde üçgen ve dörtgenlerde karşılaşılan durumlara benzer durumlar

görülmektedir. Kenarları uç uca olmayan, kenarları doğru parçası olmayan ve kapalı olmayan şekillerin çokgen olarak belirlendiği görüldü. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin içbükey- dışbükey ayrımını bilmediklerinden dolayı bazı öğrencilerin içbükey çokgenleri belirlemede zorlandıkları belirlendi. Bunun dışında sınıf düzeyine bağlı olmasızın bazı öğrencilerin çokgenin üçten fazla kenarı olması konusunda yanılgıya sahip oldukları görüldü. Bunun nedeni olarak ders kitaplarındaki işleyişin etkili olduğu düşünülmektedir. Kitaplarda üçgenler, dörtgenler ve çokgenler olarak ayrı başlıkların yer alması öğrencilerin üçgen ve dörtgenleri çokgenlerden bağımsız düşünmelerine neden olabilmektedir. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerinin yanı sıra sınıflandırma stratejileri de belirlenmeye çalışılmıştır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde özel dörtgenlerin sınıflandırılma biçimleri üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu çalışmada yer alan öğrencilerin dörtgenleri sınıflandırma biçimleri incelendiğinde yapılan çalışmalarda elde edilen bulgulara benzer bulgulara rastlanmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar öğrencilerin özel dörtgenleri sınıflandırırken parçalı sınıflandırma yaptıklarını ortaya koymaktadır. Dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırılması geometrik düşüncenin gelişmesini teşvik etmeye yardımcı olacak bir çalışma alanı olarak kabul edilebilir. Fujita (2008), öğrencilerin dörtgenlerin hiyerarşik ilişkilerindeki anlayışlarının bilişsel gelişimini tanımlayarak bir eşkenar dörtgenin özel bir paralelkenar olup olmadığı sorusuna başarıyla cevap vermek için öğrenenlerin sadece imgelerini kontrol etmesinin gerektiğini ayrıca özelliklerini incelemesinin gerektiğini belirtmiştir. Fujita (2008), çalışmasında bunu düşünmenin öğrencileri geometrik düşünmeye teşvik etmekte iyi bir egzersiz olduğunu düşünmüştür. Ayrıca bu çalışma bir çok öğrencinin dörtgenlerin hiyerarşik sınıflandırma konusunu kavramakta zorlukları olduklarını göstermektedir. Örneğin, öğrencilerin karenin bir paralelkenar olmadığını çünkü kenarlarının eğik olmadığını belirttikleri görülmüştür. Okazaki ve Fujita (2007) da yaptıkları çalışmada öğrencilerin anlayışının, her kapsama ilişkisi için önemli şekilde farklı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca kuvvetli prototip olguları olduğu ve kapsama ilişkilerini tam olarak kavramakta öğrencileri engelleyen faktörler olduğu bu çalışmada görülmüştür.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen bu çalışmada da elde edilen bulgular literatürde yer alan çalışmaları destekler niteliktedir. Öğrencilerin

çokgenler üzerindeki imgelerinin sınıflandırma stratejilerini etkilediği görülmektedir. Örneğin özel dörtgenleri belirlerken sınıflandırma biçimlerinden yola çıktıkları belirlenmiştir. Literatürde yer alan araştırmalar özel dörtgenlerin sınıflandırılma biçimleri üzerine yoğunlaştığını göstermektedir. Bu çalışmada farklı olarak üçgenler, dörtgenler ve genel olarak çokgenleri sınıflandırma stratejilerini belirlemek amaçlanmış ve bu doğrultuda yapılan çalışma üç bölüm altında incelenmiştir. Öğrencilerin üçgenleri sınıflandırırken açı ve kenar özelliklerini ayrı ayrı düşündükleri görüldü. Örneğin, öğrencilerin kenar özelliklerine göre sınıflandırdığı üçgenlerin açı özelliklerini dikkate almadığı belirlendi. Bir üçgenin hem dar açılı hem ikizkenar üçgen olabileceğini düşünmedikleri söylenebilir. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin sınıflandırma yaparken geniş açılı üçgenleri dikkate almadıkları belirlendi. Eşkenar üçgenleri ikizkenar üçgenler olarak gruplandıran öğrencilerin kenar özellikleri konusunda yanlıya sahip olduğu görüldü. Bazı öğrencilerin üçgenleri sınıflandırırken kenar ve açı özelliklerini dikkate almak yerine bir araya geldiklerinde dörtgen oluşturanları sınıflandırdıkları belirlendi. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde karşılaşılan bu duruma 7. sınıf öğrencilerinde rastlanmadı. Ancak bazı 7. sınıf öğrencileri de boyutları ve duruşları dikkate alarak sınıflandırma yaptı. Üçgenlerin kenar ve açı ölçülerinin belirtilmediği düşünüldüğünde yapılan bu türlü sınıflandırmaların hatalı olduğu söylenebilir. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin üçgenleri sınıflandırırken en çok dikkat ettiği üçgen türlerinin ikizkenar, eşkenar ve dar açılı üçgen olduğu en az dikkat edilenin ise geniş açılı üçgen olduğu belirlendi. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin üçgen çeşitlerinden açılara göre en az dikkate aldığı üçgen çeşidinin dar açılı ve geniş açılı üçgenler en çok tercih edilenin ise dik açılı üçgen olduğu, kenarlarına göre en çok tercih edilenin ikizkenar ve eşkenar, en az tercih edilenin çeşitkenar üçgen olduğu belirlendi.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerin dörtgenleri sınıflandırma biçimleri incelenirken dörtgenlerin kapsama ilişkilerine dikkat edilip edilmediği incelenmiştir. Öğrencilerin genel olarak özel dörtgenleri birbirlerinden bağımsız düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerin dörtgenleri tanımlamaları ve özelliklerini belirtmeleri istendiğinde kapsama ilişkisini fark ettikleri dikkati çekmektedir. Benzer bulgular De Villers (1987)'in çalışmasında da görülmektedir. Çalışmada öğrenciler sorularla yönlendirildiklerinde hiyerarşik sınıflandırmaya yönelmektedirler. Genel olarak

özellikler üzerine düşünmeleri ve şekilsel olarak benzemelerinden yola çıktıklarından dolayı hiyerarşik sınıflandırma yapamadıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin zihinlerindeki dörtgen şemalarının sınırlı olması sınıflandırma stratejilerini de etkilemektedir. Örneğin, dikdörtgen ve karenin ortak özellikleri olduğunu fark eden öğrenciler dikdörtgenin iki kısa, iki uzun kenarı olması gerektiğinden dolayı kareyi dikdörtgen olarak kabul etmemektedir. Bu da öğrencilerin sınırlı görsel algularının bir sonucudur. İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin tanımlar ve özellikler üzerine düşündüklerinde kare- dikdörtgen, kare- eşkenar dörtgen, dikdörtgen- paralelkenar, eşkenar dörtgen- paralelkenar arasındaki ilişkiyi kavrayabildikleri ancak paralelkenar- yamuk ilişkisini kavramakta zorlandıkları belirlendi. Bu da öğrencilerin yamuğun özelliklerini bilmediklerini ve yamuk kelimesine ilişkin prototipler oluşturduklarını göstermektedir. Yamuk denince kenar ve açıları farklı, biçimsiz, içbükey çokgenleri anımsadıkları görüldü.

Öğrencilerin üçgen ve dörtgenleri sınıflandırma biçimlerinin incelenmesinin ardından çokgenleri sınıflandırma biçimleri incelendiğinde 5. sınıf öğrencilerin içbükey kavramını bilmediklerinden dolayı çokgenleri içbükey – dışbükey şeklinde sınıflandırmadıkları görüldü. Bu şekilde bir sınıflandırmayı yapan 7. sınıf öğrencisinin de çok az olduğu belirlendi. Ayrıca her iki sınıf düzeyinde de çokgenleri düzgün – düzgün olmayan şeklinde sınıflandırmadıkları, sınıflandırma yapılırken en çok dikkat ettikleri özelliklerin kenar sayıları, şekilsel olarak benzemeleri, duruşlarının benzemeleri olduğu söylenebilir.

Nitel çalışma bulguları öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerinin sınıflandırma stratejilerini etkilediğini ortaya koymuştur. Nicel araştırma verilerinin analizleri de bu bulguları destekler niteliktedir. Nicel veri analizleri sonucunda imge sorularına ait ortalama puanlarla sınıflandırma stratejileri sorularına ait ortalama puanlar arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç öğrencilerin sahip oldukları imgelerin sınıflandırma stratejilerini etkilediğini göstermektedir. Sahip olunan hatalı kavram imgeleri çokgenler arasındaki kapsama ilişkisinin anlaşılmasını güçleştirmektedir. Öğrencilerin çokgen imgeleri ve çokgenleri sınıflandırma testinden aldıkları puanlar sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark göstermemektedir. Bu da çokgenler üzerindeki imgelerin ve sınıflandırma stratejilerinin sınıf düzeyine bağlı olmadığını ortaya koymaktadır. Çokgen imgeleri

ve sınıflandırma stratejilerine ait ortalama puanlar cinsiyete göre de anlamlı bir fark göstermemektedir. Ancak 7. sınıf öğrencilerinin testten elde ettikleri puanlara ait bulgular kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı olduklarını göstermektedir.

Sonuç olarak nicel verilerden elde edilen bulgular doğrultusunda İzmir evreninden seçilen ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri incelendiğinde sınıf düzeylerinin farklı olmasının çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejilerini etkilemediği görülmüştür. Her iki sınıf düzeyinde de benzer bulgulara rastlanılmaktadır. Fujita ve Jones (2007)' un stajyer öğretmenler ile gerçekleştirdikleri çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının çokgenleri belirlerken biçimsel olarak benzemelerine özen gösterdikleri görülmüştür. Pickreign (2007)' in çalışmaları da bu bulguları destekler niteliktedir. Öğrencilerin çokgenler üzerinde sahip oldukları imgeler sınıflandırma stratejilerini etkilemektedir. Bu çalışmada literatürde yer alan araştırmalarda elde edilen bulguları destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Öğrencilerin imgelerinin çokgenleri belirlemede, tanımlamada ve sınıflandırmada etkili olduğu görülmektedir. Ayrıca bu çalışma sonucunda öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerinin sınıflandırma stratejilerine etki ettiği bu nedenle çokgenler arasındaki kapsama ilişkilerine dikkat etmedikleri ve parçalı sınıflandırma yaptıkları sorularla yönlendirildiklerinde hiyerarşik sınıflandırmaya yöneldikleri görülmektedir.

İlköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenleri sınıflandırırken kullandıkları stratejilerinin şunlar olduğu belirlenmiştir:

- 1) Şekilleri dikkate alma
- 2) Karşılaştırma
- 3) Rastgele
- 4) Öğrenilmiş bilgilere dayalı
- 5) Çokgenler üzerindeki imgelerine bağlı kalarak
- 6) Çokgenlerin duruşlarına dayalı
- 7) Kenar özelliklerini dikkate alarak
- 8) Açı özelliklerini dikkate alarak
- 9) Bağımsız düşünerek
- 10) Çokgenler arasındaki ilişkileri düşünerek

Öneriler

Öğrencilerin şekillerin özelliklerini öğrenmeleri, şekilleri tanımalarna ve özellikleriyle ilgili bilgi birikimine sahip olmalarına bağlıdır. Şekillerin çizimi, oluşturulması, manipüle edilmesi ile örnek olan ve olmayan şekillerin sınıflandırılması öğrencilerin şekillerle ilgili kavramsal yapıyı oluşturmaları ve özelliklerini öğrenmelerini kolaylaştıracaktır. Çocuğun bu eylemleri gerçekleştirebilmesi içinde yaşadığı uzayı öğrenmesine, keşfetmesine (NCTM, 1989), geometrik sezgiye ve bilgiye sahip olmasına, geometrik düşünmeyi ve geometrik problem çözme becerisini geliştirmesine bağlıdır (Han, 2007).

Aşağıda araştırmadan elde edilen bulgulara ve sonuçlara dayanarak ilköğretim 5 ve 7. sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgelerini ve sınıflandırma stratejilerini belirlemeye ve geliştirmeye yönelik yapılabilecek önerilere yer verilmektedir. Bu tür bilgiler öğrencilerin geometrik anlayışını geliştirmek için öğrenme ortamları tasarımını bilgilendirmek için yararlı olacaktır.

Matematik derslerinde geometri konuları işlenirken yapılan en büyük yanlış çokgenlere ilişkin konuların tek tip şekil üzerinde işlenmesidir. Çokgenlerin çeşitlendirilmemesi öğrencilerin sahip oldukları imgeleri etkilemektedir. Yapılan çizimlerde farklı duruş ve boyutlardaki çokgenlere yer verilmesinin önemi bu çalışmada elde edilen bulgularda vurgulanmaktadır. Araştırmada yer alan bazı öğrencilerin verdiği yanıtlar her çokgenin tek tip olması gerektiği konusunda yanlışlığa sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Programda yer alan konulara ilişkin belirlenen ders sürelerinin yetersiz olması veya öğretmenlerin ders esnasında geometri konularına ilişkin az zaman ayırmaları konuları tek örnek üzerinden anlatmalarına neden olabilmektedir. Geometri konularının matematik dersi içerisinde önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir. Bu nedenle konular işlenirken örneklerin çeşitlendirilmesi ve farklı özellikteki çizimlere yer verilmesi öğrencilerin zihinsel şemalarını geliştirecektir. Ayrıca geometri konularının öğretmen merkezli işlenmesi de öğrencilerin sahip oldukları kavram imgelerini etkilemektedir. Öğrencilerin ders esnasında çokgenlere ilişkin farklı çizimler yapmalarının, aktif bir biçimde derse katılmalarının zihinsel şemalarının gelişmesine yardımcı olacağı yapılan çalışmalarda ortaya çıkarılmıştır (Triadafilidis, 1995).

Matematik performansı ile ilgili ulusal ve uluslararası anketler ortaöğretim öğrencilerinin deltoid, eşkenar dörtgen, yamuk, paralelkenar ve üçgen gibi şekilleri tespit edemediğini ortaya çıkarmaktadır (Dickson ve diğerleri., 1991 ; Hoffer, 1983). Şekil özelliklerinin anlaşılmasını içeren öğeler söz konusu olduğunda öğrencilerin performansının daha zayıf olduğu görülmektedir. Öğrenme ortaokulda matematik sınıflarında didaktik ve analitik haline gelmiştir. Öğrenme için verimliliği arttıracak olan öğrenci katılımları ve deneyimler sadece düzensiz kullanılmaktadır. Bu durum geometrik şekillerin öğrenimi aktif öğretim ile desteklenebilir mi? sorusunu gündeme getirmektedir. Faaliyet tabanlı öğrenme etkinliği son 4000 yıldır birçok yazar tarafından ele alınmıştır. Önerilen gücüne rağmen elle deneyerek yapılan yaklaşımlara nadiren fırsat verilmiştir (Triadafilidis, 1995). Öğretmenlerin ders hakimiyetini sağlamak ve zamanı daha verimli kullanmak amacıyla ders esnasında öğrencileri aktif kılmadıkları bilinmektedir. Ayrıca sınıfların kalabalık olması öğretmenlerin öğrencilerle birebir ilgilenmesine engel olmaktadır. Ancak geometri konularında öğrencilerin imkanlar dahilinde aktif kılınması önemlidir. Ders işleniş sırasında çokgenler arasındaki kapsama ilişkileri öğretmenler tarafından vurgulanmalıdır. Öğrencilerin bu ilişkileri kavramaları sağlanmalıdır. Öğretmenler çokgenleri tanımlarken öğrencilerin hatalı kavram imgesi oluşturmalarına neden olabilecek ifadelerden kaçınmalıdır. Örneğin, dikdörtgen iki kısa, iki uzun kenarı olan dörtgen olarak tanımlandığında öğrenciler ortak özellikleri fark etmelerine rağmen karenin özel bir dikdörtgen olduğunu kabul etmemektedir veya öğretmenlerin yamuğun kenar ve açılarının farklı olduğunu vurgulamaları öğrencilerin yamuğun diğer dörtgenler ile ilişkisini fark edememelerine neden olmaktadır. Öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgelerini etkileyen bir başka faktöründe ders kitapları olduğu düşünülmektedir. Ders kitaplarında konuların işleniş sırası da öğrencilerin algılarını etkilemektedir. Kitaplarda yer alan üçgenler, dörtgenler ve çokgenler başlıklarının birbirlerinden ilişkisiz olarak yer almasının öğrencilerin üçgen ve dörtgenleri çokgenlerden bağımsız olarak algılamalarına neden olabileceği düşünülmektedir.

Düşünebilen, sorgulayıp yorum yapabilen öğrenciler yetiştirebilmek için derslerde ve kitaplarda öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlayan, sahip oldukları bilgilerin birbirleri ile ilişkilerini fark etmelerine yardımcı olan örneklere ve

etkinliklere yer verilmelidir. Öğrencilere mantık yürütebilecekleri, stratejiler geliştirebilecekleri öğretim ortamları sağlanmalı ve öğrenciler konular üzerine düşünmeye teşvik edilmelidir. Gerçekleştirilen bu çalışmanın ışığında elde edilen bulgulardan yola çıkarak öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri arasında pozitif yönde kuvvetli bir ilişki olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ancak öğrencilerin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejilerinin sınıf düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermediği görülmüştür. Bu konu üzerine daha detaylı ve kapsamlı çalışmalara yer verilmelidir. Ayrıca çokgenleri sınıflandırma stratejilerini ortaya çıkarabilecek pek çok faktörü konu alan yeni çalışmalar desteklenmelidir.

KAYNAKÇA

- Battista, M. T. (2007). **The development of geometric and spatial thinking.** In: F. Lester (Ed) *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning.*
- Burger, W. F. ve Shaughnessy, J. M. (1986). **Characterizing the van Hiele levels of development in geometry.** *Journal for Research in Mathematics Education,* 17, 31-48.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak E., Akgün Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel F. (2009). **Bilimsel araştırma yöntemleri (3. baskı).** Ankara: Pegem Akademi.
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1990). **The Effects of Logo on Children's Conceptualization of Angles and Polygon.** *Journal for Research in Mathematics Education.* 21(5), 356-371.
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1992). **The development of a LOGO-based elementary school geometry curriculum.** Buffalo: State University of New York at Buffalo and Kent, OH: Kent State University.
- Clements, D. H. ve Battista, M. T. (1992b). **Geometry and spatial reasoning.** In D. Grouws (Ed.). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning,* (420-464). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Clements, D. H., Swaminathan, S., Hanibal, M. A. Z. ve Sarama, J. (1999). **Young children's concepts of shape and area.** *Journal for Research in Mathematics Education,* Vol. 30, No. 2 (Mar., 1999), pp. 192-212.

- Crowley, M.L. (1987). **The van Hiele Model of the Development of Geometric Thought**. In M.M. Lindquist, Ed., *Learning and Teaching Geometry, K-12* (1-16). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- De Villiers, M (1987). **Research evidence on hierarchical thinking, teaching strategies and the Van Hiele theory: some critical comments**. Research unit for mathematics education. University of Stellenbosch , South Africa.
- De Villiers, M. (1994). **The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals**. *For the learning of mathematics*, 14, 11-18.
- De Villiers, M. (1998). **To teach definitions in geometry or teach to define?** *Proceedings of the 22nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 248–255.
- Ergün, S. (2010). **İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Algılama, Tanımlama ve Sınıflama Biçimleri**. Yüksek Lisans Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fidan, Y. (2009). **İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri ve Buluş Yoluyla Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi**. Doktora Tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Fichbein, E. (1993). **The theory of figural concepts**. *Educational Studies in Mathematics* , 24 (2), 139-162.
- Fujita, T., Jones, K. and Yamamoto, S. (2004). **The role of intuition in the learning and teaching of geometry**. Topic Study Group on the teaching of geometry, ICME10.

- Fujita, T. ve Jones, K. (2006). **Primary trainee teachers' understanding of basic geometrical figures in Scotland.** Proceedings of the 30th PME Conference, 3, 14-21.
- Fujita, T. ve Jones, K. (2007). **Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing.** Research in Mathematics Education, 9(1&2), 3-20.
- Fujita, T. (2008). **Learners' Understanding of the Hierarchical Classification of Quadrilaterals.** Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 28(2) June.
- Fuys, D., Geddes, D., ve Tischler, R. (1988). **The Van Hiele model of thinking in geometry among adolescents.** Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series, Number 3. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Han, H. (2007). **Middle School Students' Quadrilateral Learning: A Comparison Study.** Unpublished Doctoral Thesis. The Faculty of the Graduate School, University of Minnesota.
- Heinze, A. (2002). **“... because a square is not a rectangle”-students' knowledge of simple geometrical concepts when starting to learn proof.** Proceedings of The 26st Conference of the International Group For The Psychology of Mathematics Education, 3, 84-88.
- Herbst, P., Gonzalez, G. ve Macke, M. (2005). **How can geometry students understand what it means to define in mathematics?** The Mathematics Educator, 15 (2), 17-24.

- Kawasaki, M. (1992). **A study on the influences of visual imagery in the teaching of geometry.** in: Iwago, K. (Ed.). *The New Perspective of Mathematics Education* (Japan, Seibunsha).
- Koseki, K. (1987). **The Teaching of Geometrical Proof.** (Tokyo, Meiji Toshō Publishers).
- Marchini, C. ve Rinaldi, M.G. (2005). **Geometrical pre-conceptions of 8 years old pupils.** In *European research in Mathematics Education IV Congress proceedings*, Spain, 17-21 February, 748-755.
- Martin, W. G. ve Strutchens, M. E. (2000). **Geometry and Measurement.** In E. A. Silver & P. A. Kenney (Eds.), *Results from the Seventh Mathematics Assessment of the National Assessment of Educational Progress* (193–234). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Mistretta, R. M. (2000). **Enhancing Geometric Reasoning.** *Adolescence*, 35 (138), 365-379.
- Monaghan, F. (2000). **What difference does it make? Children's views of the differences between some quadrilaterals.** *Educational Studies in Mathematics*, 42(2), 179-196.
- Nakahara, T. (1995). **Children's construction process of the concepts of basic quadrilaterals in Japan.** *Proceedings of The 19 th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 27-34.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Commission on Standards for School Mathematics. Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* Reston, VA: Author.

- National Council of Teachers of Mathematics (2004). **Principles & standards for school mathematics.** Retrieved March 18, 2006, from <http://standards.nctm.org/>
- Oberdorf, C. ve Taylor-Cox, J. (1999). **Shape Up! Teaching Children Mathematics.** p340-346.
- Okazaki, M. ve Fujita, T. (2007) . **Prototype phenomena and common cognitive paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland.** Proceedings of The 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 4, 41-48.
- Olkun, S. ve Toluk, Z., (2003). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.** Ankara: Anı Yayıncılık.
- Pickreign, J. (2007). **Rectangles and Rhombi: How Well Do Preservice Teachers Know Them?** State University of New York at Fredonia College of Education Fredonia, NY 14063 The Journal, Vol 1 (Content Knowledge), February, 2007.
- Senk, S. L. (1989). **Van Hiele levels and achievement in writing geometry proofs.** Journal for Research in Mathematics Education, 20, 309-321.
- Smart, A. (2008). **Introducing Angles in Grade Four: a Realistic Approach Based on the van Hiele Model.** Unpublished Master Dissertation. Concordia University Mathematics and Statistics.
- Tall, D. ve Vinner, S. (1981). **Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity.** Educational Studies İn Mathematics, 12(2), 151-169.

- Triadafilidis, T. A. (1995). **Circumventing Visual Limitations in Teaching the Geometry of Shapes**. Educational Studies in Mathematics, Vol. 29, No. 3. (Oct., 1995), pp. 225-235.
- Ususkin, Z. (1982). **Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry**. University of Chicago. ERIC Document Reproduction Service.
- Usiskin, Z. ve Dougherty, B. J. (2007). **The Classification of Quadrilaterals: a study in definition**. Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Van de Walle, J. A. (2004). **Elementary and middle school mathematics: teaching Developmentally**. New York: Addison Wesley Longman.
- Van Hiele, P. M. (1999). **Developing geometric thinking through activities that begin with play**. Teaching Children Mathematics, 5 (6), 310-316.
- Vighi, P. (2003a). **The triangle as a mathematical object**. In European research in Mathematics Education III Congress proceedings, Bellaria, Italy, 28 February-3 March, 1-10.
- Vinner S. ve Hershkowitz R. (1980). **Concept images and some common cognitive paths in the development of some simple geometric concepts**. Proceedings of the fourth PME Conference, 177-184.
- 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. (1991). **The role of definitions in the teaching and learning of mathematics**. in: D. O. Tall (Ed) Advanced Mathematical Thinking.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). **Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (7. baskı)**. Ankara:Seçkin Yayıncılık.

Walcott, C., Mohrb, D. ve Kastberg, S. E. (2009). **Making sense of shape: An analysis of children's written responses**. Journal of Mathematical Behavior 28 (2009) 30–40.

EKLER

EK 1
UYGULAMA YAPILAN OKULLAR LİSTESİ

UYGULAMA YAPILAN OKULLARIN LİSTESİ

Akıncılar İlköğretim Okulu

Bayraklı Piyale İlköğretim Okulu

Duğrallar İlköğretim Okulu

Hacışakir Eczacıbaşı İlköğretim Okulu

Hasan İçyer İlköğretim Okulu

Halil Atilla İlköğretim Okulu

Gaziemir Nevvar Salih İşören İlköğretim Okulu

Gaziemir Atatürk İlköğretim Okulu

Gürpınar İlköğretim Okulu

Misak-ı Milli İlköğretim Okulu

Mudafaa-ı Hukuk İlköğretim Okulu

Necip Fazıl Kısakürek İlköğretim Okulu

80. Yıl Orhangazi İlköğretim Okulu

12 Eylül İlköğretim Okulu

Öğretmen Kenan Gamsız İlköğretim Okulu

Selçuk Yaşar Alaybey İlköğretim Okulu

Tahir Merzeci İlköğretim Okulu

Vali Kutlu Aktaş İlköğretim Oku

EK 2

ÇOKGEN İMGELERİ VE ÇOKGENLERİ SINIFLANDIRMA TESTİ

Adı- Soyadı:

Cinsiyeti : Kız () Erkek ()

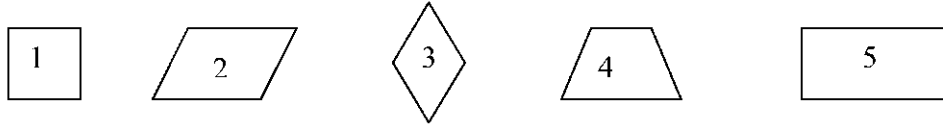
ÇOKGEN İMGELERİ VE ÇOKGENLERİ SINIFLANDIRMA ÖLÇEĞİ

1. Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **çokgen değildir**?



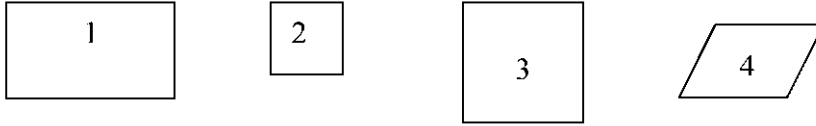
A) 2 ve 3 B) Yalnız 2 C) 2, 3 ve 4 D) Yalnız 3

2. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **dörtgendir**?



A) Hiçbiri B) 2, 3 ve 4 C) 1, 2 ve 5 D) Hepsi

3. Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **kare değildir**?



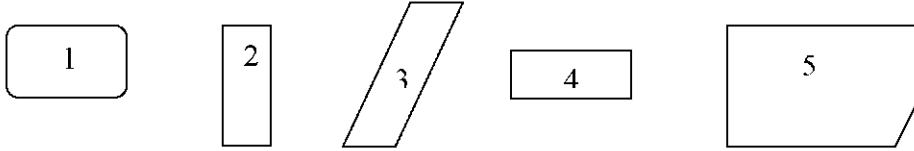
A) 1 ve 4 B) 2 ve 3 C) 3 ve 4 D) Yalnız 4

4. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. Tüm açıları 90° olan eşkenar dörtgen, karedir.
- II. Kare, özel bir eşkenar dörtgendir.
- III. Her eşkenar dörtgen karenin tüm özelliklerini sağlar.

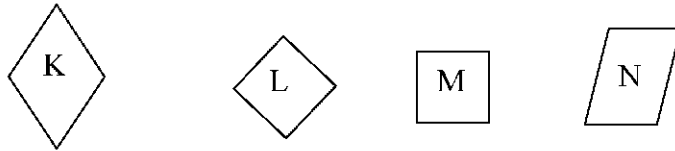
A) Hepsi B) Yalnız I C) I ve II D) Hiçbiri

5. Aşağıdaki şekillerden hangileri **dikdörtgen değildir**?



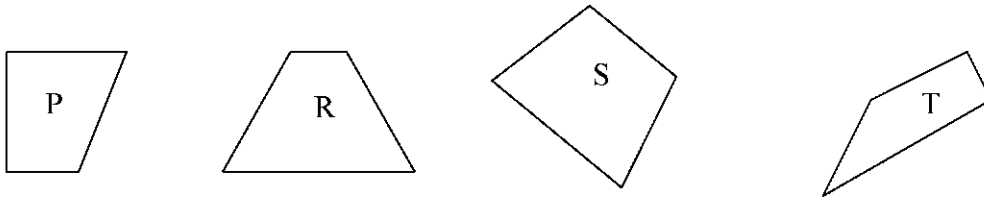
- A) 1, 3 ve 4 B) 2, 3 ve 5 C) 1, 3 ve 5 D) 1, 2 ve 5

6. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **eşkenar dörtgendir**?



- A) Hepsi B) Yalnız K C) K ve L D) K, L ve M

7. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **yamuktur**?



- A) Hepsi B) P ve S C) R ve P D) Hiçbiri

8. I. Kare, eşkenar dörtgenin özel bir tipidir.
II. Her eşkenar dörtgen aynı zamanda bir karedir.
III. Eşkenar dörtgen, karenin özel bir tipidir.
IV. Her kare aynı zamanda bir eşkenar dörtgendir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **doğrudur**?

- A) I ve IV B) II ve III C) Hepsi D) Hiçbiri

9. I. Karşılıklı kenarları paralel olan dörtgendir.
II. Tüm kenarları eşit uzunlukta olan dörtgendir.
III. Tüm açılarının ölçüsü eşit olan dörtgendir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri paralelkenarları tanımlamak için yeterlidir?

- A) I ve II B) Yalnız I C) I ve III D) Hepsi

10. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **paralelkenardır**?



- A) K ve L B) M ve N C) K, M ve N D) Hepsi

11. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi her dikdörtgen için **doğru değildir**?

- A) Tüm açıları 90° olan paralelkenardır.
 B) Dört kenarlı bir çokgendir.
 C) Yatay kenarı dikey kenarından uzundur.
 D) Karşılıklı kenarlar eşit uzunluktadır.

12. Tüm karelerde olup her dikdörtgende olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Tüm açıları 90° dir.
 B) Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.
 C) Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
 D) Tüm kenar uzunlukları eşittir.

13. _ Tüm açıların ölçüsü eşittir.
 _ Ardışık kenarlarının uzunlukları her zaman eşit değildir.

Yukarıda özellikleri verilen dörtgen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kare B) Dikdörtgen C) Paralelkenar D) Eşkenar dörtgen

14. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. Tüm kenar uzunlukları eşit olan paralelkenar, eşkenar dörtgendir.
 II. Eşkenar dörtgen, özel bir paralelkenardır.
 III. Her paralelkenar aynı zamanda bir eşkenar dörtgendir.

- A) Hepsi B) I ve II C) I ve III D) II ve III

15. Aşağıda verilen ifadelerden hangileri **doğrudur**?

- I. Tüm kenar uzunlukları eşit olan dikdörtgen, karedir.
- II. Her dikdörtgen aynı zamanda bir karedir.
- III. Kare, tüm açıları ve kenarları eşit olan dörtgendir.

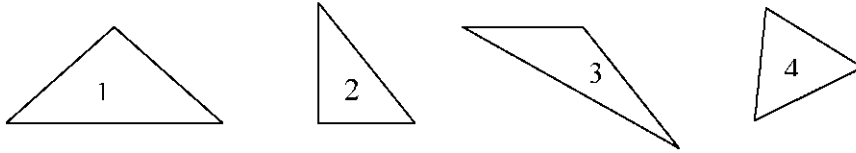
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Hepsi D) I ve III

16. Tüm dikdörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellikler aşağıdakilerden hangisidir?

- I. Karşılıklı kenar uzunlukları eşittir.
- II. Karşılıklı kenarları paraleldir.
- III. İç açılarının her birinin ölçüsü 90° 'dir.

A) I ve II B) Yalnız III C) I ve III D) II ve III

17. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri ikizkenar üçgendir?

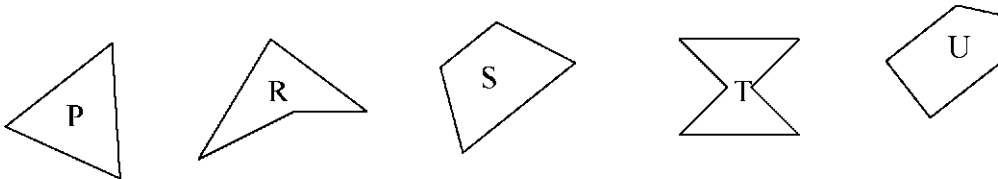


A) Hepsi B) 1, 2 ve 3 C) Yalnız 1 D) 1, 2 ve 4

18. Aşağıda paralelkenar ve yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her iki dörtgen içinde **doğrudur**?

- A) Karşılıklı kenar çiftlerinde en az biri paraleldir.
- B) Karşılıklı açıların ölçüsü birbirine eşittir.
- C) Tüm iç açıları 90° 'dir.
- D) Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.

19. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **çokgendir**?



A) R ve T B) P, S ve U C) P, R, S ve U D) Hepsi

20. Tüm eşkenar dörtgenlerde olup her paralelkenarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Karşılıklı açılarının ölçüsü eşittir.
- B) Karşılıklı kenarları paraleldir.
- C) Tüm kenar uzunlukları eşittir.
- D) Komşu olmayan açılarının ölçüleri birbirine eşittir.

21. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her üçgen için **doğrudur**?

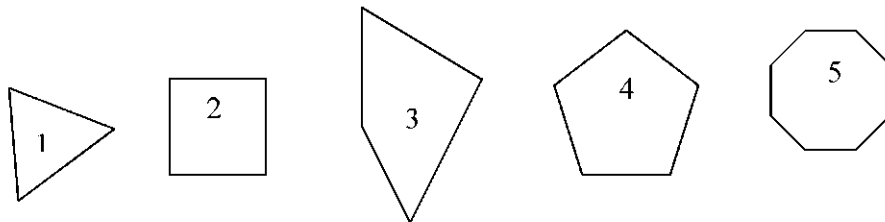
- I. En az iki kenarı eşit uzunluktadır.
- II. Tabanı yatay olmalıdır.
- III. Tüm açılar dar açıdır.

A) Hepsi B) II ve III C) Yalnız II D) Hiçbiri

22. Aşağıdaki ifadelerden hangisi her ikizkenar üçgen için **doğrudur**?

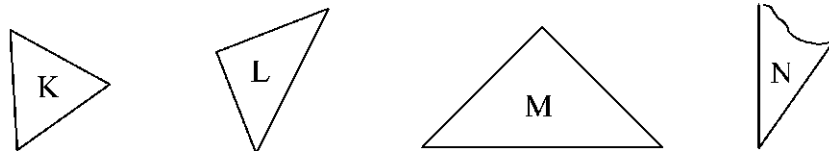
- A) En az iki kenarı birbirine eşittir.
- B) Üç kenarının uzunluğu birbirine eşittir.
- C) Üç açısının ölçüsü birbirinden farklıdır.
- D) Üç açısının ölçüsü birbirine eşittir.

23. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **çokgendir**?



A) 1, 2, 4 ve 5 B) 1, 2 ve 4 C) 1 ve 2 D) Hepsi

24. Aşağıdaki geometrik şekillerden hangisi veya hangileri **üçgendir**?



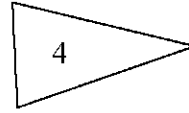
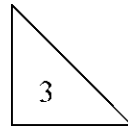
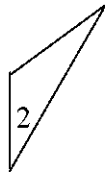
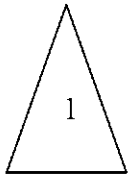
A) M ve N B) K ve M C) K, L ve M D) Hepsi

25. I. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.
 II. Tüm açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
 III. Tüm çokgenler düzgündür.

Yukarıda verilen ifadelerden hangileri her çokgen için **doğrudur**?

- A) Hepsini B) I ve II C) II ve III D) Hiçbiri

26. Aşağıdaki üçgenlerden hangisi veya hangileri **eşkenar üçgendir**?



- A) Hiçbiri B) 1, 3 ve 4 C) 1, 2 ve 4 D) Hepsini

27. Aşağıdaki ifadelerin hangilerinin olması bir üçgenin dik açılı ikizkenar üçgen olması için yeterlidir?

- I. İki kenarının eşit uzunlukta olması
 II. Bir açısının ölçüsünün 90° olması
 III. Bütün açılarının ölçülerinin eşit olması
 IV. Bir kenar uzunluğunun diğer iki kenar uzunluğunda fazla olması

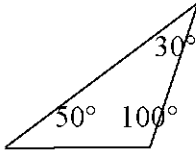
- A) I ve IV B) I ve III C) III ve IV D) I ve II

28. Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangisi her zaman **yanlıştır**?

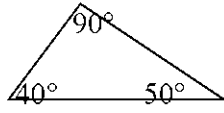
- I. Geniş açılı bir üçgen aynı zamanda ikizkenar üçgen olabilir.
 II. Çeşit kenar bir üçgen aynı zamanda dik açılı üçgen olabilir.
 III. Dar açılı bir üçgen aynı zamanda çeşitkenar üçgen olabilir.
 IV. Eşkenar üçgen aynı zamanda dik açılı bir üçgen olabilir.

- A) IV B) III C) II D) I

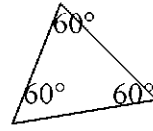
29ve 30. sorular aşağıdaki şekillere göre cevaplandırılacaktır.



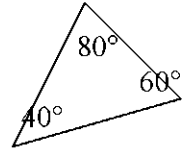
1



2



3



4

29. Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri hem dik açılı hem de çeşitkenar üçgendir?

- A) 1 ve 2 B) 2 C) 3 D) Hiçbiri

30. Yukarıdaki şekillerden hangisi veya hangileri hem dar açılı hem de eşkenar üçgendir?

- A) 1 B) 2 ve 3 C) 3 D) Hiçbiri

31. Bir üçgenin bir açısı dik açı olsun. Buna göre aşağıdaki açıklamalardan hangileri her zaman **doğrudur**?

- I. Diğer iki açının ölçüleri toplamı 90° 'dir.
 II. Diğer açılardan birinin ölçüsü 45° ise diğerinin ölçüsü de 45° olmak zorundadır.
 III. Bu üçgen dik açılı üçgendir.
 IV. Bu üçgen ikizkenar üçgendir.

- A) I, II ve III B) I ve III C) III ve IV D) Hepsi

32. Aşağıda üçgenlerle ilgili verilen özelliklerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- I. Üçgenin iç açılarının ölçüleri toplamı 180° dir.
 II. Üçgenin 3 kenarı vardır.
 III. Üçgenin 3 köşesi vardır.
 IV. Üçgenin 3 açısı vardır.

- A) I ve IV B) II, III ve IV C) II ve III D) Hepsi

33. Aşağıdaki ifadelerin hangisi veya hangilerinin olması bir şeklin kare olması için yeterlidir?

- I. Dört açı ölçüsünün de 90° olması.
- II. Karşılıklı kenarlarının paralel olması.
- III. Dört kenar uzunluğunun birbirine eşit ve bir açı ölçüsünün 90° olması.
- IV. Karşılıklı kenarlarının paralel ve bir açı ölçüsünün 90° olması.

A) I B) II C) III D) IV

34. Tüm dikdörtgenlerde olup bazı paralelkenarlarda olmayan özellik aşağıdakilerden hangisidir?

- I. Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- II. Karşılıklı kenarları paraleldir.
- III. İç açılarının her birinin ölçüsü 90° dir.
- IV. İç açılarının ölçüleri toplamı 360° dir.

A) IV B) III C) II D) I

35. Aşağıda paralelkenar ile ilgili verilen ifadelerden hangisi her zaman **doğru değildir**?

- I. Dört kenarı vardır.
- II. Bütün kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- III. Karşılıklı kenarları paraleldir.
- IV. Dört açısı vardır.

A) II B) I C) III D) IV

36. Aşağıda eşkenar dörtgen ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- I. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir.
- II. Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.
- III. Dört açısı vardır.

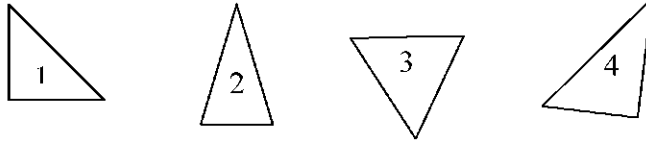
A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) Hepsi

37. Aşağıda yamuk ile ilgili verilen ifadelerden hangileri her zaman **doğrudur**?

- I. Dört açısı vardır.
- II. Dört kenar uzunluğu da birbirine eşittir.
- III. Karşılıklı kenarlar birbirine paraleldir.
- IV. En az bir iç açısı 90° dir.

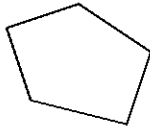
A) Yalnız I B) I ve II C) II, III ve IV D) Hepsi

38. Aşağıdaki şekillerden hangisi veya hangileri **dik üçgendir**?



- A) 2 ve 3 B) 1 ve 4 C) 2 ve 4 D) Hepsi

39.



Yanda verilen çokgen ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

- A) 5 köşesi vardır.
B) Beşgendir.
C) Düzgün bir çokgendir.
D) 5 iç açısı vardır.

40.



- I. Altı köşesi vardır.
II. Tüm kenarları eşit uzunluktadır.
III. Tüm açılarının ölçüsü eşittir.

Yukarıdaki çokgen ile ilgili verilen ifadelerden hangisi veya hangileri **doğrudur**?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III D) Hepsi

41. I. Eşkenar dörtgenlerin karşılıklı kenarlarının uzunlukları eşittir.
II. Eşkenar dörtgenlerin komşu olan kenarlarının uzunlukları eşittir.
III. Komşu açıları eşit olan eşkenar dörtgen vardır.

Yukarıda verilen eşkenar dörtgenler ile ilgili ifadelerden hangisi veya hangileri **doğrudur**?

- A) I-II B) II-III C) Hepsi D) I-III

42. Aşağıdaki geometrik şekiller ile ilgili ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Bütün dikdörtgenler dörtgenlere aittir.
B) Hiçbir dikdörtgen dörtgenlere ait değildir.
C) Sadece seçilen dikdörtgenler dörtgenlere ait olurlar.
D) Bazı dikdörtgenler dörtgenlere ait olamaz.

43. Aşağıdaki geometrik şekiller ile ilgili ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Bütün üçgenler ikizkenar üçgenlere aittir.
- B) Hiçbir üçgen ikizkenar üçgenlere ait değildir.
- C) Sadece seçilen üçgenler ikizkenar üçgenlere ait olur.
- D) İkizkenar üçgenler aynı zamanda dik üçgenlerdir.

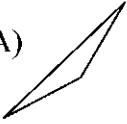



44. Aşağıdaki çokgenlerden hangisi bir özelliği ile diğerlerinden **farklıdır**?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

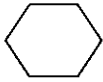
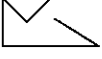
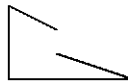
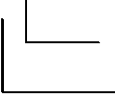
45. Aşağıdaki geometrik şekiller ile ilgili ifadelerden hangisi **doğrudur**?

- A) Bazı paralelkenarlar eşkenar dörtgenlere ait olamaz.
- B) Bir çokgen hem paralelkenar hem de eşkenar dörtgen olamaz..
- C) Hiçbir paralelkenar eşkenar dörtgenlere ait değildir.
- D) Bütün paralelkenarlar eşkenar dörtgenlere aittir.

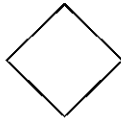
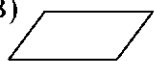
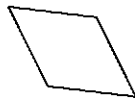

46. Aşağıdaki şekillerden hangisi üçgen **değildir**?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

47. Aşağıdaki şekillerden hangisi **çokgendir**?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

48. Aşağıdaki dörtgenlerden hangisi eşkenar dörtgen **değildir**?

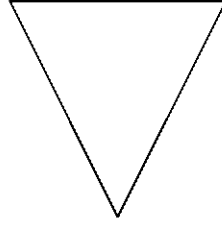
- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

EK 3
GÖRÜŞME SORULARI

ADI- SOYADI:

CİNSİYET: KIZ () ERKEK ()

1.

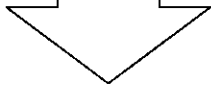


Bu şekil üçgen midir ?

EVET



Niçin evet dedin? Açıklar mısın?



Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

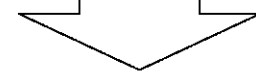


Farklı bir üçgen çiziniz.

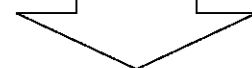
HAYIR



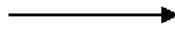
Üçgen nedir? Açıklayınız.



Üçgenin özelliklerini yazınız.

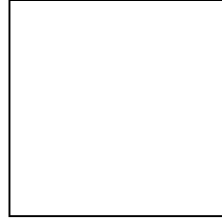


Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi ?



Sebebi yok ise,

2.



Bu şekil dikdörtgen midir?

EVET



Niçin evet dedin? Açıklar mısın?

Kabul edilebilir bir sebebi varsa,



Farklı bir dikdörtgen çiziniz.

HAYIR



Dikdörtgen nedir? Açıklayınız.

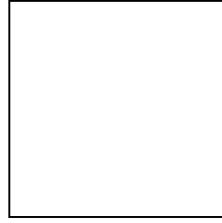
Sebep yok ise,



Dikdörtgenin özelliklerini yazınız.

Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

3.

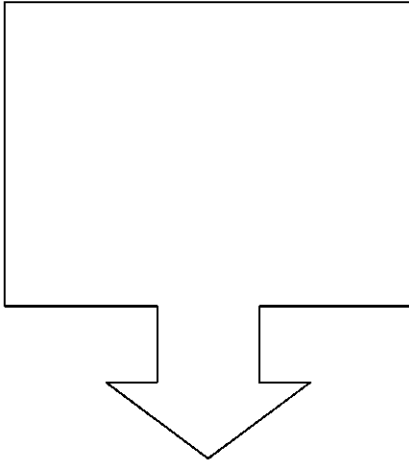


Bu şekil eşkenar dörtgen midir?

EVET

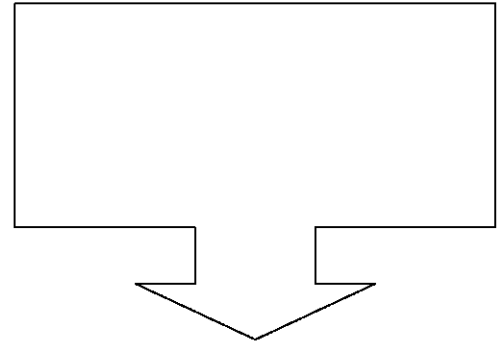
HAYIR

Niçin evet dedin? Açıklar mısın?

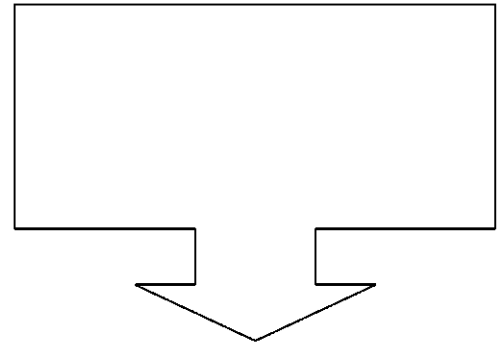


Sebep yok ise,

Eşkenar dörtgen nedir? Açıklayın.



Eşkenar dörtgenin özelliklerini yazınız.

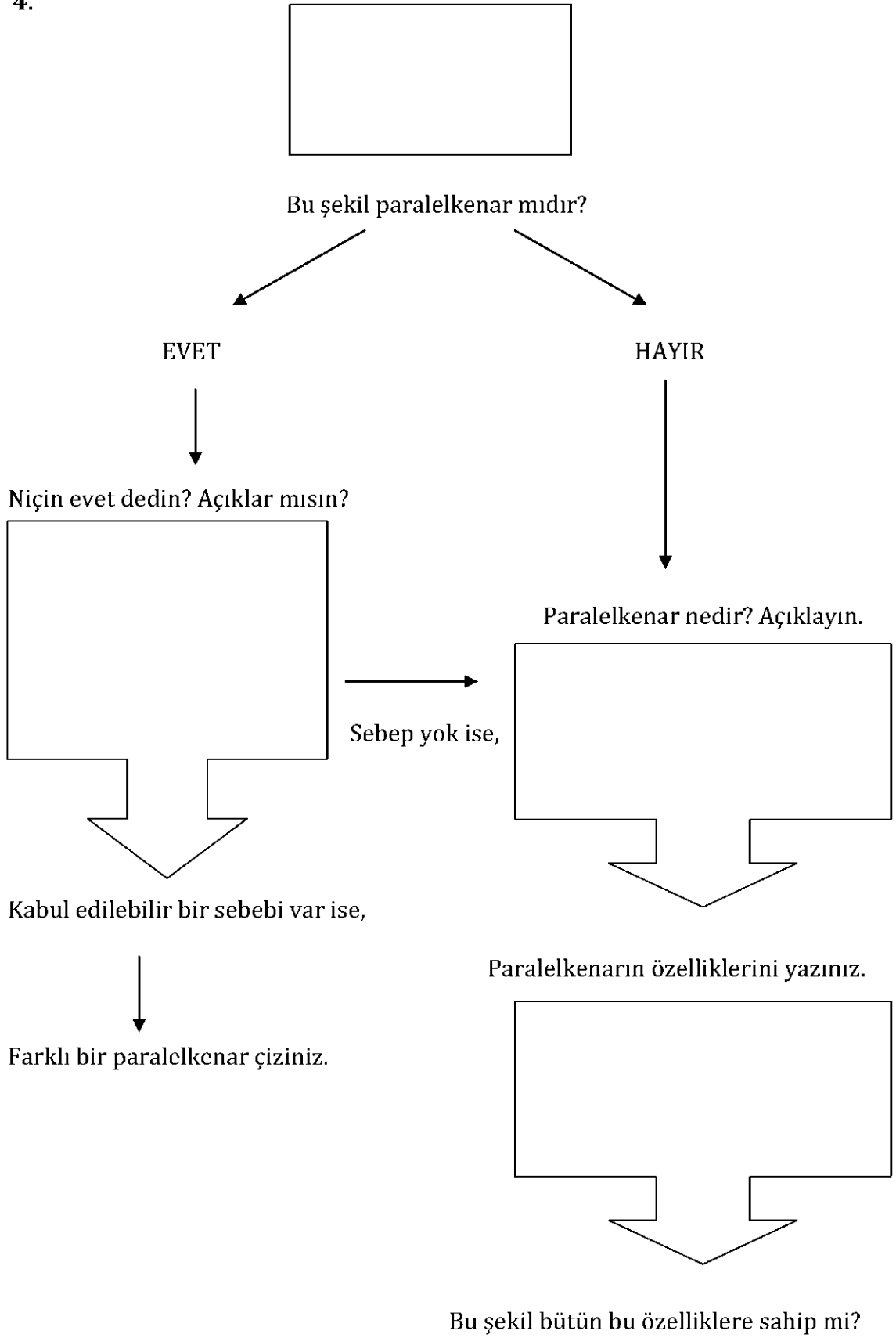


Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

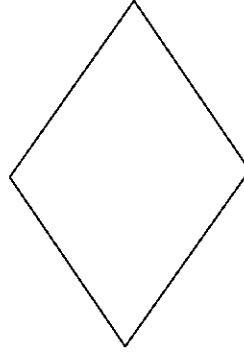
Farklı bir eşkenar dörtgen çiziniz.

Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

4.



5.



Bu şekil paralelkenar mıdır?

EVET

HAYIR

Niçin evet dedin? Açıklar mısın?

Sebep yok ise,

Paralelkenar nedir? Açıklayınız.

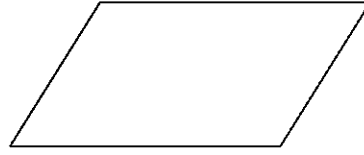
Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

Paralelkenarın özelliklerini yazınız.

Farklı bir paralel kenar çiziniz.

Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

6.



Bu şekil yamuk mudur?

EVET

HAYIR

Niçin evet dedin? Açıklar mısın?

Sebep yok ise,

Yamuk nedir? Açıklayın.

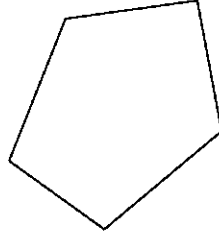
Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

Yamuğun özelliklerini yazınız.

Farklı bir yamuk çiziniz.

Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

7.

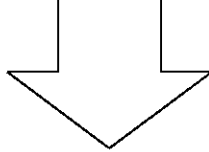


Bu şekil beşgen midir ?

EVET



Niçin evet dedin? Açıklar mısın?



Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

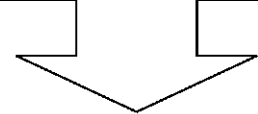


Farklı bir beşgen çiziniz.

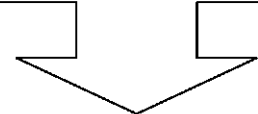
HAYIR



Beşgen nedir? Açıklayınız.

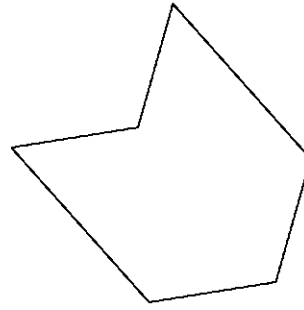


Beşgenin özelliklerini yazınız.



Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

8.



Bu şekil altıgen midir ?

EVET

HAYIR

Niçin evet dedin? Açıklar mısın?

Sebep yok ise,

Altıgen nedir? Açıklayınız.

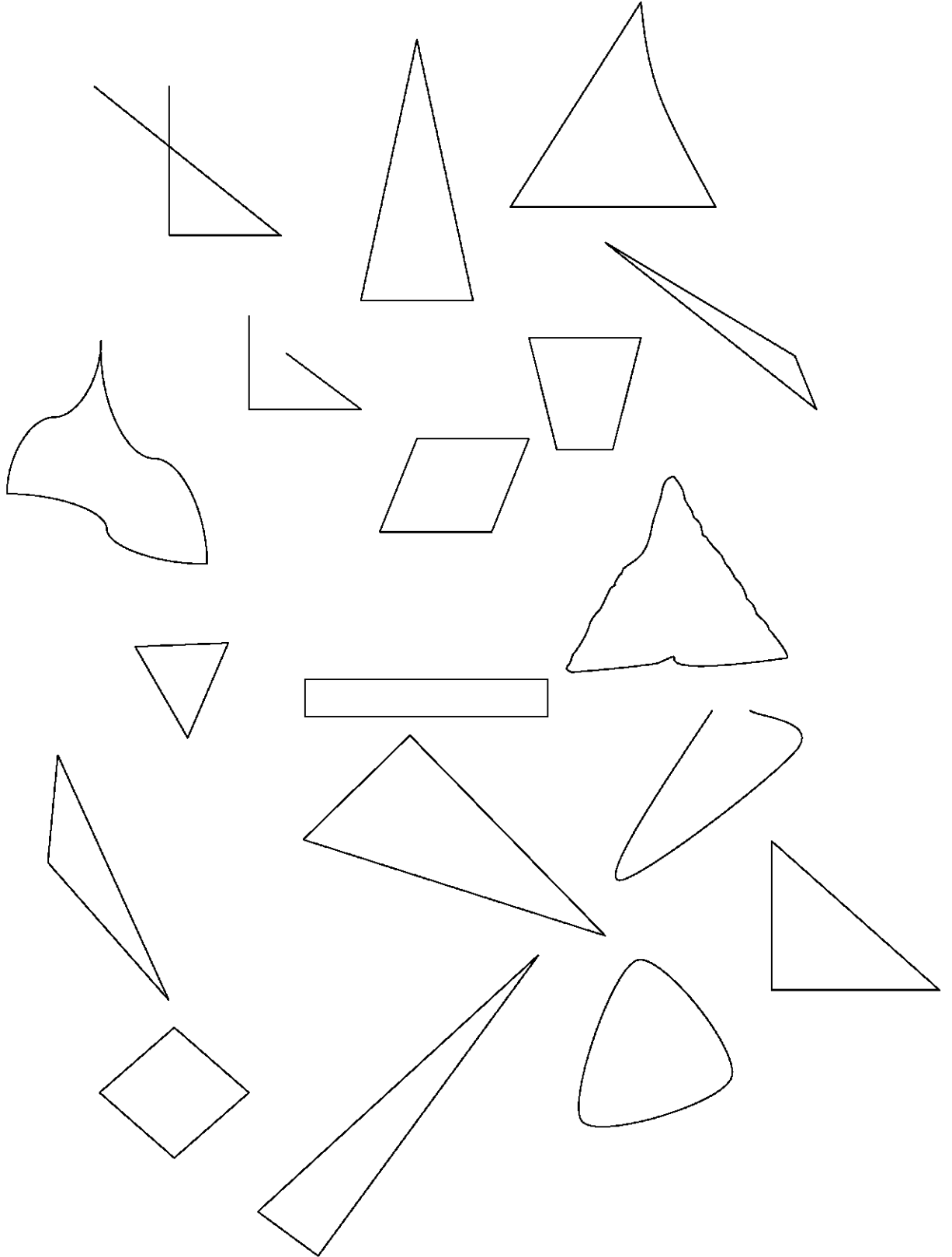
Kabul edilebilir bir sebebi var ise,

Altıgenin özelliklerini yazınız.

Farklı bir altıgen çiziniz.

Bu şekil bütün bu özelliklere sahip mi?

EK 4
ÇOKGEN İMGELERİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

ÇOKGEN İMGELERİ ÇALIŞMA YAPRAĞI**ADI- SOYADI :****CİNSİYETİ: KIZ () ERKEK ()****1. Aşağıdakilerden hangileri üçgendir? Üçgen olanları işaretleyiniz.**

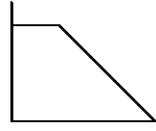
2. Size göre üçgen nedir? Açıklayınız.

3. Üçgen deyince aklınıza ne geliyor?

4. Birinden farklı 3 tane üçgen çiziniz.



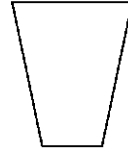
Aşağıdaki figürleri inceleyerek soruları cevaplayınız.



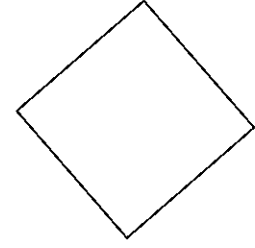
1



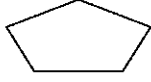
2



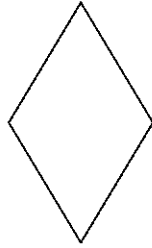
3



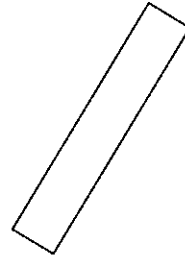
4



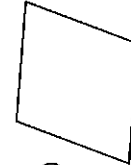
5



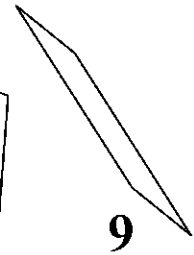
6



7



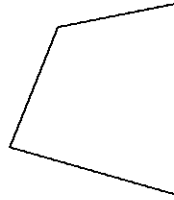
8



9



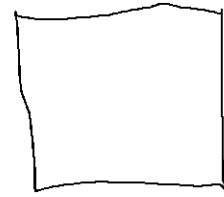
10



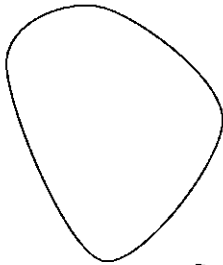
11



12



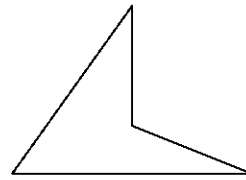
13



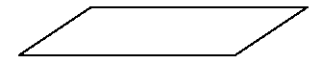
14



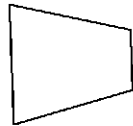
15



16



17



18

1. a) Yukarıdakilerden hangileri dörtgendir?

Cevap:

b) Yukarıdakilerden hangileri dikdörtgendir?

Cevap:

c) Yukarıdakilerden hangileri karedir?

Cevap :

d) Yukarıdakilerden hangileri paralelkenardır?

Cevap :

e) Yukarıdakilerden hangileri eşkenar dörtgendir?

Cevap :

f) Yukarıdakilerden hangileri yamuktur?

Cevap:

2. Size göre;

a) Dörtgen nedir? Açıklayınız.

b) Dikdörtgen nedir? Açıklayınız.

c) Kare nedir? Açıklayınız.

d) Paralelkenar nedir? Açıklayınız.

e) Eşkenar dörtgen nedir? Açıklayınız.

f) Yamuk nedir? Açıklayınız.

3. a) Dörtgen deyince aklınıza ne geliyor?

b) Dikdörtgen deyince aklınıza ne geliyor?

c) Kare deyince aklınıza ne geliyor?

d) Paralelkenar deyince aklınıza ne geliyor?

e) Eşkenar dörtgen deyince aklınıza ne geliyor?

f) Yamuk deyince aklınıza ne geliyor?



4. a) Birbirinden farklı 3 tane dörtgen çiziniz.

b) Birbirinden farklı 3 tane dikdörtgen çiziniz.

c) Birbirinden farklı 3 tane kare çiziniz.

d) Birbirinden farklı 3 tane paralelkenar çiziniz.

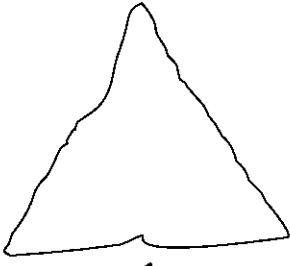
e) Birbirinden farklı 3 tane eşkenar dörtgen çiziniz.

f) Birbirinden farklı 3 tane yamuk çiziniz.

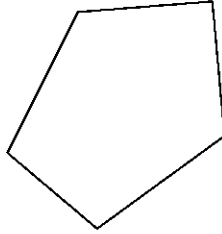




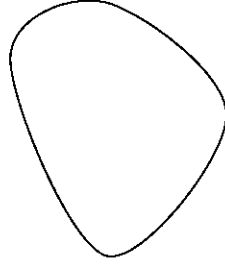
1. Aşağıdakilerden hangileri çokgendir?



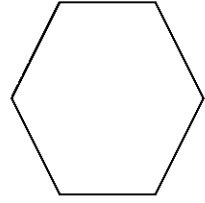
1



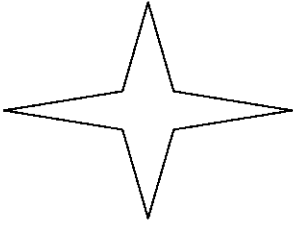
2



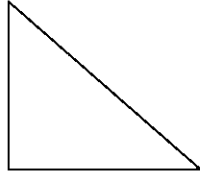
3



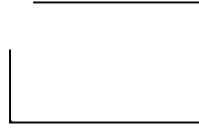
4



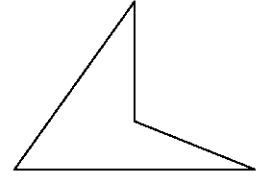
5



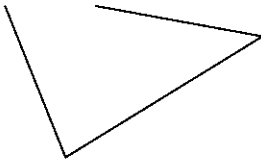
6



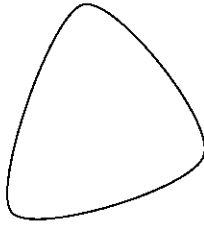
7



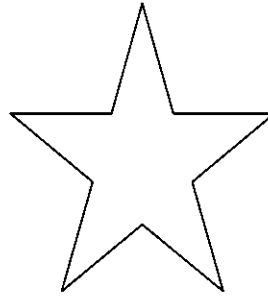
8



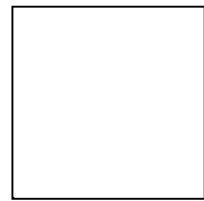
9



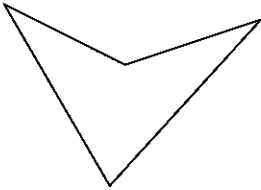
10



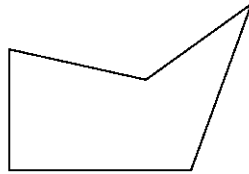
11



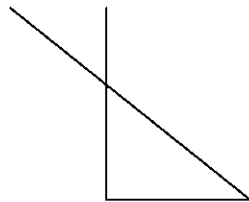
12



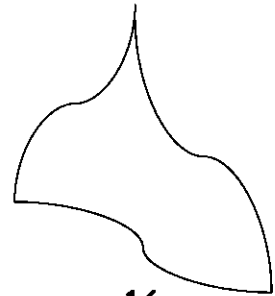
13



14



15



16

2. Size göre çokgen nedir? Açıklayınız.

3. Çokgen deyince aklınıza ne geliyor?

4. Birbirinden farklı 3 tane çokgen çiziniz.



EK 5
ÇOKGEN SINIFLAMA ÇALIŞMA YAPRAĞI

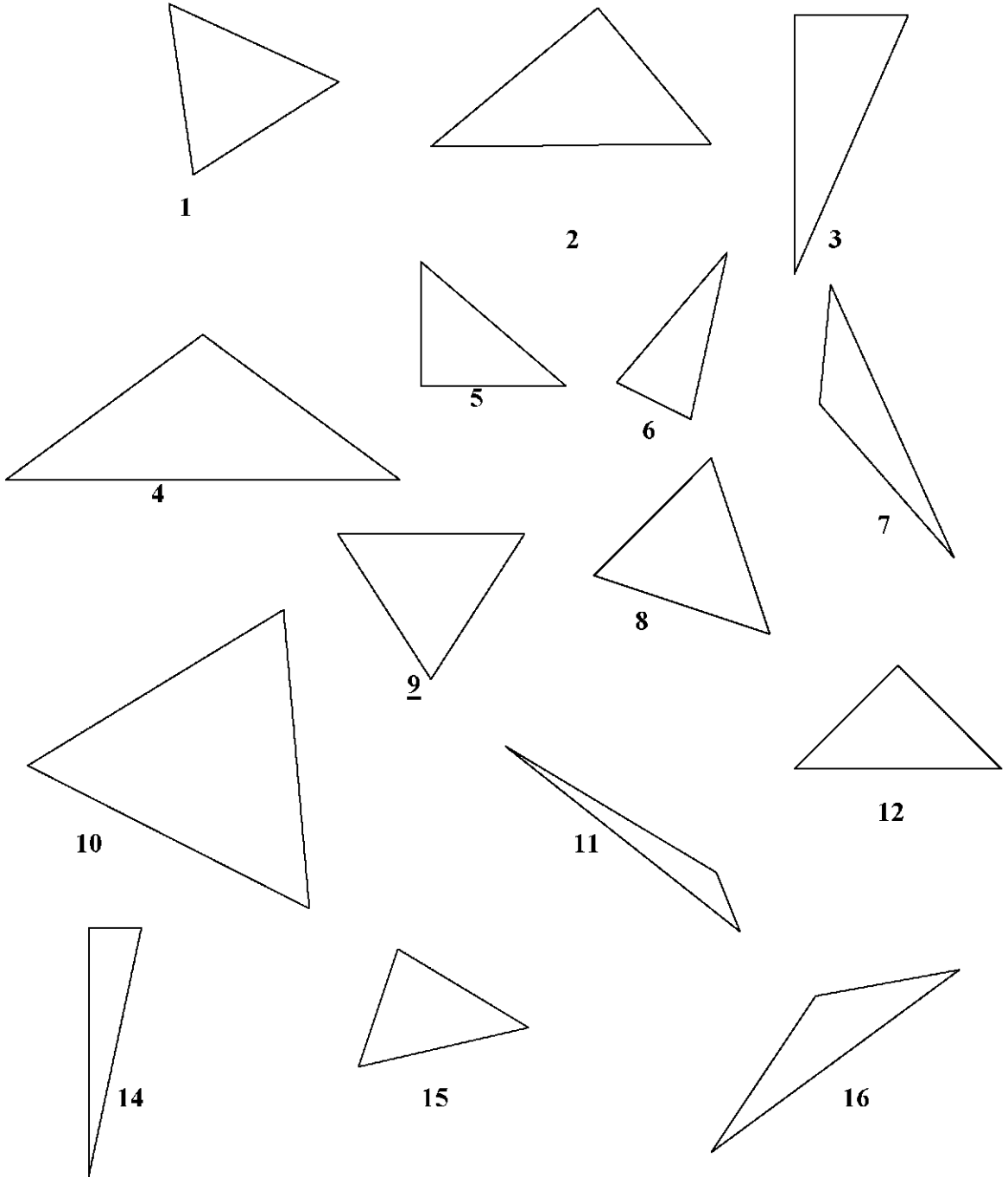


ÇOKGEN SINIFLAMA ÇALIŞMA YAPRAĞI

ADI- SOYADI:

CİNSİYETİ: KIZ () ERKEK ()

1. Aşağıda verilen üçgenleri sınıflandırınız. Bu sınıflandırmayı yaparken hangi özellikleri dikkate aldığınızı belirtiniz. Dilediğiniz kadar sınıflandırma yapabilirsiniz. Bir üçgen birden fazla gruba yazılabilir.

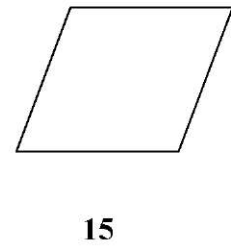
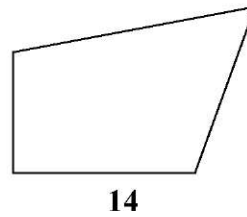
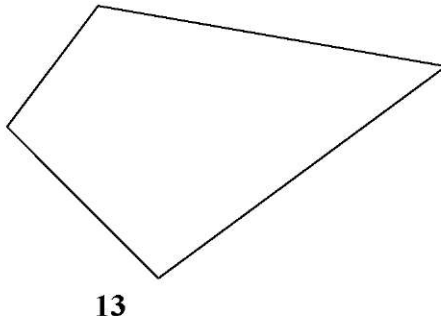
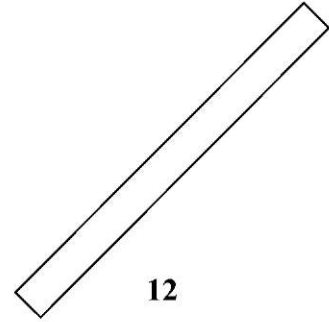
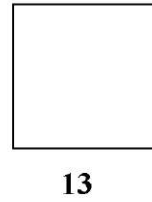
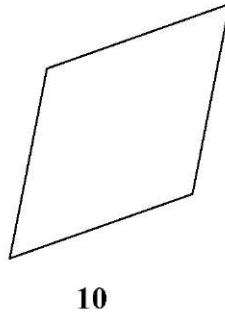
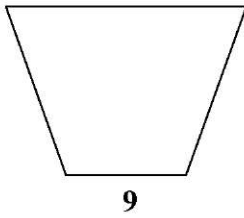
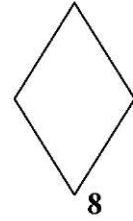
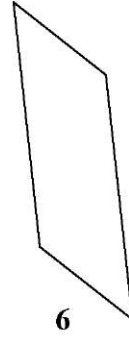
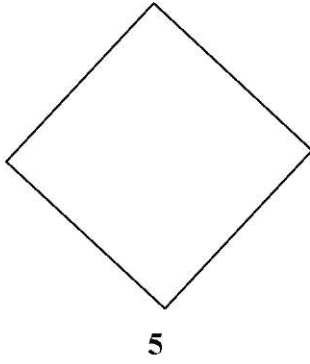
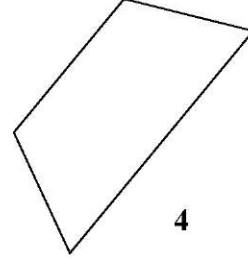
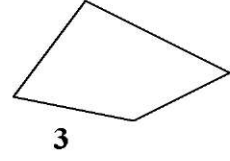
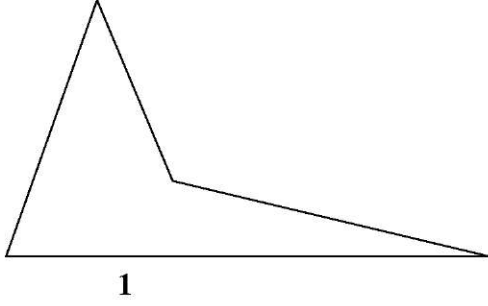


Gruplar	Grupta yer alan çokgenler	Sınıflandırmada dikkate alınan özellikler
1. Grup		
2. Grup		
3. Grup		
4. Grup		
5. Grup		





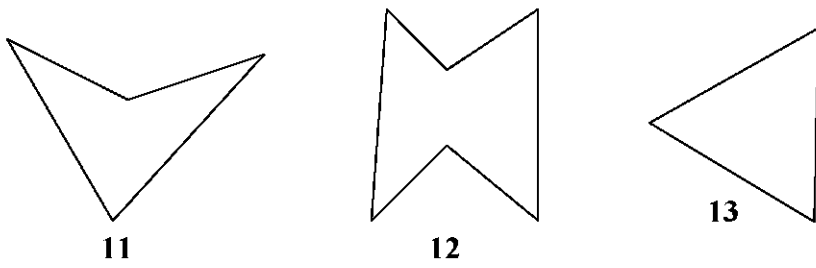
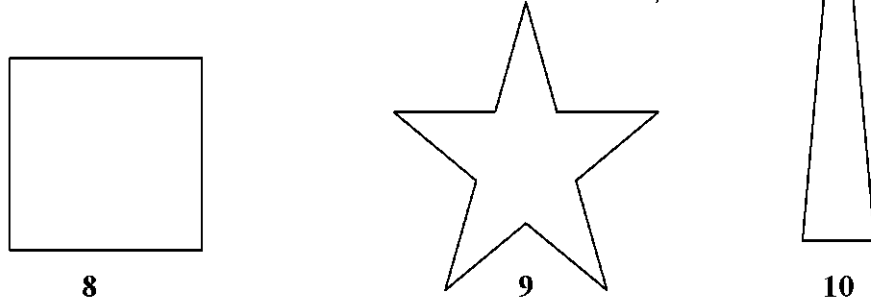
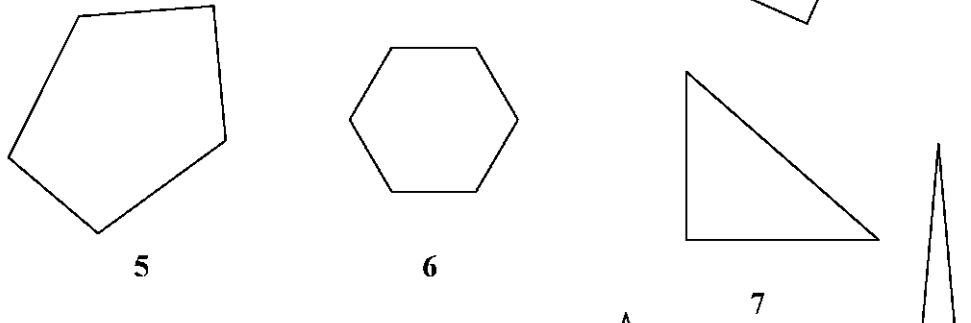
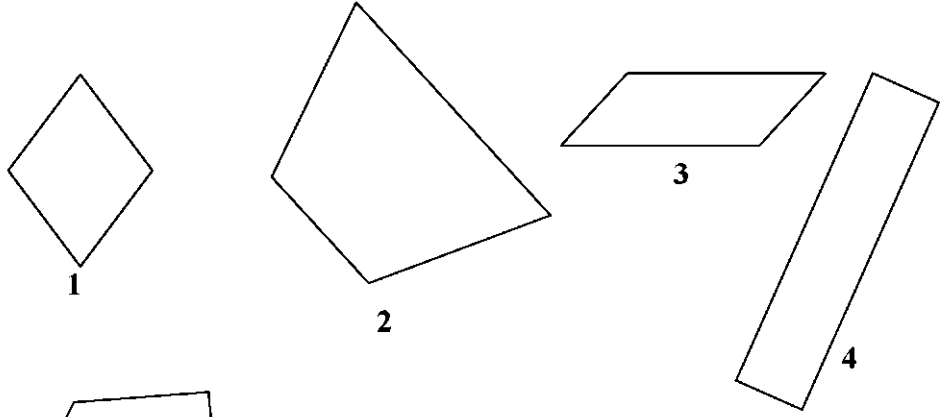
2. Aşağıda verilen dörtgenleri sınıflandırınız. Bu sınıflandırmayı yaparken hangi özellikleri dikkate aldığınızı belirtiniz. Dilediğiniz kadar sınıflandırma yapabilirsiniz. Bir dörtgen birden fazla gruba yazılabilir.



Gruplar	Grupta yer alan çokgenler	Sınıflandırmada dikkate alınan özellikler
1. Grup		
2. Grup		
3. Grup		
4. Grup		
5. Grup		



3. Aşağıda verilen çokgenleri sınıflandırınız. Bu sınıflandırmayı yaparken hangi özellikleri dikkate aldığınızı belirtiniz. Dilediğiniz kadar sınıflandırma yapabilirsiniz. Bir çokgen birden fazla gruba yazılabilir.

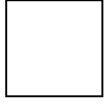


Gruplar	Grupta yer alan çokgenler	Sınıflandırmada dikkate alınan özellikler
1. Grup		
2. Grup		
3. Grup		
4. Grup		
5. Grup		

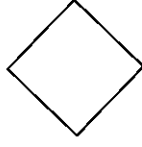


4. Aşağıda grup olarak verilen çokgenleri inceleyiniz. Ve her bir grupta yer alan 3 çokgenden hangi ikisinin benzer olduğunu ve nedenini belirtiniz.

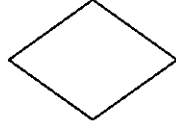
1.GRUP:



1



2



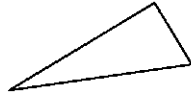
3

AÇIKLAMA:

2.GRUP:



1



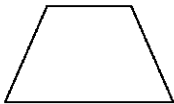
2



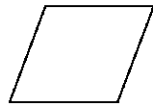
3

AÇIKLAMA:

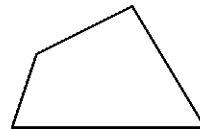
3. GRUP:



1



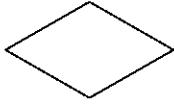
2



3

AÇIKLAMA:

4. GRUP:



1



2



3

AÇIKLAMA:

5. GRUP:



1



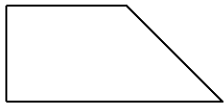
2



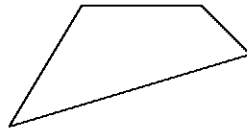
3

AÇIKLAMA:

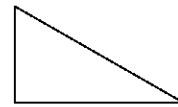
6. GRUP:



1



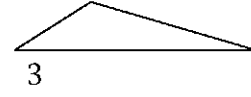
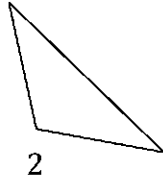
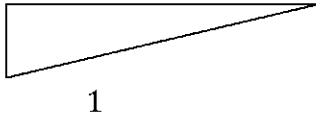
2



3

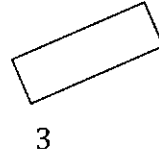
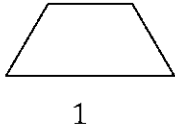
AÇIKLAMA:

7. GRUP:



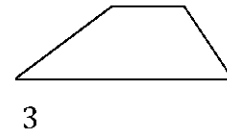
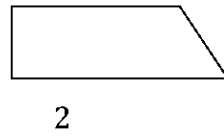
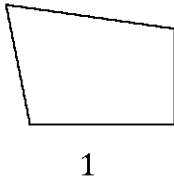
AÇIKLAMA:

8. GRUP:



AÇIKLAMA:

9. GRUP:



AÇIKLAMA:

EK 6
İZİN BELGESİ

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

10 Mart 2011

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.29-020/
Konu : Mürüvvet BERKÜN 'ün
Araştırma İzni

15470

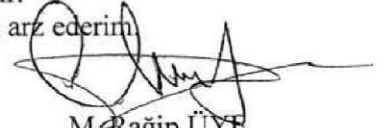
VALİLİK MAKAMINA
İZMİR

- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EDG.0.33.03.311/1084 sayılı Makam Onayı.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 28/02/2011 tarih ve 682 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim ABD İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Mürüvvet BERKÜN 'ün "İlköğretim 5 ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Üzerindeki İmgeleri ve Sınıflandırma Stratejileri" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Ekli listedeki Balçova, Bornova, Buca, Gaziemir, Karabağlar, Karşıyaka, Konak ve Narlıdere ilçelerine bağlı ilköğretim okullarının 5. ve 7. sınıf öğrencilerine uygulamak istediği belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulamasının, ekli listede okul kurumunda, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde eğitim-öğretimi aksatmadan yapılması, araştırma sonucunun bir örneğinin Müdürlüğümüze verilmesi kaydıyla uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olur'larınızı arz ederim.


M. Rağip ÜYE
Müdür

OLUR

10.03.2011
İbrahim BALLI
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:

- 1) Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 2) Okul Listesi (1 Sayfa)



İZMİR
: (0 232) 4772128
: (0 232) 4772152
: arge35@meb.gov.tr
: <http://izmir.meb.gov.tr>

EGİTİMDE
%100
DESTEK



EGİTİMDE REFORM
Daha aydınlık
gelecek!