

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

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİNDE
YAŞADIKLARI ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİ

TUĞBA BAZAN

İzmir

2017

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

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİNDE
YAŞADIKLARI ÖĞRENME GÜÇLÜKLERİ

TUĞBA BAZAN

Danışman

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

İzmir

2017

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri” adlı çalışmanın tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yapıldığını ve yaralandığım eserlerin kaynak dizininde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak oluştuğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.



10.03.2017

Tuğba BAZAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Elif TÜRNUKLÜ

Üye :Doç. Dr. Süha YILMAZ

Üye :Yrd. Doç. Dr. Seval Deniz KILIÇ

Onay
Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

10/03/2017

Prof. Dr. Ercan AKPINAR
Enstitü Müdürü Vekili

TEŞEKKÜR

Uzun ve yoğun çalışma sürecini yanımda bana destek verenler olmadan sona erdirmem olanaksızdı. Bu süreçte değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, bana fikirleriyle yol gösteren ve bana güvendiğini her zaman hissettiren değerli danışmanım Prof. Dr. Elif TÜRÜNÜKLÜ' ye çok teşekkür ediyorum. Sizinle çalışmak büyük bir şanstı.

Yüksek lisans öğrenimimde derslerini aldığım, almadığım, akademik gelişimime katkı sağlayan değerli hocalarımdan her birine teşekkür ediyorum. Yüksek lisansta gerek dostlukları gerek paylaşımları ile yanımda olan sevgili arkadaşlarım sizlerle olmak ayrı bir zevkti. Her birinize teşekkürler.

Araştırma yaptığım okullarda verimli bir araştırma süreci yaşatan sevgili öğrenciler ve değerli öğretmen arkadaşlara, görev yaptığım okullarda bana bu süreçte her türlü desteği ve anlayışı gösteren değerli idarecilerime teşekkür ediyorum.

Doğduğumdan beri bugüne dek beni yalnız bırakmayan, hep yanımda olduklarını hissettiren, bana her zaman güvenen ve hep arkamda olan canım annem Ayşe BAZAN, canım babam Fahrettin BAZAN ve biricik kardeşim Mehmet BAZAN size çok teşekkür ederim, beni bu dünyanın en şanslı çocuğu yaptığınız için. Sizleri seviyorum. İyi ki varsınız.

Son olarak tez yazım süresinde sağ kolum, en büyük yardımcım, hayat arkadaşım, biricik eşim Bayram Ali AK, anlayışın, beni motive edişin, her zaman yanımda oluşun, verdiğin emekler ve gösterdiğin titiz çalışma için çok teşekkür ederim. İyi ki yanımdaydın, hep yanımda ol.

10.03.2017
Tuğba BAZAN

İÇİNDEKİLER

YEMİN.....	i
DEĞERLENDİRME KURULU ÜYELERİ.....	ii
YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU DÖKÜMANTASYON MERKEZİ TEZ VERİ FORMU	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xvii
ABSTRACT.....	xix
BÖLÜM 1.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	2
1.1.1. Matematik ve Matematik Öğretimi.....	2
1.1.2. Geometri Nedir?.....	4
1.1.3. Geometri Öğretimi.....	7
1.1.4. Dönüşüm Geometrisi.....	10
1.1.4.1. Simetri.....	13
1.1.4.2. Yansıma.....	14
1.1.4.3. Öteleme ve Dönme.....	15
1.1.5. Uzamsal Yetenek.....	15
1.1.5.1. Uzamsal Yeteneğin Alt Boyutları.....	17

1.1.6.	Matematikte Öğrenme Güçlükleri	18
1.1.7.	Kavram- Kavram İmgesi-Kavram Yanılgısı.....	20
1.2.	Amaç ve Önem.....	28
1.3.	Problem Cümlesi.....	29
1.4.	Alt Problemler.....	30
1.5.	Sayıtlılar.....	30
1.6.	Sınırlılıklar.....	30
BÖLÜM 2.....		32
İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR.....		32
2.1.	Dönüşüm İle İlgili yapılan Çalışmalar.....	32
2.1.1.	Yurt Dışında Dönüşüm Geometrisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	32
2.1.2.	Yurt İçinde Dönüşüm Geometrisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	34
2.2.	Uzamsal Yetenekle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	37
2.2.1.	Uzamsal Yetenekle İlgili Yapılan Yurtdışı Çalışmalar.....	38
2.2.2.	Uzamsal Yetenekle İlgili Yapılan Yurtiçi Çalışmalar.....	40
2.3.	Kavram Yanılgıları İle Yapılan Çalışmalar	44
2.3.1.	Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Yurtdışı Çalışmalar.....	44
2.3.2.	Kavram Yanılgıları İle İlgili Yapılan Yurtiçi Çalışmalar.....	46
BÖLÜM 3.....		51
YÖNTEM.....		51
3.1.	Araştırmanın Modeli.....	51
3.2.	Evren ve Örneklem.....	52
3.2.1.	Görüşme Katılımcıları	54

3.3.	Veri Toplama Araçları.....	54
3.4.	Verilerin Toplanması	55
3.5.	Veri Çözümleme Teknikleri.....	56
3.6	Analiz.....	57
BÖLÜM 4.....		58
BULGULAR VE YORUMLAR.....		59
4.1.	Öğrenme Güçlüğü Belirleme Anketinin Analizleri.....	59
4.1.1.	7. Sınıf Öğrencilerinin Öteleme Soruları Analizi.....	59
4.1.2.	7.Sınıf Öğrencilerinin Yansıma Soruları Analizi.....	75
4.1.3.	7.Sınıf Öğrencilerinin Birden Fazla Dönüşüm Uygulanan Sorular Analizi.....	90
4.1.4.	8. Sınıf Öğrencilerinin Öteleme Soruları Analizi.....	97
4.1.5.	8.Sınıf Öğrencilerinin Yansıma Soruları Analizi.....	107
4.1.6.	8.Sınıf Öğrencilerinin Dönme Soruları Analizi.....	118
4.1.7.	8. Sınıf Öğrencilerinin Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Soruların Analizi.....	131
4.2.	Görüşme Protokolüne Ait Bulgular.....	148
4.2.1.	Öteleme Kavramına Ait Bulgular.....	148
4.2.2.	Yansıma Kavramına Ait Bulgular.....	152
4.2.3.	Simetri Eksen Kavramına Ait Bulgular.....	162
4.2.4.	Dönme Kavramına Ait Bulgular.....	177
BÖLÜM 5.....		190
TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....		190
5.1.	Tartışma ve Sonuç.....	190

5.1.1. Yansıma ve Simetri Kavramına ait Öğrenme Güçlükleri.....	190
5.1.2. Öteleme Kavramına Ait Öğrenme Güçlükleri.....	194
5.1.3. Dönme Kavramına Ait Öğrenme Güçlükleri.....	196
5.2. Öneriler	197
KAYNAKÇA.....	203
EKLER.....	221



TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Araştırmanın Örneklemine Oluşturan Ortaokulların Çalışmaya Katılan Kız ve Erkek Öğrenci Sayıları.....	53
Tablo 2: 7. Sınıf Öğrencilerinin Ankette Öteleme Sorularına Verdiği Yanıtların Frekans ve Yüzdelik Dilimleri.....	59
Tablo 3: 7. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Yansıma Sorularına Verdiği Yanıtların Frekans ve Yüzdelik Dilimleri.....	75
Tablo 4: 7. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Sorulara Verdiği Yanıtların Frekans ve Yüzdelik Dilimleri.....	90
Tablo 5: 8. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Öteleme Sorularına Verdiği Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri.....	97
Tablo 6: 8. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Yansıma Sorularına Verdiği Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri.....	107
Tablo 7: 8. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Dönme Sorularına Verdiği Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri.....	118
Tablo 8: 8.Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Sorulara Verilen Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri.....	131

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: 1.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	60
Şekil 2: 1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	61
Şekil 3: 1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	62
Şekil 4: 2.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	63
Şekil 5: 2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	64
Şekil 6: 2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	65
Şekil 7: 3.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	66
Şekil 8: 3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	67
Şekil 9: 4.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	68
Şekil 10: 4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	68
Şekil 11: 4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	69
Şekil 12: 5.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	70
Şekil 13: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	71
Şekil 14: 6.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	72
Şekil 15: 6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	73
Şekil 16: 6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	73
Şekil 17: 7.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	76
Şekil 18: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	77
Şekil 19: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	77
Şekil 20: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	78
Şekil 21: 8.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	79
Şekil 22: 8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	80

Şekil 23: 8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	80
Şekil 24: 8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	81
Şekil 25: 9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	82
Şekil 26: 9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	82
Şekil 27: 9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	83
Şekil 28: 10.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	84
Şekil 29: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	84
Şekil 30: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	85
Şekil 31: 11.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	86
Şekil 32: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	87
Şekil 33: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	87
Şekil 34: 12.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	88
Şekil 35: 12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	89
Şekil 36: 13.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	91
Şekil 37: 13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	91
Şekil 38: 13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi	92
Şekil 39: 14.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	93
Şekil 40: 14.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	94
Şekil 41: 15.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	94
Şekil 42: 15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	95
Şekil 43: 15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	96
Şekil 44: 1.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	98
Şekil 45: 1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	99

Şekil 46: 1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	99
Şekil 47: 2.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	100
Şekil 48: 2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	101
Şekil 49: 2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	102
Şekil 50: 3.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	103
Şekil 51: 3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	103
Şekil 52: 4.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	104
Şekil 53: 4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	105
Şekil 54: 4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	106
Şekil 55: 5.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	108
Şekil 56: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	109
Şekil 57: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	110
Şekil 58: 6.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	111
Şekil 59: 6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	111
Şekil 60: 6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	112
Şekil 61: 7.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	113
Şekil 62: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	114
Şekil 63: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	114
Şekil 64: 7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	115
Şekil 65: 8.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	116
Şekil 66: 8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	117
Şekil 67: 8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	117
Şekil 68: 9.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	119

Şekil 69: 9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi	120
Şekil 70: 9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	121
Şekil 71: 10.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	121
Şekil 72: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	122
Şekil 73: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	123
Şekil 74: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	123
Şekil 75: 11.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	124
Şekil 76: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	125
Şekil 77: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	125
Şekil 78: 12.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	126
Şekil 79: 12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	127
Şekil 80: 12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	127
Şekil 81: 13.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	128
Şekil 82: 13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	129
Şekil 83: 13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	130
Şekil 84: 14.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	132
Şekil 85: 14.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	133
Şekil 86: 15.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	134
Şekil 87: 15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	135
Şekil 88: 15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	135
Şekil 89: 16.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	136
Şekil 90: 16.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	137
Şekil 91: 17.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	138

Şekil 92: 17.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	139
Şekil 93: 17.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	139
Şekil 94: 18.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	140
Şekil 95: 18.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	141
Şekil 96: 19.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	141
Şekil 97: 19.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	142
Şekil 98: 19.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	143
Şekil 99: 20.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	143
Şekil 100: 20.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	144
Şekil 101: 20.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	145
Şekil 102: 21.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	145
Şekil 103: 21.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	146
Şekil 104: 21.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	147
Şekil 105:1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	150
Şekil 106:2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	151
Şekil 107:3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	151
Şekil 108:4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	154
Şekil 109: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	155
Şekil 110: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	156
Şekil 111: 5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	157
Şekil 112:5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	158
Şekil 113:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	159
Şekil 114:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	160

Şekil 115:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	160
Şekil 116:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	161
Şekil 117:7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	161
Şekil 118:8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	163
Şekil 119:8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	163
Şekil 120:9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	164
Şekil 121:9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	165
Şekil 122: 1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	167
Şekil 123:1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	167
Şekil 124:2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	168
Şekil 125:2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	169
Şekil 126:3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	170
Şekil 127:3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	171
Şekil 128:4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	172
Şekil 129:4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	172
Şekil 130:4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	173
Şekil 131:5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	174
Şekil 132:5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	175
Şekil 133:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	176
Şekil 134:6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	176
Şekil 135:8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	178
Şekil 136:8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	179
Şekil 137:9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	180

Şekil 138:9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	181
Şekil 139:9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	182
Şekil 140: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	183
Şekil 141: 10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	183
Şekil 142: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	184
Şekil 143: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	185
Şekil 144: 11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	186
Şekil 145: 12.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	187
Şekil 146: 12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	188
Şekil 147: 12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi.....	188

ÖZET

Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri

Geometride önceki konulara ilişkin kavram ve becerilerin bir sonraki konuya aktarılması önemlidir. Dönüşüm geometrisinin anlaşılabilmesi diğer konuların tam olarak kavranmasını engelleyecektir. Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanılgılarının belirlenmesidir.

Araştırma 2015-2016 eğitim- öğretim yılında İzmir ili merkez ilçesi Buca ilçesinden basit rastlantısal örnekleme yöntemi ile seçilen 5 resmi ortaokulda öğrenim gören 312 tane ortaokul yedinci sınıf öğrencisi ile 250 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada araştırmacı tarafından geliştirilen “Öğrenme Güçlüğü Anketi” ve “Görüşme Protokolü” uygulanmıştır.

Çalışmada hem nitel hem de nicel tarama modeli kullanılmıştır. Öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlükleri ortaya çıkarabilmek için veri toplama aracı olarak literatür taraması yapılarak ve matematik öğretim programı temel alınarak bir öğrenme güçlüğü belirleme anketi hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan anket örneklemedeki öğrencilere uygulanmıştır. Uygulanan ankette elde edilen bilgiler doğrultusunda 30 öğrenciye (15 yedinci sınıf ve 15 sekizinci sınıf öğrenci olmak üzere) hazırlanan görüşme protokolündeki sorular sorulmuştur.

Araştırma bulgularında ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlüklerin çok fazla olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerin şeklin simetri doğrusu ile kesişmediği durumlarda yatay ve dikey doğruya başarılı oldukları fakat eğik doğruya başarısız oldukları görülmektedir. Öğrencilerde dönme konusunda, öteleme ve yansımaya göre daha zor hatırladıkları görülmektedir. Koordinat ekseninde öteleme ve yansıma ile şekilleri çizebilirken, dönmede şekilleri çizerken zorlandığı görülmektedir. Öğrenciler ötelemede ve yansımada kavramsal sorularda, işlemsel sorularda dönmeye göre daha başarılıdırlar. Öğrencilerin dönüşüm geometrisinde her sınıf düzeyinde güçlük yaşadığı görülmüş ve güçlüklerin içinde kavram yanılgılarının erken yaşlarda oluştuğu ve sonrasında kaldırılmasının zor olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak; dönüşüm geometrisinde öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerle dair ulaşılan bulguların eğitimcilere ve program geliştirme uzmanlarına yol göstereceğı ve bu bulguların öğrenme güçlüklerini gidermek üzerine yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Geometri, Geometri Öğretimi, Kavram yanılgısı, Dönüşüm Geometrisi, Öteleme, Yansıma, Simetri, Dönme.



ABSTRACT

Middle School Students' Learning Difficulties on Transformational Geometry

Transferring concepts and skills related to previous subjects to following subjects are important. Being not understood of transformation geometry is going to hinder being comprehended another subject precisely. The aim of this study is to determine conceptual misconceptions and learning disabilities which secondary schools' students have in transformation geometry.

Study is conducted with 250 eighth-grade students and 312 seventh-grade students received education in 5 official secondary schools which chosen by accidental sampling method from İzmir province, Buca city in the educational term, 2015-2016. In the study, survey of learning disability and interview protocol practiced which advanced by researcher.

In the study, both qualitative and quantitative research model are used. Survey of determining learning difficulty is prepared by being based on math teaching program and by being conducted literature review as data collection tool, so that the learning disabilities of students in transformation geometry uncover. Prepared survey is practiced on students being in sample. In accordance with the data collected from practiced survey, questions prepared in interview protocol are asked to 30 students (impending 15 seventh-grade and 15 eighth-grade students).

It is observed in research findings that disabilities of secondary schools' students in transformation geometry are overmuch. It is also observed that students are successful in vertical and horizontal line when the figure does not intersect with symmetry line but unsuccessful in curving line. It is seen that students remember subject of rotation when compared with translation and reflection. It is also seen that students are hard put to do draw figures of rotation while they are able to draw translation and reflection. Compared with rotation in operational questions, students are more successful in conceptual questions in translation and reflection. It is eventually observed that students in transformation geometry have disabilities in each class level, concept delusions emerge in early ages and it is difficult to be taken it subsequently.

As a result, It is thought that reached findings concerning to learning disabilities of students in transformation geometry lead to both educators and program development specialists and those findings shed light on studies that will be conducted in order to dissolve learning disabilities away.

Key Words : Geometry, Teaching Geometry, Conceptual, Misconception, Transformation Geometry, Translation, reflection, Symmetry, Rotation



BÖLÜM 1

GİRİŞ

21. yüzyılda insanlar ilerledikçe bilginin önemi hızla artmakta, “bilgi” kavramı ve “bilim” anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerinden beklediği beceriler de değişmektedir. (M.E.B 2005). Dünya değiştikçe matematiği anlayanların ve yapanların, geleceklerini kolay bir şekilde şekillendirdikleri görülmektedir.

Bilim ve eğitim öğretim alanında matematiğin yeri oldukça önemlidir. İnsanlar düşünüyorlar ve düşündüklerini de sorguluyorlar. Sorgulama süresinde matematiksel dili kullanmaktadırlar. Bu kadar yaygın olmasına rağmen matematiğin ne olduğu konusunda araştırmacılar arasında net bir tanımlama yapılamamıştır. İnsan zihni tarafından oluşturulan sistem yapılardan ve ilişkilerden oluşur. Matematiksel bağıntılar, yapılar arasındaki ilişkilerdir ve yapıları birbirine bağlar (Baykul, 1995).

Matematiğin öğretiminde yıllarca her aşamasında problemler yaşanmıştır. Son yıllarda da bu sorunlar üzerine birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Çalışmaların asıl yöneldiği durum ise kavram yanılgılarıdır. Matematikteki daha önceki bilgilerin üzerine yeni bilgiler eklenerek yürütüldüğü için kavram yanılgılarının saptanıp giderilmesi lazımdır. Yanılgılar bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucunda ortaya çıkan davranışlardır. Daha önceki bilgilerin üzerine yeni bilgiler eklendiği için önceki bilgiler yanlış olduğundan yeni kavramlarında yanlış olmasına neden olur (Baki, 1998). Bundan dolayı da kavram yanılgıları belirlenip giderilmeye çalışılmalıdır.

1.1 Problem Durumu

1.1.2 Matematik ve Matematik Öğretimi

Türk Dil Kurumunun sözlüğünde matematiğin tanımı “ biçim, sayı ve çoklukların yapılarını, özelliklerini ve aralarındaki ilişkileri us bilim yoluyla inceleyen ve sayı bilgisi, cebir ve uzam bilgisi gibi dallara ayrılan bilim ” olarak verilmiştir.

Matematik insanlık tarihinin en eski bilim dallarından biri olması ile birlikte zaman değıştikçe matematiğinde kendini geliştirdiği görülmektedir. Daha önceleri matematik sadece sayıların ve şekillerin ilmi sayılırken zaman ilerledikçe büyük gelişmeler gösterdiğinde, matematiği artık birkaç cümle ile tanımlamanın mümkün olmadığı görülmektedir (Ülger, 2005).

Galileo de matematiği “Doğanın büyük kitabı yalnızca onun yazıldığı dili bilenler tarafından okunabilir; o dil matematiktir” şeklinde tanımlamıştır. Matematik ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikirler ve bağlantılardan oluşan bir sistemdir (Orkun ve Toluk, 2003). De Corte (2004) ise matematiği “yaşamın soyutlanmış bir biçimi” tanımlamıştır.

"Matematik nedir?" sorusuna bazı kaynaklar "aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı" şeklinde bir tanım vermektedir. Fakat bu tanım ilköğretim düzeyinde kalmaktadır.

Matematik kavramları ağ gibi birbirine bağlı oldukları için herhangi bir kavramın yanlış ya da eksik öğrenilmesi, kavramların eksik öğrenilmesine sebep olur. Derslerde kavram öğretimi üzerine gerektiği kadar durulmaması yığılmalı ve ardışık biçimde ilerleyen matematiğin öğretiminde engel oluşturur (Turanlı, Keçeli ve Türker, 2007).

Matematiği Tepedenlioğlu (2010) şöyle tanımlamaktadır:

“Matematik, nesnel gerçeklikten, insanoğlunun gene nesnel gerçekliği daha iyi kavramak, onu biçimlendirmek için soyutlandığı bazı kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerle uğraşırlar. Bu uğraşı sırasında da yöntem olarak mantığı kullanır. Formüller ve simgeler birer araç ya da matematiğin dilidir yalnızca.”

Matematik, somut gerçekleri ortaya koymak ve bunları modellemekte kullanılan, matematiksel dili ve sistematik bir yapısı olan zihinsel düşünme becerisinin olması

gereken bir bilimdir. Matematiğin yapısından, matematiği öğrenirken ve öğretirken karşılaşılan sorunların temel nedenlerinden biridir (Franke, Kazemi, & Battey, 2007; Hiebert & Grouws, 2007).

Sulak (1999) “Matematik birbirine bağlı kavramlar ve düşünceler ağıdır. Matematik öğretiminde her konunun kendinden önce gelen konularla sıkı bir ilişkisi vardır. Ön şart konumundaki bilgiler öğrenilmemiş ise yeni konunun öğrenilemeyeceği açıktır. Neden ve niçinler ile öğrenilmeyen konu olsa da ezberdir. Ezberlenen bilginde kalıcı olması beklenmez.”

Günümüzde matematiğin öneminin artması ile birlikte matematik öğretiminin de önemi arttığı görülmektedir. Bireyin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlarını çözüme kavuşturabilmesine yardımcı olacak düşünce yolu ve becerisi kazandırmak, matematik öğretiminin günümüzdeki en temel amacıdır (Elçi, 2002)

Matematik öğrenmek, matematiğin temelindeki bilgi ve becerileri öğrenmenin yanında matematiği günlük yaşantıyla ilişkilendirmede, bireylere matematiksel düşünmeyi kazandırmada, önüne çıkan problemleri çözmesinde yeteneklerinin geliştirilmesinde ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu hale getirmeyi içermelidir (Yıkmış, 2007).

Matematik öğretim programları, hızlı değişimlerin yaşandığı dünyamızda, öğrencilerimizin ihtiyaç duyacakları matematiksel bilgi, düşünme beceri ve tutumlarına dayalı yeteneklerini geliştirmelerini, öğrenme öğretme sürecindeki kazanımlarını yaşamla ilişkilendirebilmelerini, günlük ve yaşamsal problemlerini çözebilmelerini hedefler (MEB, 2011).

Matematik eğitiminin yeni anlayışı, sadece matematiği öğrenmek yerine matematiği uygulayarak, kendi düşüncelerinden faydalananarak matematik öğrenmeyi amaçlamıştır. Yeni anlayış matematik eğitiminde köklü bir değişiklik olup bu yeni değişim birçok toplumda benimsenmekte zorluk yaşanmaktadır, geçiş süreci ise oldukça sıkıntılı dönem yaşanmaktadır (Ersoy, 2000).

Nasibov ve Kaçar’ın matematik ve matematik eğitimi alanında yaptığı çalışmada, matematikte binlerce örnek vermekten kaçınılmasına, matematikte mantıklı düşünmeyi öğrenerek, ispatlardan uzaklaşmak yerine ispatları sık sık yapılması,

eğitimde ve sınıfta öğretmenin bilgisi, davranışı, yaptığı hareketi önemli olduğu için öğretmenin etkileşiminin öğrencilerle iyi olması gerektiğini, derste hatadan kaçınması, girdiği derste bir önceki dersle ilgili çağrışımlarda bulunup bağlantının kurulmasını sağlaması, derslerde işlenen konunun güncel yaşamla ilişkili olması, öğretmenlerin mesleği sevmesi gerektiğini belirtmiştir.

Matematik öğretimin en önemli amacı kişilerin günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri sorunları ve problemleri en kısa yoldan çözmektir (Baykul, 1997).

Ortaokul matematik dersi öğretim programında matematik eğitiminin genel amaçları aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.
- Matematikte veya diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
- Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
- Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
- Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, öz güven duyabilecektir.
- Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
- Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

1.1.2. Geometri Nedir?

Geometri, geo ve metron sözcüklerinin birleşiminden meydana gelip “yer ölçüsü” anlamına gelen Yunan kökenli bir sözcüktür. Nokta, çizgi, açı, yüzey ve cisimlerin

birbiriyle ilişkilerini, ölçümelerini, özelliklerini inceleyen matematik dalıdır (TDK, 2007).

Geometri sadece ders olarak düşünülmemektedir. Yaşadığımız dünyada gördüğümüz çoğu şeylerde geometri ile karşılaşmaktayız. Geometri çevremizdeki cisimlerin birbirleriyle olan ilişkilerini inceler. Doğadaki varlıkları, geometrik şekilleri algılayabilmek, yaşamımızı kolaylaştırmak için geometrik bilgilere sahip olmamız gerekir. Geometriye ön yargılı yaklaşılsa da aslında geometrik bilgi ile donanımlı olmak hayatımızı kolaylaştırır. Günlük hayatta karşımıza çıkan problemlerin birçoğunu çözmede de geometriden faydalanıyoruz.

Geometri soyut cisimlerle uğraşmasının yanında aynı zamanda matematiği öğrenmedeki katkısından dolayı erken yaşlarda ele alınmasının ve farklı bir konu olarak değil de matematik içinde matematikle birlikte verilmesinin daha verimli olacağı iddia edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2003). Bu nedenle ilköğretimde geometri öğretimi oldukça önemlidir.

Geometri, matematiğin en önemli alt dallarından olan, çevredekileri algılama ile başlar ve tümevarımlı ya da tümdengelimli düzenin içinde gelişen yüksek düzeyde geometrik düşünme ile devam eder. (Ubuz,1999)

Geometri, fiziksel ve düşünsel uzamsal ortamların, akıl yürütme yollarının zihinde canlandırılması ve bunların çözümlenmesi için kullanılan temsili gösterim sistemlerin oluşturduğu bir ağ sistemidir (Battista, 2007).

Geometri, birçok bilim dalında kullanılan matematik eğitimi içinde dünyada önemli bir yer tutar. Geometrinin kazandırdığı bakış açısı ile birlikte problemler kolay bir şekilde analiz edilir, çözülebilir ve günlük yaşam ile bağ kurulabilir. Ayrıca geometrinin gösteriminin olması somut kavramlarında daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur (Duartepe, 2000).

Geometri çocukların dünyada var olan geometrik yapılar ile matematiğin birçok dalları arasında ilişki kurmalarına yardım etmesinin yanında, çocukların geometrideki gördükleri konuların yardımıyla öğrendikleri bilgileri problem çözmede, günlük hayatlarında ve diğer derslerinde verimli bir biçimde kullanmalarına olanak sunar. Öğrencilere sağladığı bu faydaların dışında, geometri öğrenmek, öğrencilere

problemleri çözümlleme, olayları karşılaştırma, durumları genelleme yapma gibi temel becerilerini geliştirmesini katkı sağlamanın yanında; inceleme, araştırma, eleştirme, öğrendiklerini şema biçiminde ortaya koyma, düzenli, dikkatli ve sabırlı olma, düşüncelerini açık ve seçik ifade etme gibi bilimsel düşünme becerilerini de kazandırdığı görülmektedir (Akt: Tutak ve Birgin, 2008).

Sherard (1981)' a göre ise geometri temel bir beceridir ve nedenleri ile açıklamıştır:

- *Geometri iletişim kurmada önemli bir yere sahiptir. Günlük konuşma ve yazı dilinde birçok geometrik terimlerden yararlanılmaktadır: Nokta, çizgi, kenar, köşe, paralel kavramları gibi. Objelerin şekillerini tanımlamada geometrik terminoloji kullanılmaktadır.*
- *Geometri gerçek yaşamda karşılaştığımız problemlere çözüm bulmada önemli bir uygulama alanına sahiptir.*
- *Geometri temel matematiğin diğer alt dallarında uygulama alanına sahiptir. Geometri matematiğin diğer alt dalları ile bütünleşmekte, aritmetik, cebir ve istatistik konularının anlatımında görsellik katmaktadır. Matematik öğretiminde geometrik modeller veya geometrik örneklerin önemli bir yeri vardır. Geometri sahip olduğu özellikler sayesinde insanlarda uzamsal algılama gücünü de sağlamaktadır.*
- *Geometri zihni harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem çözme becerilerini geliştirme de bir araçtır. Geometri öğrencilerin bakma, kıyaslama, ölçme tahmin etme, genelleme ve özetleme becerilerinin gelişimine fırsatlar sunar.*
- *Kültürel ve estetik yapılara bakıldığında birçok geometrik şekle rastlamak olanaklıdır. Bu kültürel ve estetik yapıları öğretmek için geometri iyi bir araçtır. Geometrik yapı ve formlar bize içinde yaşadığımız dünyanın doğal ve yapay yönlerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Yapılarda, gökdelenlerde geometrik yapı ve formlara rastlamak olanaklıdır.*

Uzayda var olan nesneleri bireylerin zihinlerinde canlandırabilmesi, nesneleri farklı açıdan tanıyabilmesi, parçalarının ayrı ayrı ya da bütün olarak hareket ettirebilmesi yeteneklerinin bütünüdür (Yıldız, Aydın, Köğçe, 2009). Bir şekli devam ettirebilme, tekrar düzenleme ve başka bir forma dönüştürme olan uzamsal yetenek bu

yeteneklerden biridir (Lohman, 1993). Öğrencilere uzamsal yetenek becerisinin kazandırılmasında geometri öğretimi önemli bir yer tutar. Bu nedenle farklı öğrenim düzeylerindeki ulusal ve uluslararası matematik öğretim programlarında dönüşüm geometrisine yer verilmektedir (MEB, 2005; NCTM, 2000).

1.1.3. Geometri Öğretimi

Geometri matematiğin önemli parçalarından biridir. İlköğretim matematik öğretimi önemli olduğu kadar geometri konularının öğrenilmesi de önemlidir. Çünkü matematik çalışmalarında olduğu gibi eleştireci düşünme ve problem çözme geometri konularında da önemli yer tutmaktadır ve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geometri matematiğin diğer alanlarının da öğrenilmesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca geometri sayesinde öğrenciler matematiği severken aynı zamanda yaşanan dünyayı algılamalarına yardımcı olur (Baykul, 2001). Bundan dolayı ilköğretimde geometri öğretimi oldukça önemlidir.

Baykul (2009) göre ilköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konulara yer verilmesinin bazı sebepleri aşağıda belirtilmiştir:

- Geometri, günlük hayatta karşılaştığımız matematiğin bir parçasıdır. Etrafımızda gördüğümüz süslemeler, binalar, odalar geometriye en güzel örneklerdendir.
- Matematik çalışmalarında eleştirel düşünme ve problem çözme önemli yer tuttuğundan geometrideki çalışmalarda bu becerilerin gelişmesinde önemli bir rol oynar.
- Geometri konuları matematiğin diğer konuların öğrenilmesine de yardımcı olur. Kesirler ve ondalık sayıların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretilmesinde dikdörtgensel, karesel bölgelerden ve dairelerden büyük ölçüde yararlanır.
- Geometri bilim ve sanatla da iç içedir. Örneğin mühendisler, mimarlar geometrik şekilleri kullandıkları gibi kimyada, fizikte, biyolojide ve diğer bilim dallarında da geometrik özelliklerin kullanıldığından bahsedilebilir.
- Geometri içinde yaşanan dünyayı daha iyi tanımayı ve anlamlandırmayı kolaylaştırır.

- Geometri ile eğlenceli vakit geçirilerek matematik sevgi artırılır. Örneğin, geometrik şekiller, bunlarla yırtma, yapıştırma, döndürme, öteleme, simetri yardımıyla keyifli oyunları oynayarak eğlenebilirler.

Geometri öğretimini şekillendiren en önemli etken geometriyi öğrenenlerin belirli aşamadan geçtiği Van Hiele teorisidir. Van Hiele teorisi, 1957’de, iki matematik eğitimcisi olan Pier M. Van Hiele ve eşi Dina van Hiele-Gelfod tarafından Utrecht üniversitesindeki doktora çalışmaları sırasında geliştirilmiştir.

Van Hiele modelinin geometrik düşünmenin gelişimini birbirleriyle olan ilişkili beş düzeyde inceleyerek açıklamıştır. Bu beş düzeyden her biri, geometrik bağlamlarda kullanılan düşünme süreçlerini tanımlamaktadır. Bu düzeyler ne kadar bilgiye sahip olduğundan ziyade nasıl düşünüldüğünü ve hangi tip geometrik fikirlerle uğraşıldığını tanımlamaktadır. Herhangi iki düzey arasındaki en önemli fark; düşünme nesneleri, yani geometrik olarak düşünülebilen kavramlardır (Van de Walle, 2004). Van Hiele modelinin ortaya koyduğu geometrik düşünme düzeyleri şunlardır:

Görsel Dönem (Düzey 0): Başlangıç düzeyindeki bireyler etrafta gördüklerini gözlemleyerek geometrik yapılar hakkında yorumlar yapabilirler. Bu düzeyde olan kişi, şekilleri gördüğü gibi tanımlar ve karşılaştırır. Geometrik kavramların niteliklerini ve hangi unsurlara sahip olduklarından ziyade, kavramları bütün olarak görürler. Şekillerin tanımları çocuklar için anlamlı değildir (Baykul, 2002; Crowley, 1987; Hoff er, 1983; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003; Van Hiele, 1986).

Analiz (Düzey 1): Bu düzeyde çocuklar geometrik kavramların analiziyle başlar. Bu düzeyde olanalar şekillerin özelliklerini deney ve gözlem sonucuyla ayırt etmeye başlarlar. Öğrenci şekillerin analizinde şeklin özelliklerini sayabilir fakat bu özellikleri birbiriyle ilişkilendiremez. Öğrenci bu düzeyde şekle ait özellikleri ve kuralları katlama, ölçme gibi etkinliklerle keşfeder ve onları deneysel yollarla kanıtlar. Şekillerin sınıflandırılması özelliklerin belirlenmesinde temel oluşturur. (Altun, 2002; Baykul, 2002; Crowley, 1987; Hoff er, 1983; Schell, 2001; Olkun ve Toluk, 2003; Van Hiele, 1986).

Yaşantıya Bağlı Çıkarım (Düzey 2): Öğrencilerin bu evrede şekillerin sınıfları ile bağ kurması gelişir Bu düzeyde olanlar şekilleri özelliklerine göre gruplandırabilir ve

sıralayabilir. İnfomal söylemler kullanarak bildiği ilişkilerden diğer ilişkileri çıkarsayabilirler. Bu düzeye ulaşmış öğrenci için geometrik şekillerin tanımları anlamlıdır. Çocuklar şekilleri belirgin özelliklerine göre sıralayabiliyorken, fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar (Altun, 2002; Baykul, 1999; Crowley 1987; Hoff er, 1983; Mason ve Schell, 2001; Olkun ve Toluk, 2003; Van de Walle, 2004; Van Hiele, 1986).

Sonuç Çıkarma (Düzey 3): Bu düzeydeki öğrenciler bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilir, tümevarım yoluyla akıl yürütme süreçlerini başarabilirler. Aynı teoremden ilgili farklı mantıksal çıkarımlar yapabilir ve birbirinden ayırabilirler. Daha önceleri kanıtlanmış teorem ve aksiyomlardan faydalanarak tümdengelimle başka teoremler ispatlarlar. Bu düzeydeki bir çocuk için şekillerin özellikleri şekil ve cisimden bağımsız bir obje hâline gelir (Altun, 2002; Baykul 2002; Crowley, 1987; Hoff er, 1983; Mason ve Schell, 2001; Olkun ve Toluk, 2003; Van Hiele, 1986).

En İleri Dönem (Düzey 4): En son düzey olan bu düzeyde birey değişik aksiyomatik sistemler arasındaki farkları anlar. Değişik aksiyomatik sistemler içerisinde teoremler ortaya atar ve bu sistemleri analiz eder ve karşılaştırma yapar. Öklid dışı geometri çalışabilir ve farklı sistemleri karşılaştırabilir. Bu düzeydeki öğrenciler eğer ilgisi varsa geometriyi çalışılacak bir matematik alanı olarak görür (Altun, 2002; Hoff er, 1983; Olkun ve Toluk, 2003; Van Hiele, 1986).

Van Hiele teorisinin belirlediği düzeyler geometri öğretiminin sınıflardaki uygulamalarına ve geometri öğretimine dikkat çektiği gibi geometrik düşüncenin açıklamasıyla birlikte geometri düşünmenin gelişimini açıklar. Bu model geometri gelişiminde sınıf içindeki uygulamaları düzenleyen ve organize eden öğretmenin önemini vurgular. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinde ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi için, öğrencilere verilecek eğitimin niteliği ve öğretmenin kullandığı dil önemlidir (Akkaya, 2006; Duatepe, 2000; Kılıç, 2003; Van de Walle, 2004).

Van Hiele geometrik düşünmenin bir aşamasından diğerine geçerken beş aşamalı bir öğretim programı geliştirmiştir. Öğretmen, öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerine uygun şekilde bu aşamaları uygulayarak öğrencilerinin geometrik

kavramlarla ilgili bilgilerinin ve becerilerinin gelişimini sağlayabilir (Crowley, 1987; Erdoğan, Durmuş ve Bekci, 2007; Kılıç, 2003; Olkun ve Toluk, 2003).

1. *Görüşme (araştırma)*: Bu aşamada öğrencilerin geometrik düzeylerinin belirlendiği aşamadır. Öğretmenin öğrenciyle iletişimden faydalanarak geometrik düzeyler belirlenmeye çalışılır. Öğretmen kullandığı dil ile öğrencilerin dikkatle konuya yönelmelerini sağlamalıdır.
2. *Doğrudan Yönelme*: Bu aşamada öğretmen sorduğu soruların cevapların ışığında yapacağı çalışmaları ile ilgili yönlendirme yaparak ödevler verir. Ödev verilmesindeki amaç; öğrencileri araştırmaya yönlendirerek konunun yapısını keşfetmektir.
3. *Netleştirme (açıklama)*: Bu aşamada öğretmen konuyu öğrencilere tanıtır ve öğrencilerin konu ile ilgili deneyimlerinin sonucunda kelimeleri depolar. Bu aşamada konu ile ilgili merak uyandırılır.
4. *Serbest Çalışma (etkinlikler)*: Çok aşamalı problemlerin çözüm yolları üzerine çalışırlar. İncelenen konudaki yapının değişik nesneleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyar. Öğretmen problemin çözümünde öğrencilerin farklı çözüm yolları bulmalarında rehberlik yapar.
5. *Bütünleme*: Öğrenciler öğrendiklerini deneyimleriyle özetler ve toparlar. Yani bir düşünce yapısı oluşturarak incelerler. Öğretmen öğrencilerin hangi aşamada olduklarını öğrenmek için çeşitli sorular sorar.

Van Hielenin modeline göre öğrenciler araştırarak keşfederek öğrenmelidir. Bu öğretimde işbirlikli öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme gibi öğrenci merkezli yaklaşımlar olmalıdır. Bundan dolayı ilköğretimin ilk kısımlarında somut örneklerle görselleştirerek öğrencilerin düşünmelerini sağlayıp, geometrik kavram üzerinde düşünmeye ve araştırmaya yönlendirmeleri, sınıf ortamının ve hazırlanan etkinliklerin düzeye uygunluğuna dikkat edilmesine, öğrencilerin eğlenebilecekleri bir ortamda fikir alışverişinin sağlanması öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirir(Akkaya, 2006; Erdoğan, 2006).

1.1.4. Dönüşüm Geometrisi

70'li yıllarda matematik müfredatında yer almaya başlayan dönüşüm geometrisi, geometrik dönüşümleri anlama ve geometrik dönüşümleri öğretmenin önemini

vurgular (Jones, 2002). Daha önceki yapılan araştırmalar, ilkokullarda ve liselerde geometrik dönüşümlerin uygulanabilirliği ve öğrencilerin matematiği öğrenmeleri üzerine olumlu bir etkisinin olup olmadığına odaklanmış ve bu konuda çıkarımlar sağlamıştır (Edwards, 1989, Williford 1972). Daha sonraki çalışmalar, öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki yetenek (Schultz 1983) ve yanlış algılarını (Kidder 1976, Moyer, 1978), dönüşüm geometrisi sorularını çözme stratejilerini (Boulter ve Kirby 1994) etkileyen faktörleri ele almıştır.

90'lı yıllarda ise araştırmalar dönüşüm geometrisinde öğrencilerin edinimlerini tanımlayan bir soruşturma odaklı başlamıştır (Molina, 1990, Soon, 1989). Yapılan araştırmalarda dönüşümler öğrencilerin bilişsel gelişiminde cevapsız sorulara neden olmuştur (Boulter ve Kirby, 1994). Örneğin Moyer (1978), yaptığı çalışmada çocuklar için dönüşüm geometrisiyle alakalı öğrenme aktivitelerinin gelişmesi için araştırmalar yapılması gerektiğini belirtmiş ve bazı geometrik dönüşümlerin diğerlerinden daha zor olup olmadığıyla ilgili sorunları ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda, dönüşüm geometrisi problemlerini çözmede bireysel farklılıkları ilgilendiren bazı nedenler ortaya çıkmıştır (Boulter ve Kirby, 1994). Bundan dolayı öğrencilerde bilişsel tarzların farklı olduğunu anlamak gibi bireysel farklılıklarının da rolünü anlamanın, dönüşüm geometrisi sorularını çözmede önemli olduğu görülmüştür.

İlköğretim matematik programında yeni müfredatla matematiğe yeni öğrenme alanları girmiştir. Matematiğin önemli öğrenme alanlarından biri de geometridir ve ilköğretim matematiğinde önemli bir yer tutar. Geometri öğrenme alanında diğer alanlarda olduğu gibi önemli değişiklikler yapılmıştır. Dönüşüm geometrisi bu öğrenme alanının yeni alt öğrenme alanlarından biridir. Dönüşüm geometrisi öğrencilerin geometrik deneyimlerini, hayal güçlerini ve düşünme yetilerini zenginleştirir ve üç boyutlu düşünme becerilerini geliştirir (Soon 1989, Fletcher 1973). Ersoy ve Duatepe'ye (2003) göre öğrenciler dönüşüm geometrisi sayesinde matematiğin günlük yaşantıda ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu anlayabilir, matematik ve sanat arasında bağ kurabilirler. Bu nedenle bu konu hem öğretim programına yeni girmiş bir konu olması hem de öğrencilerin üç boyutlu düşünme yetilerini geliştirdiği için araştırma yapılması önem arz eden bir konu haline gelmiştir.

Dönüşüm geometrisi konusu müfredata 2005 yılında girmiş bir konu olduğundan bu konuyla ilgili yapılmış az sayıda araştırma bulunmaktadır.

Geometrik dönüşümler birden fazla geometrik şekle birkaçı birden uygulanabilir. Öğrencilerin bu dönüşümleri doğru anlayabilmesi için somut nesne ve resimler üzerinde yapılacak etkinliklere ihtiyaç olabilir (Olkun ve Toluk, 2003).

Dönüşüm geometrisi ile ilgili kazanımlar

7. sınıftaki kazanımlar

1. Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme altındaki görüntülerini çizer.
2. Ötelemde şekil üzerindeki her bir noktanın aynı yön ve büyüklükte bir dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.
3. Düzlemde nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
4. Yansımada şekil ile görüntüsü üzerinde birbirine karşılık gelen noktaların simetri doğrusuna olan uzaklıklarının eşit ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu fark eder.
5. Düzlemsel bir şeklin ardışık ötelemeler ve yansıma sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.(MEB, 2009)

8. sınıftaki kazanımlar

1. Nokta, doğru parçası ve diğer düzlemsel şekillerin dönme altındaki görüntülerini oluşturur.
2. Dönmede şekil üzerindeki her bir noktanın bir nokta etrafında belirli bir açıyla saat veya tersi yönünde dönüşüme tabi olduğunu ve şekil ile görüntüsünün eş olduğunu keşfeder.
3. Koordinat sisteminde bir çokgenin öteleme, eksenlerinden birine göre yansıma, herhangi bir doğru boyunca öteleme ve orijin etrafında dönme altındaki görüntülerini belirleyerek çizer.
4. Şekillerin en çok iki ardışık öteleme, yansıma veya dönme sonucunda ortaya çıkan görüntülerini oluşturur. (MEB, 2009)

Dönüşüm geometrisi konuları içinde bir şeklin cetvel veya noktalı kâğıt üzerinde istenilen yöne istenilen oranda ötelenmesi, bir cismin herhangi bir doğruya göre simetrisi, şeklin düzlemde bir nokta etrafında ve belirtilen bir açıya göre döndürülmesi yer almaktadır (Gürbüz ve Durmuş, 2009). Nesneleri birbirine dönüştürme, şekilleri farklı açılardan tanıyabilme, hareket ettirme dönüşüm geometrisinin konuları olan öteleme, yansıma ve dönme hareketleri kullanılarak yapılır.

1.1.4.1. Simetri

“Matematiksel durumları çözümlemek amacıyla dönüşümleri uygulayıp simetriyi kullanma” verilen ifadeden anlaşıldığı üzere simetri konusu dönüşümle birlikte alınmaktadır (NCTM, 2000). Yani simetri dönüşüm geometrisinin temelini oluşturmaktadır.

Simetri, bir geometrik şeklin veya matematiksel cismin esasını ve özelliklerini muhafaza ederek yansıma, döndürme ve öteleme hareketleri altında aynı/farklı, düzlemde/uzayda yeniden konumlandırılması eylemidir.

Leiken, Berman, Zaslavsky (1997) şeklin simetrisi alındığında, şeklin özelliklerini değiştirmeyen dönüşümdür diye tanımlamışlardır. Simetri kavramı günlük hayattan esinlenerek çocuklar tarafından eğitim almadan oluşan bir kavramdır. Kavram gelişimini artırmak için günlük hayattan örnekler verilebilir. Örnekler ilköğretimde resim veya düzlemsel şekillerden oluşur. Weyl, (1952) e göre günlük yaşamda 2 farklı şekilde simetrinin anlamı vardır. İlk anlamı, orantılı ve dengeli gibi ifadeleri, bir bütün içerisindeki parçaların birleşimini belirtir, yani sıralama, simetrik güzellik ve mükemmellikle ilgilidir. İkinci anlamı ise geometrik ve kesin bir kavram olan doğruya göre simetrinin vurgulanmasıdır.

Simetri, geometrinin, doğanın, şekillerin temel bir parçası (Knuchel, 2004) ve matematik öğretiminde önemli bir kavramdır (Son, 2006). Simetri öğrencilerin estetik duygularının ve şekil kavramının gelişmesinde önemli bir faktördür (Olkun, 2006), problem çözmede de önemli bir etkidir (Leikin, Berman & Zaslavsky, 2000) ve olasılık, cebir, geometri gibi matematiğin çeşitli dalları arasında bağlantı kurar (Allendoefer, 1969). İlköğretimin ilk yıllarından itibaren anlamlandırılarak kazandırılması gereken simetri kavramı matematiğin bütünlüğü içerisinde etkin olarak

kullanılabilmesi için gereklidir (Köse ve Özdaş, 2009). Simetri kavramının temeli eşlik kavramı ile birinci sınıfta atılmış, ikinci sınıftan itibaren simetri alt öğrenme alanı olarak belli bir gelişim gözetilerek matematik öğretim programına konmuştur (MEB, 2009). Fakat yapılan çalışmalar simetri kavramında büyük sorunlar yaşandığını göstermektedir (Küchemann, 1980; Orton, 1999; Seidel, 1998'den akt., Aksoy ve Bayazit, 2010). Ayrıca simetri eksen kavramını "Bir şekil bir doğru üzerinde katlanabildiğinde iki eş parça oluşuyorsa bu şeklin doğru simetrisi ya da ayna simetriğine sahip olduğu söylenebilir" olarak açıklamıştır (Van de Walle, 2004).

1.1.4.2. Yansıma

Yansıma da geometrik şekillerin bir eksene göre alt üst edilmesidir. Şeklin yeni görünümü ilk şeklin aynadaki yansıması gibidir. (Mathforum, 2013).

Geometrik bir dönüşüm olan yansıma düzlemdeki tüm noktaları yine aynı düzlemde bulunan noktalara dönüştüren ve noktaların arasındaki uzaklığı koruyan bir dönüşümdür. Noktaları noktalara dönüştüren birebir ve örten fonksiyondur. En önemli özeliği uzaklığı koruyor olmasıdır. Uzaklığı koruma özeliğinden dolayı dönüşümün, tanım kümesindeki noktayı değer kümesindeki iki noktaya dönüştüremez, bu tür dönüşümler ise matematikte izometri dönüşümleridir. Yansıma dönüşümü sadece düzlem üzerinde bir hareket değil, düzlemdeki noktaları birbirine dönüştüren birebir ve örten bir fonksiyondur.

Tanım kümesindeki elemanlar tüm noktaların uzaklığını korurken, yansıma dönüşümünde önemli olanın ise öğrencilerin neleri koruyup (uzaklık, açı vb.) neleri korumadığını özümsemesidir. Yansıma dönüşümü bir parametreye (kısıtlamaya) bağlıdır ve bu bağlı olduğu parametreyi anlamamanın simetrik görüntü belirlemede temeli teşkil ettiğinin de anlaşılması gerekmektedir. Parametre bildiğimiz simetri eksen kavramıdır. Bu eksen sayesinde düzlemdeki noktaların ve şekillerin simetriği belirlenebilir. Düzlemi birbirine eş iki bölgeye ayıran simetri ekseninde düzlemdeki noktalardan simetri eksenine dik doğrulara çizilerek noktaların simetriği belirlenebilir. Simetri eksenine göre dik uzaklıklar alınırken düzlemde bulunan noktalar ile simetri eksen arasındaki dik uzaklığın görüntü ve simetri eksen arasındaki dik uzaklık ile eşit olması gerekir. İz dönüşüm kavramını içinde gizleyen dönüşüm, düzlemi düzleme dönüştüren simetri eksen kavramı gibi bir parametreye bağlıdır.

Yenilenen programda sadece aynalar ile anlatılan ve birkaç örnek dışında başka örnekler verilmeden öğretilmeye çalışılan bu dönüşüm oldukça zor ve birden fazla anlam içerir (Zembat, 2007).

1.1.4.3. Öteleme ve Dönme

Öteleme bir noktanın veya şeklin bir doğru boyunca istenilen birimde ve istenilen yönde kaydırılması demektir. Ötelenen bir cismin şekli ve yönü değişmez. Sadece konumu değişir. Daha çok yansıma konusuyla karıştırılan bir konu olan ötelemede, öğrencilere kavratılması gereken en önemli nokta, şeklin yönünün değişmeyeceği olmasıdır (MEB, 2005).

Bir şeklin veya cismin sadece konumunu değiştirerek döndürülmeden veya yansıtılmadan hareket ettirilmesi, o cismin veya şeklin ötelenmesidir. Ötelemelerde bir uzaklık ve yön bulunmaktadır (Mathforum, 2013).

Dönme, verilen şeklin bir nokta etrafında sağa veya sola döndürülmesidir. Şeklin biçimi ve boyutu değişmez, sadece şeklin yönü değişebilir. Dönme saat yönünde ve tersi yönde olabilir. Tersiyönde olduğunu belirtmediği sürece dönme işlemi uygulanacağı zaman saat yönünde yapılmalıdır. 360 derecelik dönme, şeklin en az bir kez kendisiyle çakışması yani üst üste gelmesidir. 180 derecelik dönme (yarım dönme), merkezi dönme veya noktaya göre simetri olarak adlandırılır. 90 derecelik dönme ise çeyrek dönmedir. Bir şekil 360 dereceden küçük bir açıda döndürüldüğünde gene ilk anki durumuna gelebiliyorsa bu şekil dönme simetrisine sahiptir denir ve bu konu 7. sınıfta kavratılması gereken en önemli konulardan biridir (MEB, 2005). Dönme ise bir şeklin kendi etrafında saat yönünde veya tersine döndürülmesidir. (Mathforum, 2013).

1.1.5. Uzamsal Yetenek

Günlük hayatta geometrik yapılarla ilgili birçok örnekle karşılaşabiliriz. Örneğin; deniz kabuğunda, kozalaklarda, salyangozun kabuğunda olduğu gibi. Gördüğümüz yapıları varlığı temel konuların, simetri döndürme ve öteleme gibi, ilköğretimin en alt kademesinden üniversiteye kadar tüm öğretim programlarında yer alması gerektirdiğini göstermektedir. Öğrencilerin gerçek dünyayı daha iyi algılayıp,

yorumlayabilme ve çözümleyebilme becerisi için çevrede gördüğü yapıları ve şekilleri zihninde canlandırması becerisinin olması gerekir. Zihinde canlandırmak üst düzey bir beceri iken bunun ise kağıda dökülüp, farklı konumlarının çizilmesi ise daha üst düzey bir davranıştır. Orijinal olarak “Spatial Thinking”, Uzamsal Düşünme ya da “Spatial Ability” Uzamsal Yetenek olarak adlandırılmaktadır. Bazı kaynaklarda da “Spatial Skills” yani Uzamsal Beceri denilmekte, araştırmacıların bu konudaki ayrımının yetenek kavramının doğuştan gelmesi iken, beceri kavramının sonradan öğrenilebilen, kazanılabilen bir yeterlik olarak düşünülmesinden kaynaklanmaktadır (Uygan, 2011). Uzamsal yetenek kavramı yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve 3 boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirlerinin yerlerine kullanılmaktadırlar (Turgut, 2007; Cantürk-Günhan, Turgut ve Yılmaz, 2009).

Uzayda var olan nesnelerin zihinde canlandırılabilmesi, başka açılardan tanımlanabilmesi, bütün olan parçaların ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi uzamsal yeteneklerdendir. Uzmanlık getiren mesleklerden, güvenli araba kullanmaya, evdeki eşyaların yerini değiştirmeye, bulaşık makinesinde tabakları yerleştirmeye kadar uzamsal yetenekle karşılaşmaktayız (Yıldız, 2009)

Alan yazınında, uzamsal yetenek kavram yerine, uzamsal görselleştirme, görsel-uzaysal yetenek, uzamsal kavrama yeteneği ve 3 boyutlu görselleştirme ifadeleri birbirinin yerlerine kullanılmaktadır. Bu kavramı tanımlamaya çalışan ilk araştırmacılardan birisi olan French(1951), uzamsal yeteneği 3 boyutlu uzaydaki nesnelerin hareketlerinin canlandırma ile kavrama veya zihinde, hayalde nesneleri hareket ettirebilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Uzamsal yeteneği “uzamsal şekilleri kavrama ya da uzaydaki nesnelerle meydana gelen yeni durumlardaki yönelim yeteneği “olarak tanımlanmıştır (Ekstrom, French ve Harman, 1976). Lohman (1993) ise uzamsal yeteneğin, görsel bir imgeyi meydana getirebilme, bir şekli devam ettirebilme, yeniden düzenleme ve başka taraftan psikometrik faktörler ve bilgi işleme araştırmaları uzamsal yeteneğin iki alt basamağının varlığını desteklemiştir (Pellegrino, Alderton ve Shute, 1984’den akt. Odell:11). Uzamsal yeteneğin bileşenleri uzamsal ilişkiler ve uzamsal görselleştirmedir. Bu becerilerle ilgili yetenek testleri incelendiğinde uzamsal ilişkilerle ilgili sorunlarda öğrencinin kâğıt üzerinde verilen bir grup nesneden

hangisinin ilk gösterilen şeklin döndürülmüş ya da çevrilmiş olduğuna karar vermesi gerekmektedir (Pellegrino ve diğerleri, 1984'den akt. Olkun ve Altun, 2003:2).

Tartre (1990), uzamsal yeteneği “ilişkileri görsel olarak anlamayı, değiştirebilmeyi, kullanabilmeyi, yeniden düzenlemeyi ve ifade etmeyi içeren bir zihinsel yetenek” olarak tanımlarken benzer bir şekilde Lord (1985), görsel-uzamsal yeteneği “zihinde imge oluşturma ve bu imgeyi kontrol etme yeteneği” olarak tanımlamıştır. Uzamsal yeteneği Olkun (2003) “nesneleri ve parçalarını iki ve üç boyutlu uzayda değiştirebilme ve kullanabilme yeteneği” olarak tanımlamıştır.

Uzamsal yetenekle ilgili diğer tanımlar verilmiştir.

Uzamsal yetenek: Zihinde görüntü oluşturabilme ve bu görüntüyü değiştirebilme ve kullanabilme yeteneğidir (Lord, 1985). Uzamsal yeteneğin üç alt boyutu vardır. Bunlar uzamsal yönelim, zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yetenekleridir. Bu araştırmada zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yetenekleri ele alınmıştır.

Zihinde döndürme yeteneği: Şekilleri ve geometrik cisimleri bir bütün olarak zihinde döndürebilme ve onların belirtilen bir nesneye göre konumlanışlarını tanıyabilme yeteneğidir (Kayhan, 2005).

Uzamsal görselleştirme yeteneği: Bir yapılandırmayı (configuration) oluşturan nesnelerin parçalarının hareket ettirilmesiyle verilen düzenin veya yapının nasıl değiştiğini belirleme yeteneğidir (Kayhan, 2005).

1.1.5.1. Uzamsal Yeteneğin Alt Boyutları

Birçok araştırmacı uzamsal yeteneği alt boyutlarına ayırarak farklı kategorilerde incelemişlerdir. Ekstrom, French, Harmon ve Derman'a göre (1976) uzamsal yeteneğin iki alt boyutu vardır (Akt.: Delialioğlu, 1996: s.9). Bunlar zihinde döndürme ve uzamsal görselleştirme yetenekleridir. Zihinde döndürme yeteneği şekilleri zihinde döndürebilme ve belirtilen bir nesneye veya olaya göre şeklin uzayda alabileceği durumu belirleme yeteneğidir. Uzamsal görselleştirme yeteneği ise bir yapılandırmayı oluşturan şekillerin veya bu şekilleri oluşturan kısımların değiştirilmesi ile verilen düzenin veya yapının nasıl değiştiğini belirleme yeteneğidir.

Uzamsal görselleştirme, uzamsal algılama ve zihinde döndürme uzamsal yeteneğin 3 kategoriye ayırmışlardır (Linn ve Petersen, 1985). Uzamsal görselleştirme yeteneği doğru cevaba ulaşmak için birçok aşamayı yani bilginin değiştirilebilmesi ve kullanılabilmesi gibi aşamaları kapsamı gerektiğinden diğer iki yetenekten ayrıldığı görülmüştür. Linn ve Petersen (1985), zihinden döndürme, iki veya üç boyutlu nesnelerin döndürülmesi doğru ve hızlı olarak hayal edebilme yeteneği, kişinin kendi bedeninin yönlendirmesine göre uzamsal ilişkilere karar verebilmesi uzamsal algılama yeteneği olarak tanımlanmıştır.

Kurt (2002), uzamsal algılama, uzamsal biliş ve uzamsal yönelim bileşenlerinden oluşan görsel-uzamsal yetenek birden fazla süreci içeren kompleks bir yapıda olduğuna dikkat çekmiştir. Araştırmacıya göre uzamsal algılama kişinin konumuna göre nesneye, nesneler arasındaki ilişkiye ve olaya ilişkin içsel temsili yani imgeleri ifade etmektedir. Kurt (2002), uzamsal yetenek ile uzamsal biliş yolu bireylerin oluşturdukları imgeleri kullanarak oluşturulabilir. Araştırmacı uzamsal bilişi iki ve üç boyutlu nesnelerin zihinsel olarak döndürülmesini ve değişmesini yani nesnelerin görselleştirme yeteneğini kapsayan, uzamsal yönelim yeteneğini ise özellikle bedenin konumuna göre bir nesnenin kendi kısımları arasındaki ve nesnenin diğer nesnelere göre olan konumu arasındaki ilişkinin karşılaştırılmasını yapabilme yeteneği olarak tanımlamıştır.

Olkun (2003), uzamsal ilişkileri “iki ve üç boyutlu nesnelerin bir bütün olarak döndürülmelerini hayal edebilme” olarak tanımlarken uzamsal görselleştirmeyi “nesnelerin ve bu nesnelerin parçalarının döndürülmelerini üç boyutlu uzayda hayal edebilme” olarak tanımlamıştır. Uzamsal ilişkilerin testleri uzamsal görselleştirme testlerine göre daha kolayken, uzamsal ilişkilerin testlerinde doğru cevap vermek kadar hızlı karar verebilmenin önemini vurgulamıştır. Dönüşüm geometrisinde 2 boyutlu geometrik şekilleri ve bu şekillere ait parçaların uzayda hareketini incelersek uzamsal görselleştirme ile dönüşüm geometrisi arasında ilişkinin olduğu düşünülebilir.

1.1.6. Matematikte Öğrenme Güçlükleri

Matematik öğretimin en önemli amacı, öğrencilerin en üst düzeyde matematik öğrenmelerini sağlamaktır. Bunun gerçekleştirilmesine rağmen matematikte güçlük yaşanması hayatın gerçeğidir (Tall and Rizzoli, 1993). Yaşanılan bu güçlükleri

giderilmesi, öğrenme sürecinde öğrencinin desteklenmesi, yoldaş olması çağdaş eğitimin gerekliliğinden ziyade öğretmeninde görevidir (Ersoy ve Ardahan, 2003). Bu durumdan dolayı öğretmenler matematikte etkili öğrenme ortamlarını geliştirmek ve tasarlamak için öğrencilerin yaşadıkları güçlüklerin bilincinde olmalıdır (Yetkin, 2003).

Herhangi bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri bilmek, öğrenme üzerine yapılan çalışmalar için önemli bir ilk adımdır. Böyle bir bilginin sonraki çalışmalarla sentezlenmesi ve bağlantı kurulması; gelecek müfredatların düzenlenmesinde ve öğretim modelinin oluşturulmasında önemli bir temel sayılacaktır (Rasmussen, 1998). Bütün bilim dallarında da olduğu gibi matematikte de anlama algılama ve kavrama sorunlarının giderilmesi önemli amaçlar arasında yer almaktadır. Bu sebeple, problemin çözümüne ilişkin olarak; problemi ortaya çıkaran gerekçelerin bilinmesi ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik öğrenme ortamlarının oluşturulmasını engelleyecek tedbirlerin alınması-kavrama sorunlarının giderilmesiyle alakalı olarak-hedefe ulaşmanın ilk basamağını oluşturmaktadır (Yetkin, 2003).

Matematikte öğrenme güçlüğünü belirleyen iki önemli etken vardır, Bunlar matematik konuları ve bireysel özelliklerdir. Matematiğin kendine ait bir dili, içeriği ve sistematigi vardır. Günlük hayatla ilişkilenen problemlerinden matematiğin içsel problemlerine doğru bir geniş bir çeşitlilik içinde konular matematiğin içinde yer almaktadır. Problemlerin durumuna göre kavram ve ilişkilerin incelenmesi yerine matematiğin soyut ve işlemsel yönü üzerine vurgunun yapılması ele alınan konuyu zorlaştırabilmektedir (MEB, 2004).

Öğrenciler matematik dersinde hatalar yapmakta, yanlışlara düşmektedirler. Bundan dolayı matematik öğrenmede yaşadıkları güçlükler, kavram yanlışları, hatalar, zorluklar üzerine çalışmalar yapılmıştır. Güçlük kavramını tanımlamak için birçok terim kullanılmıştır. Bu terimler zorluk, kavram yanılığı ve hatadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012).

Zorluk bu terimler arasında en kapsamlı kavram olup öğrencilerin yaşadığı güçlükleri genel anlamda ifade etmek için kullanılır. Bu nedenle hata ve kavram yanılığı içeren geniş bir kavramdır (Bingölbali ve Özmantar, 2012).

1.1.7. Kavram- Kavram İmgesi-Kavram Yanılgısı

İnsan, doğadaki olayları gözlemleyerek varlıklar arasında benzerlikleri belirler ve olaylarda ortak görüntüleri sınıflar. Hatta az sayıda gözlem yapmış olsa bile benzerliklerden yola çıkarak bütünü görüp genellemeler yapar ve bu genellemeler de kavram olarak adlandırılır. Objeler, olaylar, insanlar belirli özelliklerine göre oluşan gruba kavram denir (Kaptan, 1998).

Türk Dil Kurumu, kavramı; bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı olarak tanımlamaktadır (www.tdk.org.tr). Tanım ise daha çok kavramın soyut özeliğini vurgulamaktadır.

İnsanlar düşünebilmeyi, düşündüklerini dile getirebilmeyi, birbirleriyle etkileşime, iletişime geçebilmeyi kavramlar sayesinde yapabilmektedir. Kavramlar insanların iletişimde zihinsel araç olarak görev yapmaktadır. İletişimin sağlıklı olabilmesi için insanların kavramlara hereksin aynı anlamı yüklemesi gerekmektedir. Bu durumda benzer özellikleri olan bir grup nesne veya olaylara kavram denilir (Cüceloğlu, 1991).

Öğrenciler, eğitim-öğretim sürecinden önce günlük deneyimlerinden ve tecrübelerinden hareketle birçok kavram için zihinlerinde anlamlar oluştururlar (Platten, 1995). Driver'e (1989) göre, öğrencilerin düşünceleri bireylerdeki gibi kişiseldir.

Kavramlar 2 ye ayrılır: Soyut ve somut olarak. Duyu organlarımızla algılayabildiklerimiz somut kavramlar iken duyu organlarımızla algılayamadıklarımız ise soyut kavramlardır. Somut kavramlar ise soyut kavramlara göre daha kolay algılanır (Fleming, 1987; akt: Erden ve Akman, 2004).

Kavramların çıkartılabilen bazı özellikleri verilmiştir (Beydoğan,1998).

- 1) Kavram bireyden bireye değişir. Çünkü her bireyin algılaması farklılık gösterir.
- 2) Kavram için dildeki zenginlik oldukça önemlidir, dilin zenginliğine göre anlamları genişleyebilir.
- 3) Kavramların hem soyut hem de somut anlamları olabilir.

- 4) Kavramlar, kendi yapılarına göre dikey, ya da yatay olarak oluşabilirler.

Matematik eğitiminin en eski yapılarından biri kavram imgesi ve kavram tanımıdır. İki yapı yıllar boyunca şekillenerek literatürde yerini almıştır (Grildo, 2006; Nardi, 2006; Akt: Monaghan ve Bingölbali, 2008).

Matematik eğitiminin içerisinde önemli bir yer tutan kavram imgesi ve kavram tanımı, ortaya çıktığı zamanlarda yaygın olan düşünceye göre, matematik öğretmenleri kavramları doğru bir şekilde tanımlayabilirse dikkatli öğretmen açıklamaları ve öğrencilerin çalışmalarıyla tanımların arkasındaki kavramlar öğrenciler için daha anlaşılır olur. Eğer bu yorum doğruysa “Bir öğretmenin kavrama yaptığı tanım, bazı öğrenciler için doğru ilişkilendirmeyi harekete geçirebilir, öğrencilerin birçoğu bazı kasıtlı ilişkilendirmeler ile kasıtsız imgeleri arasında kavramı oluşturacaktır.” (Monaghan ve Bingölbali, 2008).

Ders kitabından öğretmenin matematik kavramını tarif etmek için kullandığı kelime ve sembollerin oluşturduğu kalıp kavram tanımı iken, kavram imgesini tanımlamak oldukça zor bir durumdur (Monaghan ve Bingölbali, 2008). Kavram imgesi Tall ve Vinner (1981) bireyin zihninde oluşturduğu kavramla ilişkili tüm bilişsel yapılar olarak tanımlar. Kavram imgeleri zihinsel resimleri de süreçler ve özelliklerle ilgili kelime ve sembol dizilimlerini de içerir. Deneyimler çoğaldıkça gelişir ve öğrencilere göre farklılık gösteren değişken bir olgudur. Matematiksel çerçevesi doğru olmayan bazı kavram imgeleri vardır. Örneğin, matematikte bir sayının karesi, sayının kendisi ile çarpımı olarak tanımlanır ve öğrenciler doğal sayılarda birçok soru çözerek kare alma işleminin özeliği ile ilgili deneyimler sonucu öğrenciler “Kare alma işleminde sayı büyür.” genellemesine ulaşır. Zihinsel resimler, ilişki özellikler ve süreçler olarak karşımıza çıkan kavram imgesi öğrencilerin görevlerindeki eylemlerini eş zamanlı olarak durumu etkilemesi olası değildir (Monaghan ve Bingölbali, 2008). Belirli bir zamanda, belirli öğrenci tarafından belirlenmiş bir görev üzerinde sonuca ulaşmak için kullanılan bilgi kavram imgesidir (Tall ve Vinner, 1981).

Kavram yanlışlığı literatürde birçok isimde adlandırılırken, İngilizce’de ‘misconception’ şeklinde adlandırılmıştır. Kavram yanlışlıkları, ön –kavrayış

(preconception) (Clement, 1982), alternatif arayış (alternative conception) (Hewsen ve Hewsen, 1984; akt: Zembat, 2008) ya da alternatif teori, olgunlaşmamış kavrama (naive conception) ya da olgunlaşmamış teori (Mc Closkey, 1983; akt: Zembat, 2008) adlarıyla da ele alınmaktadır. Bu terimlerin ortak noktası hepsinin temelde “kavrayış-kavrama (conception)” terimine dayanmasıdır (Hammer, 1996).

Matematikte başarısızlıkların en önemli nedenlerinden birisi de kavram yanlışlarıdır. Kavram yanlışsında hatalar sürekli olarak yenilenmektedir. Eryılmaz ve Sürmeliye (2002) göre kavram yanlışsı sayılabilmesi için 3 koşulu sağlamalıdır. Düşüncenin gerçek cümle ile ters düşmesi, ters düştüğü düşüncüyü savunması, bu savunmasının doğru olduğu ile ilgili açıklamalarda bulunması ve son olarak verdiği cevaplardan emin olmasıdır.

Oliver’a (1989) göre bir problemi çözerken sonucu etkileyen üç önemli faktör vardır: hata, yanlış ve yanlış kavramlar. Yanlışlar yapılan işlemlerden kaynaklanırken, sistematik değildirler. Hatalar planlamadan sistematik olabilir ve çoğunlukla yanlış kavramların belirtisidirler. Yanlış kavramlar ise sistematik olarak ortaya çıkan kavram hatalarıdır (akt: Bilgin ve Akbayır, 2002).

Smith, diSessa ve Roschelle (1993: 119) kavram yanlışının rolüne dikkat çekmiş ve kavram yanlışsını “sistematik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı” olarak tarif etmiştir (aktaran: Bingölbali ve Özmantar, 2009: 3). Bu açıdan, Zembat da (2008b:42) belirttiği gibi, “kavram yanlışsı basit hatadan çok sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden algı biçimidir.”. Buradan da anlaşılıyor ki öğrencilerin sistematik olarak yaptıkları hatalar sıradan yapılan işlem hatasından farklı olup, kendisini ortaya çıkaran ve kontrol eden derin bir kavrayışın, bir mana sisteminin (Nesher, 1987), bir bilişsel yapının (Oliver, 1989) ya da bir kavram yanlışsının varlığına işaret etmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaptıkları hatalar yüzeydeki görüntü olup, bu görüntünün oluşmasını kontrol eden ve oluşmasına kaynaklık eden bir kavram yanlışsı söz konusudur (Nesher, 1987, aktaran: Bingölbali ve Özmantar, 2009: 3).

Öğrenciler kavramları anlamlarıyla birlikte öğrenmedikleri için kavram yanlışları oluşmaktadır. Öğrenciler bundan dolayı kavramları olduğu anlamlardan farklı algılamaktadırlar. Yanlışlar ise öğrencinin yaşadığı tecrübelerinden ve edindikleri yanlış inançlardan dolayı ortaya çıkan davranışlardır. Öğrenciler hatalarını

sürekli hale getirirlerse kavram yanlışlığı yapmış olurlar. Öğrenciler yeni öğrendiklerini yanlış öğrendikleri kavram üzerine inşa ederek ilerledikleri için anlamlı öğrenmelerinde engel oluşur.

Öğrenciler öğrendikleri konularda sürekli hata yapıyorsa kavram yanlışlığından bahsedilebilir. Kavram yanlışlığı bilgi eksikliğinden dolayı yanlış ve eksik öğrenmelerini ifade eder. Ayrıca öğrencilerin kavramı öğrenememe durumundan bahsedilemez. Çünkü öğrenci kavramı kendi deneyimleriyle tanımlar ve kendinden emin bir şekilde gerekçeleriyle ifade ediyorsa o zaman kavram yanlışlığı vardır diye düşünebiliriz.

Kavram yanlışlığı bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir, aynı zamanda kavram yanlışlığı hata değildir. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Eğer öğrenciler yaptıkları hataları doğru olarak sebepleriyle açıklıyor ve kendinden emin bir şekilde açıklıyorsa kavram yanlışlığı vardır diye biliriz. Bütün kavram yanlışlıklarının hata olduğunu söyleyebilirken, bütün hataların kavram yanlışlığı olduğunu söyleyemeyiz. Öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Yaşa, 2008).

Kavram yanlışlıklarının bir sonucu hatadır. Yani öğrencide kavram yanlışlığı varsa soruda veya belli konularda hatalı çözümlerde ve yaklaşımlarda bulunmaktadır. Bundan dolayı öğretmenin odaklanması gereken şey hatadan çok hatanın kaynağı olan kavram yanlışlığı ve bundan dolayı da yanlışlığın kökeninde yatan algı biçimidir (Zembat, 2010).

Kavram yanlışlıkları birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır. Öğrenciler bilgiyi ezberledikleri konuları tam öğrenemedikleri için, ayrıca sorularda sadece ezberden formülleri yazdıkları için öğrenmeler tam olamamaktadır. Bunun içinde üzerine eklenen bilgiler ezber bilgilerden dolayı yanlışlıklara sebep olmaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda kavram yanlışlıklarının oluşmasındaki sebepler aşağıda verilmiştir (Lawson ve Thomson, 1988; Ayas ve Demirbaş, 1997):

- Öğrencilerin kavramları daha öncesinde eksik yanlış ya da eksik algılaması

Kavramları günlük yaşıntıyla ilişkilendirememesi ve kavramlar arasında bağlantının kurulmaması,

Uygun olmayan ortamlarda konuların öğretilmesi,

Öğrencilerin var olan yanlış anlamalarının belirlenememesi, bu durumla ilgili çalışmaların az olması,

Günlük dildeki dil ile bilimsel dilin farklı olması

- Derse gelen öğrencilerde doğal olaylarla ilgili çeşitli ve çok sayıda kavram yanılgısı vardır. Öğrenciler karşılaştıkları kavramları birbirinden farklı tarzlarda açıklamaktadırlar. Ayrıca öğrenciler kendi aralarında herhangi bir doğal olay hakkında farklı görüşe sahip olabilirler.
- Yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsız olarak görülmektedir. Bu yanılgılar öğrencinin zihninde kalıcı olduğu için değiştirilemez ve geleneksel öğretimle de değiştirilemez. Öğrenciler de var olan kavram yanılgıları filozoflar ve bilim adamlarının kavramlarıyla paralellik gösterir.
- Kavramsal değişim sağlamak üzere tasarlanan öğretim stratejileri uygulandığında üç temel sonuç ortaya çıkmıştır: i.) Bilimsel çevrelerin görüşü ile uyuşan kavramların oluşumunu kolaylaştırmada başarı sağlanmaktadır, ancak, ii.) öğretim süresince gelişen farklı olaylar her zaman beklenen bilişsel değişimleri sağlayamamaktadır ve son olarak, iii.) öğrenciler testteki sorulara doğru cevap vermiş olsa dahi çoğu kez sahip oldukları kavram yanılgılarını sürdürmektedirler.
- Bilimsel kavramlar anlatılırken öğrencilerin konuyu hemen anladıkları düşünülür. Ancak, öğretim süresince öğrencilerin kavram yanılgıları öğretilen bilimsel kavramlarla, tahmin edilemeyecek kadar büyük ölçüde etkileşerek istenmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilir

Kavram yanılgıları kavramların öğrenilmesi sırasında yaşanan güçlüklerden kaynaklanabilir. Yeni öğrenilen bilgiler daha önceki deneyimler sonucunda ve günlük yaşantılarıyla elde edilen bilgilerin üzerine eklenir. Eğer bilgiler yanlış öğrenilirse, yeni öğrenmeler üzerinde de olumsuz etkisi olmaktadır. (Akgün, 2000)

Kavram yanlışlarının oluşmasında;

- Öğrenciler yeni öğrenme durumlarında var olan ön bilgilerini harekete geçirmede yetersizlik yaşamaları,
- Öğretmenler, öğrencilerin zihinlerinde var olan kavramlarda değişikliği sağlayamaması,
- Öğrenciler kavramları öğrenirken anlam bütünlüğü sağlanamaması nedenlerine bağlanabilir (Koray ve Bal, 2002).

Kavram yanlışları kişilerin daha çok deneyimlerinin sonucunda oluşmuş düşüncelere ve bilimsel gerçeklere aykırı olan, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgilerdir (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002).

Kavram yanlışlarının özelliklerini uzmanlar şöyle ortaya koymuştur:

- Uzmanların kabul ettiği tanımlar ile uyuşmaz.
- Kavramlar değişmeye ve doğru kavramlar ile değiştirilmeye karşı mukavemet gösterirler.
- Çok kolay bir şekilde yayılma eğilimi gösterir.
- Kavram yanlışları olduğu zaman hiyerarşik diğer kavramlarında yanlış oluşmasına neden olurlar.
- Kavramların bir kısmını uzmanlar daha öncesinde ortaya atmış, öğrenciler tarafından öğrenildikten sonra doğruluğu reddedilmiş kavramlardır (Demirci, 2003).

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

Kavram yanlışları ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır (Güneş, 2007).

Önyargılı Fikirler:

Günlük yaşamda öğrencilerin deneyimine dayalı kavramlardır. Örneğin, yeraltındaki suların akışının yeryüzündeki suların akışını izleyebildikleri için aynı

olacağını düşünürler. Günlük yaşantıda karşılaştığımız olaylardan çıkarılan önyargılı fikirlerdir. Öğrencilerde ön yargılı fikirler özellikle ısı, enerji ve yerçekimi gibi konularda oldukça yaygındır.

Bilimsel Olmayan İnançlar:

Öğrencilerin, bilim eğitimi dışında olan kaynaklardan öğrendiği bilgiler, efsanevi öğretim gibi olan bilgilerdir. Bilimsel bilgilerden uzak olduğu için bu bilgilerin bilgilerle çelişebilir ve bu çelişmeler sonucunda öğrencilerde kavram yanlışlığına neden olur.

Kavramsal Yanlış Anlamalar:

Öğrencilere verilen bilimsel bilginin öğrencilerin ön yargılı olarak oluşturduğu ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle edindiği bilgilerle çelişki ve çatışma oluşturduğunun ilk başlarda, öğrencilerin farkına varmamaları durumunda ortaya çıkar. Öğrenciler, bu durumun fark ettiklerinde bu çelişki ve çatışmalarla başa çıkmak için yanlış zihinsel modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe ile yaklaşır.

Konuşma Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanlışlıkları:

Bir kelimenin günlük hayatta kullanımı ile bilimsel kullanımı farklı olduğu durumlarda oluşur. Örneğin “iş” kelimesi günlük hayatta çalışma hayatını ifade ederken fizikte “iş, bir cisme etkiyen kuvvet ile kuvvet sonucu cismin aldığı yolun çarpımı olan büyüklük” anlamında kullanılmaktadır. Günlük hayatta durmakta olan bir otomobili hareket ettirmek için kuvvet uygulayan ve yorulan bir kişi “iş yapmaktan yoruldum” diyebilir, ancak otomobili hareket ettiremediği sürece fiziksel anlamda iş yapmış olmaz. Bu iki farklı kullanım öğrencilerde iş kavramının anlaşılmasında engel oluşturabilmektedir. Yine, (+) ve (-) simgeleri ile temsil edilen “pozitif” ve “negatif” yükler ile zamanla bu simgelerin matematikteki karşılıkları olan “artı” ve “eksi” kelimeleri arasında bir paralellik kurulmuş ve bir çok ders kitabında “pozitif yük” yerine “artı yük” ve “negatif yük” yerine “eksi yük” ibaresi yanlış olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Doğal Olaylara Dayalı Kavram Yanılgıları:

Öğrencilerin küçüklükten öğrendikleri ve ilerleyen yaşlarda yetişkin olana kadar kavram yanılgısı olarak zihinlerinde kalır. Halk arasında yaygın olan “Aynı yere iki kez yıldırım düşmez” görüşü hiçbir bilimsel gerçeğe dayanmaz.

Zembar’ın (2008) Graber ve Johnson’dan (1991) aktardığında göre yapılan araştırmalar sonucunda kavram yanılgılarını dört ayrı kategoride ele alınmıştır. Bunlar sırasıyla; aşırı genelleme (overgeneralization), aşırı özelleme (overspecialization), yanlış tercüme (mistranslation) ve kısıtlı kavrayışlardır (limited conception).

Aşırı genelleme: Belirli bir sınıfa ait olan kural, prensip ve kavramın diğer sınıflarda da işliyormuş gibi düşünülmesi ve diğer sınıflarda bu düşüncenin yayılmasıdır (Zembar, 2008). “pozitif bir sayının önüne gelen negatif bir işareti bu sayıyı negatif yapar” yaygın yanılgılardan biri bu kuralın alınıp “-a negatiftir.” (Graeber ve Johnson, 1991) ifadesinin tüm sayılara genellemesidir. Odaklanması gereken sonuçtan ziyade sonucun oluşmasına neden olan temeldeki sıkıntıya yönelmek öğrenci öğretim hakkında çıkarımlarda bulunmamızı sağlar. Ondan dolayı şu şekilde bir analiz yapabiliriz. Negatif işaretini “bir pozitif sayıya uyguladığımızda negatife dönüşür.” Şeklinde algılamaktan ziyade “bir şeye uygulandığında kendisine benzetir.” Biçiminde algılayan öğrencinin “-a” matematiksel ifadesini negatif düşünmesini normaldir. Öğrencilerin a ifadesinin değişkenin hangi ifadeyi anlattığını anlamlandıramıyor olması bir başka sıkıntıdır. ”a” değişkeninin cebirsel gösterim ya da temsil olarak düşünüldüğünde gösterimin görünümünden ziyade neyi temsil ettiği sorusuna öğrencilerce cevap verilmesi buradaki aşırı genelleme sorununu ortadan kaldıracaktır (Zembar, 2008).

Aşırı Özelleme: Belirli bir sınıfa ait kural, prensip veya kavram o sınıfın tümüne ait olmayan özeliği temel alarak, bir kısıtlama konulmasıdır. Değişme özeliğini sadece doğal sayılarla kısıtlamak reel sayılarda çalışan öğrencinin doğal sayılara aşırı özellemesidir. Öğrenciler daha çok değişme özeliğini sadece doğal sayılara indirgediği ve sadece doğal sayılarla ilgili örneklerde çalışıldığı için sadece bu sayı sisteminde özelliğin geçerli olacağını düşünmesine neden olmuştur (Zembar, 2008). Eğer sayı sistemleri daha geniş tutulursa öğrencilerin yanılgıları önlenabilir.

Yanlış Tercüme: İşlem, formül, sembol, tablo, grafik ve cümle gibi değişik formlar arasında geçişlerde yapılan sistemli hatalar zincirine denilmektedir (Zembat, 2008). Yıllar önce iki araştırmacının yaptığı çalışmadan yola çıkarak, (Clement, 1982; Rosnick ve Clement, 1980) öğrencilere “ bir üniversitede öğrencilerin altı misli kadar profesör vardır.” böyle bir cümle verilmiş ve cümlelerin matematiksel ifadesinin yazılması istenmiştir. Öğrencilerin çoğu $6Ö=P$ yerine $6P=Ö$ (Ö: Öğrenci, P:Profesör) şeklinde bir model öne sürmüşlerdir. Nedenlerine bakıldığı zaman öğrencilerin bu soruyu yorumlayabilmeleri için öğrencilerin mi yoksa profesörlerin mi daha fazla olduğunu sayılardan bağımsız olarak yanıtlayabilmesidir. Sonra ise problemin nicel yönden analizi gerekmektedir. “Okulda 10 profesör olsaydı ne olurdu?” tarzında sorgulama yapması gerekir. Son olarak da problemi kavramsal olarak ele alması gerekir. Kavramsallık ise Ö değişkeni ile P değişkeni arasında ki matematiksel ilişkiyi modelleyen bir bağıntıdır. Eğer bu 3 durum birleşirse cümlelerin tutarlı bir tercümesi mümkündür (Zembat, 2008).

Kısıtlı Algılama: Bir kavramı kısıtlı (veya olması gerekenden zayıf) olarak anlamak bu kavramın kısıtlı olarak algılanmasına neden olur. Kesirler konusunda kavram bilgisi şu şekilde örneklendirilebilir: “Aşağıdakilerden hangisi $1/3$ kesrini gösterir?” tarzındaki bir soruya kesri “ bir bütünü belli sayıda parçaya bölmek” ya da “belli sayıda parçaların kombinasyonu” olarak kısıtlı kavrayan öğrenci eş olunup bölünüp bölünmediğine dikkat etmeden seçeneklerdeki şekilleri 3 eş parçaya bölmeye çalışır. Eş parçalama kavramı parçalama işleminde kullanılmazsa bu tarz sonuçlar doğurabilir (Zembat, 2008).

1.2.Amaç ve Önem

Herhangi bir konuda öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri bilmek, öğrenme üzerine yapılan çalışmalar için önemli bir ilk adımdır. Böyle bir bilginin sonraki çalışmalarla sentezlenmesi ve bağlantı kurulması; gelecek müfredatların düzenlenmesinde ve öğretim modelinin oluşturulmasında önemli bir temel sayılacaktır (Rasmussen, 1998). Bütün bilim dallarında da olduğu gibi matematikte de anlama algılama ve kavrama sorunlarının giderilmesi önemli amaçlar arasında yer almaktadır. Bu sebeple, problemin çözümüne ilişkin olarak; problemi ortaya çıkaran gerekçelerin bilinmesi ve bunların ortadan kaldırılmasına yönelik öğrenme ortamlarının

oluşturulmasını engelleyecek tedbirlerin alınması-kavrama sorunlarının giderilmesiyle alakalı olarak-hedefe ulaşmanın ilk basamağını oluşturmaktadır. (Yetkin, 2003).

Smith, diSessa ve Roschelle(1993: 119) kavrayış teriminin kavram yanlışlığının adlandırılmasındaki rolüne işaret etmiş ve kavram yanlışlığını “sistemik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı” olarak tarif etmiştir (aktaran: Bingölbalı ve Özmantar, 2009:3). Bu açıdan, Zembat da (2008b: 42) belirttiği gibi, “kavram yanlışlığı basit hatadan çok sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden algı biçimidir.” Buradan da anlaşılıyor ki öğrencilerin sistemik olarak yaptıkları hatalar sıradan yapılan işlem hatasından farklı olup, kendisini ortaya çıkaran ve kontrol eden derin bir kavrayışın, bir mana sisteminin (Nesher, 1987), bir bilişsel yapının (Oliver, 1989) ya da bir kavram yanlışlığının varlığına işaret etmektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin yaptıkları hatalar yüzeydeki görüntü olup, bu görüntünün oluşmasını kontrol eden ve oluşmasına kaynaklık eden bir kavram yanlışlığı söz konusudur(Nesher, 1987).(aktaran: Bingölbalı ve Özmantar, 2009:3).

Alanda yapılan çalışmalara bakıldığında dönüşüm geometrisi üzerine çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. Tatar ve Dikici (2008), “Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri” adlı çalışmalarında bir literatür taraması yaparak öğrenme güçlüklerinin matematik eğitimindeki önemi, öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve giderilmesi ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar yer almaktadır. Aynı zamanda Aycan Özyaşar’ın Adıyaman Üniversitesi Fen Yüksek Lisans Tezi 7.Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesinde bu alanda yapılan çalışmalardan biridir.

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlüklerinin ve sebeplerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.3.Problem cümlesi

Ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları öğrenme güçlükleri nelerdir?

1.4.Alt problemler

1. Öğrencilerin geometrik şekillerin ötelenmesi sonucu görüntü oluşturmada yaşadıkları güçlükler nelerdir?
2. Öğrencilerin koordinat düzleminde bir geometrik şeklin öteleme altındaki görüntüsünü oluşturmada yaşadığı güçlükler nelerdir?
3. Öğrencilerin geometrik şekillerin doğruya göre yansması sonucu görüntü oluşturmada yaşadıkları güçlükler nelerdir?
4. Öğrencilerin koordinat düzleminde bir geometrik şeklin eksenlerden birine göre yansıma altındaki görüntüsünü oluşturmada yaşadığı güçlükler nelerdir?
5. Öğrencilerin düzlemdeki geometrik şekillerin noktaya göre simetrisini oluşturmada yaşadıkları güçlükler nelerdir?
6. Öğrencilerin geometrik şekillerin dönme altındaki görüntü oluşturmada yaşadığı güçlükler nelerdir?

1.5.Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki öğrenme güçlüklerini belirlemeyi amaçlayan anket için alınan uzman görüşlerinin yerinde ve yeterli olduğu kabul edilmektedir.
2. Araştırmanın seçilen örneklemin, evreni temsil ettiği varsayılmaktadır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının veri toplamada ve yorumlamada yeterli olduğu kabul edilmektedir.
4. Veri toplama araçlarındaki sorular öğrenciler tarafından içtenlikle cevaplanmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

1. Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılının 2. dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma uygulamaya katılan ortaokul öğrencilerin dönüşüm geometrisi ve uzamsal yetenekleriyle ilgilidir.

3. Derslerin kapsamı Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) öğretim programında dönüşüm geometrisi konusunun kazanımları ile sınırlıdır.



BÖLÜM 2

İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Ülkemizde dönüşüm geometri ile ilgili çalışmalar son yıllarda oldukça fazladır. Fakat önceki yıllarda ise daha çok yurt dışında çalışmalara rastlanmaktadır. Ülkemizde kavram yanlışları ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır fakat bu çalışmaların birçoğu fen bilimleri dersine yöneliktir. Literatür taramasında öğrencilerin matematik derslerinde sahip oldukları öğrenme güçlüklerini ve kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

2.1.Dönüşüm Geometrisinde Yapılan Çalışmalar

Dönüşüm geometrisinde yapılan çalışmaları yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar olarak ayrı ayrı inceleyebiliriz.

2.1.1. Yurt Dışında Dönüşüm Geometrisi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Poswolsky (2006), yapmış olduğu çalışmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin süsleme tasarlayarak öğrencilerin dönüşüm hareketini anlamalarını geliştirmek, dönüşümleri üzerindeki anlamlarını göstermek, dönüşümlerin nasıl ortaya çıktığını ve günlük hayatta nerelerde temsili kullanıldığını araştırmalarını sağlamak amacıyla çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerde dönüşüm geometrisinde bilgilerin geliştiği görülmektedir. Öğrenciler yansıma ve dönme simetrilerini daha iyi anladıkları için dönüşüm geometrisinin süsleme ile ilgili olan kısımlarını da daha iyi anladıkları gözlemlenmiştir.

Soon (1989) yapmış olduğu çalışmada "Singapur'daki Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Dersindeki Van Hiele Düzeylerini Öğrenmeleri Üzerine Bir

Araştırma" amaç dönüşüm geometrisinin Van Hiele düzeylerini belirlemektir. 20 öğrencinin olduğu örnekleme veri toplama aracı yansıma, öteleme, dönmenin olduğu sorular hakkında yapılan görüşmelerdir. Görüşmeler sonucunda ise bu öğrencilerin %42,5 i temel düzeyde, %36,25" i 1. düzeyde, %6,2" i 2. düzeyde ve %12,5" i 3. düzeyde olduğu kanısına varılmıştır.

Bornstein ve Stiles-Davis (1984) "Küçük Çocuklarda Simetrinin Ayırt Edilmesi ve Hatırlanması" adlı çalışmalarındaki amaç küçük yaşlarda (4-6 yaş arası) çocuklardaki simetri algısının gelişiminin üç ayrı araç ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda küçük yaştaki çocukların simetrik olan şekilleri öncelikle dikey doğruya göre simetrik, sonra yatay doğruya göre en son ise eğik doğruya göre simetrik olarak algılamışlardır.

Glass (2001), "Öğrencilerin Geometrik Dönüşümleri Çoklu Dinamik Bağlantılı Temsiller ile Somutlaştırmaları" adlı araştırmasında, geometrik dönüşümlerin anlamlandırılmasını dinamik bir ortamda tanımlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda öğrenciler öncelikle daha iyi bir şekilde ötelemeyi anlayıp, daha sonrada yansımayı anlayabildiği ve dönmeyi daha zor anladıkları için en az şekilde somutlaştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin şekil ile simetriğinin simetri doğrusuna eşit uzaklıkta olduğunu bildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca dinamik bağlantılı temsillerin öğrenme ortamında öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırdığı görülmüştür.

Hoyle ve Healy (1997)nin "Katlama Yapmadan Doğruya Göre Simetrinin Anlamı" adlı çalışmasının amacı öğrencilerin doğruya göre simetrisinin matematiksel anlamlandırılmasını ortaya koymuştur. Yapılan araştırmanın sonucunda öğrencilerin simetrisinin açı ve uzunluk özelliklerini belirleyebildiği, simetri kavramının açıklanmasında 'zıt', 'orta' ve 'ters dönme' terimlerini kullanmasının "Turtle Mirrors" ile etkileşimi sonucunda olduğu görülmüştür. Ayrıca "Turtle Mirrors" ile somutlaşan yeni matematiksel yapılar ile ilişkilendirebildiği sonucuna ulaşmışlar ve öğrencilerin simetride görsel algının ve arkadaşlar ile ilişkinin geliştiği sonucuna varılmıştır.

Dixon (1997), "Öğrencilerin Yansıma ve Dönme Kavramlarının Oluşturulmasında Görselleştirme ve Bilgisayar Kullanımı" yaptığı çalışmada dinamik

geometri yazılımı ile dönme ve yansıma kavramını öğrencilerin oluşturmalarını araştırmıştır. Örneklemde 241 tane 8. Sınıf öğrencisi bulunmaktadır. Araştırmanın sonucunda dinamik geometrik yazılımlarla ile öğrencilerin yansıma ve dönem konularını daha iyi anlamlandırarak kolay bir şekilde görselleştirdikleri ve bilgisayar ortamlarında daha kolay test edebildikleri görülmüştür.

Edwards (1991)'in yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinde oluşan 12 kişilik örneklemde öğrenciler dönüşüm geometrisindeki tanıtıcı programı araştırmak için bilgisayar kullanmışlardır. Logonun basit komutlarından oluşan sunumlar hazırlanarak öğrencilerin kullandığı yazılımdaki tüm amacı göstermesi sağlanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yapılan bazı aktivitelerde sembolik genelleştirme eğiliminde bulunduğu ama öğrencilerin geri dönüşüm yazılımlarını kullandıkları ve hatalarını düzeltmek için arkadaşlarıyla tartıştıkları görülmektedir.

Gallou-Dumiel (1989), “Yansıma, Noktaya Göre Simetri ve Logo” adlı araştırmasının amacı öğrencilerin Logo ortamında doğruya ve noktaya göre simetri özelliklerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemi 11-15 yaş aralığındaki öğrenci grubu oluşturmaktadır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin doğruya ve noktaya göre simetrilerinin öğrenilmesinde Logo programının etkili bir araç olduğu ve açı ve yön kavramlarının öğrencilere kazandırılabilceği vurgulanmıştır.

2.1.2. Yurt İçinde Dönüşüm Geometrisi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Olkun ve Altun (2003) “İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki İlişki” adlı çalışmasının örneklemi dört farklı okuldan 297 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada, araştırmacının hazırladığı bilgi edinme formu ile 2 boyutlu geometride uzamsal görselleştirmen becerilerini ölçen bir geometri testi kullanılmıştır ve daha önce bilgisayar deneyimi olan ya da evlerinde bilgisayar bulunan öğrencilerin çalışmada daha başarılı oldukları görülmüştür. Geometri testinde başarının bilgisayar kullanımının etkili olduğu görülmüştür ayrıca bilgisayar deneyimi olmayan öğrenciler arasındaki farkın arttığı gözlemlenmektedir.

Gül ve Karataş (2015)'in “8. Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Başarılarının Uzamsal Becerileri, Geometri Anlama Düzeyleri ve Matematiğe Yönelik

Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi” adlı yapılan çalışmanın amacı öğrencilerdeki geometri anlama düzeylerinin, matematiğe yönelik tutumlarının ve uzamsal becerilerinin, dönüşüm geometrisi başarılarıyla ilişkilerini ortaya koymaktır. Araştırmanın örneklemini 401 tane 8. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı Middle Grades Mathematics Project (MGMP) uzamsal yetenek testi, matematik tutum ölçeği, dönüşüm geometrisi başarı testi ve Van Hiele geometri düzeyleri anlama testi ile ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmadaki veriler nicel olarak analiz edilerek, birbirleri arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Yapılan bu araştırmanın sonunda öğrencilerin geometri anlama düzeyleri, dönüşüm geometrisi başarıları, uzamsal yetenekleri ve tutumları arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerin başarı durumları, uzamsal yetenekleri, geometri düzeyleri ve tutumları bakımından kızlara göre daha yüksektir.

Gürbüz ve Durmuş (2009)’un “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm Geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlikleri” adlı çalışmanın amacı, öğretmenlerin dönüşüm geometrisi, geometrik cisimler, örüntü ve süslemeler alt öğrenme alanındaki yeterliklerin bazı değişkenlere göre (yaş,cinsiyet,mesleki kıdem durumları, yeni programla ilgili hizmet içi eğitim veya seminer alma durumları) göre ne durumda olduklarını ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini 25 ilköğretim matematik öğretmeni, veri toplama aracı ise 23 soruluk yeterlik testi ile bu testten elde edilen sonuçlara göre 6 öğretmen ile yapılandırılmış klinik mülakat uygulanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda öğretmenlerin dönüşüm geometrisindeki alt öğrenme alanının yeterliklerinin diğer alt öğrenme alanlarına göre daha yeterli oldukları görülmüştür.

Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı (2008), “Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin İncelenmesi: Erdek Ve Buca Örneği” adlı çalışmalarının amacı ortaöğretimdeki öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerini incelemektir. Araştırmanın veri toplama aracı Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri ölçeği verilmiştir. Örneklemini ise Balıkesir Erdek’ten 2, İzmir Buca’dan 3 ortaöğretim okulunun 266 fen bilimleri son sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda Buca’daki öğrencilerin Erdek’deki öğrenciler arasında bir istatistiksel bir fark olmadığı, ortaöğretim öğrencilerinin Van Hiele geometrik

düşünme düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Cinsiyetin Van Hiele geometrik düşünme düzeyi arasında bir fark yoktur.

Zembat (2007), “Yansıma Dönüşümü, Doğrudan Öğretim ve Yapılandırmacılığın Temel Bileşenleri” adlı çalışmasında doğrudan anlatımın analizini yapmakta ve yapılandırmacılıkla bu yaklaşımı kıyaslamak, yeni matematik programı baz alınarak yansıma dönüşümü yapılandırmacı mercekten incelenmektedir. Çalışmada yenilenen matematik programında geometrik dönüşümlerin nasıl yapılandırılabilceğine yönelik yeni matematik programındaki bir etkinlik araç olarak kullanılıp bununla ilgili bir eylem araştırması ve sonuçlarını sunmaktır. Araştırmanın sonucunda yeni programda etkinliğini uygulayacak olan öğretmenlerde nasıl bir iz bırakacağı ve hangi eğitim teorisini süzgeç kullanan mesajlar içerdiği ve yapılandırmacı açıdan nasıl olması gerektiğine dair saptamalar, öneriler ve uygulama örnekleri verilmektedir.

Faydacı (2008), “İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerine Geometrik Dönüşümlerden Öteleme Kavramının Bilgisayar Destekli Ortamda Öğretiminin İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı, öteleme dönüşümünün öğrenciler tarafından nasıl algılandığı ve yapılandırıldığını ortaya koymaktır. Çalışmada örneklemini oluşturan 6 öğrenci ile birebir öğretim deneyi olarak uygulanmıştır. Öğrencilerle öğretimin başında ve sonunda mülakatlar yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda yapılandırmacı yaklaşımın prensipleri (asimilasyon vs.) dikkate alınarak hazırlanan müfredat parçasının öğrencilerin ötelemenin matematiksel yapısını düşündürücü soyutlama yaparak öğrenmelerine katkı sağladığı görülmüştür. Çizimden figüre çizerken ve ötelemeyi öğrenirken teknoloji kullanımı oldukça önemlidir. Vektörün anlamının anlaşılmasında önemli bir durumdur.

İnce (2012), “Kırsal Bölgelerde ve Şehir Merkezlerdeki Öğrencilerin Dönüşüm Geometrisi Anlama Düzeylerinin Ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı şehir merkezinde ve kırsal bölgelerde okuyan öğrencilerin dönüşüm geometrisi anlama düzeyleri ve iki boyutlu geometride uzamsal görselleştirme yeteneklerinin incelenmesi üzerindedir. Araştırmanın veri toplama aracı Soon(1989) ’un kendisinin geliştirdiği ve uyguladığı testten yararlanarak oluşturulan dönüşüm geometrisi düzeyleri anlama testi ve Olkun(2003) tarafından geliştirilen ve uygulanan iki boyutlu geometride uzamsal görselleştirme testi

kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Denizli’ de öğrencilerin 334’ü kırsalda, 426’sı şehir merkezinde öğrenim görmektedir. Araştırmanın sonucunda şehirde okuyan öğrencilerin veri toplama araçlarından aldıkları puanların daha yüksek olduğu görülmüştür. Kırsal kesimde ve şehirde okuyan öğrencilerin uzamsal görselleştirme yeteneklerinin ve iki boyutlu geometri ile dönüşüm geometrisi anlama düzeyleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Özyaşar (2013) “7.Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” adlı çalışmanın amacı öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konusundaki yeteneklerine cinsiyetin, bilgisayar kullanımının, matematik başarısının ve farklı öğrenme stillerinin herhangi bir etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Veri toplama aracı 27 soruluk bir dönüşüm geometrisi başarı testi (DGBT) ve öğrencilerin bazı kişisel özelliklerine ve görüşlerine yönelik bir anket hazırlanarak bilgi toplanmıştır. Araştırmanın örneklemini ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi’ndeki 158’i kız, 151’i erkek toplam 309 öğrencinin olduğu 5 farklı okulun 7. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda 7.sınıf öğrencilerinin dönüşüm geometrisi yeteneklerine etki eden bazı faktörleri ortaya koymayı sağlamıştır. Öğrencilerin bilgisayar kullanımı, matematik başarısı ve farklı öğrenme stilleri dönüşüm geometrisi yeteneklerini etkilerken, cinsiyet ile anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Köse (2012), “İlköğretim Öğrencilerinin Doğruya Göre Simetri Bilgileri” çalışmasının amacı 8. Sınıf öğrencilerin doğruya göre simetri alama bilgilerini ortaya çıkartmaktır. Veri toplama aracı 11 sorulu açık uçlu sorulardır. Araştırmanın örneklemini ise Eskişehir’ de 4 farklı okuldan 147 öğrencidir. Yapılan araştırmanın sonucunda 8. Sınıf öğrencilerinin şeklin simetri doğrusu ile kesişmediği durumlarda verilen şeklin dikey ve yatay doğruya göre simetrisinin belirlenmesinde başarılı oldukları, diğer tüm durumlarda farklı kavramsal hatalar yaptıkları gözlemlenmiştir.

2.2.Uzamsal yetenekle ilgili Çalışmalar

Uzamsal yetenek ile yapılan çalışmalar yurtiçinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar olarak iki başlık altında incelenir.

2.2.1. Yurt Dışında Uzamsal Yetenek İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Smyser (1994) çalışmasında Geometrik Supposer Programının öğrencilerin uzamsal yeteneklerine, Van Hiele düşünme düzeylerine ve başarılarına etkisini araştırmak için deneysel bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda Van Hiele düşünme düzeyi, uzamsal görselleştirme yetenekleri ve başarıları arasında bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır Van Hiele düzeyleri uzamsal yetenek ve başarılarında ön test puanları ile son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

Kirby ve Boulter (1999), araştırmasının amacı 7. Ve 8. Sınıf öğrencilerini dönüşüm geometrisi konusunda öğrencilerin geometri ve uzamsal yetenekleri üzerine çalışmalarını incelemektir. Çalışmanın örneklemini Kanada, Ontario'daki kırsal kesimdeki ilköğretimde 70 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın veri toplama aracı uzamsal yetenek ve dönüşüm geometrisi ön test ve son testleri ile el tercihi envanteri kullanılmıştır. Çalışmanın yöntemi deneyseldir. Öğretim için öğrenciler üç gruba ayrılmış ancak bunlardan öğretim yapılmış geriye kalanlar ile test grubu olarak belirleyip dahil edilmiştir. Öğretim gruplarındakilerden birisine geleneksel yöntemle, 2.gruba ise uzamsal becerileri geliştirmek amacıyla nesne düzenlemeleri ve görsel imgelerle desteklenmiş çalışmadır. 2 haftayı geçen sürede 40 ar dakikalık derslerde uygulama yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda uygulamalı öğretiminin önemli olduğu deney grubunun daha başarılı çıkmasından anlaşılmaktadır. El tercihi envanterinde ise, uzamsal yeteneğin sağ elini az kullananların sağ elini daha çok kullanan akranlarına göre daha gelişmiş olduğu görülmüştür.

Michaelides (2002), “Students’ Solutions Strategies in Spatial Rotation Task” adlı çalışmasının veri toplama aracı uzamsal dönme testinde akıl yürütme becerilerine bakmak için 31 öğrenci ile görüşme yapılmıştır ve veriler Uzamsal Dönme Testi ve görüşme formu ile toplanmıştır. Veri toplama aracı ise 5. ve 8. sınıf ile toplam 107 öğrencinin yaş ve cinsiyet değişkenleri bağlamında uzamsal yeteneklerine bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerde görsel ve görsel olmayan strateji kullanımının özellikleri belirlenmiş, tek tip stratejiler ile öğrenciler görevleri tutarlı yapmamışlardır. Öğrenciler görsel ve görsel olmayan stratejileri dönüşümlü olarak ya da ikisini aynı anda kullanmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin başarı ile cinsiyet ve yaş

anlamalı farklılıklar yoktur. Ayrıca araştırmada büyük olan öğrenciler 3 boyutlu manipülasyonları içeren görevlerde daha iyi performans göstermişlerdir.

Boulter (1992) “The effects of instruction on spatial ability and geometry performance” adlı çalışmanın amacı öğrencilere verilen yönergenin uzamsal yetenek ve geometri performansı üzerindeki etkisidir. Araştırmanın örneklemini 7. ve 8. sınıftaki 44 öğrenci oluşturmaktadır. Uzamsal zekâ ve geometri performansının değişkenleri olarak cinsiyet, sağ-sol el kullanımı, ön bilgi ve yönergenin verildiği koşullar göz önünde bulundurulmuştur. Öğrencilere iki farklı eğitim tekniği ile deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney grubuna uzamsal yeteneği destekleyen etkinlikler verilirken, kontrol grubuna ise kitaba bağlı eğitim verilmiştir. Deney grubunun uygulanan eğitimle geometri başarısı arttığı gözlemlenirken, kontrol grubunun ön test puanları son test puanlarından daha yüksektir. Ayrıca öğrencilerde cinsiyete bağlı herhangi bir değişiklik gözlemlenememiştir.

Sundberg’in (1994) “Effect of spatial training on spatial ability and mathematical achievement as compared to traditional geometry instruction.” adlı çalışmanın amacı, uzamsal alıştırma ve geometri yönergelerinin, görsel zekâ ve matematiksel başarı üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Araştırmanın örneklemini 7. ve 8. sınıfta okuyan toplam 36 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Öğrenciler 4 farklı gruba ayrılıp, öğrencilere 25 ders saati geometri eğitimi verilip 2 farklı yöntem uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda matematiksel başarılarında herhangi bir değişiklik gözlemlenmezken, dersler işlenirken somut görsel desteklerin kullanılması öğrencilerin görsel becerisini arttırdığı görülmüştür.

Williamson’un (2008) “Deconstructing visual-spatial cognition in typically developing children.” adlı çalışmada büyüyen çocuklarda görsel uzamsal bellek üzerine yoğunlaşmıştır. Öğrencinin örneklemini 3-10 yaşları arasındaki 56 öğrenci ile yapılan görsel-uzamsal yetenek gerektiren aktiviteler oluşturmuştur. Araştırmanın sonucuna göre etkinliği gerçekleştirmede 2 önemli değişken vardır: etkinliğin güçlük derecesi ve yaş faktörleri. Erkek öğrencilerin görsel-uzamsal becerilerinin yalnızca 9-10 yaşlarına kadar kızlardan daha üstün olduğu, bu yaşlardan sonra kızların erkekleri geçtiği görülmüştür.

Battista (1990)ın yapmış olduğu çalışmada lise öğrencilerin geometrik başarı, cinsiyet ve uzamsal görselleştirme gibi değişkenlerin arasındaki ilişki araştırılmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda geometri başarısının uzamsal yetenekle pozitif ilişkide olduğu ve kız öğrencilerin başarılarının erkek öğrencilerine göre daha düşük olduğu görülmüştür.

2.2.2. Uzamsal Yetenek İle İlgili Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Bulut ve Köroğlu (2000), “On birinci Sınıf Öğrencilerinin ve Matematik öğretmen Adaylarının Uzaysal Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı çalışmasında Ekstrom ve meslektaşları tarafından geliştirilmiş olan kart çevirme, küp karşılaştırma, kağıt katlama ve yüzey oluşturma testleri kullanarak incelemişlerdir. Araştırmanın veri toplama aracı Uzaysal Yönelim ve Uzaysal Yetenek Testi oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini on birinci sınıf öğrencilerinin ve matematik öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda Matematik öğretmen adaylarının ve on birinci sınıf öğrencilerinin "Uzaysal Yetenek Testi" puan ortalamaları arasında olarak anlamlı bir fark belirlenmiştir. Ayrıca yapılan "MANOVA" analizi sonucunda bu iki grubun "Uzaysal Yönelim" ve "Uzaysal Görme Testlerinden" aldıkları puanların ortalamaları arasında yine aynı düzeyde anlamlı farklar bulunmuştur. Öğretmen adaylarının testlerden aldıkları sonuçlar ise oldukça düşüktür.

Kayhan (2005) çalışmasının amacı matematik başarısı ve mantıksal düşünme becerisi ile uzaysal yetenek arasındaki ilişkiyi, okul türünün uzamsal yetenek üzerindeki etkisini ve teknik resim dersinin uzamsal yeteneğin gelişimi üzerindeki etkisini araştırmak için çalışmayı oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama aracında uzamsal yetenek testi ve mantıksal düşünme grup testi uygulanmıştır. Araştırmanın örneklemini, 251 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda matematik başarısı ile uzamsal yetenek arasında, mantıksal düşünme becerisi ile uzamsal yetenek arasında uzamsal yetenek ve teknik resim dersindeki başarıları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur. Uzamsal yeteneğin okul türü ile anlamlı bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Tekin (2007), “Dokuzuncu ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı araştırmasında 96’sı 9. sınıf ve 132’si 11. sınıf toplam 228 öğrenci

ile çalışılmıştır. Araştırma sonucunda 9. ve 11. sınıf öğrencilerinin zihinde döndürme yetenekleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Uzamsal görselleştirme yetenekleri arasında 11. sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Buradan yola çıkarak genel liselerde verilen mevcut geometri öğretim programının öğrencilerin zihinde döndürme yeteneklerine bir katkı sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Turgut (2007), “İlköğretim II. Kademedeki Öğrencilerin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” adlı çalışmasının amacı, öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri, matematik başarıları, kullandıkları elleri, okulöncesi eğitimleri, erken oyuncak (lego) tecrübeleri, müziğe ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Araştırma sonucunda öğrencilerin uzamsal yetenekleri ile cinsiyetleri arasında ve uzamsal yetenekleri ile kullandıkları el arasında tutarlı ilişkiler ortaya çıkmamıştır. Ayrıca öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Öğrencilerin uzamsal yeteneğin alt bileşenleri olan uzamsal görselleştirme ve uzamsal ilişkiler arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki; uzamsal yetenekle matematik başarıları arasında, genel olarak orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki görülmüştür. Lego oyuncak tecrübesi olanlar olmayanlara göre, okul öncesi eğitimi alanlar, almayanlara göre uzamsal yetenek testinde daha başarılı olmuşlardır. Uzamsal yetenek testindeki başarıları öğrencilerin müziğe olan ilgileri ve bilgisayar oyunu oynama sıklıkları arttıkça artmaktadır.

Olkun, Smith, Gerretson, Zembat, Erdem ve Johnson (2007), “Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin Uluslar Arası Düzeyde Karşılaştırılması.” adlı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının iki ve üç boyutlu uzamsal görselleştirme becerilerini belirlemek ve Amerika’daki akranlarıyla karşılaştırmak amacıyla deneysel bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini 103 Amerikan ve Türk öğrenci oluşturmaktadır. Yapılan deneysel çalışmada 6 hafta boyunca her iki grupta da iki boyutlu uzamsal becerileri geliştirmeyi amaçlayan döndürme, çevirme ve öteleme gibi geometrik dönüşümler “Mathemagic” isimli bilgisayar programı uygulanmıştır. Uygulama yapılmıştır ve bu uygulamaların başında Türk ve Amerikalı adaylara üç boyutlu uzamsal akıl yürütme becerisini ölçen test uygulanmış, 3 boyutlu uzamsal görselleştirme becerileri istatistik bakımından anlamlı düzeyde Amerika’daki sınıf öğretmenleri Türk sınıf öğretmenlerine göre daha ileride oldukları görülmüştür. Testi tekrar uyguladıklarında 2 grubunda başarıları aynıdır. Birinci çalışmadan farklı olarak

2. çalışmada iki boyutlu uzamsal akıl yürütme becerisini ölçen test de uygulanmıştır. Bu yapılan testte Türk öğretmenler Amerikalılara göre daha başarılıdır.

Yurt ve Sünbül (2011) ün “Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi” çalışmasının amacı mezun olunan alan, tür, cinsiyet gibi değişkenlerin uzamsal yeteneklerine etkisini araştırmaktır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin birçoğunun zihinden çevirme becerilerinin ve uzamsal görselleştirmelerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Erkek öğrencilerin uzamsal görselleştirme ve zihinden çevirme becerileri kızlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

Çevirgen (2012) “12. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Bilgileri, Uzamsal Yetenekleri, Cinsiyetleri ve Okul Türleri Arasındaki Nedensel İlişki” adlı çalışmasının amacı 12. sınıf öğrencilerinin prizma ve piramit hakkında geometri bilgileri, uzamsal yetenekleri, cinsiyetleri ve okul türleri arasındaki nedensel ilişkiyi araştırmaktır. Bilgi faktörleri (tanımsal, koşullu ve işlemsel bilgi), uzamsal yetenek faktörleri (uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve uzamsal algı yeteneği), cinsiyet ve okul türleri (Anadolu lisesi ve genel lise) arasındaki ilişkileri test etmek için path analizi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin tanımsal, koşullu ve işlemsel bilgileri arasında ilişki olduğunu görülmüştür. Öğrencilerde uzamsal görselleştirme, zihinsel döndürme ve uzamsal algı yetenekleri arasında iki yönlü ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Geometri başarılarında uzamsal yeteneklerinin önemi oldukça fazladır. Tüm bilgi faktörleri üzerinde uzamsal görselleştirme ve zihinsel döndürme yeteneklerinin doğrudan etkisi vardır. İşlemsel bilgi üzerinde ise uzamsal algı yeteneğinin etkisi doğrudandır. Ayrıca, okul türü, öğrencilerin tanım bilgisi, koşul bilgisi, işlem bilgisi, uzamsal görselleştirme yeteneği, zihinsel döndürme yeteneği, uzamsal algı yeteneği üzerinde pozitif doğrudan etkiye sahiptir. Bu etkiler Anadolu liselerinde okumakta olan öğrencilerin genel liselerdeki öğrencilere göre üstünlüğünü göstermektedir. Cinsiyetin zihinsel döndürme yeteneği, uzamsal algı yeteneği ve tanımsal bilgi üzerine doğrudan etkilidir. Varılan sonuçlarda erkeklerin zihinsel döndürme ve uzamsal algı yeteneklerinde üstünlük göstermesine rağmen, cinsiyetin tanımsal bilgi üzerindeki doğrudan etkisi kızların üstünlüğünü göstermektedir.

Dursun (2010) “İlköğretim Öğretmen Adaylarının Uzamsal Yetenekleri, Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Algıları ve Uzamsal Kaygıları Arasındaki İlişki” adlı çalışmasının amacı uzamsal kaygıları, geometriye yönelik öz-yeterlik algıları ve uzamsal görselleştirme yetenekleri, arasındaki ilişkinin cinsiyet ve devam edilen program açısından incelemektir. Araştırmanın veri toplama aracı Uzamsal Görselleştirme Testi (SVT), Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Algısı (GSE) ölçeği ve Uzamsal Kaygı (ANX) ölçeğidir. Araştırmanın örneklemini ise Ankara’da 3. ve 4. sınıfta okuyan 1007 matematik öğretmenliği, okul öncesi öğretmenliği ve fen bilgisi öğretmenliğindeki öğretmen adaylarıdır. Araştırmanın sonunda devam eden programda uzamsal görselleştirme yeteneği açısından anlamlı fark olduğunu göstermiştir. İlköğretim matematik öğretmenliği adaylarının Uzamsal Görselleştirme Testi ile okulöncesi ve ilköğretim matematik öğretmenliğine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Kızların görselleştirme puanı erkeklerden daha düşüktür. Okul öncesi öğretmenliğinde okuyan öğretmen adayların geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının diğer bölümde okuyanlara göre daha düşük olduğu görülmektedir. Erkek öğretmen adaylarının kız öğretmen adaylarına göre geometriye yönelik öz-yeterlik algılarının daha yüksek olduğu görülmektedir. İlköğretim fen bilgisi öğretmenliğinin uzamsal kaygı seviyeleri ilköğretim matematik öğretmenliğine göre daha düşüktür. Okul öncesi matematik öğretmenliğinin ise uzamsal kaygı seviyesi daha düşüktür. Üç programda kızların uzamsal kaygı seviyeleri erkeklere göre daha yüksektir. Pearson product-moment korelasyon analizi sonuçları GSE ve SVT puanları arasında pozitif ilişki olduğunu göstermiştir. Ayrıca, ANX ve SVT puanları ve ANX ve GSE puanları arasında da negatif korelasyon bulunmuştur.

Karaduman (2012) “İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler için Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi ve Erişime Etkisi” adlı çalışmanın amacı farklı bireysel özelliklere sahip üstün zekâlı öğrencilere yönelik onların akademik beklentilerini karşılayacak bir geometri programının geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin sınanmasıdır. Çalışmanın örneklemini Beyazıt Ford Otosan İlköğretim Okulunda, 5. sınıfta devam eden 16’sı deney grubunda, 16’sı de kontrol grubundaki toplam 32 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı ise araştırmacının geliştirdiği Geometri Başarı Testi ve Testi ve K. Urban ve H. G. Jellen tarafından geliştirilen Yaratıcı Düşünme Testi Deney ve Çizim

Ürünü ve geometri dersinde önemli olan görsel uzamsal yeteneklerinin saptanması için Uzamsal Test Bataryası (Spatial Test Battery) kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubunda üstün zekalı öğrenciler ile çalışılmıştır. Kontrol grubuna mevcut öğretmenleriyle müdahale öğretim yöntemiyle ders işlenirken, deney grubuna ise Geometri Ölçme ve Geometri- Ölçme- Sayılar ünitelerinde geliştirilmiş olan program uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre üstün zekalılara hazırlanan programın öğrencilerin geometri öğrenimdeki uzamsal yetenek, yaratıcı düşünme düzeylerini ve başarılarını, arttırdığı gözlenmiştir.

Emül (2013) “İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin 3-Boyutlu Geometride Uzamsal Yeteneklerini Kullanma Durumları” adlı çalışmanın amacı 8. sınıf öğrencilerin, 3-boyutlu geometri etkinliklerinde uzamsal yeteneklerinden yararlanıp yararlanmadıkları ve eğer yararlanıyorlarsa nasıl yararlandıkları ve 3-boyutlu geometri bilgileri ile uzamsal yeteneklerinin etkileşimi araştırmaktır. Araştırmanın veri toplama aracı araştırmacının hazırladığı görüşme soruları ile görüşme tekniğidir. Araştırmanın sonucunda öğrenciler geometrik cisimlerle sık sık karşılaştıkları için uzamsal işlemlerde çok sıkıntı yaşamamışlardır. Bundan dolayı 3-boyutlu geometri konularındaki bilgilerinin ve 3-boyutlu geometri etkinliklerindeki tecrübelerinin uzamsal yeteneklerini etkilediği sonucuna varılmıştır. 3- boyutlu geometrideki soruların bazılarını 2- boyutlu geometride çözdükleri için uzamsal yetenek işlemleri yapmamışlardır. Bir geometrik cisim oluşturacak şekilde bir açılımının kapanıp kapanmayacağını uzamsal işlem yapmadan çözmüştür. Öğrencilerin uzamsal yetenekleri kullanmak zorunda bırakacakları etkinliklerin öğretmenler tarafından hazırlanması gerektiği önerilmiştir.

2.3.Kavram Yanılgıları İle Yapılan Çalışmalar

Kavram yanılgıları ile yapılan çalışmaları yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar olarak 2 başlık altında inceleyebiliriz.

2.3.1. Yurt Dışında Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Matematiksel kavram yanılgılarını dil bilimsel zorluklardan kaynaklanan hataları Mestre (1989) çalışmasında incelemiştir. Dersler öğrencilere basit anlatım kavram

yanılgılarını yok etmeye yardımcı olmayacaktır. Öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasında aktif rol almalı ve öğrenciler bilgiyi aktif olarak öğrenmelidir. Öğretmenler derslerde tartışma ortamı oluşturarak öğrencilerin aktif olmasını sağlamalıdır.

“About the concept of angle in elementary school: Misconceptions and teaching sequences” adlı çalışması Devichi ve Munier (2013) öğrencilerin açı kavramındaki kavram yanılgılarını incelemiştir. Öğrencilerin açı kavramına ait birçok yanılgısı vardır. Öğrencilere göre açının kolları ışın olduğu için kollar uzayıp kısaldığında açının ölçünün değişeceğini düşünmektedirler. Öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermek için öğrencilerin yaşayarak öğrenmeleri için sınıf içindeki etkinliklerle yetinmeyip sınıf dışında da etkinlikler verilmelidir.

Keiser (2009) “Struggles With Developing the Concept of Angle: Comparing Sixth- Grade Students’ Discourse to the History of Angle Concept” adlı çalışmada ders kitaplarında açı kavramının eksik tamamlandığını belirtmiştir. Açının çok yönlü doğasını anlamak için, kitaplar da açı kavramı ile ilgili çoklu tanımlar içermeli. Amerikan ders kitapları 20 yıldır açı için sabit bir tanım kullanmaktadır. Öğrenciler kavramı kolay öğrenirken, farklı trigonometri, farklı açı deneyimlerini etkileyecek açı çevrimlerini veya matematiğin esneklik gerektiren branşları gibi uzak tutmaktadır. Bazı tanımlar açının çevrimlerini, içini, ışınlardan, oluşmasını vurgularken, bazı tanımlarsa 0, 180, 360 derece olan açılar veya 180’den veya 360’dan büyük açılar tamamen kapsam dışı bırakır. Tarih boyunca açı tanımlarını ele alınırsa öğrenciler açıyı daha iyi kavrar. Öğretmen tartışma, sorular, fikir için fırsat sunmalıdır. Öğrencilerin kavramı öğrenmesini olumlu yönde etkilemek için öğretmen öğrencilerin fikirlerini geliştirmek için ters örnekler vermelidir.

Cutugno ve Spagnolo (2002), “Misconceptions About Triangle in Elementary School” çalışmada öğrencilerin üçgende kavram yanılgılarını belirlemek için geometrinin günlük hayatla ilişkilendirilmesine önem vermiştir. Okul ve öğrencilerin üçgenlerle ilgili gerçeklere temas etmektir. Üçgenin kenarları işlenirken karışan ilişkileri inceleme amaçlı yapılan çalışma, ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerine eğitim sırasında uygulanmıştır. Gözlem derslerinde ise öğrencilerin kavramaları yanlış yorumladıklarında gözlemlene şansı bulunur. Kavram yanılgılarını engelleyerek ve

düzelterek fonksiyonel birimler oluşturma amaçlı ele alınarak kullanılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Chick ve Baker (2005) “Investigating Teacher’s Responses to Student Misconceptions” adlı çalışmalarında öğretmenlerin öğrencilerin kavram yanlışlarına vermiş oldukları tepkilerini incelemişlerdir. Öğrencilerin kavram hatalarını anlamak ve bunları önlemek için stratejiler geliştirmek matematiksel pedagojik içerik bilgisinin önemli bir durumudur. Ortaya çıkanlarla başa çıkmak ve engellemek için yaklaşımlara sahip olmalıdır. Öğretmenler kavram yanlışsı ile karşılaştıklarında önlemek için hangi strateji kullanacağına karar vermelidir. Bilişsel çakışma, öğrencilerin ilk anlayışlarının tersine bir durumla karşılaştığı ve onları tekrar değerlendirdiği etkili bir stratejidir.

2.3.2. Yurt İçinde Kavram Yanılgıları ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Ubuz (1999) “10 ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları” adlı çalışmasının amacı öğrencilerde geometrik kavram yanlışlarını ve bunların cinsiyet farklılıklarını incelemektir. Veri toplam aracı 11 açık uçlu olan soru ve örnekleminde ise 67 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve öğrenim düzeyleri arttıkça doğru cevap oranında arttığı görülmektedir. Araştırmada hataların nedeni ise sorularda öğrencilerin üçgenlerde dış ve iç açılan ve onların özelliklerini bilmemek, verilmeyen bilgileri verilen şekle bakarak verilmiş kabul etmektedir, öğrenciler verilen bilgilerden çok verilen şekle yoğunlaşmak ve şekilleri daha önce bildiği bir şekle benzetmek olarak sıralamıştır.

Yenilmez ve Yaşa (2008) “İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları” araştırmasının örnekleminde ise Bursa’nın İnegöl ilçesindeki Ticaret ve Sanayi Odası İlköğretim Okulu’nda bulunan 6. sınıf öğrencilerinden toplam 103 kişi oluşturmaktadır. Araştırmada İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin “doğru, doğru parçası, ışın” konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve bu yanlışların cinsiyet, akademik başarı, geometri ilgi düzeyi, ayda okunan kitap sayısı, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu değişkenleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığı belirlemeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe

karne notunu grupları arasında kavram yanlışlarının oluşmasına ilişkin farklılıklar olduğu ortaya çıkarken; cinsiyet ve ayda okunan kitap sayısı durumları arasında kavram yanlışlarının oluşması ile ilgili olarak farklılık bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca kaygı ölçeğine göre de; matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin kavram yanlışlarına daha sık düştükleri, kaygı düzeyi düşük olan öğrencilerin ise kavram yanlışlarına daha az düştükleri tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara dayalı olarak kavram yanlışlarının giderilmesi konusunda öneriler sunulmuştur.

Gelici “8. Sınıf Öğrencilerinin Kareköklü Sayılar konusundaki Kavram Yanlışları ve Ortak Hataları” adlı çalışmasının örneklemini Hatay ilindeki 8. sınıfta öğrenim gören 38 kız, 36 erkek öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın veri toplama aracı 10 soruluk açık uçlu test uygulanmıştır. Çalışmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin karekökler sayısındaki ortak hata ve kavram yanlışlarının tespitidir. Öğrenciler kareköklü sayıları sıralarken sadece kareköklü sayıların bir bölümüne odaklandıkları, kareköklü sayılarda dört işlemlerde yanlış kurallar bulup uyguladıkları, karesel bölgenin alanı ile kareköklü sayılar arasındaki ilişkiyi kuramadıkları, Öğrencilerin kareköklü bir sayıyı a kök b şeklinde yazamadıkları, karekökü sayıların karelerini de almakta zorlandıkları görülmüştür.

Özdeş ve Kesici (2003) “9. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Konusundaki Hata Ve Kavram Yanlışları” adlı çalışmanın veri toplama aracı açık uçlu sorulardan oluşan Teşhis Testidir ve araştırmanın örneklemini İstanbul İli Şişli İlçesi Anadolu liselerinde öğrenim gören 321 9. sınıf öğrencisi oluşturmıştır. Araştırmanın amacı ise 9. sınıf öğrencilerinin doğal sayılar konusundaki hata ve kavram yanlışları ile bu hata ve kavram yanlışlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Yapılan araştırma sonucuna göre Öğrenciler sayı kümelerini birbirine karıştırmakta, doğal sayıları diğer sayılarda ayırt edememekte, altküme-kapsama ilişkisini kuramamakta ve sıfırı basamak değeri olarak kullanmakta zorluklar yaşamaktadırlar. Ayrıca Teşhis Testi’ni yanıtlayan öğrencilerin bir kısmı rasyonel sayılar kümesinin eleman sayının doğal sayılar kümesinden daha fazla sayıda elemanı olduğunu düşünmüştür. Ayrıca araştırmadaki öğrencilerin kavram yanlışları ve hatalarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Akkaya ve Durmuş (2006) “İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları” çalışmasının ama ilköğretim 6-8 sınıflardaki öğrencilerin cebirle ilgili farklı kavram yanılgılarını koymak amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Bolu’da okuyan 15 okuldan 280 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğrenciler cebirdeki harfleri anlamlandıramadıkları için harflerle ve değişkenlerle işlem yaparken zorlanmaktadırlar. Öğrencilerin cebirdeki kavram yanılgılarını gidermek için cebirde harfleri nasıl kullandıklarını belirlemek ve nasıl anlamlandırdıklarını bilmek önemlidir. Öğretmenler kavram yanılgılarını gidermek için matematiksel işlemleri harflerle ifade etmeli, harfleri kullanmaya yönelik problem durumları verilmeli, matematiksel doğruları ulaşmalarına yardımcı etkinlikler düzenlemelidir. Somut gösterimlerle desteklenerek problem durumları incelenip öğrencilerin genelleme yapmalarına yardımcı olunmalıdır. Somut modeller yardımıyla aritmetikteki işlem becerileri cebire uyarlanmalıdır. Bilgisayar yazılımları ve sembolik hesaplamalar yapabilen grafik-çizer hesap makinelerinden yararlanılarak öğrencilerin somutlaştırma ve genellemelerinde kavram yanılgılarının önüne geçilebilir. Çalışmadan elde edilen verilere dayanarak kavram yanılgılarının farkında olunarak öğrenme ortamları düzenlenirse, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini kazanmalarına/geliştirmelerine yardımcı olur.

Özsoy ve Kemankaşlı (2004) “Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Hataları ve Kavram Yanılgıları” adlı çalışmasında Araştırmada, ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde çemberde açılar konusundaki öğrenme düzeylerinin, bu konudaki hatalarının ve kavram yanılgılarının incelenmesidir. Araştırmanın örneklemini Balıkesir Muharrem Hasbi Lisesi’nde okuyan 11. sınıflardan 3 şube olmak üzere toplam 70 öğrenci örnekleme alınmıştır. Araştırmanın veri toplama aracı 12 tane açık uçlu soru içeren sınav uygulanıp 5 soru üzerinde durmuştur. Araştırmanın sonucunda çemberde hataların nedenleri; üçgensel ve dörtgensel bölgelerdeki açı kavramlarında bazı özellikleri uygulamakta zorlanmakta, sorularda çemberdeki iç, dış, merkez ve çevre açı kavramları arasında bağlantı kuramamakta, sorulardaki çember içindeki ve sorulardaki verileri iyi analiz edememektedirler.

Küçük ve Demir (2009) “İlköğretim 6-8 Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir çalışma” adlı çalışmasının amacı ilköğretim 6-8. sınıflardaki matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları

ve eksik algılamaları saptamaktır. Araştırmada 6-8. Sınıfları okutan en az 10 yıllık öğretmenlerin önerileri ve ders kitapları da incelenerek önerilere alındı. Öğretmenlik uygulama dersleri gözlemlenerek ilköğretim öğrencilerine öğretmenlerin vermiş oldukları öneriler doğrultusunda, konularla ilgili kavramları anlamaları, işlem bilgileri ve bunlarla ilgili mantıksal bir ilişki kurabilmelerine dönük bir ölçme yapıldı ve sonuçları yorumlanmıştır.

Pesen (2007) “Öğrencilerin Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgıları” adlı çalışmasında 3. Sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili ortak yanlışların arkasında yatan kavram yanılgısını belirlemektir. Teşhis yöntemi ile 3. Sınıf öğrencilerin kesrin modeli, sembolü ve sözlü ifadesi (okunuşu) arasındaki ilişkinin anlaşılmasında kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda kesir sayılarının gösterimi olan sembolden ve kesir sayılarının okunuşu olan sözlü ifadeden modele geçiş becerilerinde, bütünün eş parçalara ayrılmamasının öğrencilerin ortak yanılgısı olduğu söylenebilir. Elde edilen bulgularla öğrencilerin kavram yanılgıları belirlenip belirli önerilerde bulunulmuştur. Kesirlerin kavranmasını sağlamak ve kesirlerle ilgili problemlerde öğrenci başarısını artırmak amacıyla öğretmenlerimizin aşağıdan yukarıya doğru okunuş şekline de özen göstermeleri gerekmektedir.

Ural (2012) “Lise Öğrencilerinin Rasyonel Denklem Çözümlerinde Kavram Yanılgıları ve Hataları” adlı çalışmasının amacı rasyonel denklem çözmede hata ve kavramları belirlemektir. Araştırmanın örneklemini Ankara’da iki onuncu sınıf ve bir on birinci sınıftan oluşan 86 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı ise hata ve kavram yanılgılarını içeren rasyonel denklemler olan bir teşhis testidir. Verilerden elde edilen bir kod şeması yoluyla kodlanmış ve betimsel analiz yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrenciler rasyonel sayı denklemi çözerken; içler-dışlar çarpımı, her iki tarafın pay veya payda kısımlarındaki ortak çarpanların yok edilmesi veya eşitliğin bir tarafının tamamının diğer tarafa taşınarak gerekli işlemlerin yapılması yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Temelde eşitlik kavramı denklemin iki tarafında çarpım durumunda bulunan ortak ifadeler yok edilip bu ifadeyi sıfır yapan sayının rasyonel denklemin çözüm kümesine katılmaması, öne çıkan kavram yanılgısı olarak tespit edilmiştir. Diğer bir yanılgı ise yokluğun sıfır ile eşleştirilmesi temelinde olmuştur. Bazı öğrenciler ise denklem sadeleştirildiğinde, eşitliğin bir yanında geride bir ifade kalmaması durumunda sıfır yazmıştır. Rasyonel denklemde yer alan rasyonel ifadenin

paydasını sıfır yapan sayının çözüm kümesi dışında bırakılmamasından rasyonel denklem çözme sürecinde yapılan en önemli hatadır. Diğer taraftan, rasyonel denklem çözme sürecinde 2. veya 3. dereceden denklem çözümleri verilen rasyonel denklemin çözülmesini zorlaştıran bir faktör olarak belirlenmiştir. İçler dışlar çarpımında kullanılması durumunda ortaya çıkabilecek 3. dereceden denklemin çözilememesi, verilen rasyonel denklemin çözilememesini ortaya çıkarmıştır.

Akuysal (2007) “İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavram Yanılgıları” adlı yapılan çalışmada öğrenciler geometrik kavramların bazılarını tanıdıkları halde ifade etmekte zorlandıkları, işlemler sonucunda buldukları sonucun nedenini açıklayamadıklarını ve sebep-sonuç ilişkisi kuramadıklarını, büyüklük kelimesi ile ne kastedilmek istendiğini anlamadıklarını, geometrik şekillerle ilgili sadece çevre ve alan formülleri hesaplamalar yapmaya çalıştıkları görülmektedir. İşleme dayalı sorulara ağırlık verilmiştir. Sınıfta, kavramların öğretimine önem verilmediği, öğrencilere formüle dayalı işlem pratiği kazandırmaya çalıştıkları görülmektedir. Yani, anlamlı öğrenme oluşmadığını ve bu nedenle öğrencilerin, formüle dayalı işlemleri de doğru yapmadıkları görülmektedir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin öteleme, yansıma, simetri ve dönme kavramlarıyla ilgili öğrenme güçlüklerini tespit etmek amacıyla araştırmada kullanılan yöntem, model, veri toplama aracı ve araştırmanın örnekleme ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisi konularında sahip oldukları öğrenme güçlükleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma modeli, araştırmanın amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir (Karasar, 1994)

Araştırmada öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlükleri belirlemek için nicel ve nitel araştırma yaklaşımları kullanılmıştır. Nitel araştırmadaki amaç, araştırılan konu ile ilgili okuyucuya betimsel ve gerçekçi bir resim sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek 2006).

Araştırmada açık uçlu sorularla hazırlanmış anket kullanılarak genel tarama yapılmıştır. Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacıyla, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2002). Genel taramadaki amaç öğrencilere belirli sorular sorularak güçlük yaşıyıp yaşamadıklarını, güçlük yaşayan öğrencileri tespit etmektir. Öğrenciler değerlendirildikten sonra güçlük yaşadıklarını düşündüklerimize klinik mülakat uygulanmıştır.

Öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla toplanan verileri incelemek için klinik mülakat yapılmıştır. Klinik mülakat yöntemi ile öğrencilerin olağan dışı davranışları sorgulanabilir. Öğrencilerin düşüncelerindeki zenginliği keşfetmek, onun temel aktivitelerini yakalamak ve bilişsel beceriyi değerlendirmek için esnek soru sorma metodu olan klinik mülakatı geliştirmiştir.

Uygulanacak anket ortaokul matematik dersi konusuyla ilgili kazanımlar, ders kitapları, benzer çalışmalarda kullanılan sorular, matematik müfredatı doğrultusunda geliştirildi. Hazırlanan sorularda matematik öğretmenlerinin ve uzmanların görüşleri alınıp son halini aldı.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini İzmir ilinde, Buca ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 5 devlet okulunda öğrenim görmekte olan ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Basit rastlantısal tabakalama örnekleme yöntemi ile örneklem seçilmiştir. Evrendeki okullar önce listelenip, sonra numaralandırıldı. Rasgele sayılar tablosu kullanarak örnekleme girecek okullar belirlendi ve bu okullardan öğrenciler rasgele seçildi. Gönüllülük esasına dayalı olarak bilgilendirme sonucunda istemeyen kişiler araştırmaya katılmama özgürlüğüne sahiptirler.

Örnekleme seçilecek katılımcılar ankete katılan öğrenciler arasından maksimum çeşitlilik ile belirlendi. Maksimum çeşitlilikten kasıt, farklı öğrenme güçlüğüne sahip olduğu düşünülen değişik düzeyde öğrencilerin alınmasıdır. Araştırma konusunun hepsinin işlendiği yedinci ve sekizinci sınıflarda uygulandı. Seçilen okulların listesi ekte vardır.

Tablo 1

Araştırmanın Örneklemine Oluşturan Ortaokulların Çalışmaya Katılan Kız ve Erkek Öğrenci Sayıları

SINIF SEVİYESİ	KIZ ÖĞRENCİ SAYISI	ERKEK ÖĞRENCİ SAYISI	TOPLAM ÖĞRENCİ SAYISI
7.SINIF	155	157	312
8.SINIF	111	139	250

Çalışmaya katılan öğrencilere geliştirilen öğrenme güçlüklerini belirleme anketi kullanılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 312 adet 7. Sınıf, 250 adet 8. Sınıf öğrencisinin anketleri değerlendirilmeye alınmıştır, diğerleri yeterli bulguya rastlanamadığı görülerek değerlendirme dışı tutulmuştur.

Katılımcılar ölçeğin uygulanmasından önce sözlü ya da yazılı olarak çalışmanın amacı, beklentileri ve süreci konusunda, verilerin toplanma ve değerlendirme aşamalarında yasal ve etik kurallara uygun hareket edileceği konusunda bilgilendirilmiştir. Ayrıca gönüllük esasına bağlı olarak, bilgilendirme sonucunda kişilerin ölçeğe katılamama özgürlüğüne sahip oldukları belirtilmiştir.

Nitel araştırma yöntemlerinin ve tekniklerinin kullanıldığı çalışmalarda çoğunlukla küçük bir örneklemde çalışılır. Bu durumda elde edilen verilerin evrene genellenmesi durumu olmadığı için örneklem seçiminde istatistiksel temsil edilebilirlik yerine örneklem daha bütünsel, derinlemesine ve bağlamında anlaşılmasına ilişkin yönelim söz konusudur (Türnüklü, 2001). Araştırmada görüşme kısmında ise öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemlerinden aykırı durum örneklenmesi ile belirlenmiştir. Amaçlı (yargısal) örnekleme araştırmacı kimlerin seçileceğini kendi yargısına göre belirleyerek araştırmanın amacına en uygun olanlarını örnekleme alır (Balcı, 2005). Aşırı veya aykırı durum örnekleme tekniği, derin bir incelemeye tabi tutulabilecek sınırlı sayıda ancak aynı ölçüde de bilgi bakımından zengin durumların çalışılmasını öngörür. Bu yöntem tek bir durum üzerinde çalışma yaparken de

kullanılır. Burada önemli nokta şudur: Aşırı veya aykırı durumlar normal durumlara göre daha zengin veri ortaya koyabilir ve araştırma problemini derinlemesine ve çok boyutlu bir biçimde anlamamıza neden olur (Şimşek ve Yıldırım, 2000).

3.2.1. Görüşme Katılımcıları

Öğrenme güçlüklerini belirleme anketi uygulanan öğrenciler arasında anket analizleri sonucunda öğrenme güçlüğüne sahip olduğu görülen ve daha ayrıntılı incelenmesi düşünülen 7. sınıf öğrencilerinden 5 tane okuldan 3 farklı düzeyde olan (düşük, orta, iyi) toplamda 15 öğrenci ve 8. sınıflardan ise 5 okuldan 3 farklı düzeyde olan (düşük, orta, iyi) toplamda 15 öğrenci olmak şartı ile 30 öğrenci ile görüşme yapılmıştır.

3.3 Veri Toplama Araçları

Araştırma 2 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama belirlenen örneklemdeki öğrencilere geliştirilen güçlük belirleme anketi uygulanmıştır. Sonraki aşamada ise anket analizi sonucunda öğrenme güçlüğüne sahip olduğu düşünülen öğrencilere hazırlanan görüşme protokolü uygulanmıştır.

Tall (1993), matematikte öğrenme güçlüklerini araştırmak için uygulanan değişik çalışmaların var olduğunu ve tespit edilen bu güçlüklerden bazılarını genel olarak; (1) temel kavramların yetersiz bir şekilde kavranması, (2) sözel problemleri matematiksel olarak formülize etmedeki yetersizlik ve (3) cebirsel, geometrik ve trigonometrik becerilerdeki eksiklik şeklinde sınıflamıştır.

Çalışmalardaki testlerin soruları, ders kitapları incelenerek öğrencilerin dönüşüm geometrisindeki güçlüklerini belirleyecek nitelikte, öğrencilerin verdikleri yanıtların nedenlerini açıklamalarını gerektirecek açık uçlu sorulardan oluşan ‘Güçlük Belirleme Anketi’ uygulanmıştır.

Öğrenme güçlüğü ile belirtilen hususlar göz önüne alınarak öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlüklerini ortaya çıkartmak amacıyla yedinci sınıflarda 15, sekizinci sınıflarda ise 21 soruluk öğrenme güçlüğü anketi oluşturulmuştur. Bu ankette yapılan çalışmalar ve ortaokul matematik müfredatı incelenerek açık uçlu sorular yer almaktadır. Anketteki sorular ortaokul matematik müfredatına uygun olarak hazırlanmıştır.

Araştırmanın amacı öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları öğrenme güçlüğüne belirlemek olduğundan öğrencilerin düşüncelerini ve sahip oldukları ön yargılı fikirleri ortaya çıkarabilmek adına hazırlanan öğrenme güçlüğüne belirleme anketinin yanı sıra klinik mülakat yapılmıştır. Klinik mülakatlar, ilk olarak Piaget tarafından psikolojik araştırmalar için geliştirmiştir ve kullanmıştır. Çocukların hataları, düşünceleri hakkında bilgi verebilmektedir. Goldin (1998), klinik mülâkatların genel olarak araştırmalarda iki amaç için kullanıldığını ifade etmiştir; a) problem çözme yöntemi ile öğrencilerin matematiksel davranışlarını gözlemleme, b) gözlemlerden öğrencilerin matematiksel anlamaları, bilgi yapıları, bilişsel süreçleri, bu süreçteki duyuşsal değişiklikleri hakkında sonuçlar çıkarmadır.

Matematik eğitiminde klinik mülâkatların amacı, öğrencilerin stratejilerini, bilgi yapılarını veya becerilerini karakterize etmek ve belirli bir öğretimin etkililiğini araştırmak, gelişim sürecini daha iyi anlamak veya problem çözme davranışlarını araştırmaktır. Problem çözme süreçlerini ve bu süreç içerisindeki öğrencilerin davranışlarını ayrıntılı inceleme ve araştırma klinik mülâkatla mümkün olmaktadır. Yine hataların veya yanlışların problem çözme süreci içerisinde nerelerde olduğunu bilmek öğrencilerin nerede zorlandığını anlamamıza yardımcı olabilir.

Araştırmamızda anket analizi sonucunda dönüşüm geometrisinde güçlük yaşadığını tespit ettiğimiz öğrencilerle ‘Görüşme Protokolü’ uygulanmıştır. Görüşme Protokolündeki ve anketteki soruların anlaşılabilirliğini kontrol etmek ve ifade yanlışlıklarını düzeltmek amacıyla bu alanda uzman görüşüne danışılmıştır. ‘Görüşme Protokol’ündeki sorular ‘Güçlük Anket’inin içerisinde her sınıf düzeyindeki sorulardan oluşur.

3.4. Verilerin Toplanması

İlk olarak konu ile ilgili gerekli araştırmalar yapıldı. Daha sonra hangi veri araçlarının nasıl kullanılacağı araştırıldı. Çalışmalardaki testler ve ders kitapları incelenerek öğrencilerin öğrenme güçlüklerini belirleyecek nitelikte, öğrencilerin verdikleri yanıtlarını açıklamaları gereken açık uçlu sorular hazırlanmış ve bu sorulardan ‘Güçlük Belirleme Anketi’ geliştirilmiştir. “Güçlük Belirleme Anketi”nin araştırmacı tarafından sınıf ortamında 2 ders saati süresince yanıtlanması uygun görülmüştür. Öğrencilerin sorulara içtenlikle yanıt vermeleri için çalışmanın başında

çalışmanın amacı ve önemi ile ilgili bilgilendirmeler yapılmıştır. Ardından nicel verilerin tümü toplanmıştır. Bu anket ile birlikte öğrencilerin güçlük yaşama sebeplerini ortaya çıkarmak amacıyla daha derinlemesine inceleme ve araştırma olanağı sunan “Görüşme Protokolü” soruları hazırlanmıştır. Böylece veri toplama araçları hazır konuma gelmiştir.

İlk aşamamız nicel ve nitel verileri bir arada toplama olanağı sunan “Güçlük Belirleme Anketi” büyük bir örnekleme uygulanmıştır. Uygulanan bu ankette öğrencilerin dönüşüm geometrisi konularının her birinde yaşadıkları öğrenme güçlükleri tespit edilmiştir. Anket analiz çalışmaları yapılarak her sınıf seviyesinde ayrı ayrı belirtmek üzere yaşanan öğrenme güçlüklerinin ne olduğu tespit edilmiş ve görülme sıklıkları belirlenmiştir.

Yapılan anket analiz sonucunda öğrenme güçlüğü yaşadığı düşünülen öğrenciler belirlenerek görüşme yapılmıştır. Görüşmeler için 45 dakika süre verilmesi uygun görülmüştür. Görüşmelerde hazırlanan “Görüşme Protokolü” uygulanmıştır. Protokolde yer alan sorulara verilen yanıtlar ise yazılı olarak toplanmıştır. Araştırmacı görüşme sırasında gözlemlerini ve protokolde yer almayan, öğrencilerde var olan yanılgıları ortaya çıkaracak soruları öğrencilere yöneltip, yanıtları ayrıca öğrencinin davranışlarını yazılı olarak kaydetmiştir. Ayrıca çizim yaparken öğrencilerin davranışları da incelenerek not edilmiştir. Yapılan görüşmeler ile ankette elde edilen bulguların derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır.

3.5. Veri Çözümleme Teknikleri

Araştırmada nicel veriler için istatistiksel analiz tekniklerinden frekans dağılımı ve yüzde dağılımı tabloları kullanılmıştır. Öğrenme güçlüklerinin her sınıf düzeyinde göstermek için bu tablolara başvurulmuştur.

Araştırmada öğrenme güçlüklerinin belirleme anketinin sorularına ait gerekçe açıklama bölümlerinden ve görüşme protokolünden elde edilen veriler nitel özellik taşımaktadır. Görüşme tekniklerinin araştırmaya sunduğu nitel verilerin en temel özelliği sözel oluşlarıdır. Elde edilen veriler sözel oldukları için nicel araştırma yöntem ve teknikleriyle elde edilen verilerle yapılan analizlerle oldukça farklı yöntemlerin kullanılmasına ihtiyaç vardır. Tüm veriler sözel olduğu için analizlerde rakamlar

yerine sözcükler, cümleler ve paragraflar ile gerçekleştirilmektedir (Türnüklü, 2001). Bu tür nicel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde verilerin analizinde; (1)verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4)bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklinde belirtilen 4 aşamadan gerçekleşir (Yıldırım ve Şimşek, 2000).Çalışmada öğrencilerin görüşlerini belirtirken birbirinden ayırt edebilmek için her birine numara verilmiştir. Numaralandırılırken kullanılan sayılar ilk rakamı öğrencinin kaçınıcı soruya cevap verdiği, ikinci sıradaki rakam öğrencinin kaçınıcı sırada olduğunu, K veya E öğrencinin cinsiyetini ve son olarak yazılan düşük, orta ve iyi düzey olarak öğrencinin matematik dersindeki başarı düzeyini temsil etmektedir. (Örneğin, 2.56.K.Orta düzey 2. Soru 56 numaralı orta düzey kız öğrencisidir).

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmada güçlük belirleme testinin sonuçlarının çözümlenmesinde nitel ve nicel analiz yöntemi kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan oluşan öğrenme güçlüğüünü belirleme anketinde verilen doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar ise 2 ve boş cevaplar 0 olarak kodlanmıştır ve verilen cevaplar ortalamalarına yorumlanarak tablolar yardımıyla verilmiştir. Verilerin analizinde SPSS programı uygulanmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde uygulanan öğrenme güçlüğüne belirleme anketi ve görüşme protokolünün analizlerine, elde edilen bilgiler ışığında alt problemlere ilişkin bulgulara yer verilmiştir. Uygulanan ankette sorular verilirken sadece soru kökleri ve ilgili seçenekler verilmiştir. Her soruyla ilgili olarak sorunun altında açık uçlu olarak yanıtlamaları istenen ‘Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız’ bölümüne soru kökünde yer verilerek analizlerde öğrencilerin bu bölüme verdikleri cevaplar dikkate alınmıştır.

4.1.Öğrenme Güçlüğüne Belirleme Anketinin Analizleri

Uygulanan öğrenme güçlüğüne belirleme anketi öteleme, yansıma; dönme kavramıyla ilgili öğrencilerin hatalarını ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla hazırlanan yedinci sınıflar için 15 soru, sekizinci sınıflar için 21 sorudan oluşan ankettir. Aşağıda bu anketteki sorular tek tek ele alınmış, her soru için verilen yanıtların kız ve erkeklere göre frekans dağılımı ve yüzdelik değerleri belirtilmiştir.

Güçlük kavramını tanımlamak için birçok terim kullanılmıştır. Bu terimler zorluk, kavram yanılgısı ve hatadır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Zorluk bu terimler arasında en kapsamlı kavram olup öğrencilerin yaşadığı güçlükleri genel anlamda ifade etmek için kullanılır. Bu nedenle hata ve kavram yanılgısı içeren geniş bir kavramdır (Bingölbali ve Özmantar, 2012). Bu tanımlardan yola çıkarak öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlükler içindeki hata ve kavram yanılgıları

belirtilmiştir. Biz de bu bölümde dönüşüm geometrisinde yaşanan öğrenme güçlüklerini inceledik.

4.1. 7.Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Güçlüğü Anketi Analizi

4.1.1. 7. Sınıf Öğrencilerinin Öteleme Soruları Analizi

Tablo 2

7. sınıf Öğrencilerinin Anketteki Öteleme Sorularına Verdiği Yanıtların Frekans ve Yüzdelik dilimleri

SORU	KIZ				ERKEK			TOPLAM		
		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
1	F	84	71	0	93	64	0	177	135	0
	%	26.9	22.8	0	29.8	20.5	0	56.7	43.3	0
2	F	112	42	1	119	36	2	231	78	3
	%	35.9	13.5	0.03	38.1	11.5	0.06	74	24	0.9
3	F	111	44	0	115	39	3	226	83	3
	%	35.5	14.1	0	36.9	12.5	1	72.4	26.6	1
4	F	107	46	2	99	54	4	206	100	6
	%	34.3	14.7	0.5	31.7	17.4	1.4	66	32.1	1.9
5	F	39	114	2	44	112	1	83	226	3
	%	12.5	36.5	0.6	14.1	35.9	0.4	26.6	72.4	1
6	F	83	69	3	94	60	3	177	129	6
	%	26.6	22.1	1	30.1	19.2	0.9	56.7	41.3	1.9

Tablo 2 incelendiğinde soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 1. soruya öğrencilerin %56,7 sinin soruya doğru yanıt verdiği, %43,3ünün soruyu yanlış yanıtladığı hiçbir öğrencinin boş bırakmadığı görülmektedir. Doğru yanıt veren

öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür. Doğru ve yanlış cevap veren öğrencilerin gerekçeleri örnek çizimleriyle verilmiştir.

Öğrencilerin verdiği yanıtlar incelendiğinde doğru cevabı veren öğrencilerin geneli bir nesnenin bir yerden başka bir yere belirli bir doğrultu ve yönde (sağ, sol, yukarı, aşağı) yaptığı kayma hareketini öteleme olarak tanımlamıştır. Öteleme sonucunda şeklin duruşu, biçimi ve boyutları aynı kalması gerektiğini bildikleri için soruları doğru bir şekilde çözmüşlerdir. Ayrıca köşe noktalarının referans noktalarını dikkate alarak soruları çözmüşlerdir.

Şekil 1

1.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

Çünkü soruda bize 3 birim aşağıya demiş, 2 birim sağa demiş bunun için çizilmiş şeklin başından başlayıp 3 birim aşağı ve indiğimiz yerden 2 birim sağa götürmemiz gerekiyordu. Çizerken birim karelerin tam yerine oturmasına dikkat ettim. (2.60.K. Orta düzey)

Yukarıdaki açıklamayı yapan öğrenci ötelemenin tanımını yapmakta güçlük yaşamasına rağmen öteleme ile ilgili bildiği bilgilerden yola çıkarak soruyu çözmüştür.

Soruya doğru yanıt veren bazı öğrencilerin gerekçeleri aşağıda sıralanmıştır:

Öteleme hareketinde tüm noktalar hareket eder ve olduğu yerden başka bir yere geçer. Ayrıca noktalar hareket ederken şeklin boyutunun değişmeyeceğine dikkat ettim. (1.20.K. Orta düzey).

Şeklin köşe noktalarından verilen doğrultularda ve yönde hareket ettirdim. Şeklin boyutunda, biçiminde, duruşunda değişiklik olmamasına dikkat ettim.(1.162.E.İyi düzey)

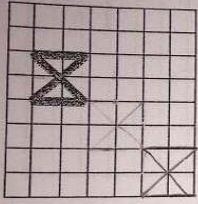
1.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler referans noktasını yanlış almaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

1. soruya yanlış cevap veren öğrenciler incelendiğinde Şekil 2’deki gibi bazı öğrencilerin şekilde referans noktasını yanlış aldıkları için ötelemede güçlük yaşadıkları görülmektedir.

Şekil 2

1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin cevabı

A) Aşağıdaki şeklin 3 birim aşağıya, 2 birim sağa ötelenmesi sonucunda oluşan şekli çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

Şeklin aynı olmasına dikkat ettim. Birimlerin hareketinden ziyade şeklin boyutunun değişmemesine dikkat ettim. (1.22.E.Orta düzey).

1.soruya yanlış yanıt veren bazı öğrencilerin gerekçeleri aşağıda sıralanmıştır:

Çizerken şekli doğru bir şekilde çizip birimleri tam üst üste getirmeye dikkat ettim. Karenin köşelerine değil şekil değişmeden birimleri dikkat ederek ilerletmeye çalıştım. (1.56.K.Kötü düzey)

Verilen birimlere dikkat ettim. Şeklin aşağı ve sağa doğru hareket etmesinde önemli olan şey birimlerin doğru bir şekilde hareket etmesidir. Şeklin boyutu değişebilir. Önemli olan şekli doğru bir şekilde birimler ile öteleyebilmek.(1.257.K. Düşük düzey)

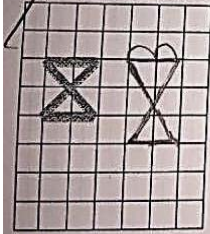
Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde referans noktaları yanlış almalarından kaynaklanan hatalar yapmışlardır. Öğrencilerin bazılarına göre şeklin verilen birimlere göre hareket etmesi önemlidir. Bazı öğrenciler ise referans noktasını almakta güçlük çektikleri için kendi belirledikleri noktaya göre öteleme uygulamışlardır. Öğrenciler öteleme tanımını doğru yapmalarına rağmen referans noktasını bulmakta sıkıntı yaşadıkları için soruda hata yapmışlardır. Alt köşe noktayı dikkate alıp aşağıya öteleme yapan öğrenci oluşan görüntüde üst köşe noktasını alt köşe noktasının olduğu yere getirmektedir. Köşe noktalarını karıştıran öğrenciler ötelemede hata yapmışlardır.

1. soruda güçlük yaşayan öğrenciler incelendiğinde Şekil 3 deki gibi bazı öğrencilerde şekli verilen yöne ve birimlere göre hareketi sağlandığında şeklin boyutu da biçimi değişebilir düşüncesi yanlışlığı vardır. Öğrencilerin ötelemede şeklin boyutu ve biçimi değişebilir aşırı genellemeden kaynaklı kavram yanlışlığı vardır. Bundan dolayı şekillerin görüntüsünü olduğundan büyük ya da küçük çizmişlerdir. Bazı öğrencilere göre şeklin boyutu değişmeyeceği için hangi köşe noktasından hareket edip nereye geldiğinin önemi olmamaktadır, yani şeklin hangi yönde ve birimde ilerlemesi önemli değildir. Öğrenciler ötelemeyi öğrenirken ötelemenin temel kavramlarını zihinlerinde oturtamadıkları için öteleme sorusunu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 3

1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

1. Aşağıdaki şeklin 3 birim aşağıya, 2 birim sağa ötelenmesi sonucunda oluşan şekli çiziniz.



Birimlerin ötelenmesine ve şeklin değişmesinden ziyade birimleri öteledim

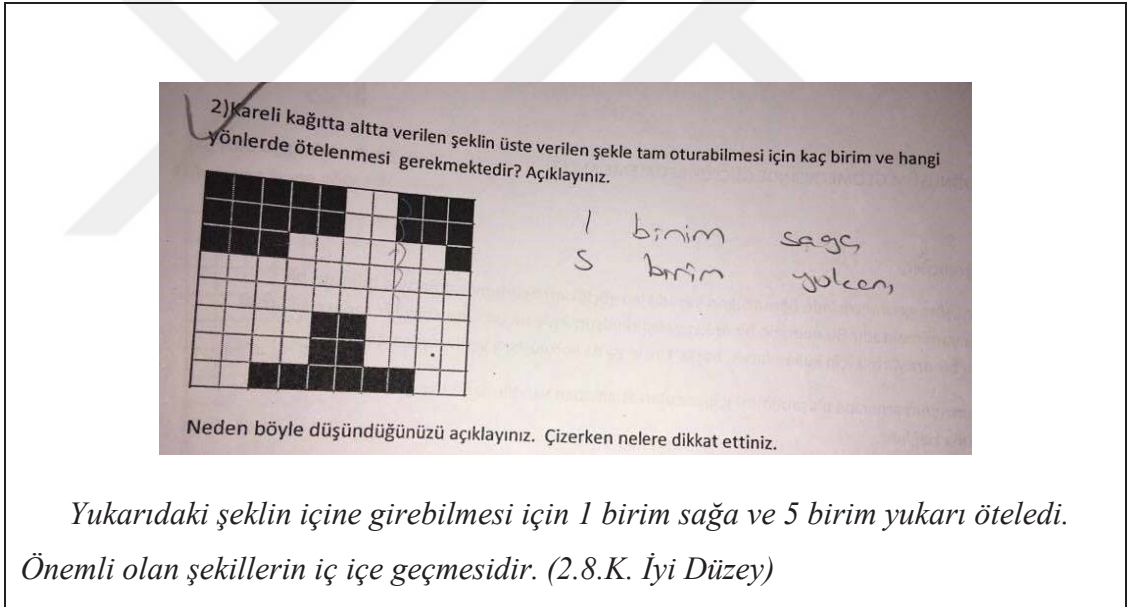
Birimlerin ötelenmesine ve şeklin değişmesinden ziyade birimleri öteledim.
(1.135.E.düşük düzey)

Tablo 2’de görüldüğü gibi 2. Soruya öğrencilerin %74.0ının soruya doğru yanıt verdiği, %25.0ının soruyu yanlış yanıtladığı, %1.0ının ise boş bıraktığı görülmektedir. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

2. soruya doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde Şekil 4’deki gibi bazı öğrenciler alttaki şekli üzerindeki şekle oturttururken en uçtaki köşe noktasından sayarak şekli oluşturmaya çalışmıştır. Bunu yaparken de referans noktalarını doğru belirledikleri için şekli iç içe geçirmişlerdir. Bazı öğrenciler ise tersten düşünerek şekli yukarıdan aşağıya öteleyerek şekilleri iç içe geçirmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin bazılarına göre bütün şekli ötelemek daha kolaydır.

Şekil 4

2.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



2. soruya doğru yanıt veren bazı öğrencilerin gerekçeleri aşağıda sıralanmıştır:

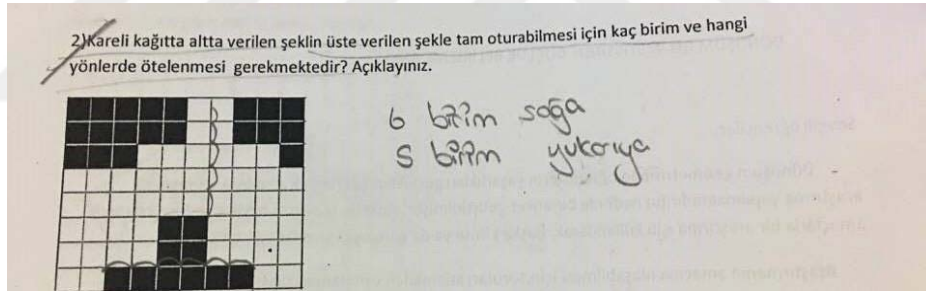
Tersten düşünerek üstteki şekli aşağıya taşıdım. Bunun için 1 birim sol ve 5 birim aşağı girmesi gerekli daha sonra ise alttaki şekli yaptığım hareketlerin tersini düşünerekten birimleri yazdım. (2.60.K. Orta düzey)

2. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları öğrenme güçlükleri referans noktasını yanlış almaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerin verdiği cevaplarda genel olarak soruda şekil verilip hangi yönlerde ve hangi birimle ötelenmesi istendiğinde soruyu kolay yapabilmektedir. Fakat bu soruda olduğu gibi öğrenciler kaç birim ve hangi yönde ötelemesi gerektiğini yapamamaktadır. Çünkü köşe noktalarını en alttan başlayarak en üst köşeye ilerlettikleri için ötelemede hata yapmışlardır. Ötelemeyi bulamamalarının sebebi ise referans noktalarını yanlış aldıkları için şekli istenilen yere ilerletememeleridir. Öğrencilerin referans aldıkları noktalarını yanlış almaları kısıtlı algılamadan dolayı kavram yanılığıdır.

Şekil 5

2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

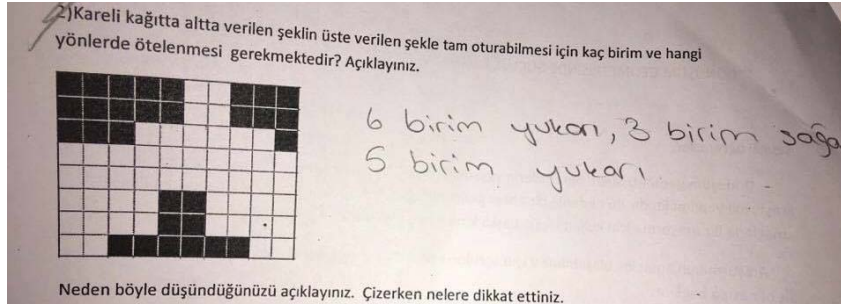


Çünkü şeklin üstteki şekle oturabilmesi için şeklin önce sağ sonra yukarıya ötelenmesi gerekir. (2.80.K.düşük düzey)

Öğrenciler öteleme tanımı tam olarak öğrenemedikleri için bütün şekilleri de parçalayarak ötelemişlerdir. Ayrıca şekli oluşturabilmesi için gerekli olan ötelemeyi bulamamışlardır. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrenciler alttaki şekle yukarıda şekil ile iç içe yerleştirmekte çok zorlanmaktadır. Çünkü öğrencilere sürekli şekilleri verilen birimlerle öteledikleri için tersten yapmaları gerektiğinde yanılırlar oluşmuştur.

Şekil 6

2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



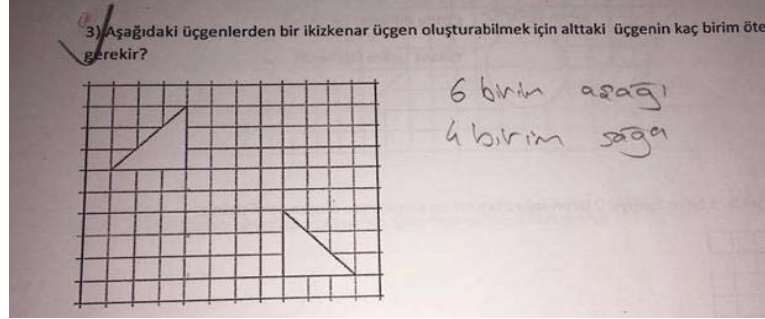
Şeklin en alt noktasından yukarıya ilerlettim. Sonra aynı noktadan şekle oturabilmesi için sağa doğru ilerlettim. 6 birim yukarı, 3 birim sağa, 5 birim yukarı (2.28.K.Orta düzey

3. soru incelendiğinde soruya doğru cevap veren öğrenciler % 72,4 iken, yanlış cevap veren öğrenciler ise %26,6'dır. Boş bırakan öğrencilerin ise %1,0'dır. Erkek öğrenciler kız öğrencilere göre daha fazla doğru cevap vermişlerdir. 3. soruda 2 şeklin ötelenmesi sonucunda şeklin oluşturulması ile ilgili soru verilmiştir.

3. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 7'deki gibi öğrencilerin bazıları alttaki üçgeni üstteki üçgenin yanına getirmektedirler, bazıları ise üstteki üçgeni alttaki üçgenin yanına getirip ikizkenar üçgen oluşturmaktadırlar. Öteleme de şekilde, boyutunda herhangi bir değişiklik olmayacağı için üçgenin şekli değişmeden soruda ötelemişlerdir. Bazı öğrenciler ise üstteki üçgeni alttaki üçgenin yanına getirmişlerdir.

Şekil 7

3.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



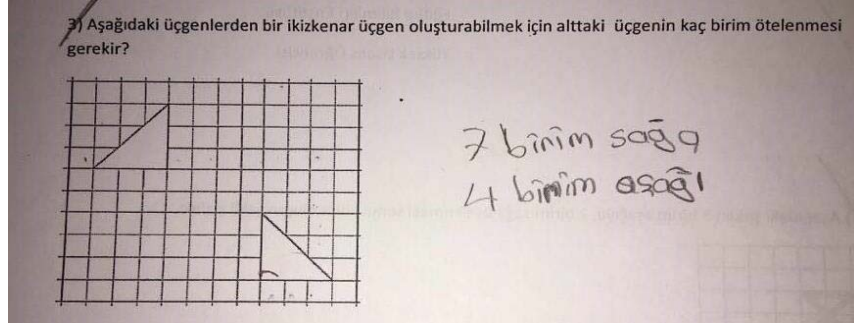
İki üçgeni birleştirip ikizkenar üçgen oluşturabilmem için alttaki üçgeni 4 birim sola ve 5 birim yukarıya ötelelim. Ötelemeyi yaparken üçgenin şeklinin değişmemesine dikkat ettim. (3.266.K. İyi düzey)

3. soruda yanlış yapan öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde yaşanan güçlüklerin en belirginini ise soruda birimleri hatalı saymaktan kaynaklı güçlük olduğu görülmüştür. Soruda birimleri hatalı saymadan ve referans noktalarını yanlış almaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri sınıflandırılmıştır.

Şekil 8'deki bazı öğrenciler ise referans noktasını yanlış aldığı için soruda üçgeni ilerletirken birimlerini yanlış bulmuşlardır. Öteleme sorularının genelinde olduğu gibi yapılan hataların en temel nedeni referans noktasından kaynaklanarak birimleri doğru bir şekilde öteleyememeleridir Ayrıca hata yapan öğrencilerin ise genelinin birimleri sayarken problem yaşadığı görülmüştür. Ayrıca bazı öğrenciler de iki üçgeni birleştirerek eşkenar üçgen oluşacağını düşünmektedir. Üçgenleri karıştıran öğrenciler soruyu kavrayamamışlardır.

Şekil 8

3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



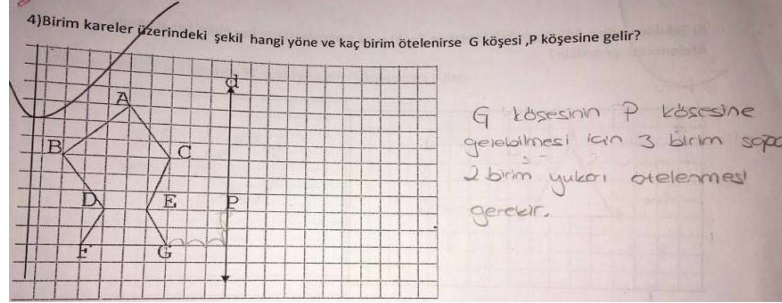
Üçgenlerin eşkenar olabilmesi için üstteki üçgeni 4 birim aşağı, 7 birim sağa öteledim. (3.35.K Düşük düzey)

4. soru incelendiğinde soruya doğru cevap veren öğrenciler % 66.0 ı iken, yanlış cevap veren öğrenciler ise %32.1dir. Öğrencilerin %1.9u ise boş bırakmıştır. Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha fazla doğru cevap vermişlerdir. 4. soruda bir şeklin istenilen bir yere ötelenmesi sorusu sorulmuştur.

4. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde referans noktasını doğru aldıkları için G noktasını P noktasına doğru bir şekilde ötelemişlerdir. Bazı öğrenciler bütün şekli ötelemekte zorluk yaşadıkları için G noktasını öteleyip şekli çizmemişlerdir. Bazı öğrenciler ise ötelemeyi doğru yapmasına rağmen şekli çizmemişlerdir. Doğru yapan öğrenciler öteleme de şeklin boyutunun değişmeyeceğini bildikleri için şekli çizerken doğru bir şekilde çizmişlerdir. Sadece G noktasını P noktasına kaç birim ve hangi yönde ötelendiğini bularak soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 9

4.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

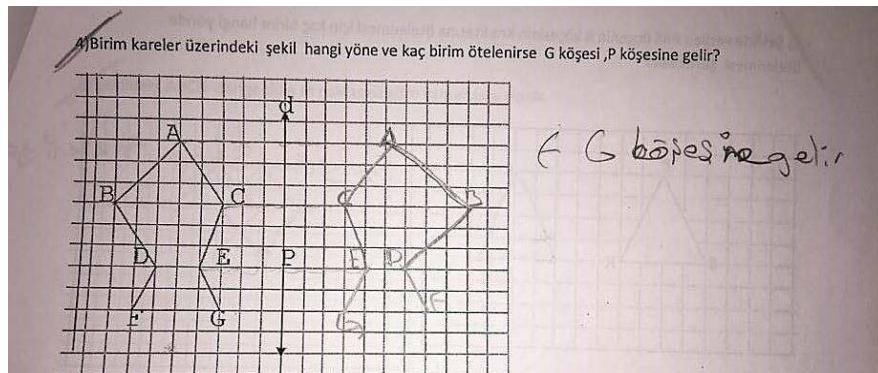


G köşesinin P köşesine gelebilmesi için 3 birim sağa, 2 birim yukarı ötelenmesi gerekir. (10.129.K.iyi düzey)

4.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler referans noktasını yanlış almaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

Şekil 10

4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



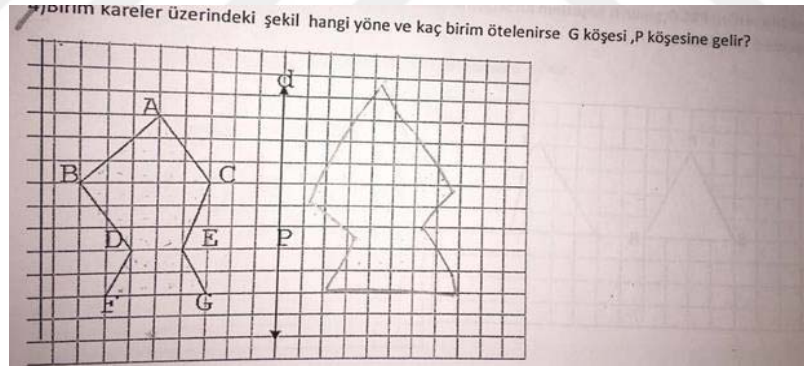
G noktasının P noktasına gelebilmesi için şekli 2 birim yukarı, 3 birim sağa öteledim. (4.83.E.orta düzey)

Öğrenciler P noktası d doğrusu üzerinde bulunduğu için şeklin köşe noktasını P noktasına ötelemek yerine şeklin boyutunun değişip değişmemesine bakmadan şekli P noktasına ötelediklerinde karşısına geçmesi gerektiğini düşünmüşlerdir. Şekil 11 deki gibi öğrencilerin bazıları birimi doğru ötelemiştir fakat öteleme sonucunda şeklin değişmemesi gerektiğinin farkında değildir. Bundan dolayı da şekli ötelerken boyutunu ve biçimini değiştirmiştir. Şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olacağını düşünmeleri aşırı genellemeden kavram yanılgılarını gösterir. Bazı öğrencilerde şekli bütün olarak öteleyemedikleri için soruda hata yapmışlardır.

Bazı öğrenciler ise P noktası d doğrusunun üzerinde bulunduğu için d doğrusuna göre yansımasını alıp çizmiştir. Öğrenciler yansıma ile ötelemeyi karıştırmışlardır. Bu hatayı yapan öğrencilerin en büyük yanılgısı P noktası d doğrusu üzerinde bulunduğu için öteleme hareketi yansıma olarak düşünmeleridir.

Şekil 11

4.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Birimlerden faydalanarak d doğrusuna göre öteleme aldım ve şekli d doğrusunun diğer tarafına çizdim öteleyerek. (4.39.K.Düşük düzey)

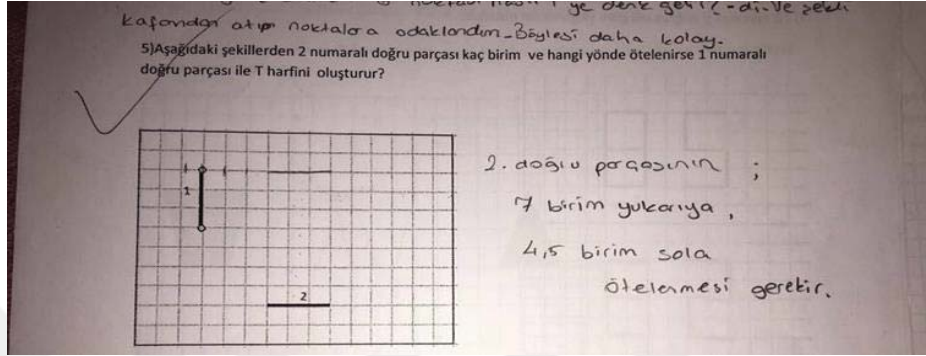
5. soru incelendiğinde en çok hata yapılan soru olduğu görülmektedir. Öğrencilerin %26.6'sı soruyu doğru çözerken, %72,4 soruyu yanlış çözmüştür. Çünkü T harfini oluştururken birçok öğrenci tam sayı birimlerle ötelemiştir. Fakat T harfinin tam olarak oluşabilmesi için buçuklu birimle ötelemesi gerekmektedir.

Şekilde 12'deki gibi doğru yapan öğrenciler tam sayılı birimlerle öteledikleri zaman T harfini bulamayacakları için birimleri buçuklu olarak öteleyerek T harfini

oluşturmuşlardır. Bazı öğrenciler ise T harfini ters olarak oluştururken de buçuklu birimlerden faydalanmışlardır.

Şekil 12

5.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



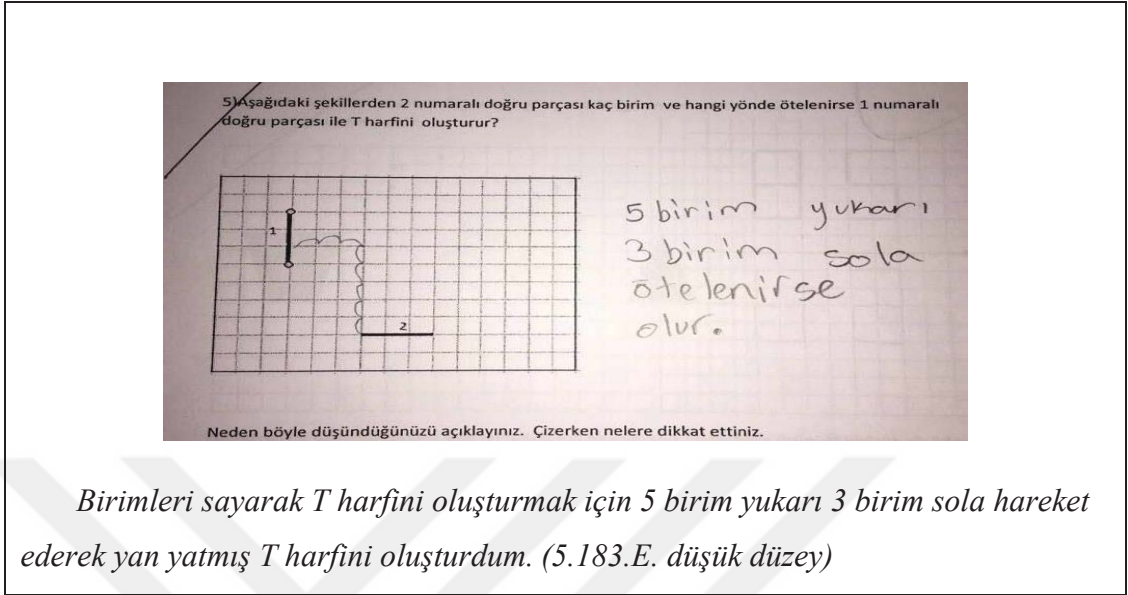
2. Doğru parçasını yukarı götürmek basitti. Sadece saydım. Ama sola götürmek daha zordu çünkü tam birim ilerlediğinde şeklin tam T olarak oturmadığını fark ettim. Bu yüzden 4,5 yazdım (174.K.İyi düzey)

12. soruyu yanlış yapan öğrencilerin daha çok referans noktalarını yanlış aldıkları için birimleri yanlış saymalarından dolayı soruda hata yapmışlardır. Ayrıca derslerde her zaman şekilleri tam sayılı olarak öteledikleri için buçuklu birimlerle ötelemede hatalar yapmışlardır.

Ötelemedeki sorularda en fazla yanlış yapılan soru 5.sorudur. Öğrenciler T harfini oluşturabilmek için birçok yol denemişlerdir. Şekil 13'deki gibi bazı öğrenciler T harfini yan şekilde oluşturmaya çalışmış fakat referans noktalarını yanlış aldıkları için doğru bir şekilde oluşturamamışlardır. Bazı öğrenciler ise ters T olarak oluşturmaya çalışmışlardır, bazıları ise T harfini oluştururken birimlerini yanlış olarak saydıkları için tam olarak T harfini oluşturamamışlardır. Şekil 13'de görüldüğü gibi birçok öğrenci T harfini oluştururken birimleri yanlış saydığı için hatalar yapmışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler referans noktasını yanlış aldıkları için aşırı genellemeden kavram yanlışına uğramışlardır.

Şekil 13

5.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

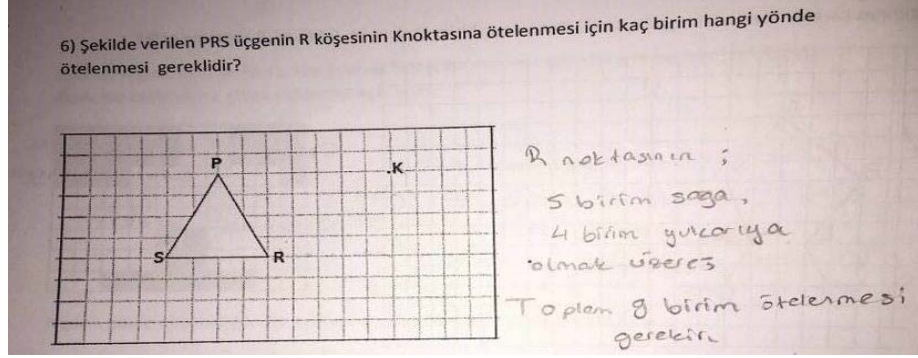


Tablo 2 incelendiğinde 6. soruda öğrencilerin %56.7'si soruyu doğru çözerken, %41,3 ü ise soruyu yanlış çözmüştür. Öğrencilerin %1,9'u ise boş bırakmışlardır. Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre soruyu daha fazla doğru çözmüşlerdir. 6. Soruda üçgenin bir köşesinin istenilen noktaya kaç birim ve hangi yönde ötelenmesi sorusu sorulmuştur.

Verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin R noktasını K noktasına ötelerken referans noktalarını doğru bir şekilde alarak kaç birim hangi yönde ötelediklerini bulmuşlardır. Bazı öğrenciler şekli ötelemenin noktayı ötelemeye göre daha zor olduğunu düşündükleri için bu soruda R köşesini nokta olarak kabul ettiği için K noktasına kolay bir şekilde ötelemesini bulmuşlardır. Öğrenciler verilen birim ve yönlerde kolay bir şekilde öteleme yaparken bu gibi sorularda biraz daha zorlandıkları görülmektedir.

Şekil 14

6.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



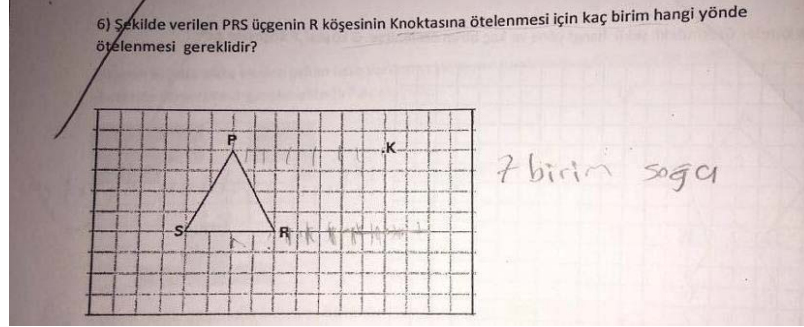
R noktasının 5 birim sağa 4 birim yukarıya ötelemesi sonucunda K noktasına taşıdım. (6.174.K.İyi düzey)

6.soruya yanlış cevap veren öğrenciler incelendiğinde öğrencilerin ötelemede referans noktasını yanlış almaktan ve birimleri yanlış almaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

Bazı öğrenciler şekilde olduğu gibi hangi noktayı referans alması gerektiğini karıştırdığı için üst köşe noktasını K noktasına ötelemişlerdir. Ayrıca bu öğrenciler referans noktalarını yanlış aldıkları için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Referans noktalarını yanlış alan öğrenciler kavramı kısıtladıkları için soruda kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler şekilde olduğu gibi R noktasının yerine P noktasını öteledikleri için yanlış bulmuşlardır.

Şekil 15

6.Soruya cevap yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

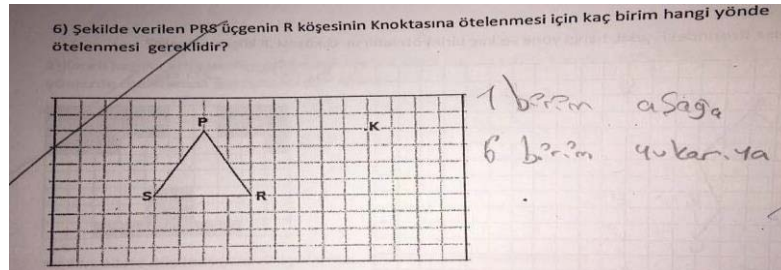


PRS üçgenin K noktasına tam olarak gelmesi için 7 birim sağa kaydurdım. Ve çizerken hangi köşeye çizdiğime dikkat ettim. (6.246.E.Düşük düzey)

15 soruyu yanlış yapan öğrencilerin bazıları verilen şekli birimlerle ötelemenin daha kolay olduğunu şeklin kaç birim hangi yönde ötelenmesi gerektiğinin bulunmasının zor olduğunu söylemişlerdir. Bazı öğrencilerde şekilde 16'daki gibi K noktasını aşağıya öteleyerek üçgeni hareket etmenin zor olduğu için K noktasını ötelemişlerdir. Bundan dolayı öğrenciler birimleri yanlış olarak saydıkları için soruyu da hatalı çözmüşlerdir.

Şekil 16

6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



1 birim aşağıya ve 6 birim yukarıya hareket ederek PRS üçgenini K noktasına taşıdım. Üçgenin doğru bir şekilde oluşup oluşmadığına dikkat ettim. (6.305.K.Düşük düzey)

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde dönüşüm geometrisinde en az hata yapılan konu ötelemedir. Öğrenciler referans noktalarını doğru aldıkları için birçok soruyu doğru yapmışlardır. Ötelemenin temel kurallarını iyi öğrenmiş olan öğrencilerde şekillerde değişiklik olmadan sadece yerini değiştirmişlerdir.

Öğrencilerin genel hatası referans noktasını yanlış aldıkları için doğru bir şekilde öteleyememeleridir. Öğrencilerde referans noktalarını yanlış almaları kavramı kısıtlamalarından kavram yanılgısı görülmektedir. Bazı öğrenciler referans aldıkları nokta doğru olmasına rağmen birimleri sayarken yanlış yaşadıkları için sorun yaşamaktadırlar.

Ötelemeyi tam olarak öğrenemeyen öğrencilerde şeklin boyutunu, biçimini değiştirdikleri görülmektedir. Bunun temel nedeni ise ötelemeyi öğrenirken sadece birimleri sayarak ilerletmek olduğu için şeklin boyutuna ve biçimine dikkat etmemişlerdir. Bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri vardır.

Bazı öğrencilere şekil verilip kaç birim hangi yönde ötelenmesi istendiğinde soruyu yaptığı görülürken, şeklin belirli bir noktaya ötelemesini istediğinde kaç birim ve hangi yönde ötelemesi gerektiği sorulduğunda bunu yapamamışlardır.

Öğrenciler öteleme yaparken şeklin büyütülüp ya da küçültülerek şeklin ötelenmiş olur genellemesine oluşturdukları için yanılgılar oluşmuştur. Ayrıca şekiller bütün olarak verilip ötelenmesi istendiğinde öğrencilerin her bir köşeden öteleyemediği için soruda kafaları karışmıştır.

4.1.2. 7.Sınıf Öğrencilerinin Yansıma Soruları Analizi

Tablo 3

7.Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Yansıma Sorularına Verdikleri Yanıtlarının Frekans ve Yüzdelik dilimleri

SORU		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
7	f	111	42	1	110	44	3	221	87	4
	%	35.5	13.8	0.3	35.3	14.1	1	70.8	27.9	1.3
8	f	34	108	13	48	103	6	82	211	19
	%	10.9	34.6	4.2	15.4	33	1.9	26.3	67.6	6.1
9	f	58	91	6	55	98	4	113	189	10
	%	18.6	29.2	1.9	17.6	31.4	1.3	36.2	60.6	3.2
10	f	51	94	10	60	86	11	111	180	21
	%	16.3	30.1	3.2	19.2	27.6	3.5	35.6	57.7	6.7
11	f	45	108	2	52	100	5	97	208	7
	%	14.4	34.6	0.6	17.9	32	1.6	31.1	66.7	2.2
12	f	68	86	1	53	100	4	121	186	5
	%	21.8	27.6	0.3	16.9	32	1.3	38.8	59.6	1.6

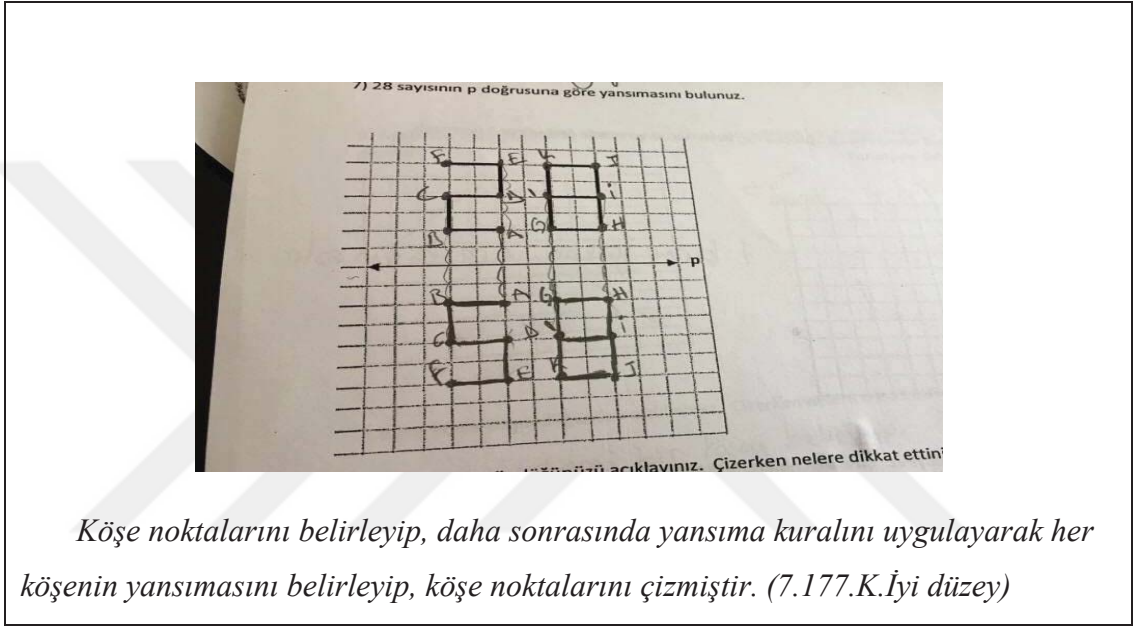
Tablo 3 incelendiğinde soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 7. Soruya öğrencilerin %70.2sinin soruya doğru yanıt verdiği, %27.9unun soruyu yanlış yanıtladığı,%1.3ünün ise boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Tablo 3 incelendiğinde doğru yanıtını veren öğrencilerin daha yüksek olduğu görülmüştür. Öğrencilerin verilen bir doğruya göre şekilleri yansıması sorusunda köşe noktalarının doğruya dik uzaklıklarını kullanarak görüntüsünü çizmişlerdir. Şekil

17’de olduğu gibi öğrencilere doğruya göre yansımada öğrencilerde sayıların görüntüsü her zaman sayının tersi olacağı düşüncesi vardır. Bazı öğrenciler yansımayı yaparken aynayı p doğrusuna koyduklarında sayının köşe noktalarının doğruya dik uzaklığına eşit uzaklıkta görüntüsünü çizmişlerdir. Bazı öğrenciler ise p doğrusundan katlandığında şekil ile görüntüsünün üst üste gelecek şekilde görüntüyü çizmişlerdir.

Şekil 17

Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



7.soruya doğru yanıt veren diğer bir öğrencinin cevabı;

Yansımada sayının tersinin görüntüsü oluşacağını ve köşe noktalarının çizgiye yakınlığını dikkate alarak şeklin diğer tarafa aynı şekilde geçmesi gerektiğini düşünüyor. (7.10.E.İyi düzey)

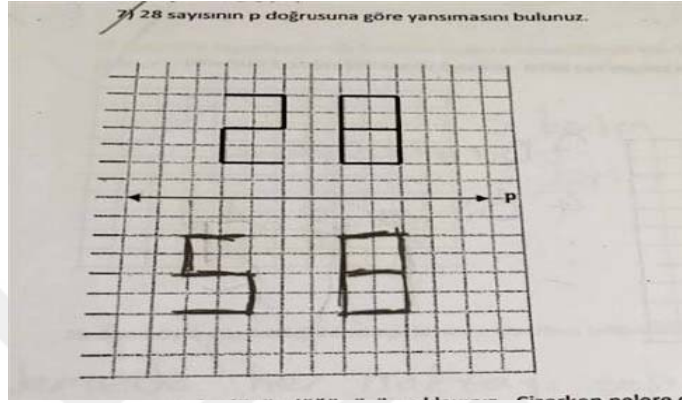
7.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler çizim hatasından ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlüğü olarak sınıflandırılmıştır.

Şekil 18’deki gibi bazı öğrenciler doğruya göre yansımayı alırken her zaman için yansımada şeklin tersi oluşur düşüncesine odaklandıkları için şekillerin doğruya olan dik uzaklıklarını dikkate almadıklarından şekli yanlış çizmişlerdir. Ayrıca şekli çizerken öğrenciler oluşan görüntünün yerine dikkat etmemişlerdir. Yanlış yapan

öğrencilerde şeklin oluşması doğruya olan uzaklıktan daha önemli olduğu için öncelikler şekli çizmişlerdir. Ayrıca referans noktalarını da dikkat etmemişlerdir.

Şekil 18

7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

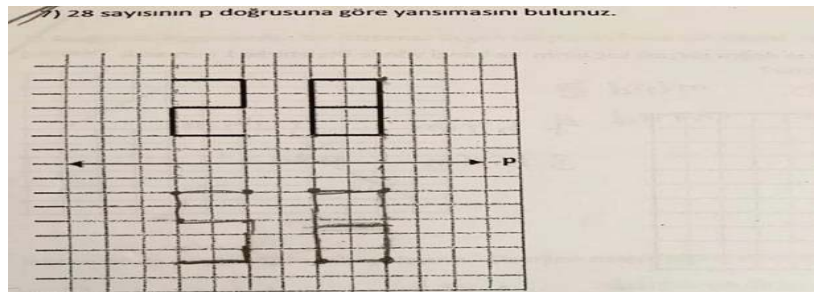


Yansımada şeklin tersi olur. (7.70.E.Kötü düzey)

Şekil 19'daki gibi bazı öğrenciler köşe noktalarını belirleyip doğruya dik uzaklığından faydalanarak soruyu çözmelerine rağmen yansımada şeklin boyutunun değişmesi gerektiğini düşündükleri için yansımada şeklin boyutunda biçiminde değişiklik olur düşüncesinden dolayı öğrenciler soruyu hatalı çözmüşlerdir. Bu düşüncenin oluşması öğrenci de kavram yanılgısı oluştuğunu gösterir.

Şekil 19

7.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

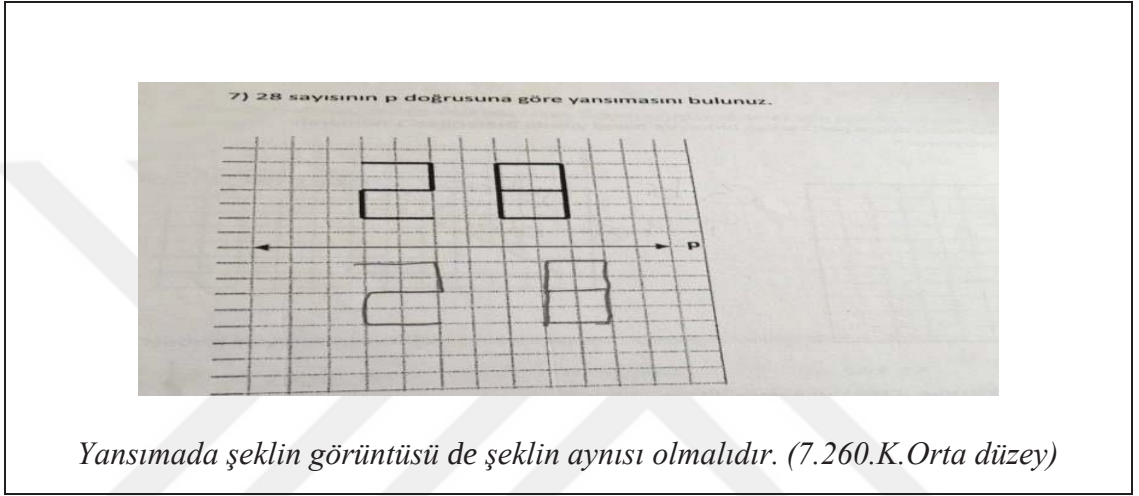


Birimleri sayarak ve verilen şekilden faydalanarak soruyu çözdüm. (7.4.K.Orta düzey).

Şekil 20’de olduğu gibi bazı öğrencilerde şekillerin yansımada şeklin görüntüsü de şeklin aynısı olur düşüncesi öğrencilerde kavram yanılgısı olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı şeklin doğruya göre yansımını çizerken farkına varmadan şekli ötelemektedirler. Ayrıca yansıma ile ilgili temel olan kuralları karıştırdığı yansımayı tam olarak öğrenemediği için kavram yanılgısı vardır.

Şekil 20

7. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

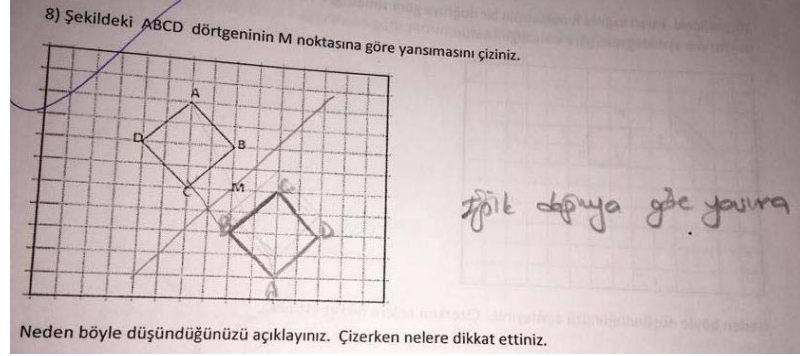


8. soruyu doğru yapanlar incelendiğinde öğrencilerin %26,3’ü soruya doğru yanıt verdiği, %67,6’sı ise yanlış yanıtladığı, %6,1’i ise bıraktığı gözlemlenmektedir. 8. Soruda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir. 8. Soruda eğik doğruya göre şeklin yansıması sonucu şeklin görüntüsünü bulma sorusudur.

Tablo 3 incelendiğinde en çok hata yapılan sorulardan biri olmasına rağmen doğru yapanlar incelendiğinde ise öğrencilerin M noktasına ayna koyup dik uzaklıklarının M noktasından görüntüsünü eşit uzaklıkta çizmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bazıları noktaya göre simetri almayı karıştırdıkları için ise M noktasından geçen bir doğru çizerek köşe noktalarının doğruya olan dik uzaklıklarından görüntüsünü oluşturmuşlardır. Öğrenciler noktaya göre yansımayı derslerde daha az örneklerle öğrendikleri için kendi bildikleriyle soruyu doğru çözmüşlerdir.

Şekil 21

8.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



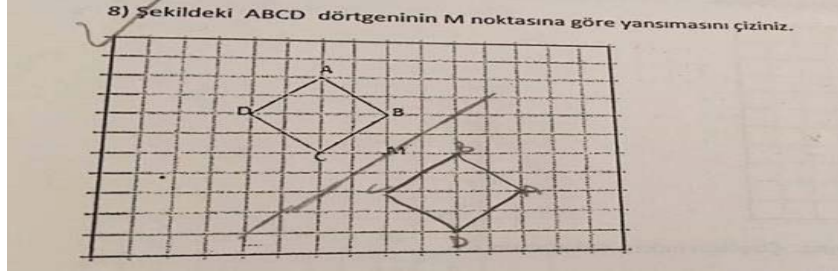
M noktasına göre yansımasını alırken noktada zorlandığım için M noktasından geçen doğru çizdim ve bu şeklin köşe noktalarının doğruya olan uzaklıklarına eşit uzaklıkta görüntüsünü çizdim. (98.E.İyi düzey)

8. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler bilgi eksikliğinden ve dik uzaklıkları belirlemeden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 3'e bakıldığında 8. soru öğrenciler tarafından en çok yanlış cevap verilen sorudur. Şekil 22'de olduğu gibi öğrencilerin bazıları M noktasından geçen dik bir doğru çizip köşe noktalarının bu doğruya dik uzaklığını çizip doğruya olan uzaklık kadar ilerlenerek görüntüsünü çizmişlerdir, çizdikleri şekilde köşe noktalarını dikey doğruya göre yansıttıkları için yanlış yapmışlardır. Öğrenciler köşe noktalarının dik uzaklıklarını yanlış aldıkları için soruda hata yapmışlardır.

Şekil 22

8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

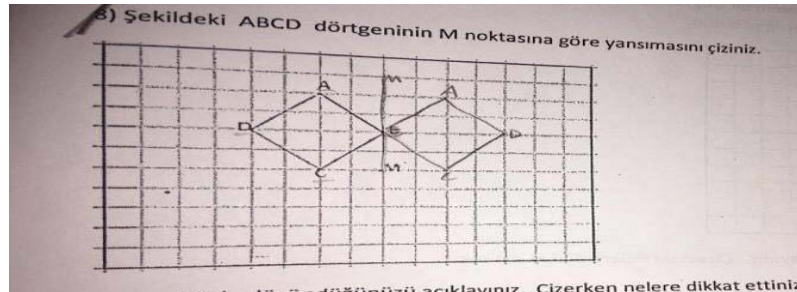


Öncelikle M noktasından geçen bir doğru çizdim. Daha sonra karşısına da yansımasını çizdim. (8.77.K.İyi düzey)

Şekil 23' deki gibi bazı öğrenciler ise M noktasından geçen bir dik doğru çizerek şeklin doğruya göre yansımasını almışlardır. Öğrenciye şeklin yansıması sadece doğruya göre olur düşüncesi olduğu için noktaya göre değil de doğruya yansımasını alabilmek için doğru çizmiştir. Sadece doğruya göre yansımanın alınmasında öğrenci yansımayı sadece doğruya göre kısıtladığı görülmektedir. Bundan dolayı öğrencilerde sadece doğruya göre yansımanın olması noktaya göre yansımanın olmaması derslerde sadece doğruya göre örnekler üzerinde durdukları için kavram yanlışlığına neden olmuştur.

Şekil 23

8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

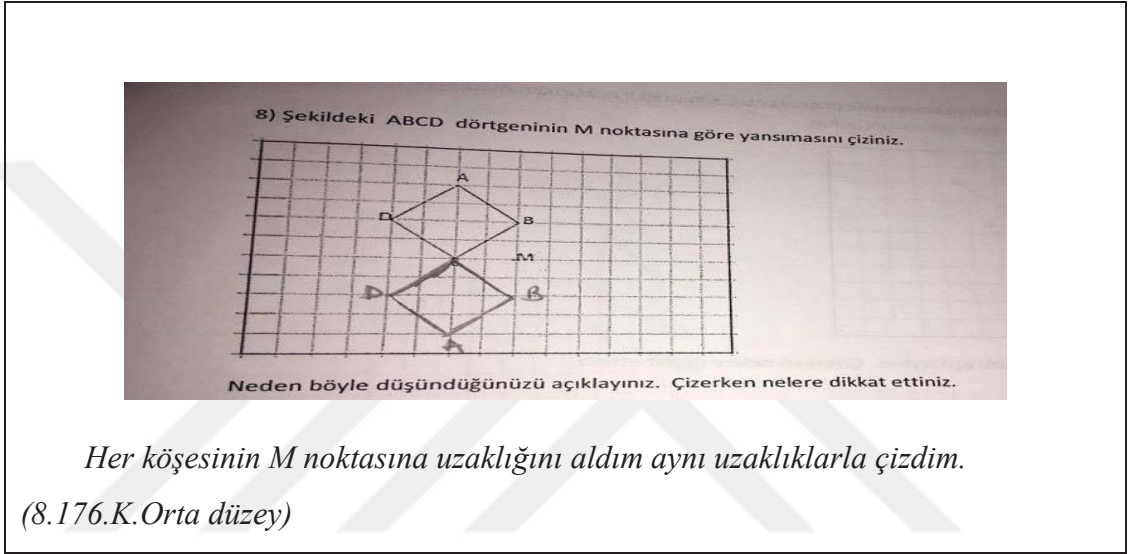


Doğru cevabın olduğunu düşündüğüm için ama tam olarak emin değilim. Çizerken birimlere dikkat ettim. (8.12.E.Orta düzey)

Şekil 24'deki gibi bazı öğrenciler şeklin noktaya göre yansımısını M noktasına göre değil de C noktasına ayna koyup oradan katladığında üst üste gelebilecek şekilde şeklin görüntüsünü oluşturmuştur. Öğrencilere göre doğru verilmediği için noktaya göre yansımada şeklin köşe noktasını referans alarak şeklin yansımısını çizmek gereklidir yanılğısı vardır.

Şekil 24

8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

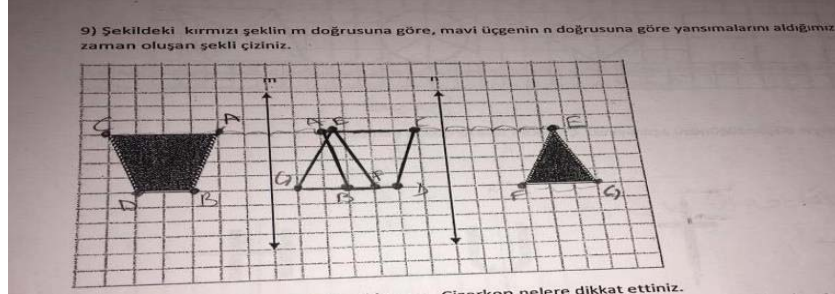


9. soru incelendiğinde ise %36,2 sinin doğru yanıt verdiği,%60,6 öğrencinin ise yanlış yanıt verdiği ve %3.2sinin boş bıraktığı gözlemlenmiştir. 9. Soruda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

9. soruya doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde şekilleri yansıtırken tek tek doğrulara ayna koyarak dik uzaklıklarını almışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler ise şekillerin köşe noktalarının aynaya olan dik uzaklıklarını çizmişlerdir. Bazı öğrenciler ise şekilleri bütün olarak yansıtarak soruyu çizmişlerdir.

Şekil 25

9.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



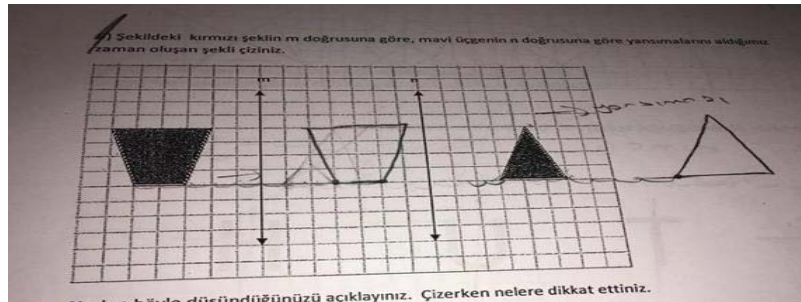
Öncelikle yamuğun ve üçgenin tüm köşelerini adlandırdım. Sonra yansıma kurallarına uyarak köşelerin yansdıkları noktaları belirledim. Ve uygun olan köşeyi birleştirdim. (9.175.K.İyi düzey)

9. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler çizim ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

Şekil 26 incelendiğinde ise öğrencilerin bazıları kırmızı şekli doğru bir şekilde yansıtırken, üçgeni ise n doğrusuna yansıtmaması gerekirken sağ tarafa ötelemiştir. Şekillerin hep sağda tarafta yansımalarının oluşması gerektiğini düşünen öğrencide yansıma ile ilgili kavram yanlışları vardır.

Şekil 26

9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



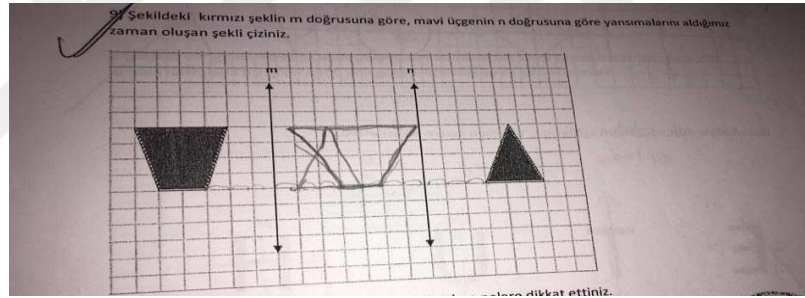
Şeklin M noktasına göre yansımasını aldım. Üçgenin ise sağ tarafına yansımasını aldım. Şekillerin doğrulara olan uzaklığına dikkat ettim. (9.9.K.Orta düzey)

Şekil 27'ye bakıldığında öğrenci üçgeni doğru bir şekilde yansıtırken, diğer şekli yansıtmada şeklin boyutunun değişmemesi gerektiğini düşünmemiştir. Yansıtmada şekillerin boyutunun ve biçiminin değişmeyeceğini kavrayamadığı için kavram yanılgısı oluşmuştur. Bundan dolayı da şeklin boyutunu değiştirip daha büyük yapmıştır.

Öğrencilerin bazıları ise birden fazla şekil verildiğinde tek bir şekli yansıtabilirken 2 şeklin çakışmasından dolayı kafaları karışmaktadır. Bundan dolayı 2 şekli çakışık halde doğru bir şekilde çizememişlerdir. Bazı öğrenciler ise bir şekli büyük çizerken diğerini ise küçük çizdiği için soruda çakıştıramamıştır.

Şekil 27

9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



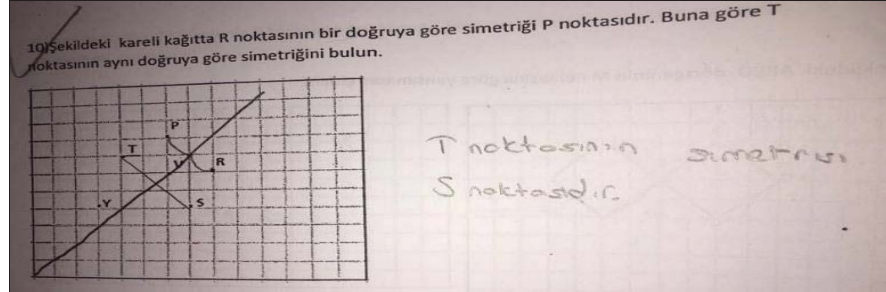
Kare sayısına ve aynı olmasına dikkat ettim. (9.252.E.Kötü düzey)

10. soru incelendiğinde öğrencilerin %35,6 sınıfın doğru yanıt verdiği, %57,7sinin ise yanlış yanıt verdiği, %6,7 sinin ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Diğer soruda olduğu gibi erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

10. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 28'deki gibi bazı öğrenciler noktaların eğik bir doğruya göre yansıması gerektiğini düşündükleri için şekildeki gibi eğik bir doğru çizmiştir. Daha sonra noktaların dik uzaklığından faydalanarak soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 28

10.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



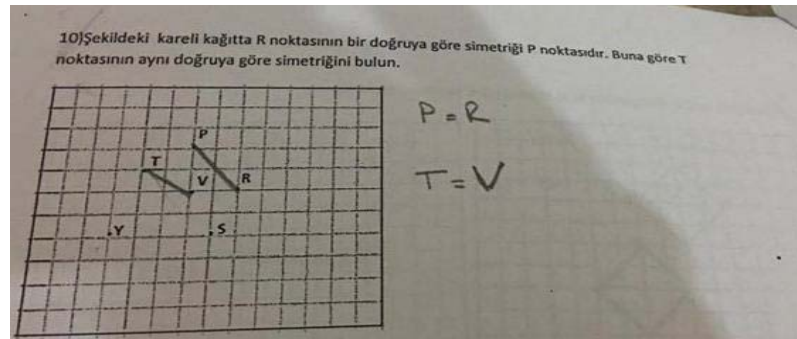
Önce aynanın yerini buldum noktasının simetrisi S noktasıdır. (10.61.K.İyi düzey)

10.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri nokta simetrisini yanlış bulmaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

Şekil 29 incelendiğinde öğrenci P ve R noktası arasındaki uzaklıktan faydalanarak T ile simetrisini bulmaya çalışmıştır. Fakat simetri eksenini bulmakta sıkıntı yaşadığı için soruda güçlük çekmiştir. Öğrenciler kendilerine göre soruda simetri eksenini bulup diğer noktalarında aynı uzaklıkta simetrisinin olmasını düşündüğü için kendisine göre belirlemiştir.

Şekil 29

10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

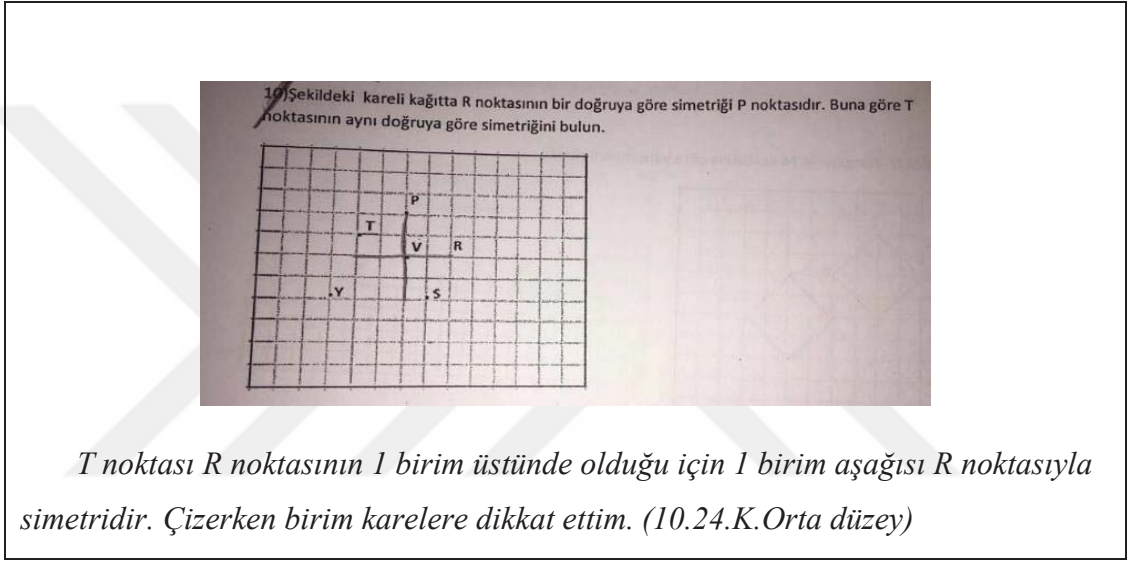


P nin R noktası olduğunu bulduktan sonra aynı birim uzaklıkta Tyi çizdim. Tnin ki V dir. (10.68.K.Kötü düzey)

Bazı öğrencilerde simetri ya dikey ya da yatay olmalıdır düşüncesi olduğu için sorularda öğrenciler eğik simetri eksenini bulmamaktadır. Şekil 30'daki gibi bazı öğrencilere göre eğik simetri olmayacağı için yatay simetri ya da dikey simetri olabilecek şekilde doğrular çizmişlerdir. Öğrencilere göre sadece yatay ve dikey simetri eksenini vardır ve eğik simetri ekseninin olmaması simetri eksenini ile ilgili kavram yanılgısı olduğunu gösterir.

Şekil 30

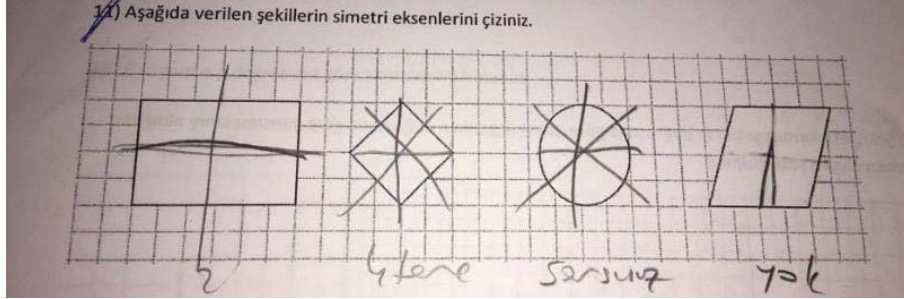
10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



11. soru incelendiğinde öğrencilerin %31,1sinin doğru yanıt verdiği, %66,7 sinin ise yanlış yanıt verdiği, %2,2sinin ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Diğer soruda olduğu gibi erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür. 11. Soruda şekillerin simetri eksenini bulma ile ilgili sorudur.

Şekil 31

11.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Her şeklin simetri eksenini yoktur. Çemberin sonsuz tane var iken, paralelkenarın ise hiç simetri eksenini yoktur. (11.109.E.İyi düzey)

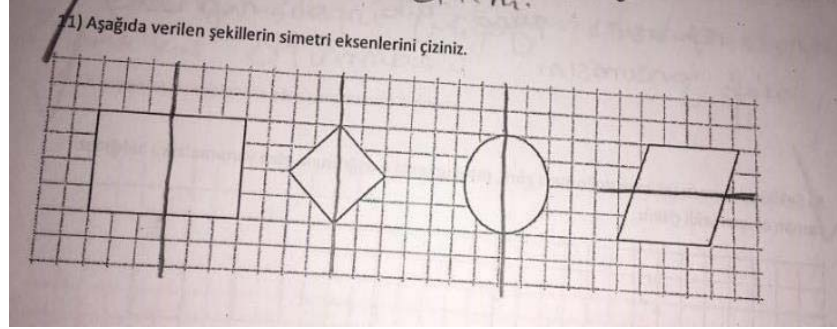
11. soruya doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde simetri eksenini tam olarak öğrendikleri görülmektedir. Çünkü her şeklin simetri eksenini olamayacağını bilen öğrenciler paralel kenarın simetri eksenini olmadığı ifade ettiler. Aynı şekilde birden fazla simetri ekseninin olabileceğini düşünen öğrencilerde de çemberin sonsuz tane simetri eksenini olacağını dile getirdiler.

11.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri bilgi eksikliğinden kaynaklanan güçlükler olarak sınıflandırdık.

Şekilde 32'deki gibi bazı öğrencilere göre simetri eksenini sadece bir tane vardır ve o da şekli ortadan 2 ye böler düşüncesi olduğu görülmektedir. Öğrencilere göre bundan dolayı paralelkenarında çemberinde 1 tane simetri eksenini vardır cevabı verdikleri görülmektedir. Öğrencilere göre sadece bir tane simetri ekseninin olması bilgi eksikliğinden dolayı kavram yanlışlığını gösterir.

Şekil 32

11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

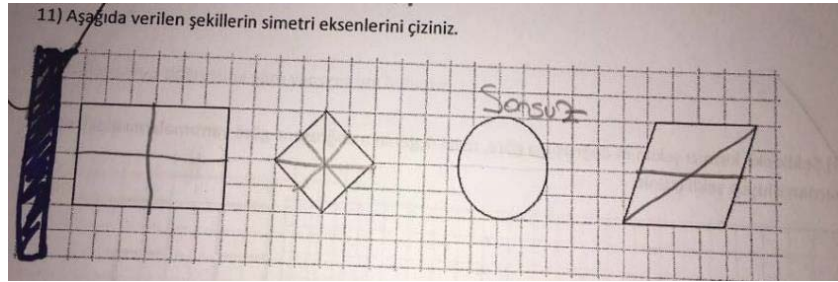


Çizerken 2ye böldüğüm parçaların eşit olmasına baktım. (11.63.K.Orta düzey).

Şekil 33'e bakıldığında ise bir şekilde kaç kenar varsa o kadar simetri eksenidir vardır yanlışlığı olduğu için paralelkenarında simetri eksenidir vardır cevabı verildiği görülmektedir. Öğrencilere göre her şeklin simetri ekseninin olması aşırı genelleme kavram yanlışlığının olduğunu gösterir.

Şekil 33

11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Çünkü bir şeklin kaç kenarı varsa o kadar simetri eksenidir olur. (11.252.K.Kötü düzey)

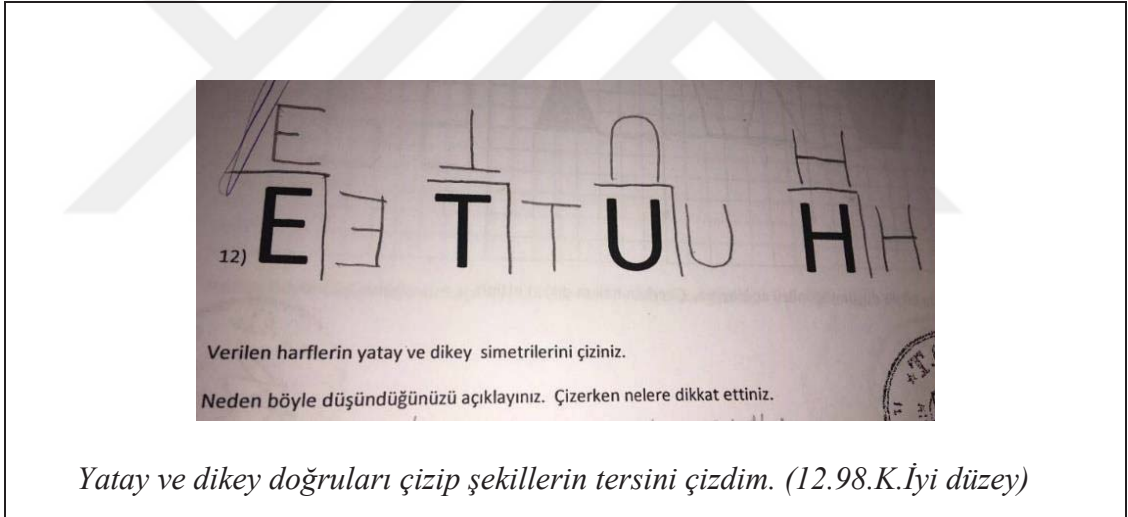
Öğrencilerinin geometrik şekillerden kare, dikdörtgen, yamuk ve eşkenar dörtgenin simetriğini bulurken zorlandıklarını ve öğrencilerin paralelkenarın simetrik bir şekil olduğunu düşündüklerini ortaya koymuşlardır

12. soru incelendiğinde öğrencilerin %38,8inin doğru yanıt verdiği, %59,6sının ise yanlış yanıt verdiği, %1,6sının ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

12. soruya doğru cevap veren öğrencilerde yatay ve dikey doğrularını çizerek şekilleri bu doğrudan katladığında üst üste gelecek şekilde çizmişlerdir. Bazı öğrencilerde ise doğruları çizip şekillerin tersini çizmiştir. Öğrencilere göre yansıması alınan şekilde şekillerin tersi oluşmaktadır düşüncesi vardır.

Şekil 34

12.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

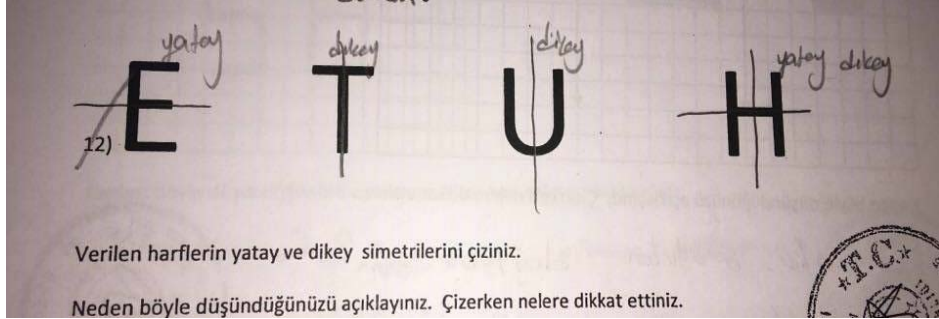


12. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler incelendiğinde hem yatay hem de dikey simetri ekseninin çiziminden kaynaklanan güçlükler olduğu tespit edilmiştir.

12. soruyu yanlış yapan öğrencilerde hem yatay hem de dikey eksenlerini bulmak oldukça zor olduğu için soruda zorlanmışlardır. Şekil 35’de görüldüğü gibi bazı öğrenciler simetri eksenini bulmuşlardır. Bazı öğrenciler ise yatay ve dikey simetrilerini çizerken şeklin aynısını oluşturmuşlardır.

Şekil 35

12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Çünkü eğer harfleri katlarsak üst üste taşmadan denk geleceği için bu şekilde simetrisi olur. (12.2.K.Kötü düzey)

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrencilerde şekillerin yansımada çok fazla sıkıntı yaşamadıkları görülmektedir. Fakat bazı öğrencilerde ise şekiller yansıtırken görüntüleri her zaman ters oluşur genellemesi vardır. Öğrencilerde şekillerin görüntülerinin her zaman ters oluşur düşüncesi öğrencilerde kavram yanılgısı olduğunu gösterir. Ayrıca verilen geometrik şekilleri yansıtırken köşe noktalarını referans alarak dik uzaklıklarını bulmada sıkıntı yaşayan öğrenciler genelde soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Öğrenciler daha çok doğruya göre yansıma aldıkları için noktaya göre yansıma olan soruda hatalar yapmışlardır. Öğrencilerin bazıları noktadan geçen doğru çizmesine rağmen eğik olan doğruya dik uzaklıklarını alıp eşit uzaklıkta şeklin görüntüsünü çizememiştir. Bazı öğrenciler ise o noktadan katlamaya çalışsa da üst üste gelecek şekli oluşturamamıştır. Temel nedeni ise şeklin doğruya dik uzaklığına eşit uzaklıkta görüntüyü çizememektir. Öğrenciler simetri ekseninde çok fazla problem yaşamışlardır. Her şeklin simetri eksenidir genellemesi oluşmuştur. Dikey şekillerin simetrileri de dikey olmalıdır fikri hakimdir. Simetri eksenini sadece 1 tane olarak genellemeler simetri ekseninde birçok yanılgının ortaya çıktığını göstermektedir.

4.1.3. 7.Sınıf Öğrencilerinin Birden Fazla Dönüşüm Uygulanan Sorular Analizi

Tablo 4

7. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Sorulara Verdiği Yanıtların Frekans ve Yüzdelik Dilimleri

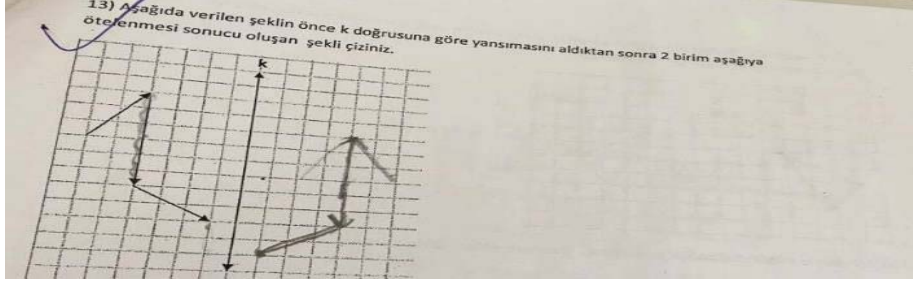
SORU		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
13	f	45	91	19	41	100	16	86	191	16
	%	14.4	29.1	6	13.1	32	5.1	27.6	61.2	11.2
14	f	26	106	23	43	95	19	69	201	42
	%	8.3	34	7.4	13.8	30.4	6.1	22.1	64.4	13.5
15	f	30	98	27	40	94	23	70	192	50
	%	9.6	31.4	8.7	12.8	30.1	7.4	22.4	61.5	16

Tablo 4 incelendiğinde soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 13. Soruya öğrencilerin %27.6sının soruya doğru yanıt verdiği, %61.2sinin soruyu yanlış yanıtladığı,%11.2sinin ise boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

13. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde okların yönlerine dikkat ederek doğruya olan dik uzaklığına eşit uzaklıkta görüntüsünü çizmiştir. Daha sonra da şekli bütün olarak ötelemişlerdir. Hem yansımasını hem de ötelemesini yaparken okların yönüne dikkat edip ve şeklin hem yansımada hem de ötelemede şeklin boyutunda değişiklik olmamasıdır.

Şekil 36

13.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



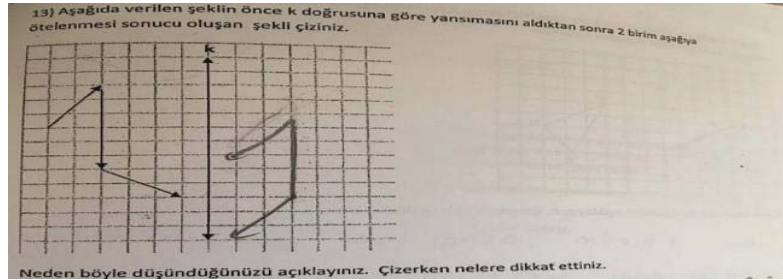
Önce yansıma yaptım sonra öteledim. (13.285.E.İyi düzey)

13. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler referans noktasını yanlış almaktan ve iki dönüşümün uygulanmasında yaşanan güçlükler olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde öğrenciler şekli bütün olarak düşünemedikleri için hata yapmışlardır. Öğrencilerin bir kısmı şekli yansıtırken okun yönüne dikkat etmemişlerdir. Bazı öğrenciler ise şekli doğru yansıtırken ötelemeyi parça parça yapmışlardır. Öğrenciler köşe noktalarını yanlış aldıkları için referans noktalarını yanlış aldıkları için soruda hata yapmışlardır. Öğrencilerin referans noktasını yanlış almaları kısıtlamadan kaynakladığı için öğrencilerde kavram yanlışlığı olduğunu göstermektedir.

Şekil 37

13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

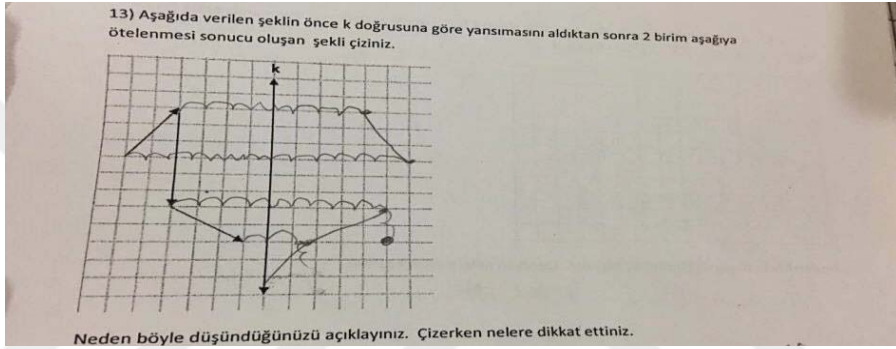


Yansımasına dikkat ettim ve 2 birim aşağı çizimine. (13.268.K.Orta düzey)

Öğrenciler şekli bütün olarak düşünemedikleri için şekli öteleyememişlerdir. Bazı öğrencilere göre ise Şekil 38'deki gibi okun bir kısmını doğru yansıtırken tamamını doğru bir şekilde yansıtamamıştır ve bundan dolayı da şekli yanlış ötelemiştir. Şekildeki bazı öğrenciler şekli bütün düşünemedikleri için şekli parçalamışlardır. Şekli parçalarken eksenlere göre yansımada şeklin boyutunun değişmeyeceğini düşünemedikleri için kavram yanılığı oluşmuştur.

Şekil 38

13.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



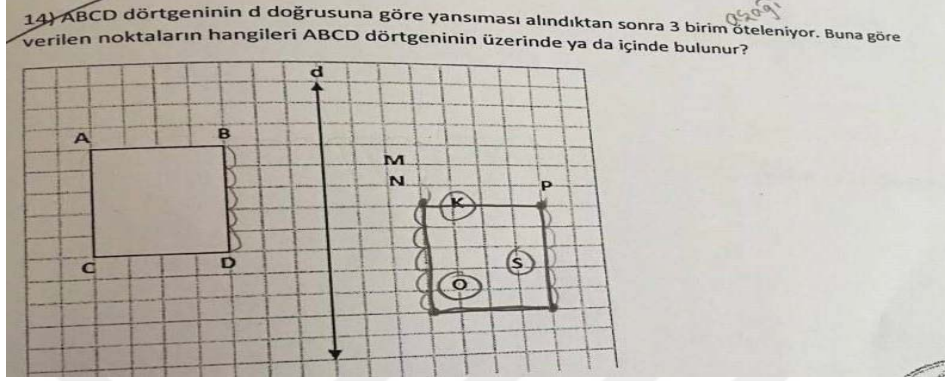
Şekli yansıttıktan sonra şekli 2 birim aşağıya öteledim. (43.167.E.düşük düzey)

Tablo 4 incelendiğinde soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 14. Soruya öğrencilerin %22.1inin soruya doğru yanıt verdiği, %64.4ünün soruyu yanlış yanıtladığı, %13.5inin ise boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 39'daki gibi soruyu doğru yapan öğrenciler şekli d doğrusuna ayna koyup şeklin köşe noktalarının doğruya olan uzaklığına eşit olarak şeklin görüntüsünü çizmişlerdir. Sonra da şekli aşağıya öteleyerek soruyu yapmışlardır. Yansımada ve ötelemede şeklin değişmeyeceğine dikkat ederek soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 39

14.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



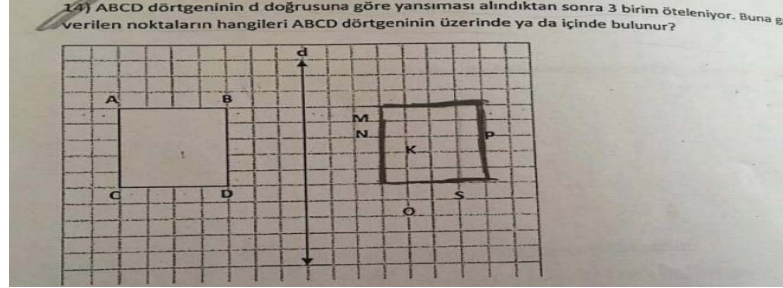
Yansımaya ve ötelemeye dikkat ettim. Önce d doğrusuna göre yansıttım. Sonrada 3 birim kuralları uygulayıp aşağıya öteledim. (14.222.E.İyi düzey)

14.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler iki dönüşümü birden uygulamamasından kaynaklanan öğrenme güçlüğü olduğu görülmüştür.

14. soruyu yanlış yapan öğrencilerin bazıları Şekil 40'daki gibi sadece şeklin yansımasını almışlardır. Şekli doğru bir şekilde ötelememişlerdir. Bazı öğrenciler ise şekli yansıttıktan sonra ötelemeyi yanlış yapmışlardır. Bunun sebebi ise referans noktalarını yanlış aldıkları için soruda yanlışlıklar yapmışlardır. Bazı öğrenciler yansımasını aldıktan sonra ötelemesinde köşe noktasını birim olarak yanlış yaptıkları için soruda hata yapmışlardır.

Şekil 40

14.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



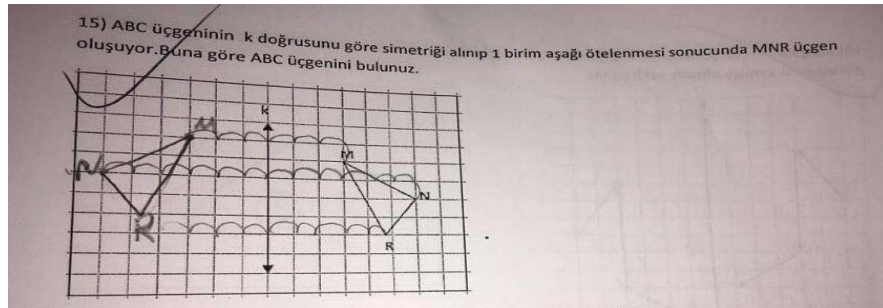
Çizerken kare birimlerin sayısına göre öteledim. (14.186.E.Orta düzey)

Tablo 4’de görüldüğü gibi 15. soruya öğrencilerin %22.4ünün soruya doğru yanıt verdiği, %61.5inin soruyu yanlış yanıtladığı, %16.0ının ise boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 41’deki gibi soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde verilen şeklin görüntüsü olduğu için şekli bulurken tersten hareket etmesi gerektiğini düşündükleri için yansımasını aldıktan sonra şekli 1 birim yukarıya ötelemişlerdir. Ve bu işlemleri yaparken yansıma ve öteleme kuralına uyarak soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 41

15.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



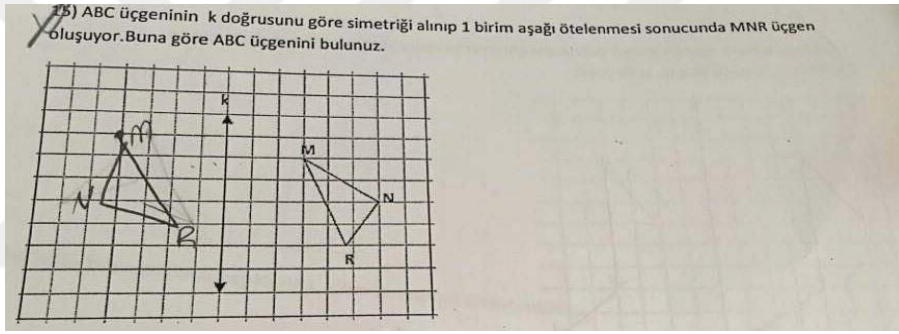
Yaparken bir birim yukarı öteleyip yansımasını aldım. Çünkü bana görüntüsünü verdiği için şekli bulurken tersini yaptım. (15.222.E.İyi düzey)

15. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler iki dönüşümün uygulamasından yaşanan öğrenme güçlükleri olarak incelenmiştir.

15. soru en çok yanlış yapılan sorudur. Verilen cevaplar incelendiğinde Şekil 42’de olduğu gibi öğrencilerin bazıları görüntüsü verilen şekli önce yansıtıp sonra öteleme yapması gerekirken tersten gitmesi gerektiğini bilmesine rağmen şekli yanlış yansıttığı için soruyu yanlış çözmüştür. Yani tek bir dönüşümde hata yaşamaları diğer dönüşümü doğru çözmelerine engel olmaktadır.

Şekil 42

15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

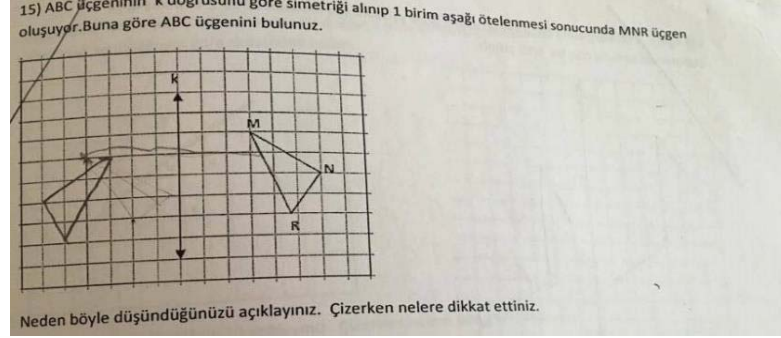


Böyle düşünmemim sebebi ötelemede şekli değişmez sadece yönü değişir bu yüzden böyle bir yol izledim. (15.21.K.Orta düzey)

Öğrencilerin geneli ise şekil 43’deki gibi şeklin görüntüsünün verildiğini anlamayıp şekli verilenlere göre yansıtıp daha sonra da ötelemiştir. Bundan dolayı da yanlış yapmışlardır. Çünkü görüntüsü verilmiş şeklin orijinali bulurken tersten yapmamışlardır. Ayrıca bazıları ise doğru yansıtıp ötelemede şeklin boyutunu değiştirmiştir. Öğrenciler şekil verildiğinde kolay bir şekilde öteleyip yansıtabilirken, ya da yansıması alıp şekli öteleyebilirken, görüntüsü verilen şeklin yansımasını ve ötelemesini alırken zorlanmaktadırlar.

Şekil 43

15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Yansımasını nasıl yaparım ayna tutarsam ne olur ya da kopyala yapıştır yaparak 1 birim aşağıya inersek ne olur. Karelere dikkat ettim. (15.189.E.Kötü düze)

Öğrencilerden birden fazla dönüşüm istendiğinde öğrenciler en çok bildikleri dönüşümü uygulayarak diğer dönüşüm hareketinde bildiklerini uygulamışlardır. Öğrencilerden hem öteleme hem de yansıma istenildiği zaman eğer şekil bir bütün halindeyse öğrenciler şekle bütün olarak dönüşüm hareketini uygulayamamaktadırlar. Çünkü 2 dönüşüm hareketi bazı öğrencilerin kafasını karıştırmaktadır. Ayrıca görüntüsü verilip şekil bulması istendiğinde öğrenciler eğer şekil verilip dönüşüm yapılması istenseydi kolay yapabileceklerini fakat bu gibi soruları çözemeyeceklerini söylemişlerdir.

4.1. 8. Sınıf Öğrenme Güçlüğü Anket Analizi

4.1.4. 8. Sınıf Öğrencilerinin Öteleme Soruları Analizi

Tablo 5

8. Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Öteleme Sorularına Verdiği Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri

		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
SORU		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
1	f	72	35	4	81	55	3	153	90	7
	%	28.8	14	1.6	32.4	22	1.2	61.2	36	2.8
2	f	78	33	0	83	54	2	161	87	2
	%	31.2	13.2	0	33.2	21.6	0.8	64.4	34.8	0.8
3	f	73	38	0	76	63	0	149	101	0
	%	29.2	15.2	0	30.4	25.2	0	59.6	40.4	0
4	f	73	38	0	85	52	2	158	90	2
	%	29.2	15.2	0	34	20.8	0.8	63.2	36	0.8

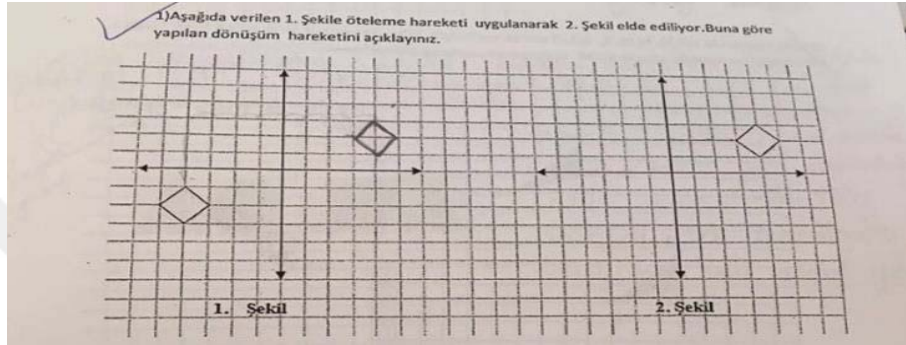
Tablo 5 incelendiğinde soruların yanıtların doğru ve yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi öğrencilerin %61,2 si soruya doğru yanıt verdiği, %36.0si soruyu yanlış yanıtladığı,%2,8 in ise boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise erkeklerin öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Soruya doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde öğrencilerin öteleme konusunu bir önceki seneden bildikleri için kolay bir şekilde soruyu doğru olarak yapmışlardır. Bazı öğrenciler ise ötelemenin diğer dönüşümlere göre daha zor

olduğunu düşündüğü için bu soruyu dönmeyi kullanarak çözdüğü görülmüştür. Şekil 44'deki gibi çoğu öğrenci öteleme konusunun diğer dönüşüme göre daha kolay olduğu için öğrencilerin aklına öteleme gelmektedir.

Şekil 44

1. Soruya doğru yanıtını veren öğrencinin örnek çizimi



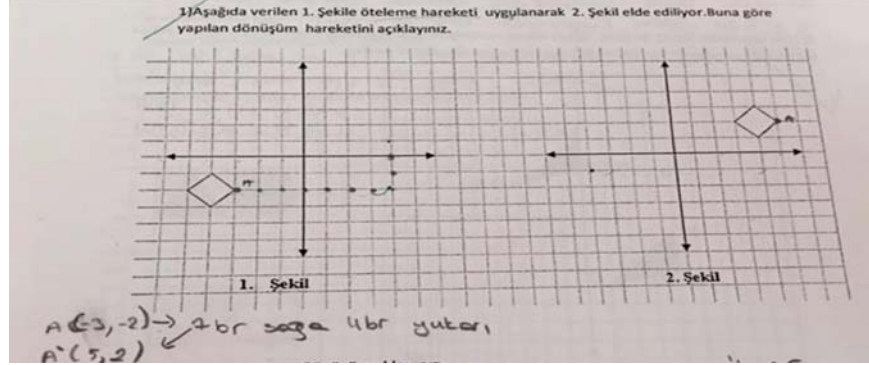
4 birim yukarı ve 8 birim sağa ötelenmiştir. Böyle düşünerek yaptım. Çünkü eğer aynı koordinata ikinci çizersem daha kolay bir şekilde dönüşüm hareketini bulabilirim diye düşündüm. (1.108.K.İyi düzey)

1.Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri referans noktasını yanlış almaktan ve dönüşümleri birbirine karıştırmaktan kaynaklanan öğrenme güçlüğü olarak sınıflandırdık.

Şekil 45'deki öğrencinin cevabı incelendiğinde köşe noktasını referans alırken yanlışlık yaşadığı için birimleri doğru öteleyememiştir. Öteleme konusunda hata yapan öğrencilerin çoğu koordinatları verilen şekillerin referans noktalarını yanlış aldıkları için doğru bir şekilde öteleyememişlerdir. Öğrencilerin referans noktalarını yanlış almaları öteleme kavramını kısıtladıkları için kavram yanlışlığının olduğunu gösterir.

Şekil 45

1. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

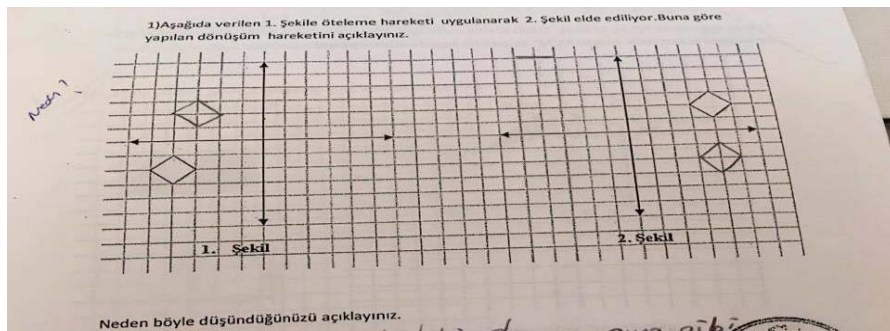


Seçilen A noktasından yapılan öteleme X'in sağ hareketiyle 7 birim yukarı kaymış ve Y'nin yukarı hareketi ile 4 birim kaymış. (1.218rta düzey)

Bazı öğrenciler ise 2. Şekli oluşturabilmek için hem yansıma hem de öteleme yapılması gerektiğini düşünmüştür. Orijine göre yansıyan şekillerin her iki eksendeki değerlerinin işaretleri değişmesi gerektiğini düşünmüştür ayrıca işaret değiştirdiği için şeklin bölge değiştirmesi gerektiğinden bölgeyi belirlemiştir. Fakat referans noktasını yanlış aldığı için 2. Şekli oluşturamamıştır.

Şekil 46

1. soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Yansıma. Çünkü ortadaki doğruyu ayna gibi düşündüm ve yansıttım, yansıyanın üstü ötekinin altı, ötekinin altı yansıyanın üstü yani tersler. (1.109.E.Kötü düzey)

1. soruya yanlış cevap veren öğrenciler incelendiğinde şekildeki gibi öteleme hareketini dönme olarak düşünmüştür. Bundan dolayı da 180° orijin etrafında döndürerek şeklin bulunacağını düşünmüştür. Fakat öğrenci ötelemenin derecelarla

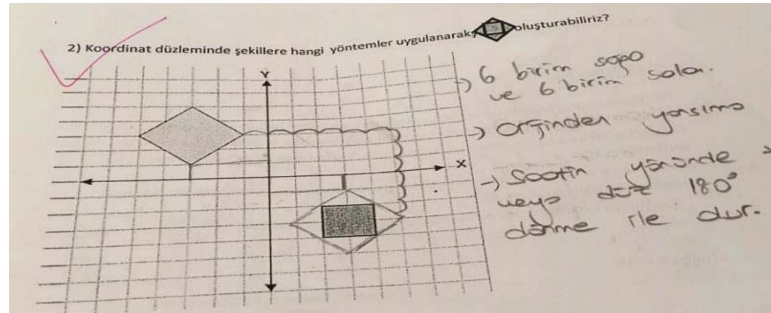
olacağını düşündüğü için öteleme ile dönmeyi karıştırmıştır. Öteleme ve dönmeyi tam olarak öğrenemeyen öğrencide öteleme ve dönmeye kavram yanılgısı oluşmuştur. Ayrıca öğrencilerin bazıları koordinat ekseninde şekillerin öteleme sonucunda oluşan şeklin görüntülerini çizerken öteleme de şeklin boyutunun ve biçiminin değişmemesi gerektiğini düşünmedikleri için soruda şeklin görüntüsünü büyük çizmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler koordinat eksenini tam olarak tanımlayamadığı için ortadaki doğruya ayna koyup yansıtmış. Fakat yansımayı da karıştırdığı için çok farklı cevap vermiştir.

2. soruyu doğru yapanlar incelendiğinde öğrencilerin %64,4'ü soruya doğru yanıt verdi. %34,8'inin ise yanlış yanıtladığı; %0,8'inin ise bıraktığı gözlemlenmektedir. 2. Soruda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

2. soruyu doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde öğrenciler koordinat düzleminde ötelemeyi doğru bir şekilde yaparken onun yanında ise şekilde görüldüğü gibi bütün dönüşümleri kullanarak şekli oluşturabilmişlerdir. Öğrenciler ötelemeyi daha kolay yaptıkları için genelde bu soruda ötelemeyi kullanmışlardır. Öğrencilere göre ötelemede şeklin boyutunda ya da biçiminde herhangi bir değişiklik olmayacağı için şekillerin boyutunu ve biçimini değiştirmemişlerdir. Ayrıca bazı öğrencilere göre şeklin yansımaları alınırken, bazılarının göre şekli döndürerek oluşturmak daha kolay olduğu görülmüştür.

Şekil 47

2.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



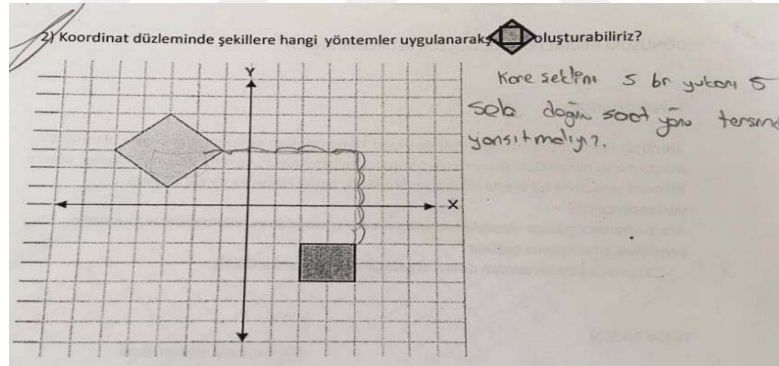
6 birim sağa, 6 birim sola öteledim. Orijinden yansıma. Saat yönünde ters veya düz 180° dönme ile olur. (2.34.E.İyi düzey)

2.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler referans noktasını yanlış almadan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak görülmüştür.

2. soruya yanlış cevap veren öğrencilerde yaşanan en büyük sıkıntı referans noktalarını yanlış aldıkları için ötelemeyi doğru bir şekilde yapamamışlardır. Öğrencilerin referans noktalarını yanlış almaları öteleme kavramını kısıtladıkları için öğrencilerde kavram yanılgısı olduğunu gösterir. Şekil 48'deki gibi bazı öğrenciler ise eşkenar dörtgeni karenin içerisine götürmek yerine kareyi eşkenar dörtgenin içine götürerek şekli farklı bir bölgede oluşturmuşlardır. Öğrenciler ötelemenin daha zor olduğunu düşündükleri için şekli hem X hem de Y eksenine göre yansıtarak şekli oluşturmaya çalışmışlardır. Bazıları X eksenine göre yansımayı doğru yapabilirken Y eksenine göre ise yanlış yansıtıkları soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 48

2. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Kare şeklini 5 birim yukarı, 5 birim sola doğru yönü yansıtmalıyız. (2.202.E.orta düzey)

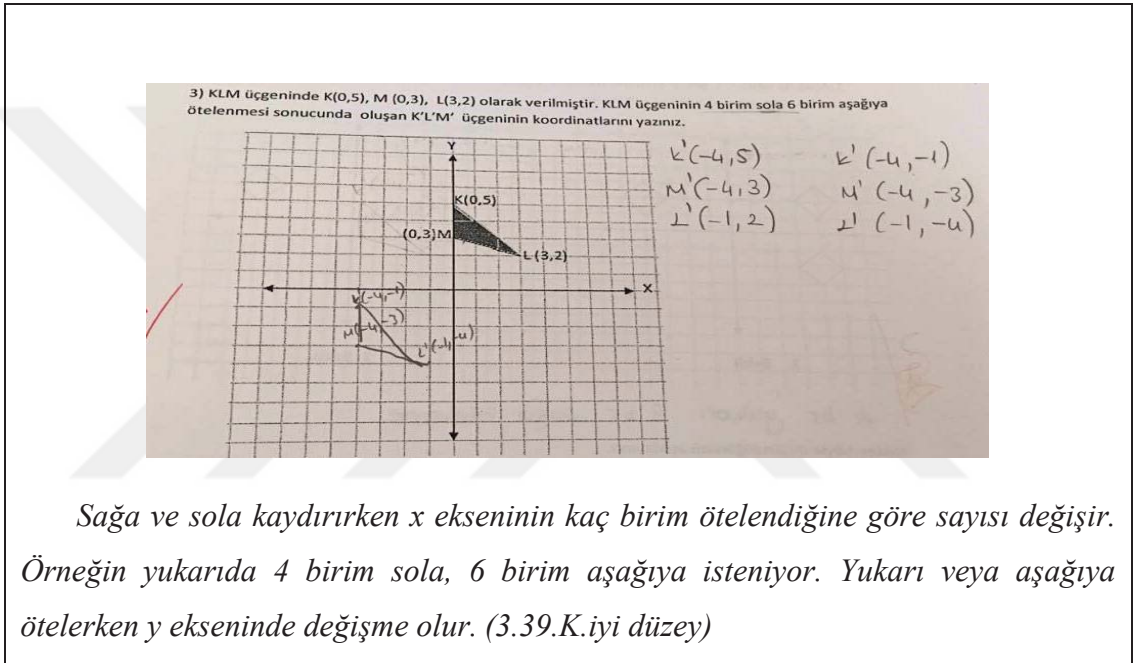
3.soru incelendiğinde ise %59,2 sinin doğru yanıt verdiği, %40,4 öğrencinin ise yanlış yanıt verdiği ve hiçbir öğrencinin boş bırakmadığı gözlemlenmiştir. 3. Soruda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

3.soruya doğru cevap veren öğrenciler koordinatları verilmiş olan üçgende öteleme formülünü uygulayarak köşe koordinatlarını bulmuştur. Bazı öğrenciler ise şekli köşe noktalarından öteleyerek soruyu çözmüştür. Koordinatları verilen şekillerin

öteleme formülünü hatırlayamadıkları şeklin eksenler üzerinden daha kolay ötelenebileceğinden dolayı şekli ötelemişlerdir. Fakat ötelemeyi doğru yapıp, daha sonrasında koordinatları doğru olarak bulamayan öğrenciler de vardır. Bazı öğrencilerde ise koordinatlarda formülü uygulayarak köşe koordinatlarını bulurken bunu koordinat düzlemine yerleştirememişler ya da yerleştirirken koordinat düzleminde X ve Y eksenlerini karıştırdığı için şekli çizememiştir.

Şekil 49

3. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



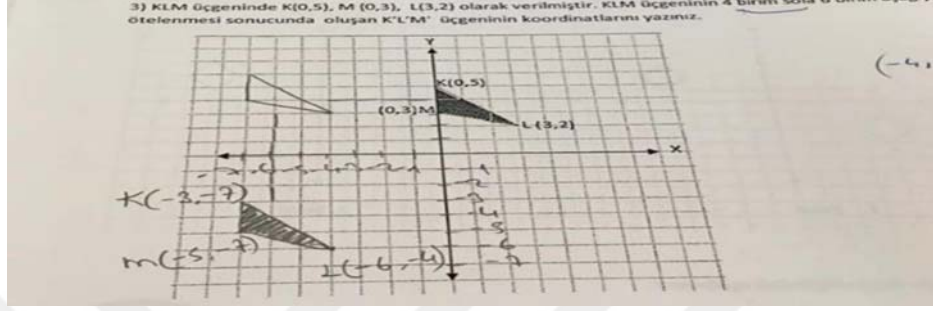
3.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri referans noktasını yanlış almaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlüğü olarak sınıflandırdık.

Şekil 50'de olduğu gibi bazı öğrenciler ise koordinat düzleminde öteleme köşe noktalarının referansını yanlış aldıkları için koordinatta ayrı ayrı yansıtıp göstermelerine rağmen ötelemeye hata yapmışlardır. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde şekli koordinat ekseninde verilenlere göre ötelerken birimlerde hata yaşadıkları için yapamıyorlar. Bazı öğrenciler ise ötelemeyi formül olarak öğrendiği için köşe koordinatlarını öteleyebiliyor, oluşan şekli koordinat düzleminde gösteremiyor. Öğrencilerin bazıları tek bir eksenle öteleme yapması gerektiğini

düşünmüşlerdir. Ötelemenin tek bir ekseninde olacağını düşünen öğrencilerin bazıları X eksenine göre öteleme yaparken bazıları ise Y eksenine göre öteleme yapmışlardır.

Şekil 50

3. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizim

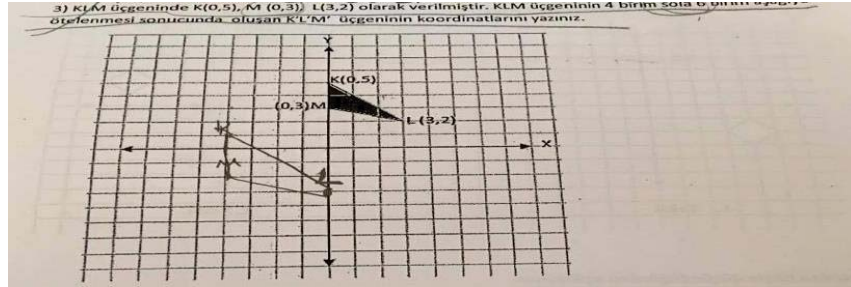


Çünkü ötelendiğinde geldiği yer burası. (3.152.K.Orta düzey)

3.soruya yanlış cevap verenler incelendiğinde Şekil 51’de olduğu gibi ötelemede referans noktasını belirleyip eksenlerde birimlere göre ötelemeye dikkat ettiğini söylemesine rağmen ötelemenin temel tanımından şeklin boyutunun değişmeyeceğinin farkında değildir. Ötelemede önemli olan şeyin şekli eksenlerde verilen birimler ile doğru olarak ilerletebilmesi gerektiğini düşünüyorlar. Ayrıca koordinat ekseninde ötelemede öğrenciler şeklin boyutunun değişmesi gerektiğini düşündükleri için aşırı genellemeden kaynaklı kavram yanılgısı görülür

Şekil 51

3. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Bu şekli çizirken birimine ve boyutuna dikkat ettim. (3.101.K.Düşük düzey)

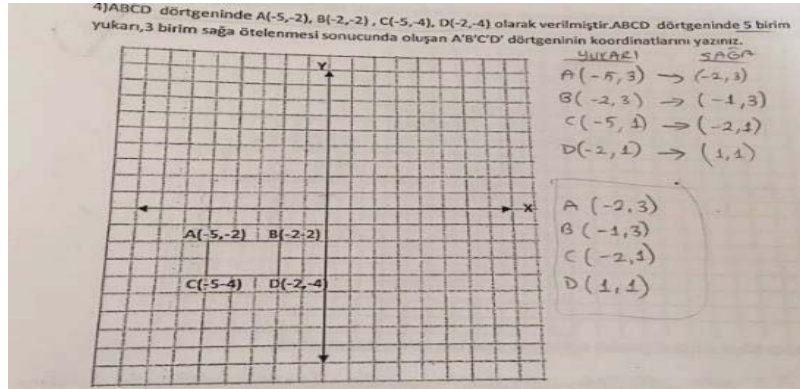
4. soru incelendiğinde öğrencilerin %63,2 sinin doğru yanıt verdiği, %36.0ının ise yanlış yanıt verdiği, %0,8 inin ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Diğer soruda olduğu gibi erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

4.doğru yanıt veren öğrencilerin yanlış cevap veren öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Doğru yapan öğrenciler öteleme yaparken köşe noktasının koordinatlarını öğrenmiş oldukları formülünden faydalanarak çözmüşlerdir. Koordinatları doğru bir şekilde bulabilmesine rağmen bulduğu noktaları koordinat düzlemine yerleştirmeyen öğrenciler vardır. Bazı öğrenciler ise koordinat düzleminde şekil üzerinden X ve Y ekseninde öteleme yapmışlardır. Şekli eksenler üzerinde daha kolay öteleyebileceğini düşünen öğrenciler şekli ötelemişlerdir.

Şekil 52'deki gibi bazı öğrenciler koordinatları bulup öteleme formülünü uygulayarak köşe noktalarının yeni koordinatlarını bulmuşlardır. Koordinat eksenine yerleştirmeyi bazı öğrenciler zor buldukları için öğrenciler şekli çizmemiştir.

Şekil 52

4.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



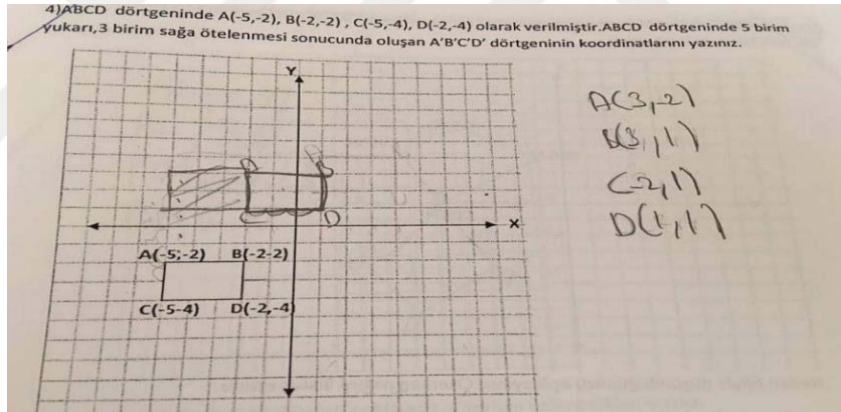
İlk önce 5 birim yukarı dediği için Y'e 5 ekledim. Daha sonra 3 birim sağ dediği için X'e 7 ekledim. (4.98.K.iyi düzey)

4.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri referans noktasını yanlış almaktan ve dönüşümleri karıştırmaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

4.soruya yanlış cevap veren öğrenciler incelendiğinde Şekil 53’de olduğu gibi koordinat düzleminde öğrencilerin ötelemeyi eksenler üzerinde yaptığı fakat ötelemelerde referans noktalarını yanlış aldıkları için soruyu doğru olarak çözemedikleri görülmektedir. Öğrencilerin referans noktalarını yanlış almaları kavramı kısıtladığı için öğrencilerde kavram yanılgısının oluştuğunu göstermektedir. Bazı öğrenciler ise koordinat düzlemindeki köşe noktalarının ötelemenin formülünü yanlış hatırladıkları için soruyu hatalı çözmüşlerdir.

Şekil 53

4. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

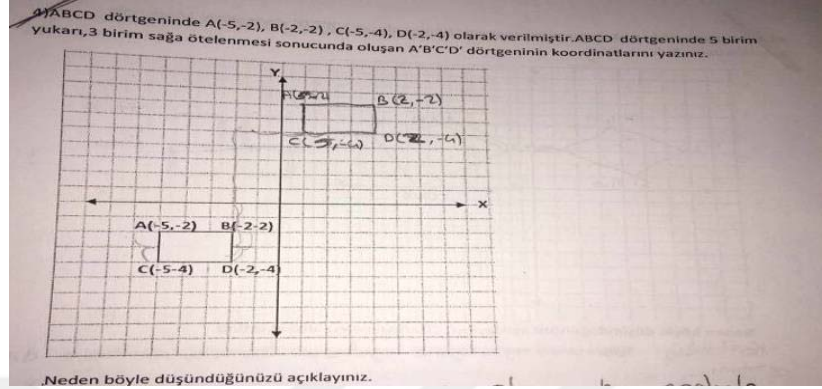


Referans noktalarını alarak soruyu çözdüm. (4.153.K.orta düzey)

Şekil 54’de olduğu gibi öğrencilerin bazıları öteleme ile yansımayı karıştırdıkları için X eksenine göre yansıtmış fakat hem yansımayı yanlış yapıp hem de kendi belirlediği birimlere göre ötelemişlerdir.

Şekil 54

4. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Yansımada X eksenine göre yansıma oluyor bu nedenle X sayısının işaretini değiştirdi. (4.202.E.Kötü düzey)

Cevapların geneli incelendiğinde öğrencilerin ötelemede diğer dönüşümlere göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Fakat bazı öğrencilerin referans aldıkları noktalar yanlış olduğu için birimleri ötelemede hatalar yapmışlardır. Öğrencilerin referans noktalarını yanlış almaları öteleme kavramını kısıtladıkları için kavram yanlışlığının olduğunu gösterir.

Bazı öğrenciler ise şeklin oluşturabilmesi için sadece öteleme değil de diğer dönüşümlerin olması gerektiğini düşünmüştür. Bazı öğrenciler ise dönüşümlerin tanımında kavram yanlışları olduğu için dönüşümleri birbirine karıştırmışlardır. Ayrıca bazılarının göre formül uygulamak kolay gelirken bazı öğrencilere ise şekli koordinat ekseninde birimleri sayarak ötelemek daha kolay gelmektedir. Öteleme konusunda işlemsel soruların kavramsal sorulara göre daha az yapılabildiğini söyleyebiliriz. Öğrenciler bir şekil verildiğinde rahatlıkla öteleyebiliyorlar, fakat bir şekli koordinat sistemine önce yerleştirip sonra ötelemeleri ya da bir şeklin ötelemesi sonucunda oluşan koordinatları yazmaları istendiğinde zorlanıyorlar.

4.1.5. 8.Sınıf Öğrencilerinin Yansıma Soruları Analizi

Tablo 6

8.Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Yansıma Sorularına Verilen Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimi

		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
SORU		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
5	f	67	44	0	82	57	0	149	101	0
	%	26.8	17.6	0	32.8	22.8	0	59.6	40.4	0
6	f	69	41	1	59	78	2	128	119	3
	%	27.6	16.4	0.4	23.6	31.2	0.8	51.2	47.6	1.2
7	f	27	81	3	35	101	3	62	182	6
	%	10.8	32.4	1.2	14	40.4	1.2	24.8	72.8	2.4
8	f	72	39	0	91	48	0	163	87	0
	%	28.8	15.	0	36.4	19.2	0	65.2	34.8	0

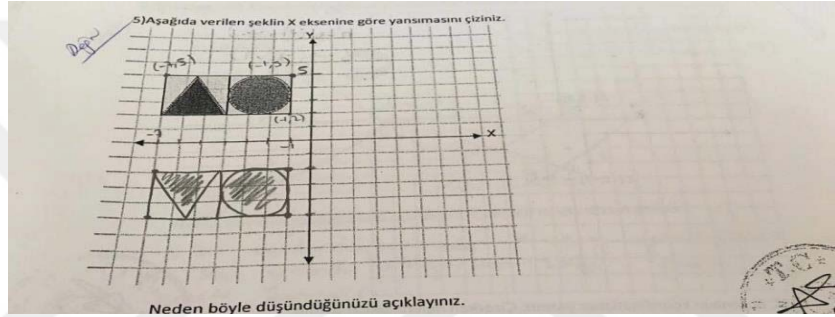
Tablo 6 incelendiğinde yansıma sorularında öteleme sorularına göre daha fazla yanlış yapıldığı gözlemlenmiştir. Soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 5. soruda öğrencilerin %59.6sının soruya doğru yanıt verdiği, %40.4ünün soruyu yanlış yanıtladığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise erkeklerin öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

5. soruya doğru cevap veren öğrenciler incelendiğinde Şekil 55’de görüldüğü gibi bazı öğrenciler X eksenine göre yansıma öncelikle köşe noktalarının koordinatlarını belirleyip, daha sonra da derslerde öğrendikleri formüllerden faydalanarak X’in işaretinin değişmeyip Y’nin işaretinin değişeceğini bildiği için soruyu çözmüştür. Bazı

öğrenciler ise şeklin X ekseninden katlandığında şekil ile görüntünün üst üste gelmesi gerektiğini düşündükleri için soruyu doğru çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise X eksenine ayna koyduğunu varsayıp şeklin yansımasını aynaya göre çizmişlerdir. Şekil ayna üzerinden katlandığında üst üste gelmesini yani şekillerin çakışması gerektiğinden faydalanarak soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 55

5.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



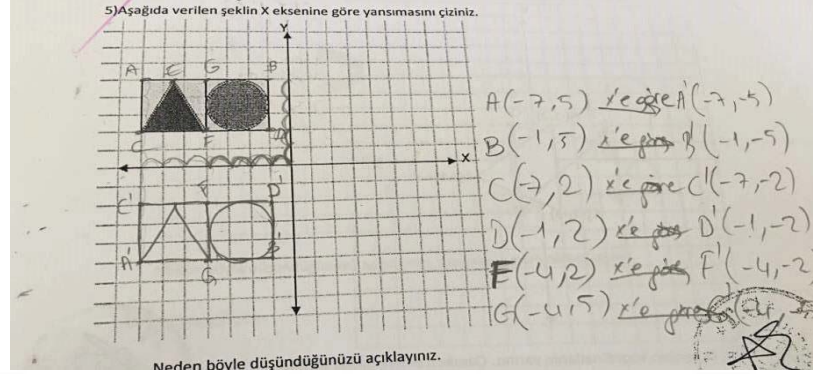
Çünkü x eksenine göre yansıtan noktaların y'sinin işareti değişir. Ve şeklin katlandığında üstüne gelmesi gerektiğinden. (5.145.K.İyi düzey)

5.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler koordinat ekenini belirlemeden ve eksenleri karıştırmaktan kaynaklı öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

5. soruyu yanlış cevap veren öğrencilerin birkaçı Şekil 56'da olduğu gibi şeklin köşe noktasının koordinatlarını belirleyip yansıma formülünü uygulamıştır fakat içindeki şekillerin koordinatlarını belirleyemediği için yansımayı doğru yapamamıştır. Doğru cevabı veremeyenlerin bir kısmı soruya dair hiçbir işlem yapmamış, bir kısmı da yansımayı çizerken birim hatası yapmıştır.

Şekil 56

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Koordinatlarını buldum ve X'e göre yansımalarını alırken Y'si değişecek. (5. 45.

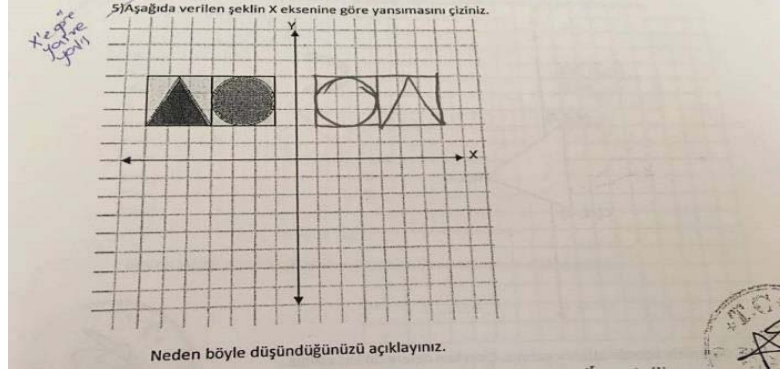
K.Orta düzey)

Öğrenciler koordinat ekseninde şeklin köşe noktalarının koordinatlarını bulmadan yapmaya çalışan öğrenciler şekillerin köşe noktalarının eksene olan dik uzaklıklarına eşit uzaklıkta şeklin görüntüsünü çizmişlerdir. Fakat öğrenciler şeklin köşelerini çizebilirken içerisindeki şekillerin görüntüsünü ise yansımada şekillerin görüntüsü aynen kalır düşüncesinden yola çıkarak şeklin görüntüsünü yanlış çizmişlerdir.

Öğrencilerin bazıları koordinat eksenlerini tam olarak öğrenemedikleri için sürekli olarak eksenleri karıştırdıkları için kavram yanılgısı oluşmuştur. Şekil 57'de de görüldüğü üzere öğrencilerin bazıları X ve Y eksenini karıştırdıkları için şeklin yansımalarını Y eksenine göre yapmışlardır. Ayrıca öğrencilere birden fazla şekil verildiği zaman, tek bir şeklin yansımaları istenilen sorulara göre daha fazla zorlandıkları gözlemlenmektedir. Bunun sebebi ise öğrenciler şekli yansıtırken bütün olarak düşünememektedir.

Şekil 57

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



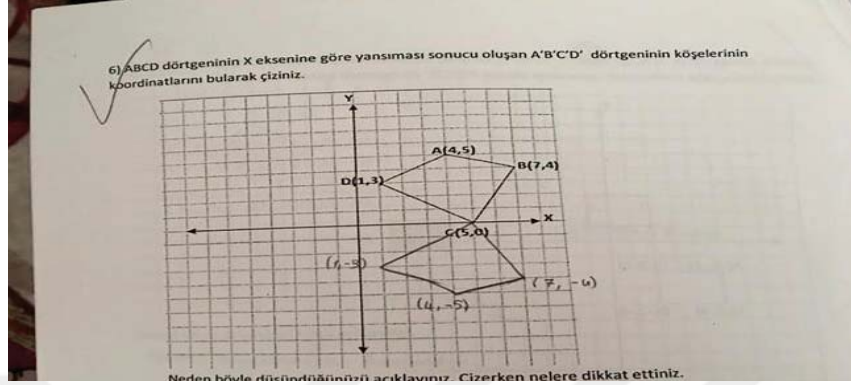
Çünkü yansıma yapılırken ters görüntü çizilir. Yani aynadaki yansıması. Bu şekilde Y eksenini kağıdın ortası gibi düşünüp katladığımızda üst üste aynı şeklin denk gelmesidir. (5.222.K.orta düzey)

6. soruyu çözen öğrenciler incelendiğinde öğrencilerin %51.2sinin soruya doğru yanıt verdiği.%47.6sının ise yanlış yanıtladığı %1.2sinin ise boş bıraktığı gözlemlenmektedir.6. soruda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

6. soruya doğru yanıt veren öğrenciler incelendiğinde koordinat düzleminde X eksenine göre yansıması istendiğinde öğrencilerin bir kısmı X eksenine aynayı koyup eksen üzerinden katladıklarında şekillerin çakışması gerektiğini söylemiştir. Öğrencilerin bazıları köşe koordinatlarını belirleyip formülден faydalanarak soruyu çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise köşe noktalarının X eksenine olan dik uzaklığından faydalanarak görüntüsünü eksene aynı uzaklıkta çizmiştir.

Şekil 58

6. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



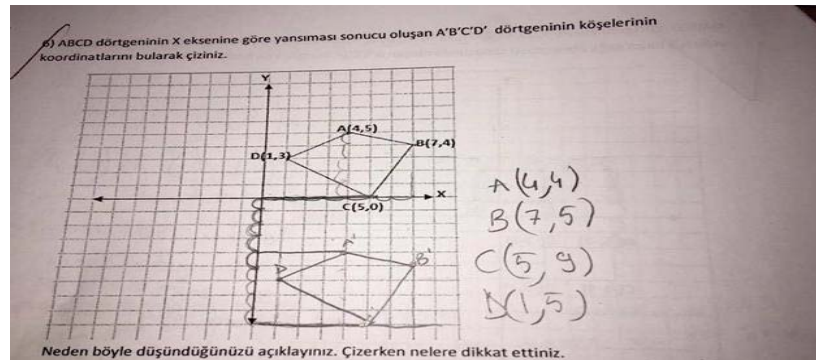
X eksenine göre yansıma alınınca y'nin işareti değişir. (6.32.E.İyi düzey)

6. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri dönüşümleri karıştırmaktan ve derslerde öğrendikleri formülleri karıştırmaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

Öğrencilerin bir kısmı şekli yansıtırken koordinatlarına formülü uygulamış fakat formülde X eksenini sabit tutup Y ekseninde öteleme yapmıştır. Bundan dolayı da soruyu doğru bir şekilde çözmemişlerdir. Öğrenciler dönüşümleri karıştırmışlardır.

Şekil 59

6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

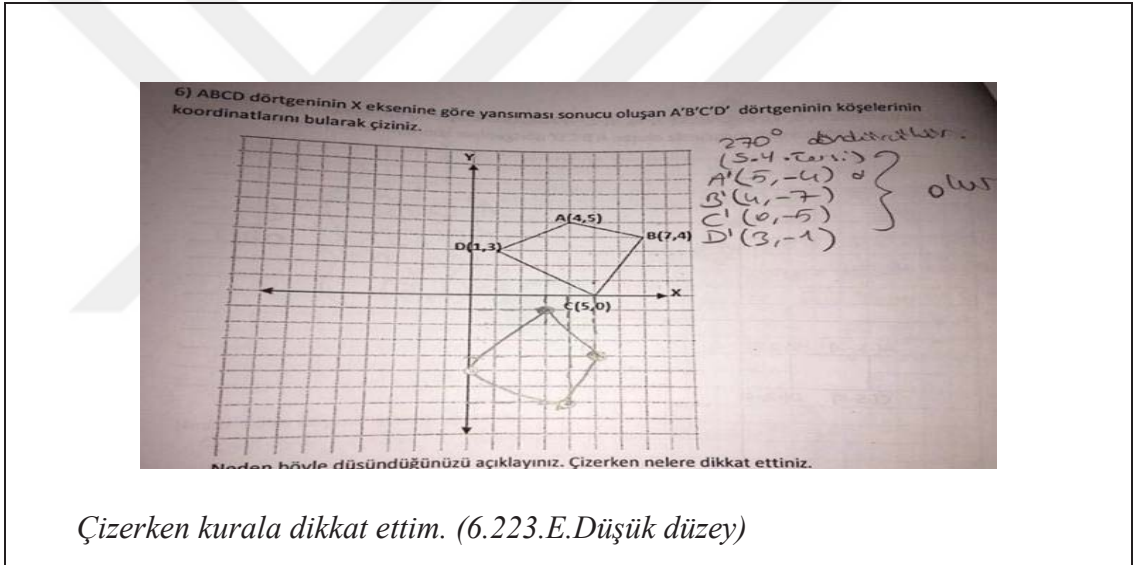


Çizerken noktaların nereye geleceğine dikkat ettim. (6.206.K.düşük düzey)

6. soruya yanlış verenler öğrenciler incelendiğinde Şekil 60'da olduğu gibi yansımayı dönme ile karıştıran bazı öğrenciler dönme formülünü uygulayarak soruyu çözmeye çalışmıştır. Bazı öğrencilerde koordinatları verilen şekilde yansıma formülünü uygulayarak soruyu çözmeye çalışsa da formülü yanlış öğrendikleri için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise yansıma formülünü doğru hatırlamalarına rağmen koordinat ekseninde noktaların yerini karıştırdığı için şekli koordinat eksenine çizememiştir. Çünkü öğrenciler yansıma formülünü ezberledikleri için sürekli karıştırmaktalar. Yani bazı öğrenciler yansıma ile ötelemeyi karıştırdıkları için şeklin X ve Y eksenindeki ötelemesini çizmişlerdir.

Şekil 60

6.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



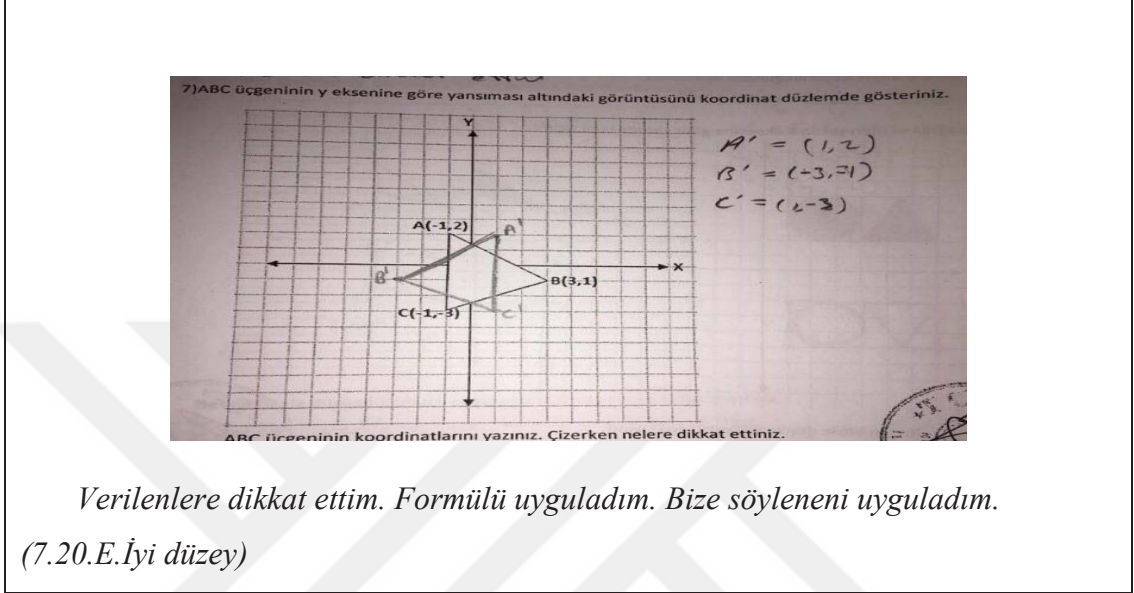
7. soru incelendiğinde ise öğrencilerin % 24.8inin doğru yanıt verdiği,%72.8inin yanlış yanıt verdiği ve %2,4 ünün boş bıraktığı gözlemlenmiştir. 7. Soruda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yansıma konusunda en çok yanlış yapılan soru olduğu gözlemlenmektedir.

7. soruya doğru cevap veren öğrencilerin bir kısmı koordinatlardan faydalanarak soruyu çözerken bir kısmı da şekil üzerinden yansıtp koordinatlarını belirlemiştir. Şekil 61' deki gibi öğrencilerin bazılarında göre şekillerin koordinatlarını belirlemeden aynayı koyarak şeklin görüntüsünü çizmek, koordinatlarını bulup formülü

uygulayarak çizmeye göre daha kolaydır. Bazı öğrencilere göre ise koordinatları verilen şekli formülü uygulamak daha kolaydır.

Şekil 61

7.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

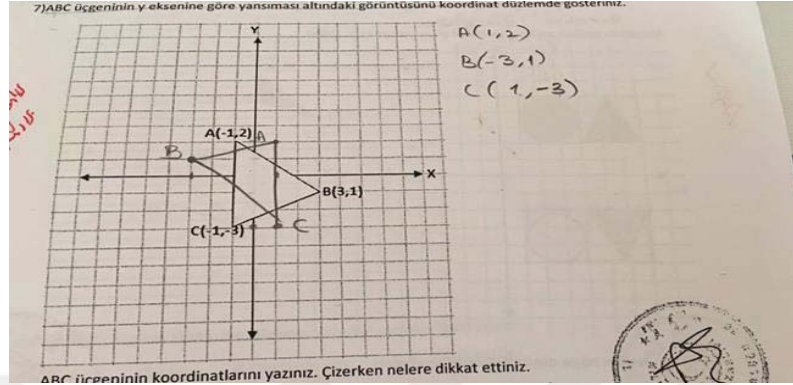


7. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri koordinat eksenine şekillerin koordinatları yerleştirmeden, bilgi eksikliğinden ve eksenleri karıştırmalarından kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

Şekil 62’de olduğu gibi bazı öğrenciler ise formülünden faydalananarak soruda koordinatları doğru olarak bulmalarına rağmen B noktasının koordinatını yanlış olarak yerleştirdiği için soruda hata yapılmıştır. Soruda verilmiş olan koordinatta B noktasının koordinatının işareti eksik çıktığı için sadece şekilde verilen koordinata dikkat ettiğinden soruyu yanlış çözmüştür.

Şekil 62

7. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizim

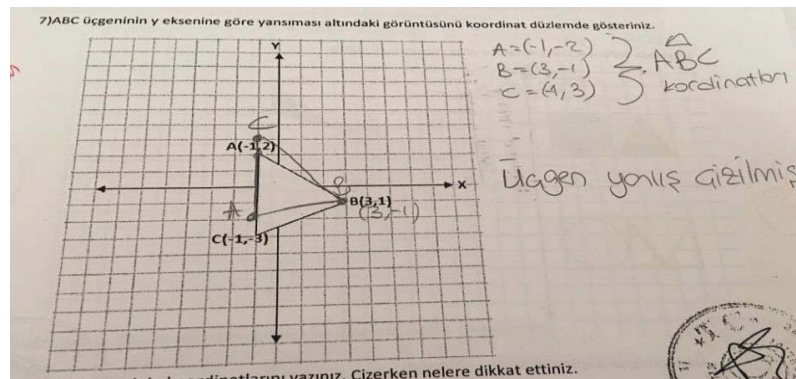


Y eksenini dediği için X noktalarını ters işaretlisine çevirip yeni koordinatlara göre çizim yaptım. (7.5.E.Orta düzey)

7. soruya yanlış cevap veren öğrenciler incelendiğinde Şekil 63’de olduğu gibi bazı öğrenciler yansıma formülünü uygulayarak soruyu çözmüşlerdir. Fakat yansıma formülünü ezberlediklerinden formülde yerleri karıştırdığı için ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan yanlışla nedeniyle soruyu Y eksenine göre yansıması gerekirken X eksenine göre yansıtmışlardır. Bundan dolayı da koordinatlarını yanlış buldukları için verilen üçgenin yanlış çizildiğini söylemişlerdir.

Şekil 63

7. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizim

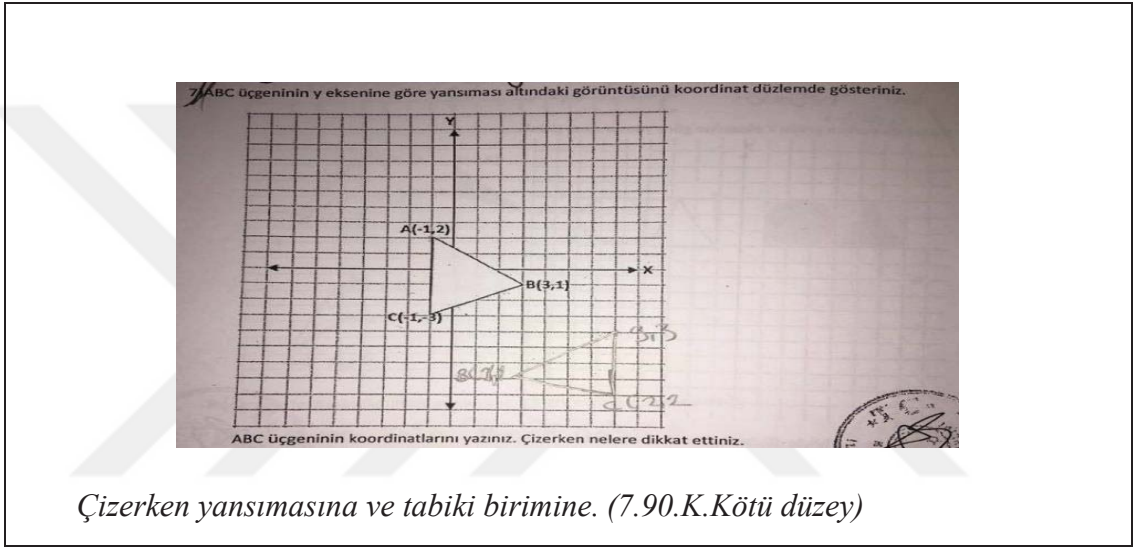


Doğru noktayı belirlemeye dikkat ettim. Üçgen yanlış çizilmiş. (7.83.K.İyi düzey)

Bazı öğrencilerde Şekil 64 olduğu gibi yansıma yapmış fakat eksenleri karıştırdığı için kendi belirlediği eksene göre şeklin yansımalarını almıştır. Ayrıca bu soruda öğrenciler üçgen eksenler üzerinde olduğu için kafası karıştığını eğer eksenlerin üzerinde değil de herhangi bir bölgede olsaydı şekli daha kolay yansıtacaklarını söylemişlerdir. Bundan dolayı öğrencilerin yarısından fazlası bu soruda yanlışlar yapmışlardır.

Şekil 64

7. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

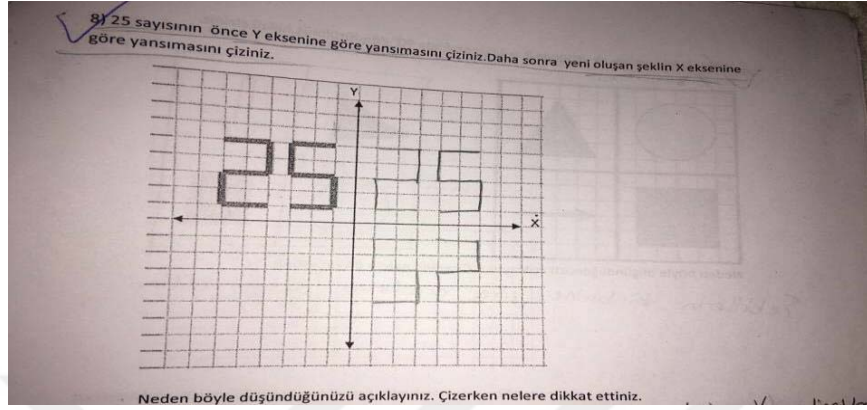


8. soru incelendiğinde öğrencilerin %65,2 sinin doğru yanıt verdiği, %34.8inin ise yanlış yanıt verdiği hiçbir öğrencinin boş bırakmadığı gözlemlenmiştir. 8. Soruda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

Doğru yanıt veren öğrenciler Şekil 65’de olduğu gibi sayıları eksenler üzerinde katladıklarında oluşan görüntü ile sayının üst üste gelmesi gerektiğini düşünerek soruyu yanıtlamışlardır. Bazıları da önce X eksenine göre yansımalarını alıp daha sonra Y eksenine göre yansımalarını almıştır. Oluşan görüntünün aynı olduğunu söylemişlerdir.

Şekil 65

8.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Çizerken 25 sayısının yansılarına dikkat ettim. Koordinatların birbirine uyumuna dikkat ettim. (8.162.E.İyi düzey)

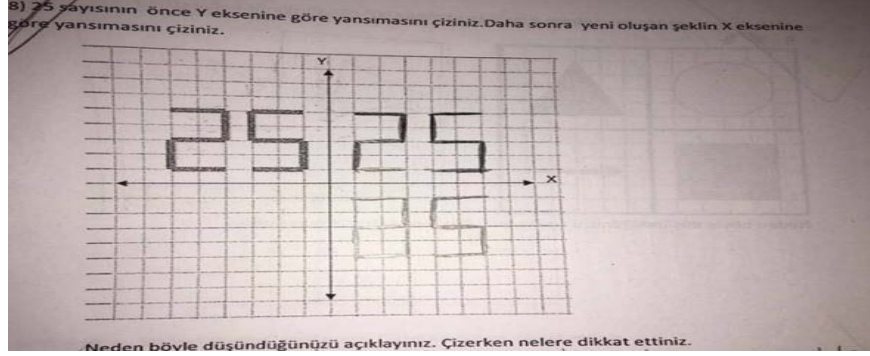
Öğrenciler bazıları şekillerin köşe noktalarını belirleyerek köşe noktalarının eksene olan dik uzaklıklarına eşit uzaklıkta şekillerin köşelerini çizip daha sonra şekilleri çizmişlerdir. Eksenlere göre tek tek köşe noktalarının uzaklıklarını bulup rakamları çizmişlerdir.

8.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri bilgi eksikliğinden ve çizimden kaynaklanan hatalar olarak sınıflandırdık.

8. soruya yanlış cevap verenler incelendiğinde Şekil 66'da olduğu gibi öğrencilerin bir kısmı Y eksenine göre şeklin yansımını çizerken X eksenine göre yansımalarının alınmasında şeklin görüntüsünün de aynısının oluşacağını düşünmüştür. Bilgi eksikliğinden kaynaklanan sebeplerden dolayı soruda güçlük yaşamıştır. Öğrencilere göre şekli hem X hem de Y eksenine göre yansıtmak zor olduğu için soruda kafaları karışmıştır.

Şekil 66

8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Çizerken birimlerin eksenlerden kaç birim uzakta olduğunu çizdim (8.205.K.Orta düzey)

Öğrenciler rakamları tek bir eksene kolay bir şekilde yansıtabildikleri görülürken, iki eksene yansıtmada ilk eksene yansıtabilirken, ikinci eksene göre yansımasında ise şekli yansıtmak yerine ötelemişlerdir. Çünkü öğrencilerin kafası karışmıştır.

Bazı öğrenciler Şekil 67 'de olduğu gibi köşe noktasını belirleyip eksene olan uzaklığından faydalanarak soruyu çözmeye çalışmıştır fakat her iki eksene göre yapınca kafası karışmıştır. Ayrıca formülleri karıştırdığı için hata yapmışlardır.

Şekil 67

8.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Bir koordinatını çıkarıp şekli çizdim. Çizerken X veya Y'e yansıyıp yansımadığına baktım. (8.208.K.Orta düzey)

Öğrencilerin yansıma sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde yanlış yapan öğrencilerde eğer eksen üzerinde şekil verilseydi eksnlere göre şekilleri yansıttıkları görülmüştür. Ayrıca birden fazla şekil verildiğinde köşe koordinatlarını belirlediklerini yansıttıkları fakat şekil birden fazla olduğu için bütünlüğü oluşturmamışlardır için şekilleri yansıtamamışlardır. Bazı öğrenciler yansıma formülünü ezberledikleri için eksenleri karıştırabilmektedirler.

Yanlış cevap veren öğrencilerin bir kısmı soruya dair hiçbir işlem yapmamış, bir kısmı da yansıma görüntüyü çizerken birim hatası yapmıştır. Bazıları ise eksenleri karıştırdığı için yanlış eksene yansımasını çizmişlerdir Kavramsal sorunlar, işlemsel sorunlara göre daha çok yani öğrenciler şeklin yansımasının çizilmesi istendiğinde daha başarılı olmaktadır. Ama sorunun içeriğinde koordinat bulma girdiğinde başarı düşmektedir.

4.1.6. 8.Sınıf Öğrencilerinin Dönme Soruları Analizi

Tablo 7

8.Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Dönme Sorularına Verilen Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri

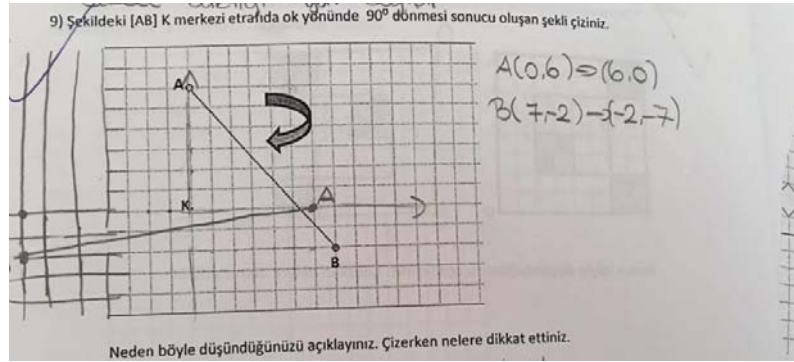
		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
		DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
9	f	9	93	9	13	117	9	22	210	18
	%	3.6	37.2	3.6	5.2	46.8	3.6	8.8	84	7.2
10	f	45	63	3	42	92	5	87	155	8
	%	18	25.2	1.2	16.8	36.8	2	34.8	62	3.2
11	f	25	83	3	28	100	1	53	193	4
	%	10	33.2	1.2	11.2	44	0.4	21.2	77.2	1.6
12	f	38	73	0	20	118	1	58	191	1
	%	15.2	29.2	0	8	47.2	0.4	23.2	76.4	0.4
13	f	14	96	1	21	114	4	35	210	5
	%	5.6	38.4	0.4	8.4	45.6	1.6	14	84	2

Tablo 7 incelendiğinde dönme sorularında diğer dönüşümlere göre daha fazla yanlış yapıldığı gözlemlenmiştir. Soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 9. soruda öğrencilerin %8.8inin soruya doğru yanıt verdiği, %84,0ının soruyu yanlış yanıtladığı ve %7.2sini boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise erkeklerin öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

9. soru incelendiğinde yanlış yapan öğrencilerin doğru yapan öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Doğru yapan öğrencilerin K noktasına göre AB doğrusunun 90° döndürülmesini çizerken K noktası merkezli bir koordinat eksenini çizerek A ve B noktalarının bu eksene göre koordinatlarını bulmuşlardır. Daha sonrasında ise dönme formüllerini kullanarak şeklin dönme sonucunda oluşan görüntülerini çizmişlerdir. Öğrencilerin yarısından az bir kısmı hayali bir koordinat eksenini K noktasına çizmiştir.

Şekil 68

9 Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi.



Çizerken kareli alanı yetersiz buldum ve ekledim. 90° dönünce sayılar yer değişir. Y eksenine gelen sayı işaret değişir. OBen burada K merkezli bir koordinat çizdim. (9.151.E.İyi düzey)

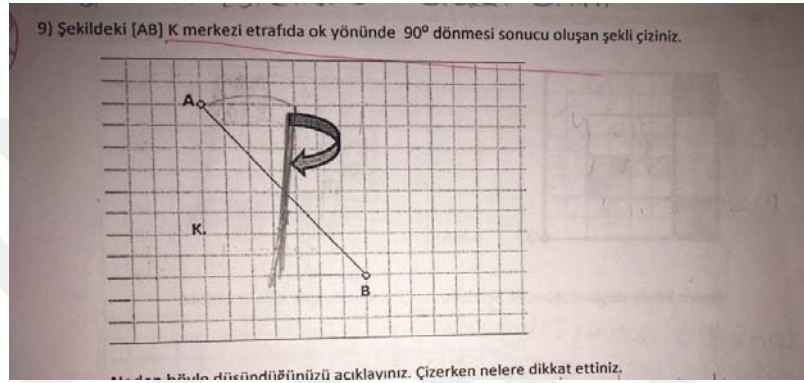
9. soruda yaşanan güçlükler incelendiğinde öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri yaşadıkları görülmüştür.

9. soruya yanlış cevap veren öğrenci sayısı doğru cevap veren öğrencilere göre oldukça fazladır. Çünkü öğrencilerin birçoğu koordinatta döndürmeyi daha kolay

yapabildiklerini noktaya göre döndürmede oldukça zorlandıklarını söylediler. Eğer koordinat düzlemi verilseydi şekli daha kolay döndürebileceklerini dile söylediler. Şekil 69'daki gibi bazı öğrencilere göre 90° dönen şeklin görüntüsünün her zaman dik olması gerektiği düşüncesinden dolayı yanılgı vardır.

Şekil 69

9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



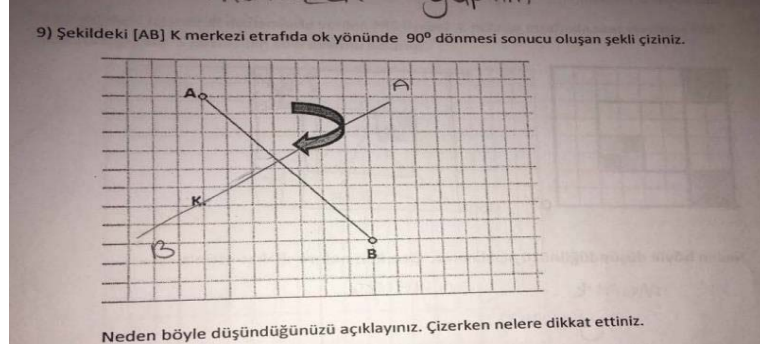
*90° döndürüldüğünde şekil dik durmalıydı. Ondan dolayı böyle yaptım.
(9.83.K.Orta düzey)*

Bazı öğrencilere göre noktaya göre dönme olamayacağı için sadece koordinat ekseninde dönme olacağı yanılgısı oluşmuştur. Bundan dolayı sorunun yanlış olduğunu düşündükleri için hiçbir işlem yapmamışlardır. Öğrencilere göre sadece doğruya göre dönmenin olması, noktaya göre dönmenin olmaması kavram yanılgısının varlığını gösterir. Bazı öğrenciler ise AB doğru parçasını döndürmek yerine K noktasını kendi etrafında döndürmesi gerektiğini düşünmüştür.

Şekil 70'deki gibi bazı öğrenciler ise kalemi AB doğru parçasının üzerine koyup K noktasının da üzerinde olacak şekilde görüntüsünü çizmiştir. Bazı öğrenciler ise dereceli dönmeyi tam olarak anlayamadıkları için herhangi bir işlem yapamamışlardır. Bazı öğrenciler de saat yönünün tersi ile saat yönünü karıştırdıkları için koordinatları bulmalarına rağmen formülü yanlış uyguladıkları için soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 70

9.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



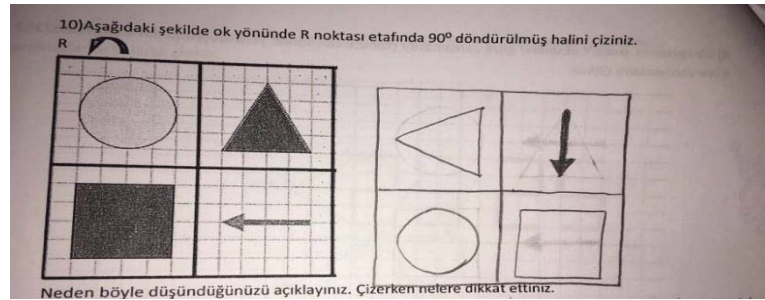
Kalemi [AB] nin üzerine koyup 90° dönünce [A'B'] oldu. (9.1.K.orta düzey)

10. soruyu yapan öğrenciler incelendiğinde öğrencilerin %34.8inin soruya doğru yanıt verdiği %62.0ının ise yanlış yanıtladığı %3.2sinin ise boş bıraktığı gözlemlenmektedir. 10.soruda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

10. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 71'de olduğu gibi şekillerin yönüne ve nereden döndüğüne dikkat ederek soruyu çözmüşlerdir. Bazıları koordinat düzlemi verilmediği için daha kolay yaptığını, eğer koordinat düzlemi verilseydi yapamayacağını söylemiştir. Bazı öğrenciler ise şekli döndürürken R noktasından kağıdı 90° döndürerek şeklin görüntüsünü çizdiğini söylemiştir.

Şekil 71

10.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Şekillerin ne kadar ve nasıl döndüğüne dikkat ettim. (10.174.K.İyi düzey)

Öğrenciler soruyu çözerken koordinat eksenini olmadığı için zorlanmışlardır. Fakat öğrenciler dönme ile ilgili temel konuları öğrendikleri için noktaya göre şekilleri kolay bir şekilde döndürmüşlerdir.

10. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri öğrencilerin şekli bütün olarak döndürememelerinden, çizimden ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

10. soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 72'deki gibi bazı öğrenciler şeklin bütününe düşündüğünde her şekli kendi içinde döndürmüştür. Şeklin bütününe döndürmek yerine her şekli olduğu yerde 90° döndürmüştür. Bundan dolayı da şeklin bütününe görmemişlerdir.

Şekil 72

10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

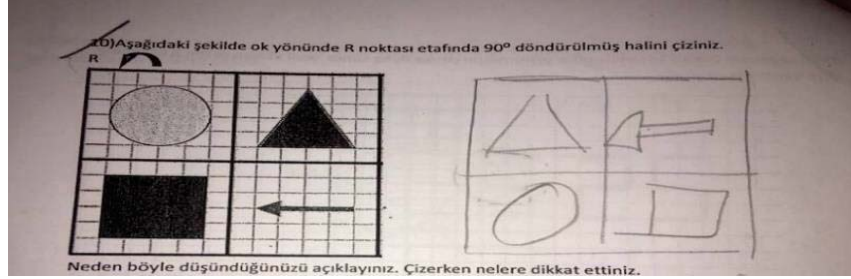


Öğrenciler şekli bütün olarak döndürmeye kalktıklarında sadece bazı şekilleri ötelemiş bazılarını ise döndürmüşlerdir. Özellikle üçgeni ve oku öteleyerek şekli oluşturmaya çalışmışlardır.

Toplamda; şeklin görüntüsünün değişik olmasının ürküttüğü, döndürme olduğu için yapamadığı, şeklin köşelerinden birinin etrafında değil orijin etrafında döndürülseydi yapılabileceği gibi cevapları vermişlerdir.

Şekil 73

10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

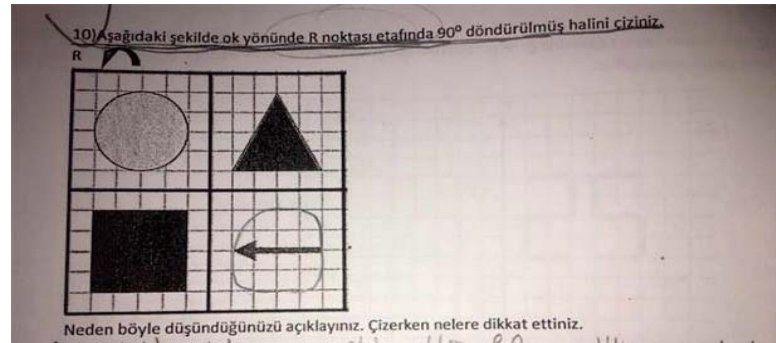


90° döndüğünde 1 bölge atlar. (10.122.K.Orta düzey)

Şekil 74’de olduğu gibi bazı öğrenciler de ne kadar döndürsek döndürelim şeklin içinde daire olduğu için şeklin görüntüsünün yine aynı kalacağını düşünmektedir. Bazı öğrencilerde şekli döndürürken yer değiştirmesi gerektiğini biliyor fakat bazıları üçgeninin yönünü değiştirmeden bazıları ise okun yönünü değiştirmemektedir.

Şekil 74

10.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



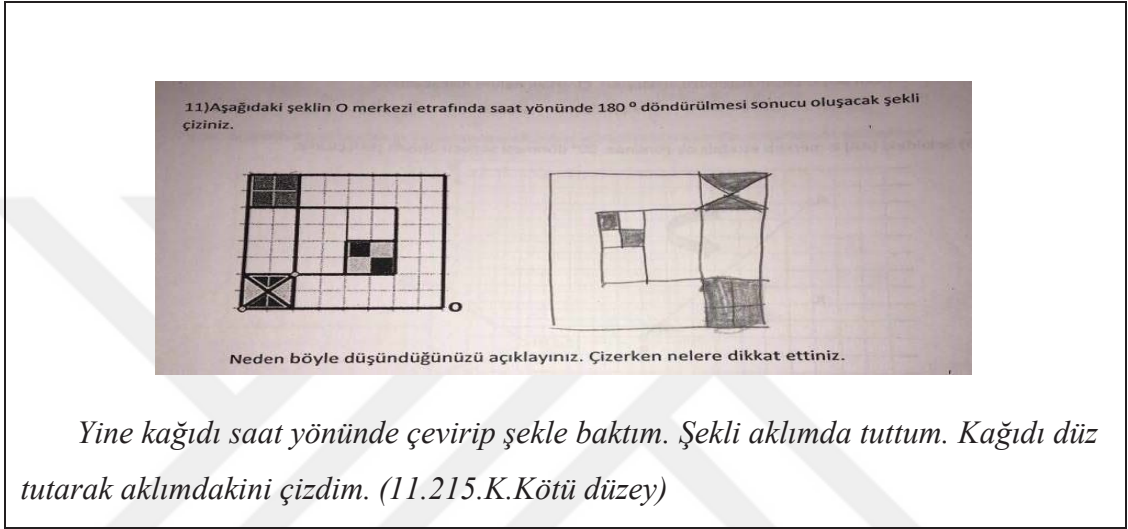
Resimdeki daire yuvarlak içinde olduğu için şekli ne kadar döndürsek de yine aynı şekil ortaya çıkacağı için böyle yapılacağını düşündüm. (102.K.düşük düzey)

11.soru incelendiğinde ise öğrencilerin %21.2sinin doğru yanıt verdiği,%77.2sinin yanlış yanıt verdiği ve %1.6sının boş bıraktığı gözlemlenmiştir.11. Soruda erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru yaptığı gözlemlenmiştir.

11. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 75’de olduğu gibi öğrencilerin bir kısmı kağıdı O noktasının etrafında döndürerek oluşan şekillerin yerlerini değiştirip soruyu çözmüştür. Şeklin bütünü algılamakta sıkıntı yaşamayan öğrenciler şekillerin yerlerini tahmin ederek soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 75

11.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



11. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri bilgi eksikliğinden ve şekli bütün olarak döndürememekten kaynaklanan öğrenme güçlüğü olarak sınıflandırdık.

11. soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde Şekil 76 da olduğu gibi şekli koordinat ekseninin içine alarak O noktasını orijin kabul edip döndürmeye çalışmıştır fakat 180° döndüğünde şekli oluştururken köşelerindeki her şekli döndürmemiştir.

Şekil 76

11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

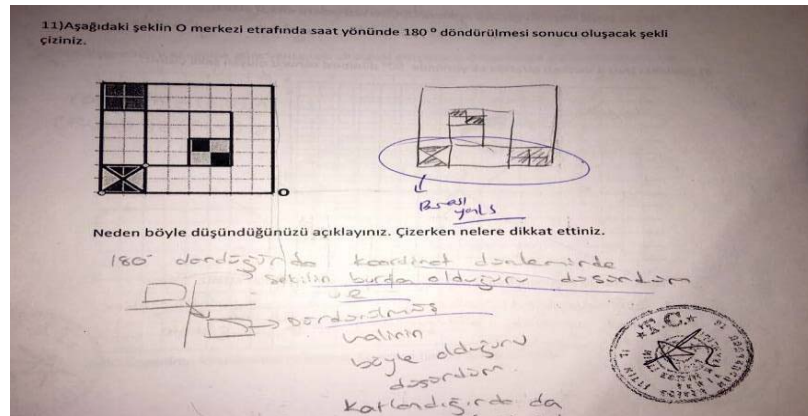


En mantıklısı bu gibi geldi.Çizerken şekillere dikkat ettim. (11.20.E.düşük düzey)

Bazı öğrencilere göre de Şekil 77’de olduğu gibi O noktasını merkez kabul edip O noktasını köşe kabul ederek şekillerin yerini değiştirmeden döndürmeyi sağlamıştır. Bazı öğrenciler şeklin görüntüsünün farklı olduğunu, şekillerin hepsini döndürmenin kafa karıştırdığını, orijin etrafında olsaydı daha kolay döndürebileceklerini söylemişlerdir.

Şekil 77

11.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



80° döndüğünde koordinat düzleminde şeklin buradan olduğunu düşündüm. (11.145.K.Orta düzey)

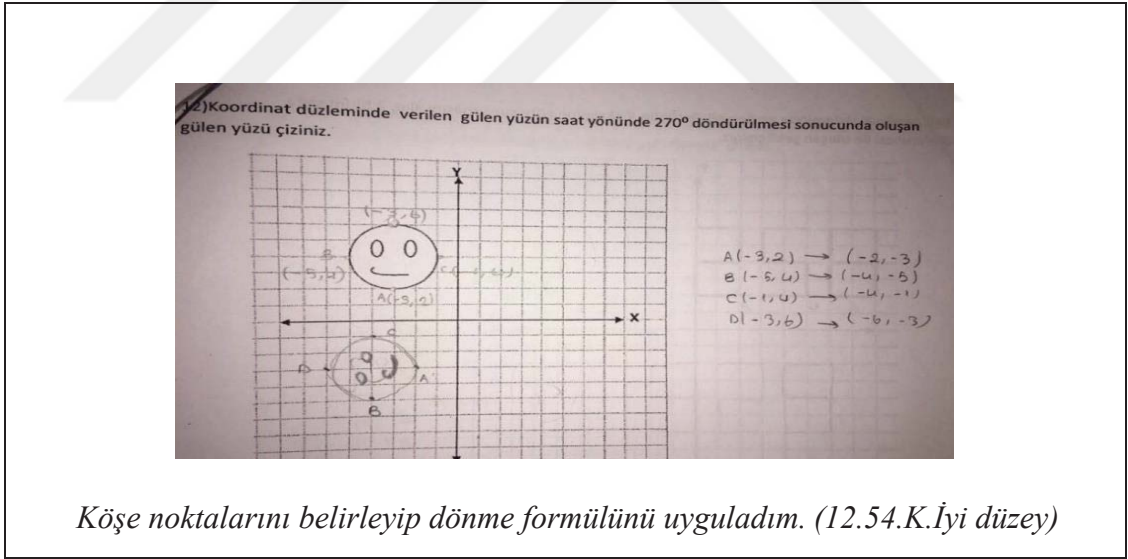
12. soru incelendiğinde öğrencilerin %23.2sinin doğru yanıt verdiği, %76.4ünün ise yanlış yanıt verdiği %0.4ünün ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. 12. Soruda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

12. soruya doğru cevap veren öğrencilerin oldukça az olduğu görülmektedir. Şekil 78'deki gibi öğrenciler güler yüzün koordinat eksenini ile kesişen noktaların koordinatlarını bulup dönme formülünü uygulayarak soruyu çözmüşlerdir. Ayrıca öğrenciler dönmede şeklin boyutunun, biçiminin değişmeyeceğini sadece yönünün değişeceğini bilerek öğrenciler soruyu doğru çözmüşlerdir.

Öğrencilerin bazıları da köşe koordinatlarını belirlemeden saat yönünde 270° döndürüldüğünde şeklin nereye geleceğini ve şeklin nasıl olacağını bildiği için koordinatlarını formül kullanmadan kendisi belirlemiştir.

Şekil 78

12. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

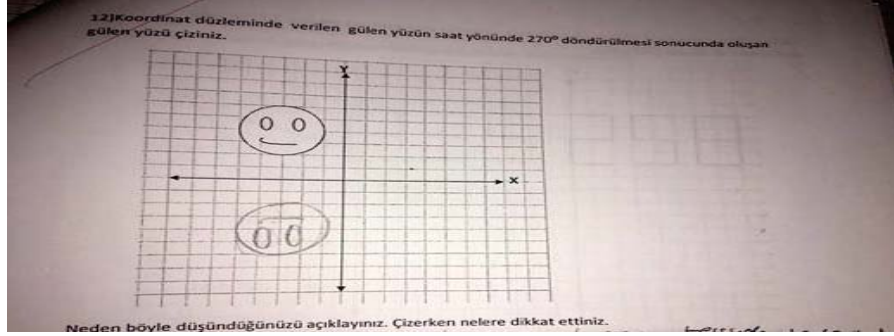


12. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler verilen dönüşümleri karıştırmaktan kaynaklanmaktadır.

12. soruda doğru yanıt veren öğrencilerin sayısı yanlış cevap veren öğrencilere göre daha azdır. Yanlış yapan öğrencilerin cevapları incelendiğinde Şekil 79'daki gibi bazı öğrenciler herhangi bir köşe koordinatı verilmediği için yansıma gibi düşünüp şekle döndürmeyi uygulamışlardır.

Şekil 79

12. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

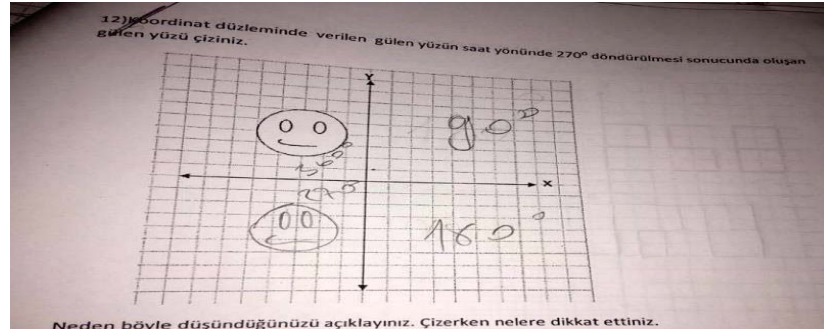


270° döndürmek= saat yönünün tersinde 90° döndürmektir. Gülün yüzün tatlı olmasına dikkat ettim. (12.32.E.Kötü düzey)

Şekilde 80'deki gibi bazı öğrencilerde 270° döndürüldüğünde hangi bölgede olacağını bulmasına rağmen öteleme yaparak dönme yaptığını düşünmüştür.

Şekil 80

12.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Çünkü şekli 270° dönünce 0 konuma geliyor. (12.78.K.Orta düzey)

Bazı öğrenciler ise saat yönünde 270° döndürmenin kafa karıştırıcı olduğu, 90° olsaydı daha kolay döndürebileceğini, döndürmede öteleme ile karıştırdığı görülmüştür. Gülür suratla köşe koordinatlarını belirleyemedikleri için şekil üzerinden döndürmeye çalıştığında farklı bir bölgede şekli çizmiştir. Doğru olarak koordinatta

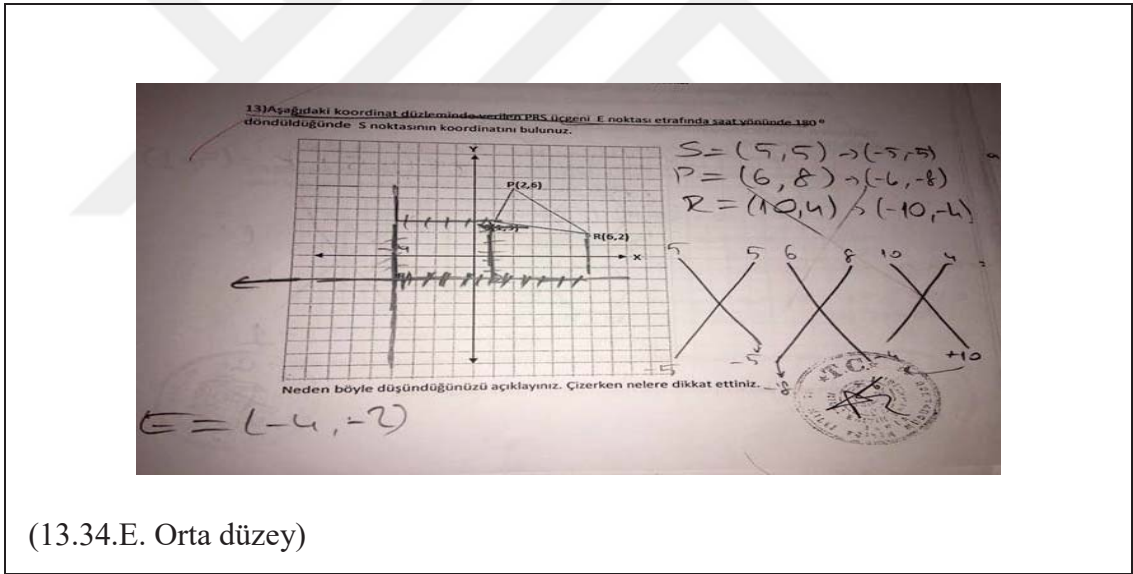
yerini çizebilen öğrenciler güler suratın yönünü yanlış çizmişlerdir. Bazı öğrencilere göre eğer koordinatları belli şekil verilseydi daha kolay yapabileceklerini, koordinatları verilmediği için soruyu çözmekte zorlandıklarını söylemişlerdir.

13. soru incelendiğinde öğrencilerin %14.0ının doğru yanıt verdiği, %84.0ının yanlış yanıt verdiği %2sinin ise boş bıraktığı gözlemlenmiştir. Diğer sorularda olduğu gibi erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla doğru cevap verildiği görülmüştür.

13. soruya doğru cevap veren öğrencilerin Şekil 81'deki gibi koordinatı E noktasına taşımışlardır E noktasını orijin olarak kabul ederek üçgenin köşe noktasının yeni koordinatlarını belirleyerek dönme formülünü uygulamışlardır.

Şekil 81

13. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



(13.34.E. Orta düzey)

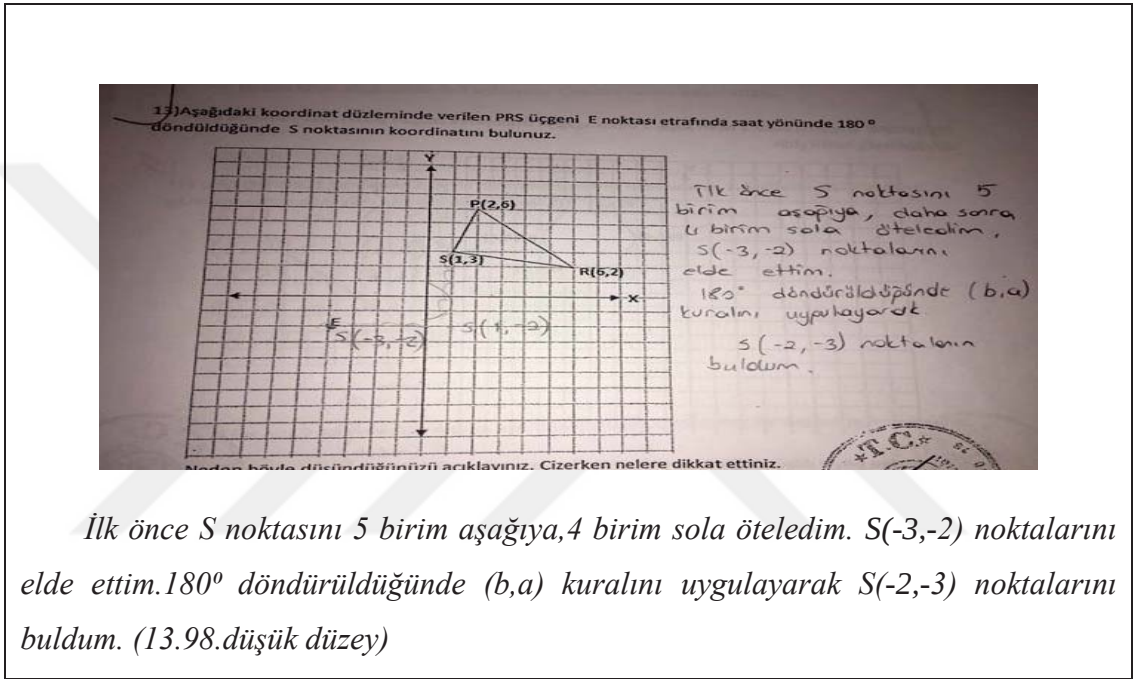
Öğrenciler koordinat ekseninde kolay olarak dönmeyi bildikleri için E noktasına koordinatı taşımayı düşünmüşlerdir. Bundan dolayı yeni koordinatlar belirleyip kendilerince geliştirdikleri dönme formülünü uygulayarak soruyu çözmüşlerdir.

13.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri dönüşümleri karıştırmaktan ve bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırdık.

13. soruya yanlış incelendiğinde Şekil 82'deki gibi dönme formülleri uygulayarak soruyu çözmüşlerdir. Formülün orijin etrafında dönme sonucunda uygulanacağını bilmesine rağmen E noktası etrafında döndürmek yerine orijin etrafında döndürüyor. Şekilde olduğu gibi önce öteleme yapmıştır E noktasına fakat referans noktasını yanlış aldığı için ötelemede hata yapmıştır, bundan dolayı dönmeyi de yanlış yapmıştır.

Şekil 82

13. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

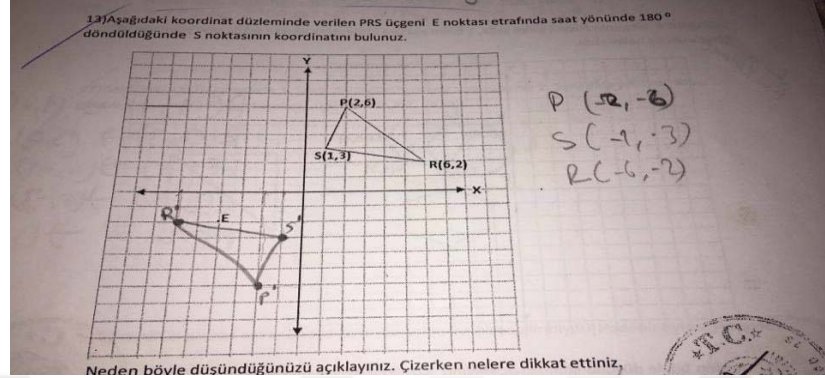


Öğrenciler dönme konusunda bazıları formülden faydalanarak soruları çözmeye çalışmışlardır. Fakat soruda formülü ezberledikleri için formülü karıştırdıkları için soruyu hatalı çözmüşlerdir.

Formülü doğru öğrenen öğrenciler formülü uygulayabilirken orijine göre dönme formülünü uyguluyorlar çünkü öğrencilere göre sadece dönme orijine göre olur, noktaya göre dönme uygulanmaz düşüncesi öğrencilerde kavram yanılgısı olduğunu gösterir.

Şekil 83

13. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



180° döndürüldüğünde x ve y işaret değişir. (13.155.E.Orta düzey)

Öğrencilerin dönüşümde en çok hata yaptığı konu dönmedir. Öğrencilerin bir kısmı dönme açıları karıştırdığı, saat yönü ile saat yönünün tersini karıştırdığı için soruda yanlışlıklar yapmışlardır. Öğrenciler dönmede formül kullanmak istediklerinde formülleri karıştırdıkları için soruları hatalı çözmüşlerdir.

Köşe noktalarını belirleyemedikleri şekilleri genelde öğrenciler döndürememektedirler. 4 tane şeklin duruşunun çiziminde üçgenin ve okun yönünün çizimiyle ilgili yapılan hata çoğunluktadır.

Noktaya göre dönmenin koordinat eksenini verildiğinde dönmeye göre daha zor olduğundan çoğu öğrenci yapamamıştır. Yapan öğrencilerde koordinat eksenini bilgisinde faydalanarak noktaya hayali eksenler çizmişlerdir. Bir çokgen verildiğinde bir noktaya göre döndürülmesi istendiğinde çoğu öğrenci koordinat eksenini verilmediği için soruyu yapamamıştır.

Daha çok ezber bilgilerinin hatırlandığı da dikkat çekmektedir. Koordinat sisteminde öteleme ve yansıma sonucu oluşan şekillerin görüntüleri rahatlıkla çizilebildiği halde, dönme sonucu oluşan şekillerin görüntüsünün çizilemediğini de görüyoruz. Dönme konusunda yansıma ve ötelemenin aksine koordinat bulmada daha başarılı olunmuştur. Dönme konusunda verilere baktığımızda işlemsel sorularla

kavramsal soruları karşılaştıramıyoruz. Sadece iki düzeyinde düşük olduğunu söyleyebiliriz.

4.1.7. 8. Sınıf Öğrencilerinin Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Soruların Analizi

Tablo 8

8.Sınıf Öğrencilerinin Anketteki Birden Fazla Dönüşümün Uygulandığı Sorulara Verilen Yanıtların Dağılımı ve Yüzdelik Dilimleri

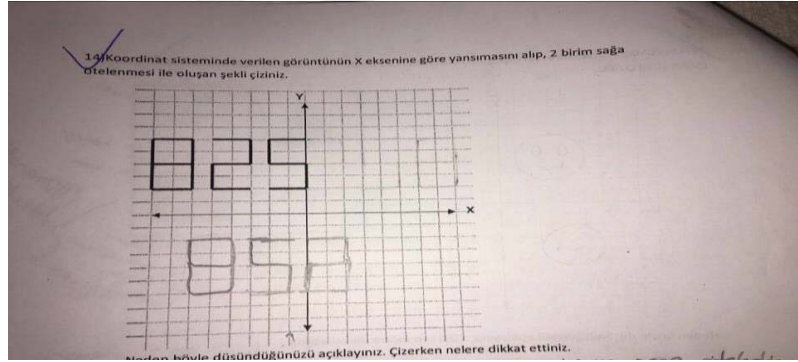
SORU		KIZ			ERKEK			TOPLAM		
		DOĞRU	YANLIŞ	TOPLAM	DOĞRU	YANLIŞ	TOPLAM	DOĞRU	YANLIŞ	TOPLAM
14	f	50	60	1	47	91	1	97	151	2
	%	20	24	0.4	18.8	36.4	0.4	38.8	60.4	0.8
15	f	32	79	0	23	114	2	55	193	2
	%	12.8	31.6	0	9.2	45.6	0.8	22	77.2	0.8
16	f	27	80	4	23	113	3	50	193	7
	%	10.8	32	1.6	9.2	45.2	1.2	20	77.2	2.8
17	f	27	81	3	26	111	2	53	192	5
	%	10.8	32.4	1.2	10.4	44.4	0.8	21.2	76.8	20
18	f	34	73	4	45	91	3	79	164	7
	%	13.6	29.2	1.6	18	36.4	1.2	31.6	65.6	2.8
19	f	22	78	11	19	105	15	41	183	26
	%	8.8	31.2	4.4	7.6	42	6	16.4	73.2	10.4
20	f	31	66	14	28	98	13	59	164	27
	%	26.4	12.4	5.6	11.2	39.2	5.2	23.6	65.6	10.8
21	f	23	69	19	20	95	24	43	164	43
	%	9.2	27.6	7.6	8	38	9.6	17.2	65.6	17.2

Tablo 8’de birden fazla dönüşümün uygulandığı soruların yanıtların doğru yanlışların cinsiyete göre dağılımı ve yüzdelik dilimleri verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi 14. soruda öğrencilerin %38.8inin soruya doğru yanıt verdiği, %60.4ünün soruyu yanlış yanıtladığı ve %0.8inin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

14. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde, şekildeki gibi öncelikle X eksenine ayna koyup şeklin X eksenine olan dik uzaklığından şeklin görüntüsünün de eksene olan dik uzaklığını çizilip daha sonrasında ise şekli sağa ötelemişlerdir. Öğrencilere göre hem yansımasını alıp hem de şekli oluşturmanın kolay olduğunu düşünmektedirler.

Şekil 84

14. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



X e ayna koyup Xe göre yansıtıp sonra 2 birim sağa öteledim. (14.140.E.İyi düzey)

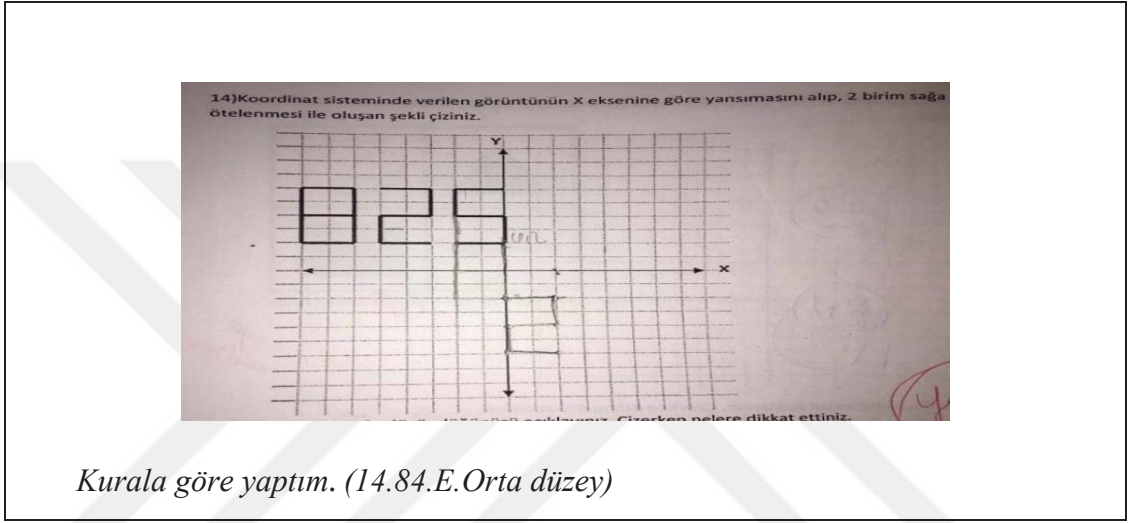
14. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler incelendiğinde öğrencinin çizim hatasından kaynaklı olduğu görülmüştür. Ayrıca 2 dönüşüm kafayı karıştırmıştır.

14. Soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde önce yansımasını alıp, daha sonra ötelemesini yapan öğrencilerin bir kısmı yansımasını doğru bir şekilde

alamadığı için ötelemeyi yanlış yaptığı, bir kısmının ise yansımaları doğru alıp ötelemeye referans noktalarını yanlış aldığı için soruyu yanlış çözdüğü görülmektedir. Referans noktasını yanlış alan öğrencilerde kavramı kısıtladıkları için kavram yanlışları görülmüştür. Genel olarak düşünüldüğünde öğrenciler şekillere 2 dönüşüm hareketini birlikte uygulayamamaktadır.

Şekil 85

14. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

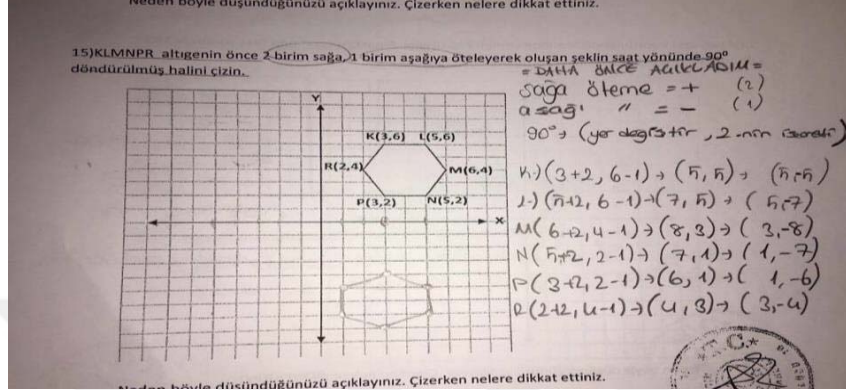


Tablo 8’de görüldüğü gibi 15. soruda öğrencilerin %22’sinin soruya doğru yanıt verdiği, %77.2sinin soruyu yanlış yanıtladığı ve %0.8inin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

15. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde, Şekil 86’da görüldüğü gibi önce öteleme yapıp, sonra saat yönünde 90° döndürülmesi istendiği için köşe koordinatlarını önce öteleme kuralına göre köşe koordinatlarını bulmuşlardır. Daha sonra da bulduğu koordinatları dönme formülünden faydalanarak çözmüşlerdir.

Şekil 86

15.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Önce öteleme formülünü uygulayıp daha sonra da 90° döndürme formülünü uyguladım. (15.154.K.İyi düzey)

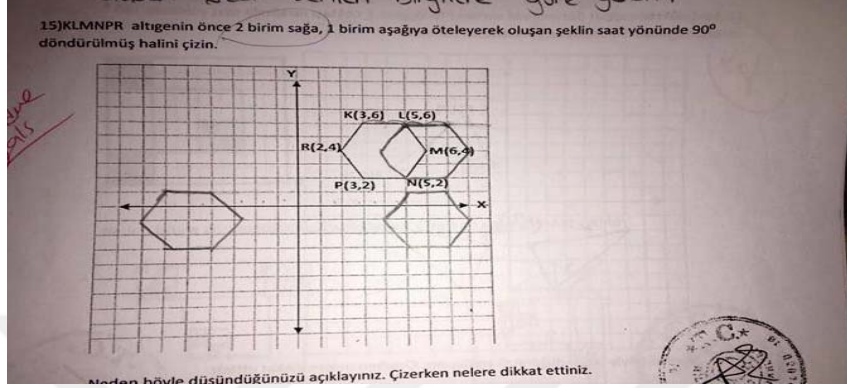
Bazı öğrenciler ise şekli eksenler üzerinde öteleyerek dönme formüllerini kullanarak soruyu çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise şekle öteleme formülü uyguladıktan sonra dönmeyi yaparken kağıdı çevirerek koordinat ekseninde çizmiştir. Bazı öğrenciler ise formüllerden faydalanarak şeklin koordinatlarını bulmuştur. Fakat öğrenci koordinat ekseninde şeklin görüntüsünü çizememiştir.

15. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri formülleri karıştırmaktan ve iki dönüşümü uygulamaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

15. soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde öğrencilerin bir kısmı önce ötelemeyi yaparken formülü yanlış uyguladıkları için dönmeyi de yanlış olarak yapmışlardır. Şekil 87'deki görüldüğü gibi öğrencilerin bir kısmı da ötelemeyi eksenler üzerinde yaptıktan sonra 90° de dönmeyi karıştırdığı için soruyu yanlış çözmüştür.

Şekil 87

15. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

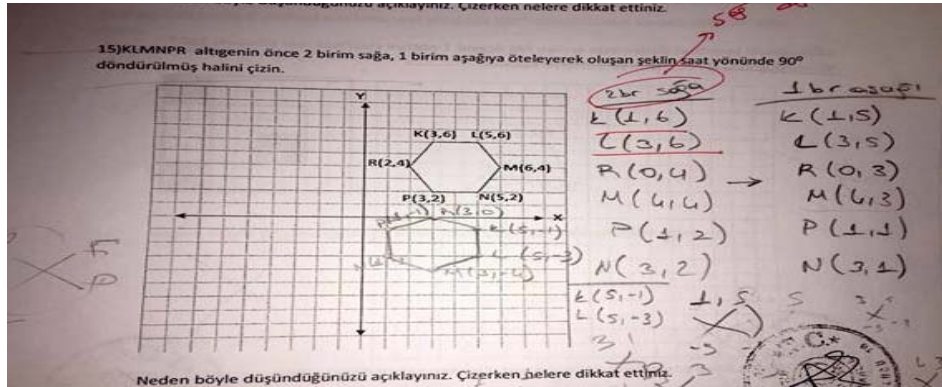


İlk önce öteledim daha sonra döndürdüm. (15. 250.K.Düşük düzey)

Öğrencilerin bir kısmı ise ötelemeyi yapabilirken, dönmeyi yapamamışlardır. Çünkü öğrenciler ötelemenin dönmeye göre daha kolay olacağını düşünürler. Şekilde 88'deki gibi öğrencilerin bazıları ötelemeye sağ, sol, yukarı, aşağı hangi eksenle nasıl ilerleyeceğini karıştırdıkları için soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 88

15.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Önce ötelemeyi yapıp daha sonra dönme formülünü yaptım. (15.40.K.Orta düzey)

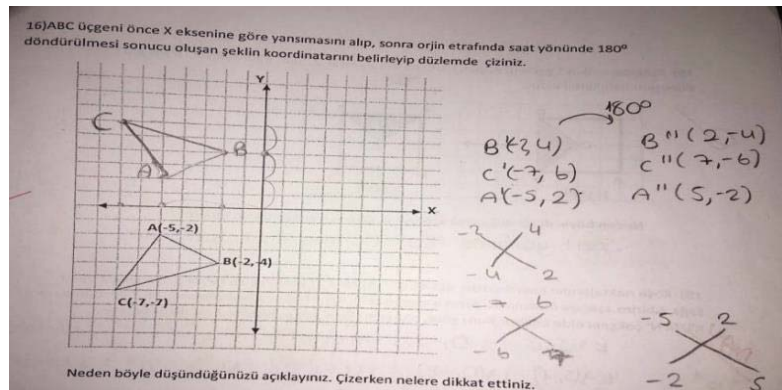
Öğrencilerin bazıları ötelemeyi formülle yapabilirken, dönme formüllerini karıştırdığı için birden fazla dönüşüm hareketini uygulayamamaktadırlar. Ayrıca öğrencilere göre öteleme kolay olduğu için ötelemeyi yapabilirken, dönmede formülü karıştırdıkları için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Formülleri ezberleyen öğrenciler birden fazla şekil olduğunda şekli oluşturmada sıkıntı yaşamaktadırlar. Bazı öğrencilerde ise formülleri uygulayabildikten sonra buldukları koordinatları koordinat düzlemine yerleştirmekte sıkıntı yaşamaktadırlar.

Tablo 8’de görüldüğü gibi 16. soruda öğrencilerin %20.0ının soruya doğru yanıt verdiği, %77.2sinin soruyu yanlış yanıtladığı ve %2.8inin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

16. soruyu doğru yapan öğrencilerde Şekil 89’da görüldüğü gibi şekil üzerinden yansımanın daha kolay olacağını düşündükleri için yansımayı eksen üzerinden çizip daha sonra koordinatlarını oluşturmuşlardır. Daha sonrasında da dönme formüllerini uygulayarak dönmeyi yapmışlardır. Bazı öğrenciler ise formülden faydalanarak X eksenine göre yansıtmıştır daha sonrasında bulduğu koordinatları dönme formülünden yapmışlardır.

Şekil 89

16.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



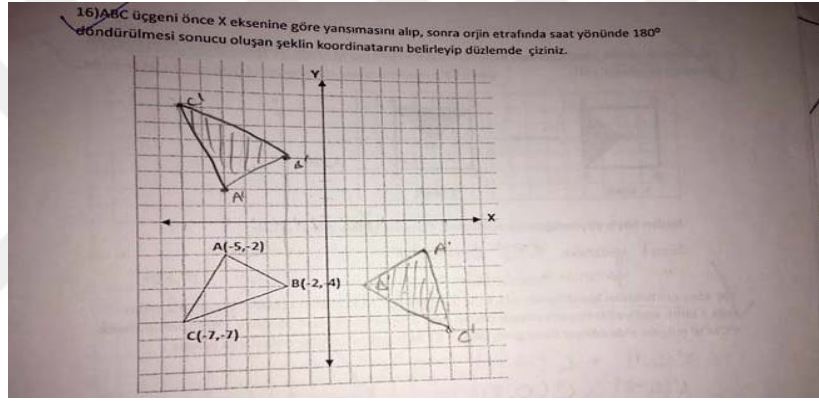
Yansımada şekli çizmek daha kolay olduğu için önce şekli çizdim. Sonra da dönme formülünü uyguladım. (16.4.K.İyi düzey)

16. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinden öğrencilerin yaşadığı güçlüklerin koordinat eksenini karıştırmaktan kaynaklanan öğrenme güçlükleri olduğu tespit edilmiştir.

16. Soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde, bazı öğrenciler şekilde olduğu gibi eksenler üzerinden koordinatlarını belirlemeden yansıma yaparken kağıdı çevirip daha sonra da dönme işlemini uygulamışlardır. Koordinatlar üzerinden döndürmedikleri için soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 90

16.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Yansımasını doğru bir şekilde alıp kağıdı çevirip döndürdüm ve oluşan şekli çizdim. (16.150.K.İyi düzey)

Öğrencilerin bir kısmı eksenleri karıştırdığı için X eksenine göre yansımasını alması gerekirken Y eksenine göre yansımasını aldığı için soruyu yanlış çözmüştür. Bazı öğrenciler ise yansımayı koordinatlarından faydalananak doğru bir şekilde bulurken, dönmeyi ise formülü karıştırdıkları için yanlış yapmışlardır.

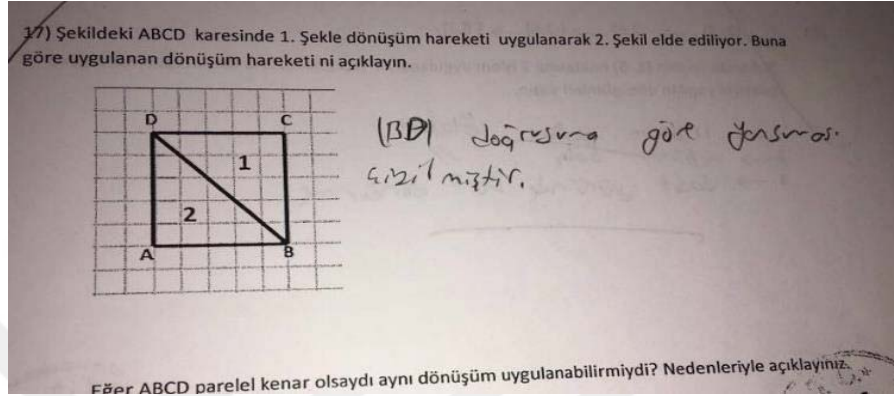
Öğrencilere koordinat ekseninde şeklin hem yansımasını alıp daha sonra dönme hareketini uygulaması oldukça zor gelmektedir. Öğrenciler tek tek olsa yapabilecekken birden fazla olunca kafası karıştığını söylemiştir. Bundan dolayı da hata yapma oranları artmıştır.

Tablo 8’de görüldüğü gibi 17. soruda öğrencilerin %21.2sinin soruya doğru yanıt verdiği, %76.8inin soruyu yanlış yanıtladığı ve %2.0ının boş bıraktığı görülmüştür.

Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 91

17. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



BD doğrusuna göre çizilmiştir. 2. soruda Hayır, Çünkü paralelkenarın köşegenlerinden katlandığımızda üst üste gelmez. (17.204.E.Orta düzey)

17. soruyu doğru yanıt veren öğrenciler öncelikle hangi dönüşüm hareketini olduğunu bulmakta zorlandıklarını söyleyerek her dönüşüm hareketini deneyerek buldular. Bazı öğrenciler yansıma ile şeklin oluşacağını düşünürken, bazı öğrenciler ise saat yönünde 90° dönmesi gerektiğini düşünmüştür.

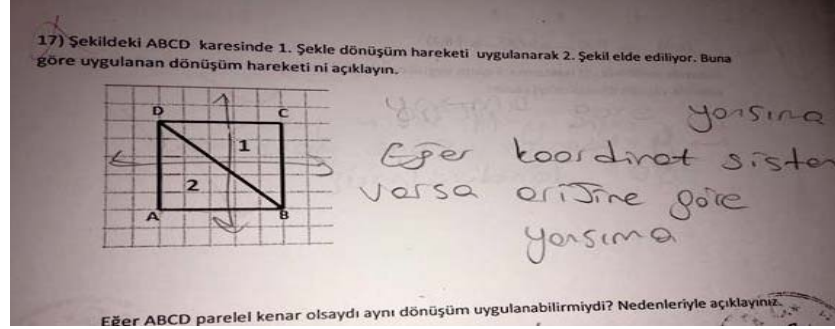
17. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri dönüşümleri ve koordinat eksenini karıştırmaktan kaynaklı öğrenme güçlükleri sınıflandırılmıştır.

17. soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde koordinat düzleminde şekil verilmediği için soruyu yapamadıklarını söylemişlerdir. Öğrenciler koordinatı bulmaya odaklı oldukları için paralelkenara aynı dönüşümü uygulanamayacağını düşünmektedirler. Eğer dönüşüm hareketi verilseydi kolay bir şekilde soruyu yapabileceklerini fakat hangi dönüşüm olduğunu bulmalarında zorlanmaktadırlar.

Öğrenciler dönüşüm hareketi verilmediği için dönüşümleri birbirine karıştırarak tek tek uygulamaya çalışmış. Bazıları yansıma ile bulmaya çalışırken, bazıları öteleme daha kolay olduğu için öteleme ile şekli oluşturmaya çalışmışlardır.

Şekil 92

17.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

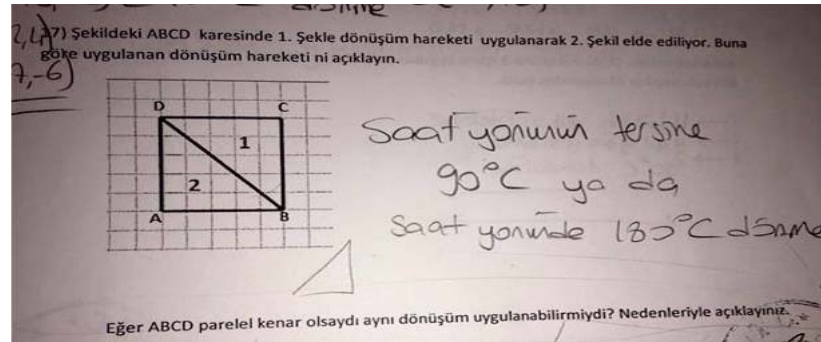


Yansımadır. Eğer koordinat sistemi varsa orijine göre yansıma. 2. soruda hayır üst üste gelmezdi. (17.28.K.düşük düzey)

Bazı öğrenciler hayali koordinat eksenini oluşturup soruyu çözmeye çalışmışlardır. Koordinat eksenini karıştıran ve yerleştiremeyen öğrenciler soruyu yapamamışlardır. Ayrıca saat yönünün tersinde 90° dönme ile saat yönünün tersi 180° dönmenin aynı şey olduğunu düşünen öğrenciler soruyu hatalı çözmüştür. Açılar ile dönmeyi karıştıran öğrenciler oldukça fazladır. Bunun sebebi ise dönmeye açılarda öğrencilerde kavram yanlışlığının olmasıdır.

Şekil 93

17.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



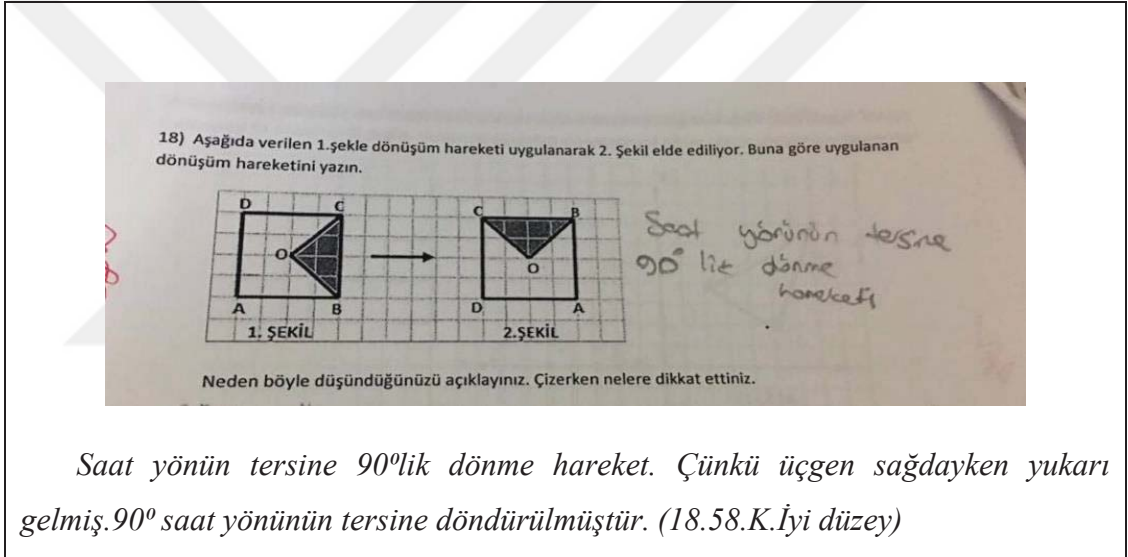
Saat yönünün tersine 90° ya da saat yönünde 180° döndürmek. 2. soruda koordinatlarını bulup yazmadığımız için paralelkenara dönüşüm uygulanmaz. (17.170.K.orta düzey)

Tablo 8’de görüldüğü gibi 18. soruda öğrencilerin %31.6sının soruya doğru yanıt verdiği, %65.6sının soruyu yanlış yanıtladığı ve %2.8inin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

18. soruyu doğru yapanlar incelendiğinde şekil üzerinde tahmin etmişlerdir. Üçgenin yön değiştirmesinden dönme olduğunu bildikleri için sorunun dönme olduğunu düşünmüşlerdir. Kâğıdı döndürerek sorunun saat yönünün tersinde 90° lik dönme hareketini olduğunu bulmuştur.

Şekil 94

18. Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi

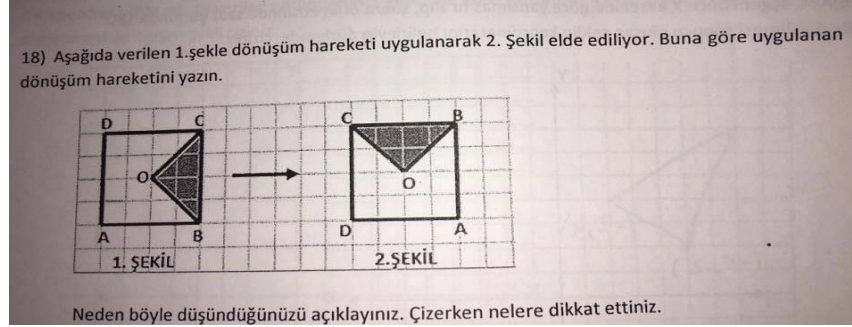


18. soruya yanlış yapan öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde bilgi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme güçlükleri olduğu saptanmıştır.

18. soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde, saatin yönünü karıştırdığı için döndürmeyi yanlış olarak yapmışlardır. Öğrencilerin koordinat ekseninde verilen soruları daha kolay yaptığı fakat hangi dönüşüm olduğu sorulduğunda yanlışlarının fazla olduğu görülmüştür. Dönüşümün ne olduğunu bulan öğrencilerin bir kısmı soruda hangi yönde döneceğini bulamamaktadır.

Şekil 95

18.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



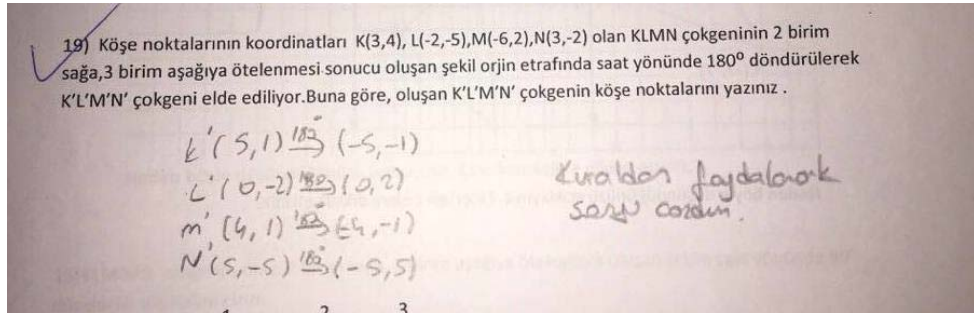
Şekil O etrafında 90° döndürülmüş. (18.161.K.Orta düzey)

Tablo 8’de görüldüğü gibi 19. soruda öğrencilerin %16.4ünün soruya doğru yanıt verdiği, %73.2sinin soruyu yanlış yanıtladığı ve %10.4ünün boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

19. soruyu doğru yapan öğrencilerin bir kısmı formülleri kullanarak soruyu çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise koordinat düzlemini çizip, şekli oluşturduktan sonra eksenler üzerinden önce öteleyip, sonra dönme formülünü uygulamışlardır. Bazı öğrenciler ise derslerde ezberledikleri dönüşüm formüllerini uygulayarak soruyu uygulamışlardır.

Şekil 96

19.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Kuraldan faydalananarak soruyu çözdüm. (19.189.E.İyi düzey)

19. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükleri formülleri ve eksenleri karıştırmaktan kaynaklı öğrenme güçlükleri olarak sınıflandırılmıştır.

Öğrencilerin yaptığı en temel hata formülleri yanlış uygulamaktır. Ayrıca öğrenciler kendilerine göre en kolay hangi dönüşüm var ise onu uygularken diğer dönüşümü uygulamakta zorlanmaktadır. Öğrenciler derslerde dönüşüm formülü ezberledikleri için bazıları karıştırmaktadır.

Şekil 97

19.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

19) Köşe noktalarının koordinatları $K(3,4)$, $L(-2,-5)$, $M(-6,2)$, $N(3,-2)$ olan KLMN çokgeninin 2 birim sağa, 3 birim aşağıya ötelenmesi sonucu oluşan şekil orjin etrafında saat yönünde 180° döndürülerek $K'L'M'N'$ çokgeni elde ediliyor. Buna göre, oluşan $K'L'M'N'$ çokgenin köşe noktalarını yazınız.

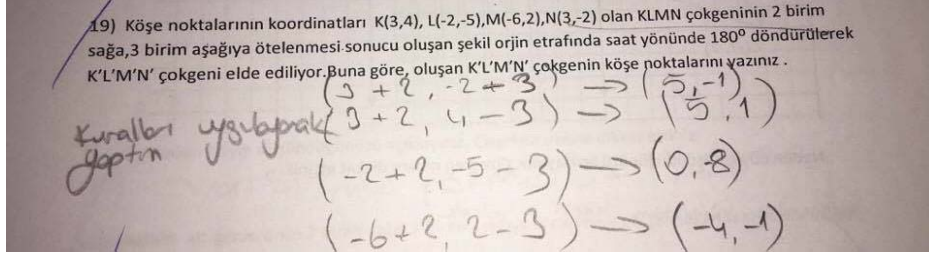
2 br sağa	3 br aşağı	180° döndür
$K(3,4)$	$K(3,-1)$	$K(-3,-1)$
$L(0,-5)$	$L(0,-8)$	$L(0,8)$
$M(-6,2)$	$M(-4,-1)$	$M(4,1)$
$N(3,-2)$	$N(3,-5)$	$N(-3,5)$

Kuralları uygulayarak soruyu çözdüm. (19.40.K.orta düzey)

Öğrencilerin bazıları eksenleri karıştırdığı için ötelemeyi yanlış yapmışlardır. Bazı öğrenciler ise koordinat eksenine şekli yerleştirip soruyu çözmek için koordinat düzlemi çizdi fakat dönüşümlerin ikisini uygulayamadı. Ayrıca bazı öğrenciler ise koordinat eksenini çizmeden soruyu çözmeye çalışmıştır. Fakat formülleri karıştırdığı için doğru bir şekilde çözememişlerdir.

Şekil 98

19.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



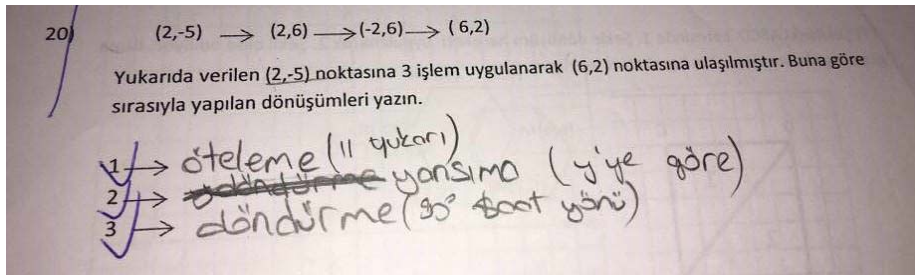
Kuralları uygulayarak yaptım. (19.141.E.orta düzey)

Tablo 8’de görüldüğü gibi 20. soruda öğrencilerin %23.6sının soruya doğru yanıt verdiği, %65.6sının soruyu yanlış yanıtladığı ve %10.8inin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

20. soruyu doğru yapan öğrenciler bu soruda noktanın koordinatını adımları takip ederek formüllerden faydalananarak hangi dönüşüm uygulandığı buldular. Bazı öğrencilere göre ise hangi dönüşümün olduğunu bulmakta zorlandıkları için koordinat eksenini çizdiler.

Şekil 99

20.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



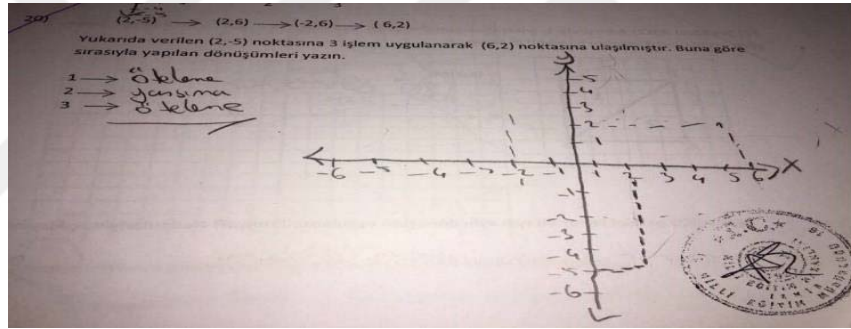
Formülleri uygulayarak soruyu çözdüm. (20.41.E.İyi düzey)

20.soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler verilen dönüşümleri bulmakta yaşanan öğrenme güçlüğünden kaynaklandığı saptanmıştır.

Bazı öğrenciler ise dönüşümleri doğru yazarken kaç birim ötelendiğini, hangi eksene göre yansıması alındığını ya da kaç derece döndürüldüğünü bulamamışlardır. Bütün dönüşümlerin bir arada olması kafalarını karıştırmış. Bildiği bütün dönüşümleri uygulamasına rağmen yanlış yapmışlardır. Bazı öğrenciler koordinat eksenini çizip noktaları yerleştirmeye çalışmıştır fakat yerleştirmesine rağmen hangi dönüşüm uygulandığını bulamamışlardır.

Şekil 100

20.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Birden fazla dönüşüm olduğu için bu şekilde uyguladım. (20.153.K.orta düzey)

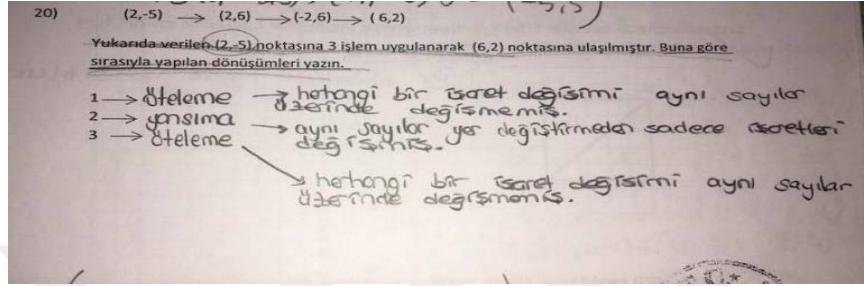
Öğrencilere koordinatlar verildiğinde hangi dönüşüm yapılması istenildiği zaman öğrencilerin dönüşümleri uygulayabildiği fakat dönüşüm yapılmış olaraktan koordinatları verilmiş soruda hangi dönüşümü uyguladıklarını bulmakta zorluk yaşamışlardır ya da bulamamışlardır.

20. soruyu yanlış çözen öğrenciler koordinatları verilen noktaların bir sonraki adımlarını bulmada sıkıntı yaşamışlardır. Öğrenciler eğer koordinat ekseninde nokta verilmiş olsaydı daha kolay yapabileceğini söylediler. Ayrıca koordinat düzleminde verilen şekilde hangi dönüşüm isteniyorsa onu yapmanın daha kolay olduğu, koordinatları verilip dönüşümleri istendiğinde bunu yapmanın zor olduğunu söylemişlerdir. Bundan dolayı 1. adımı yapan 2. Adımı yapamamıştır. Ya da adımın

birinde hangi dönüşüm olduğunu bulamayan öğrenciler kendilerine göre bildikleri dönüşümleri yazmışlardır.

Şekil 101

20.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



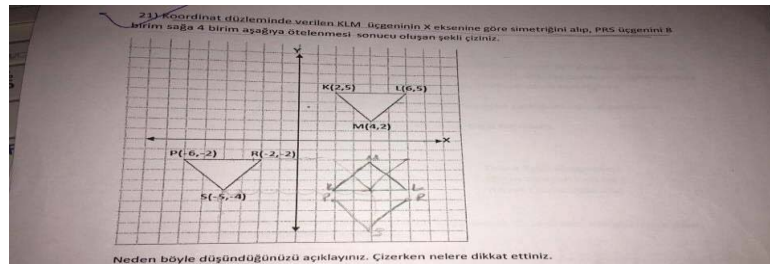
(20.154.K.Orta düzey)

Tablo 8’de görüldüğü gibi 21. soruda öğrencilerin %17.2sinin soruya doğru yanıt verdiği, %65.6sının soruyu yanlış yanıtladığı ve %17.2sinin boş bıraktığı görülmüştür. Doğru yanıt veren öğrencilerin ise kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla olduğu görülmüştür.

21. soruyu doğru yapan öğrenciler incelendiğinde üçgenlere tek tek verilen dönüşümleri uygulamışlardır KLM üçgenini yansıtırken X eksenine ayna koyup dik uzaklığına eşit uzaklıkla görüntüsünü çizmişlerdir. PRS üçgenini ötelerken başlangıç noktalarını referans alarak verilen birimlere göre ötelemişlerdir.

Şekil 102

21.Soruya doğru cevap veren öğrencinin örnek çizimi



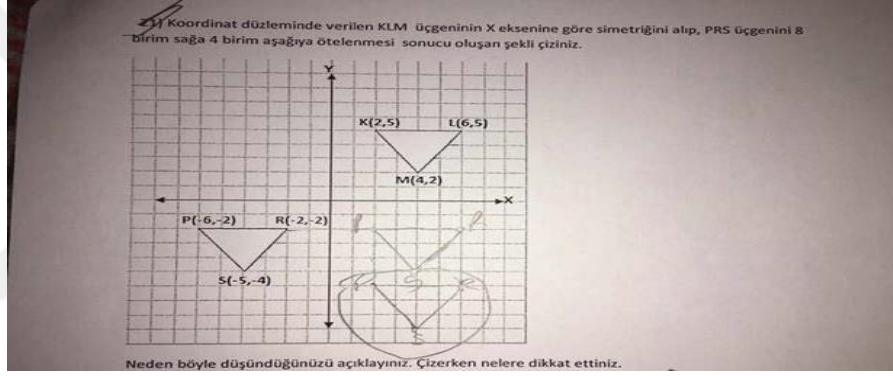
Verilen dönüşümleri tek tek uyguladım. (21. 175.K. Orta düzey)

21. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin cevapları incelendiğinde yaşadıkları güçlükler birden fazla verilen dönüşüm hareketini yapmakta yaşadıkları güçlükler olarak sınıflandırılmıştır.

21.soruyu yanlış yapan öğrenciler incelendiğinde bazı öğrenciler KLM üçgeninin yansımasını doğru alıp, PRS üçgeninin öteleme sonucunda oluşan görüntüsünü yanlış aldığı için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Öğrencilere göre Şekil 60'da olduğu gibi öğrencilerin bazıları 2 üçgeni de ötelemişlerdir.

Şekil 103

21.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi

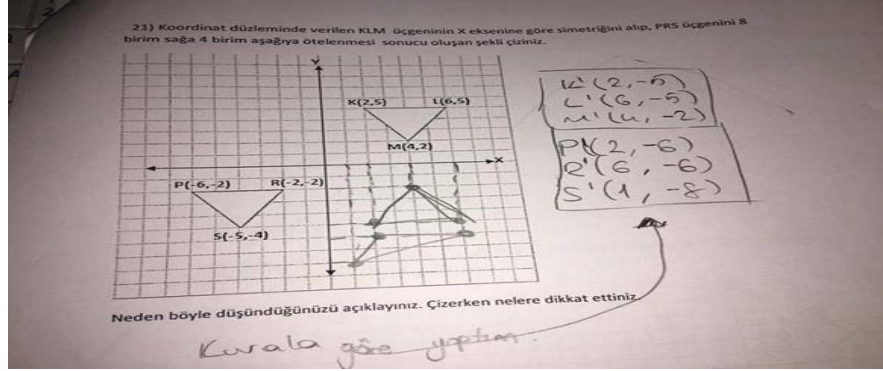


Çünkü 8 br sağa 4 br aşağıya ötelenince böyle oluyor.

Bazı öğrencilere öteleme daha kolay geldiği için ötelemeyi yapmışlar, fakat koordinat ekseninde yansımayı karıştırdığı için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise 2 şeklinde yansımasını alıp daha sonra şekli ötelemişlerdir. Şekil 104'teki gibi öğrencilerden formülден faydalanarak soruyu çözmeye çalışmışlardır. Fakat formülleri karıştıran öğrenciler soruyu yanlış çözmüşlerdir.

Şekil 104

21.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin örnek çizimi



Kurula göre yaptım. (21.223.E.Orta düzey)

Öğrencilerden birden fazla dönüşüm yapması istendiğinde öğrenciler bu konuda zorlanmışlardır. Çünkü bazı öğrenciler şekli yansıtabiliyorken şeklin bütününe öteleyememektedirler. Yansıma, öteleme ya da dönmede sıkıntısı olan öğrenciler bir dönüşümü yaparken diğerini uygulayamamaktadır. Bunun sebebi ise bütünsel olarak şekle dönüşüm uygulayamamaktadır.

Ayrıca koordinat eksenini verilmeden dönüşüm uygulanması istendiğinde öğrenci bunu bulmaya çalışırken zorlanmıştır. Eğer koordinat düzlemi verilip hangi dönüşüm yapılacağı söylenseydi daha kolay yapabileceklerini fakat hangi dönüşüm yapıldığı sorusu sorulduğunda bu gibi soruları bulmakta zorlandıkları görülmüştür.

Öğrencilerin 2 dönüşüm uygulanan sorularda daha çok kavram yanlışlığı yaptığı gözlemlenmektedir. Bunun nedeni ise herhangi bir dönüşümde yanlışlığı olan öğrenci diğer dönüşümü uygularken sıkıntı yaşamazken yanlışlığı olan dönüşümde ise soruyu yanlış çözmektedir. Yapılan incelemelerden anlaşıldığı üzere öğrenciler dönüşüm konularının herhangi birinde yanlışlığı yaşıyorsa bu yanlışlığı diğer dönüşümlerin öğrenilmesini de etkilemektedir.

4.2.Görüşme Protokolüne Ait Bulgular

Görüşme protokolünde ortaokul öğrencilerinin, öteleme, yansıma ve dönme kavramları hakkında ki düşünceleri ve yaşadıkları güçlükleri incelenmiştir. Güçlükleri yaşamalarındaki hataları, kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır. Görüşme protokolünden elde edilen veriler ışığında öğrencilerden alınan yanıtlar ana başlıklar altında toplanmıştır.

4.2.1. Öteleme Kavramına Ait Bulgular

7. sınıf öğrencilerinin öteleme kavramı için yaptıkları tanımlar ve özellikler incelenmiştir. Bu tanımlardan faydalanarak öğrencilerden alınan yanıtlar:

- Öteleme, birimleri sayarak ya da birimlerle giderek bir şekil oluşturmaktır.
- Öteleme, birimleri ilerletme gibi bir şeyler yapmaktır.
- Herhangi bir şeklin boyutu, biçimi değişmeden kopyalanmasıdır.
- Bir birimi gerekli bir şekilde hareket ettirilmesi, gerekli bir şekilde verilen talimatlara göre ilerletmedir.
- Öteleme, şeklin birimlerini ilerletmek ama nerde ve nasıl olacağını belirlemeden verilen talimatlara göre ilerletmek.
- Öteleme, verilen yönlere göre şekli ya da cismi kaydırmak.
- Öteleme, bir şeklin bir şekle ulaşabilmesi için yukarı, aşağı, sağa, sola yaptığı hareketlerdir.
- Öteleme, şekillerin birimlerle hareket etmesidir.
- Öteleme, bir nesnenin verilen yöne bir nesnenin hareket etmesi.
- Öteleme, şekli herhangi bir yönde ilerletmek.
- Bir şeklin doğru veya eksenler üzerinde sağa, sola, yukarı veya aşağıya doğru ilerletilmesidir.

Öğrencilerden öteleme hakkında bildiklerinin yazılması istenmiştir. Ötelemeyi öğrencilerin birçoğu doğru bir şekilde tanımlayamamıştır. Tanımlayan öğrencilerde şekilleri doğru veya eksenler üzerinde sağa, sola, yukarı, aşağı ilerletmeyi ötelemenin tanımı olarak ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin bazıları ötelemeyi tanımlayamamalarına rağmen soruyu çözmüşlerdir. Ötelemelerde şeklin ilerlemesi, ilerlemede ise şeklin değişmemesinin gerektiğini düşünen öğrenciler çoğunluktadır.

Öğrenciler ötelemelerde referans noktalarını yanlış aldıkları için birimleri yanlış ilerlettiklerinden soruda hata yaptıkları için güçlüklerle karşılaşmışlardır. Öteleme konusunda işlemsel soruların kavramsal sorulara göre daha az yapılabildiğini söyleyebiliriz. Çünkü öğrenciler başlangıç noktasını doğru bir şekilde almadığı için birimleri de doğru bir şekilde öteleyememişlerdir. Öğrencilerin bazılarında ise uygulanan ankette soruda referansı alırken hata yaptığı için ötelemeyi doğru yapmamalarına rağmen görüşmelerde hatalarını anlayarak sorudaki hatalarını düzeltmişlerdir.

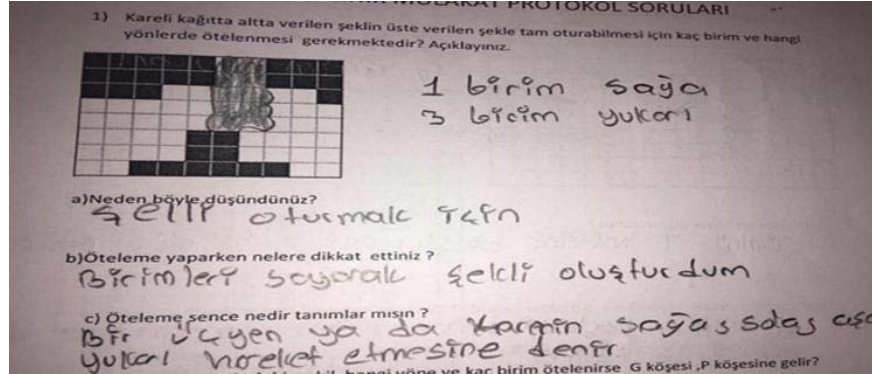
Bir diğer yaşanan güçlük ise öğrencilerde öteleme ile ilgili belirgin olarak ortaya çıkan kavram yanlışlarıdır. Bazı öğrencilere göre ise şekil ötelendiğinde şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olmaktadır. Çünkü bu öğrenciler şekil büyüyüp ya da küçüldüğünde şekil ötelenmiş olur genellemesini yaptıkları için yanlışlığı oluşmuştur.

Öğrencilerin bazılarına göre verilen sorularda öteleme diğer dönüşümlere göre daha zor olduğunu düşündükleri için öğrenciler yansımayı kullanmışlardır. Fakat bazı öğrenciler soruları çözerken ötelemenin daha kolay olduğunu düşündükleri için soruların çoğunda yansıma yapılması istenen sorularda bile ötelemeyi kullanmışlardır.

Öğrencilere 1. soruda olduğu gibi şekil tamamlama sorusu verildiğinde yanlış yapan öğrencilerin geneli referans noktasını yanlış aldıkları için soruda şekli tamamlamakta güçlük yaşamışlardır. Yanlış cevap veren bir kısım öğrenci şekli sağa ötelemeleri gerekirken sola öteledikleri de dikkat çekmektedir. Öğrencilerin bazıları ise 1 birim sağa, 5 birim yukarı ötelenmesi gereken soruda 6 birim ötelenmesi gerekli cevabını verip toplam olarak öteleme sonucunu söylemiştir. Öğrencilerin öteleme hareketini bildiklerini fakat bunu tanımlarken yanlış olarak ifade ettikleri görülmüştür.

Şekil 105

1.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Soruda şekli oturtabilmen için hangi dönüşüm hareketi uygulaman gereklidir?

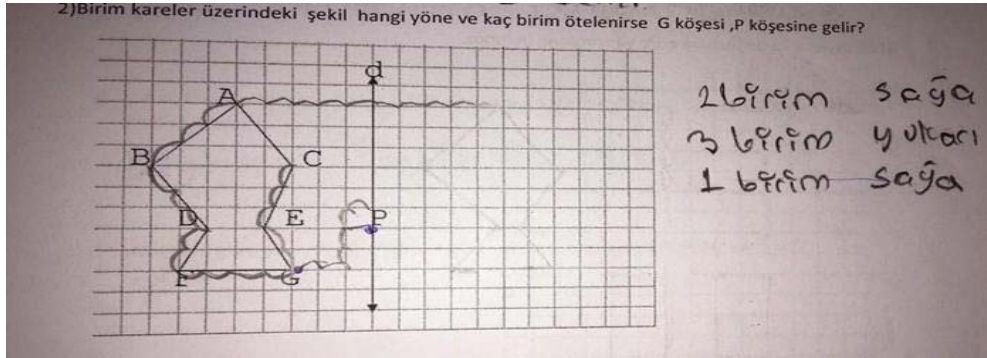
Öğrenci: Ben öteleme yapmam gerektiğini anladım ama kaç birim öteleyeceğime tam karar veremedim.

Öğrenci öteleme yapması gerektiğini biliyor fakat referans noktasını yanlış aldığı için kaç birim ötelemesi gerektiğini yapamamaktadır. Bundan dolayı soruyu doğru bir şekilde çözememiştir. Öğrenciler referans noktasını yanlış aldıkları için öteleme kavramını bilmelerine rağmen öteleme kavramını kısıtladıkları için yanılgıya düşmüşlerdir.

Öğrencilere 2. Sorudaki gibi şeklin köşe noktasının istenilen yere ötelenmesi sorulduğunda öğrencilerin genelinde referans noktalarını yanlış aldıkları için hata yaptıkları gözlemlenmiştir. Yani öğrenciler kavramı kısıtladıkları için kavram yanılgısı oluşmaktadır. Öğrencilerin bir kısmı ise P noktasının üzerine mi yoksa altına mı G köşesini ötelemeleri gerektiğini karıştırdıkları için görüşmelerde soruyu anlamadıkları için soruyu sorduktan sonra doğrusunu çözmüşlerdir.

Şekil 106

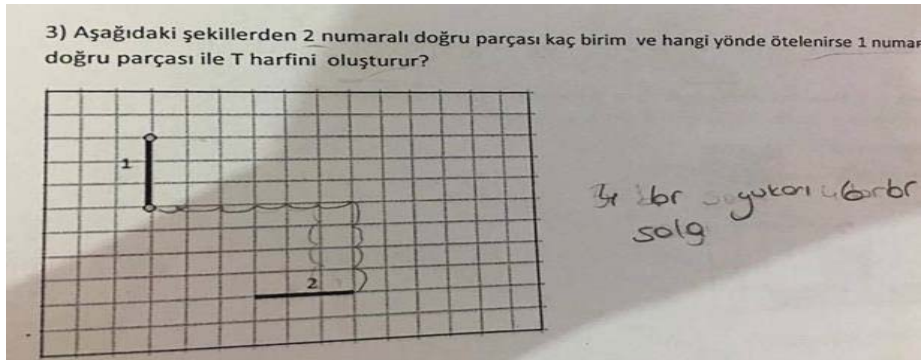
2.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Şekil 106'daki gibi öğrencilerin genelinde referans noktasını yanlış almaları öteleme kavramını kısıtlı olarak algılamalarından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı öğrencilerin birçoğunda kavram yanılgısı oluşmuştur. Fakat bazı öğrenciler referans noktasını doğru almalarına rağmen birimleri sayarken hata yaptıkları için soruda hata yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin bazıları ise soruyu anlamakta sıkıntı yaşadıkları için soru daha detaylı anlatıldığında kolay bir şekilde soruyu çözdükleri görülmüştür.

Şekil 107

3.Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *T harfini oluştururken zorlandın mı?*

Öğrenci: *T harfini oluştururken zorlandım. Bir türlü T harfini tersten oluşturmaya çalıştım. Fakat tam olarak oluşturmadım.*

Araştırmacı: *T harfini tam olarak oluşturmamanın sence nedeni nedir?*

Öğrenci: *Öteleme sadece tam sayılı birimlerle yapılması gerekir. Fakat tam sayılarla yapılan ötelemede tam olarak T harfini oluşturmam.*

Öğrencilerin ötelemeye en çok zorlandıkları sorunun T harfini oluşturmak olduğu gözlemlenmiştir. Çünkü öğrenciler tam sayılı birimlerle öteleme yaptıkları için buçuklu sayılı birimlerle ötelemeyi yapamadılar. Öğrencilerin geneli Şekil 107'deki gibi T harfini oluştururken tam sayılı birimler ile ötelemeyi sağlamıştır fakat tam olarak T harfinin oluşup oluşmadığına dikkat etmemişlerdir.

Öğrenci ile yapılan görüşmede şekildeki gibi T harfini tersten oluşturmaya çalışmalarına rağmen tam sayılı birimler ile ötelemeye çalıştıkları için T harfini tam olarak oluşturamamışlardır. Öğrenciler T harfini oluştururken birimleri saymakta hata yaptıkları için soruyu çözerken güçlük yaşamışlardır. Ayrıca öğrencinin verdiği cevapta sadece tamsayılarla ötelemenin olabileceği aşırı genelleme yapmalarından dolayı kavram yanlışlığına neden olmuştur.

4.2.2. Yansıma Kavramına Ait Bulgular

7. sınıf öğrencilerinin yansıma kavramı için yaptıkları tanımlar ve özellikler incelenmiştir. Bu tanımlardan faydalanarak öğrencilerden alınan yanıtlar:

- Yansıma, bir resmin karşı tarafa düz ya da ters bir şekilde geçmesidir.
- Yansıma, aynaya göre şeklin her zaman tersi oluşmaktadır.
- Yansıma, bir şeklin biçimini değiştirerek ve verilen birimler doğrultusunda karşıya çizilmesidir.
- Yansıma, ayna tutarak şeklin aynısının oluşmasıdır.
- Yansıma, köşe noktalarının doğruya olan dik uzaklığına eşit uzaklıkta görüntüsünün çizilmesidir.
- Yansıma, şekillerin verilen doğru üzerinde üst üste katlanmasıyla olur.

Öğrencilerin yansımanın tanımı ile ilgili verdikleri cevaplar incelendiğinde bazı öğrencilerin yansımayı ayna gibi düşündüklerini ve aynanın karşısında şeklin görüntüsü ile kendisinin eşit uzaklıkta ve aynı boyutta olduğu olması gerektiğini düşünerekten soruyu çözdükleri görülmektedir. Bazı öğrencilerde ise şeklin yansıması alındığı noktanın ya da doğrunun olduğu yerden katlandığında şekil ile görüntünün çakıştığı görülmektedir. Bazılarına göre ise şekillerin köşe noktalarının noktaya ya da doğruya dik uzaklığına eşit uzaklıkta görüntüsünü çizerek soruyu çözdükleri görülmüştür.

Yansıma sorusunda güçlük yaşayan öğrenciler incelendiğinde, güçlüklerin hata ve kavram yanlışlarından kaynaklandığı gözlemlenmektedir. Soruları tek tek inceleyerek yaşanan güçlükler üzerinde durulmuştur.

Yapılan görüşmelerde öğrenciler doğruya göre yansımada doğruya ayna koyup aynanın karşısına şekli çizmişlerdir. Ayna koyup çizen öğrencilerin bazılarında bütün şekillerin ayna karşısında yansıması sonucunda oluşan görüntülerinin hepsinde şeklin tersi oluşur genellemesi vardır.

Öğrencilerin verdiği cevaplardan ankette de ve yapılan görüşmede öğrencilerin bir kısmına göre şekillerin yansıması sonucunda oluşan görüntülerinde şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Hatta şekilleri çizerken verilen şekillerden daha büyük çizdiği görülmektedir. Bu da öğrencilerde öteleme ile ilgili kavram yanlışısının olduğunu göstermektedir.

Öğrenciler, bazı şekillerin doğruya göre yansımasını alırken yansımanın tam olarak ne olduklarını bilmediği için soruyu doğru bir şekilde çözememişlerdir. Noktaya göre simetri alma öğrencilerin en çok hata yaptığı konudur. Bunun nedeni ise öğrenciler derslerde noktaya göre simetri örneklerini çok fazla çözmedikleri için simetrinin doğruya göre olması gerektiğini düşündükleri için soruyu çözememişlerdir.

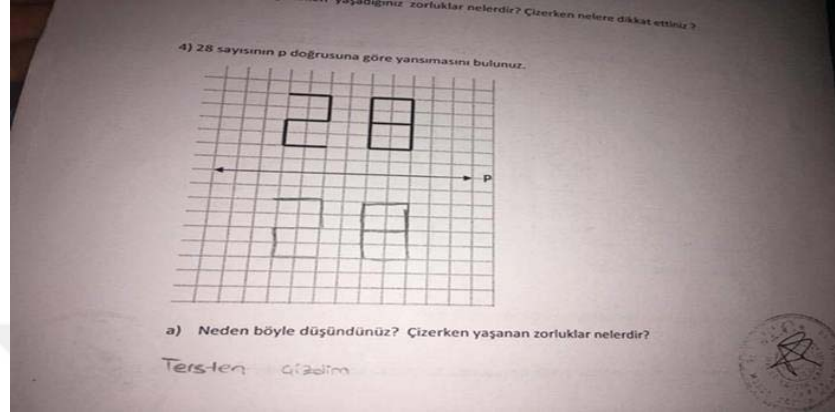
Öğrenciler yatay ve dikey simetri eksenlerine göre şeklin yansımasını alırken eğik simetri eksenine göre şekillerin yansımasını alamamışlardır. Çünkü derslerde öğrenciler yatay ve simetri eksenine göre daha çok örnek verildiği için eğik simetri eksenini tam olarak öğrenememişlerdir. Ayrıca öğrenciler eğik simetri eksenini dikey simetri eksenine gibi düşündükleri için dikey olarak şekli oluşturmaya çalışmışlardır. Bazı öğrenciler ise yatay simetri eksenine gibi oluşturdıkları için yansımalarını eğik olarak çizmişlerdir.

Öğrenciler rakamların doğruya göre yansımasını, şekillerin doğruya göre yansımasını göre zorlanmadan yaptıkları görülmektedir. Bazı öğrenciler rakamların köşe noktalarının doğruya olan dik uzaklıklarını çizip aynı uzaklıkta görüntülerini çizmektedirler. Öğrencilerin bazıları ise doğruya ayna koyup katladıkları zaman rakamların üst üste gelmesi gerektiğini düşünerek soruyu doğru çözmüşlerdir.

Yansımanın tanımını yapamamasına rağmen soruyu doğru olarak yapan öğrencilerde vardır.

Şekil 108

4. soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *Doğruya göre yansımada şeklin görüntüsü nasıl oluşur?*

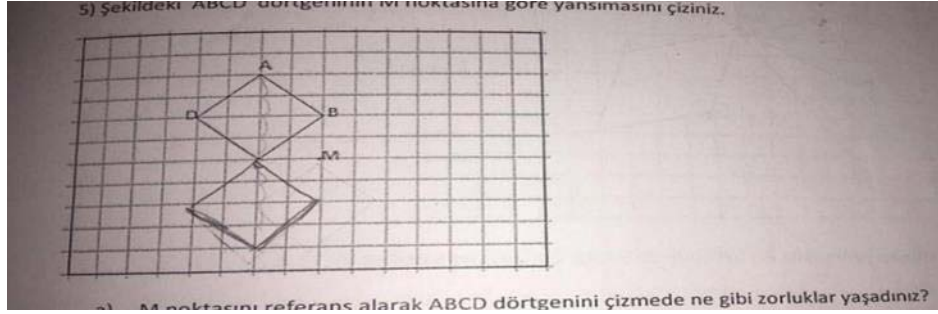
Öğrenci: *Yansımada şeklin görüntüsü her zaman aynısı gibi olur. Çünkü yansımanın temelinde de o vardır.*

Öğrenci ile yapılan görüşmeden anlaşıldığı üzere şekillerin doğruya göre yansımada bütün şekillerin yansımada şeklin görüntüsünün de şeklin aynısının olması gerektiğini düşünen öğrencilerde kavram yanılgısı oluşmuştur. Ayrıca bazı öğrencilere göre şekillerin yansımada her zaman için şeklin görüntüsü ters oluşur düşüncesi yaygın olarak görülmektedir. Bu öğrenciler yansımanın tanımını doğru olarak bilmelerine aşırı genelleme yaptıkları için soruda yanılgılara düşmektedirler.

Öğrencilerin ankette ve görüşmede en çok hata yaptığı soru bir şeklin bir noktaya göre yansıması sonucunda oluşan görüntüsünün çizilmesidir. Doğru yapan öğrencilerin bazılarının noktaya göre yansımanın, doğruya göre yansımadan daha zor olduğunu düşündükleri için M noktasından geçen hayali bir doğru çizmişlerdir ve doğruya olan dik uzaklıklarına eşit uzaklıkta şeklin görüntüsünü çizmişlerdir. Öğrencilerin bazılarının ise köşe noktalarının M noktasına olan dik uzaklığını alıp eşit uzaklıkta görüntüsünü çizmişlerdir. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde daha çok noktaya göre yansımada kavram yanılgıları olduğu görülmüştür.

Şekil 109

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin *M* noktasına göre yansımalarını alırken zorlandın mı? Yansımalarını alırken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Hayır zorlanmadım. *M* noktasını yatay çizgi olarak düşünüp dörtgeni oluşturdum.

Araştırmacı: Noktaya göre yansıma ile doğruya göre yansıma arasında fark var mıdır?

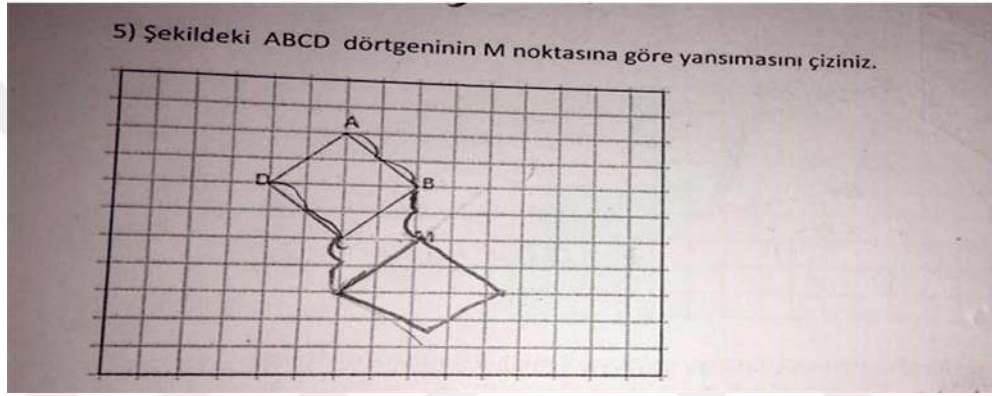
Öğrenci: Bence vardır. Noktaya göre yansıma da şekil taşınır. Ayrıca noktaya göre şeklin yansıması daha çok yer kaplarken, noktaya göre daha az yer kaplar. Ayrıca tek benzerlikleri yansıma doğruya göre ya da noktaya göre olsa da şekilde hiçbir değişiklik olmaz.

Görüşmelerde yanlış yapan öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde Şekil 109'da olduğu gibi öğrencilerin bazıları *M* noktasına göre yansımalarını alması gerekirken *M* noktasını yokmuş gibi kabul edip şeklin alt köşe noktasına göre yansımalarını alarak şeklin görüntüsünü oluşturmuştur. Noktaya göre yansımanın doğruya göre yansımadan farkı olmayacağını düşünen öğrenciye göre şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olmayacağını düşünmüştür. Fakat noktaya göre yansımada daha az yer kaplar düşüncesi vardır. Ayrıca bazı öğrencilere göre ise noktaya göre yansıma alma ile doğruya göre yansıma alma arasında fark yoktur.

Öğrencinin verdiği cevap incelendiğinde köşe noktalarının M noktasına olan dik uzaklığına eşit uzaklıkta şekli çizmeye çalışmışlardır. Fakat bütün köşe noktalarının M noktasına olan dik uzaklığını almadığı için 2 köşesini belirleyip kendine göre şekli çizmiştir. Çünkü sadece 2 köşe noktasının dik uzaklığını çizmenin yeterli olacağını düşünmüştür. Öğrenciler dik uzaklıklarını yanlış aldıkları için hatalı çözmüşlerdir. Ayrıca nokta ile yansıma da şeklin boyutunun değişmeyeceğini düşünen öğrenci çizimde ise dikkat etmediği için soruda şekli değiştirmiştir.

Şekil 110

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin M noktasına göre yansımasını alırken zorlandın mı? Yansımasını alırken neye dikkat ettin?

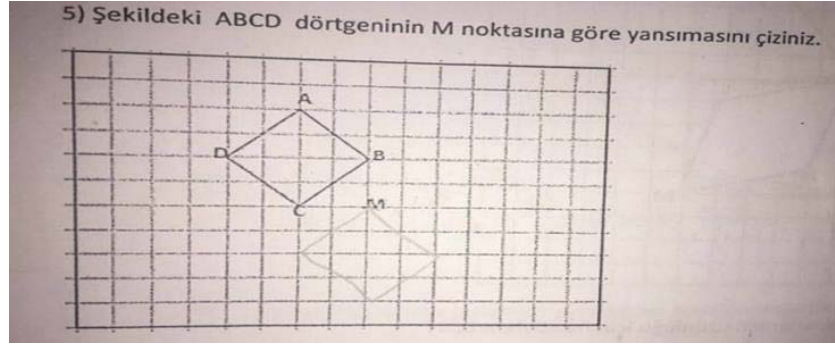
Öğrenci: Hayır zorlanmadım. Çünkü doğruya göre yansıma gibi düşünerek soruyu çözdüm.

Araştırmacı: Noktaya göre yansıma ile doğruya göre yansıma arasında fark var mıdır? Şeklin boyutunda ya da biçiminde herhangi bir değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Bence yoktur. Doğruya göre simetride şeklin doğruya olan dik uzaklığından soruyu çözdüm. Sadece 2 köşenin noktaya olan uzaklığını almam yeterli olacağı şekli çözdüm. Yansıma da şeklin boyutunda ya da biçiminde herhangi bir değişiklik olmamıştır.

Şekil 111

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin M noktasına göre yansımasını alırken zorlandın mı? Yansımasını alırken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Hayır zorlanmadım. Noktaya göre yansımada nokta her zaman için köşe noktası olarak kabul edilir.

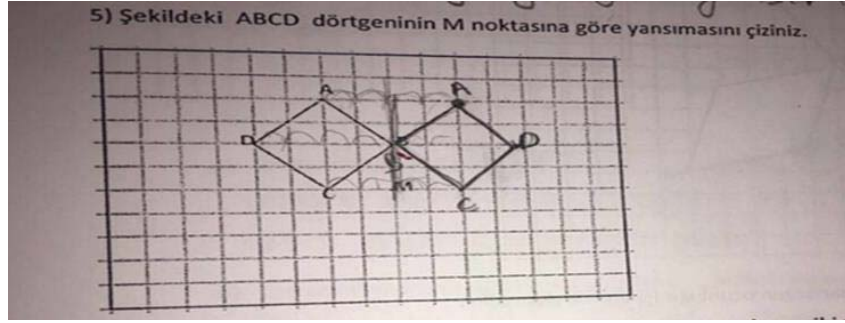
Araştırmacı: Noktaya göre yansıma ile doğruya göre yansıma arasında fark var mıdır? Şeklin boyutunda ya da biçiminde herhangi bir değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Evet vardır. Çünkü noktaya göre yansımada nokta köşe olurken doğruya göre yansımada ise şeklin dik uzaklıklarına eşit uzaklıkta görüntüsü çizilir. Şeklin boyutunda bir değişiklik olur.

Şekil 111'deki gibi öğrenci noktaya göre yansımada şeklin görüntüsünü çizerken o noktayı köşe kabul ederek yansımasını çizmiştir. Nedeni sorulduğunda ise “Noktaya göre yansımada nokta köşe kabul edilir.” cevabını vermiştir. Noktaya göre yansımada her zaman nokta köşe olur yanılması vardır.

Şekil 112

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin M noktasına göre yansımasını alırken zorlandın mı? Yansımasını alırken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Noktaya göre simetriyi bilmiyorum. Sadece doğruya göre simetriyi bildiğim için M noktasından geçen bir dikey doğru çizdim. Ve köşe noktalarının doğruya olan uzaklıklarına eşit uzaklıkta görüntüyü çizdim.

Araştırmacı: Noktaya göre yansıma ile doğruya göre yansıma arasında fark var mıdır? Şeklin boyutunda ya da biçiminde herhangi bir değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Doğruya göre yansımadan faydalanarak soruyu çözdüm. Ayrıca doğru olmadan yansıma alınamaz.

Şekil 112'deki gibi öğrenci M noktasından geçen bir dikey doğru çizip doğruya göre şeklin yansımasını almıştır. Çünkü öğrenci noktaya göre yansımayı bilmediği için kendi belirlediği hayali bir doğruyu çizip çözebileceğini düşünmüştür. Öğrenciye göre yansıma sadece doğrulara göre olur, noktaya göre yansıma olmaz düşüncesinden dolayı kavram yanılgısı olduğunu göstermektedir

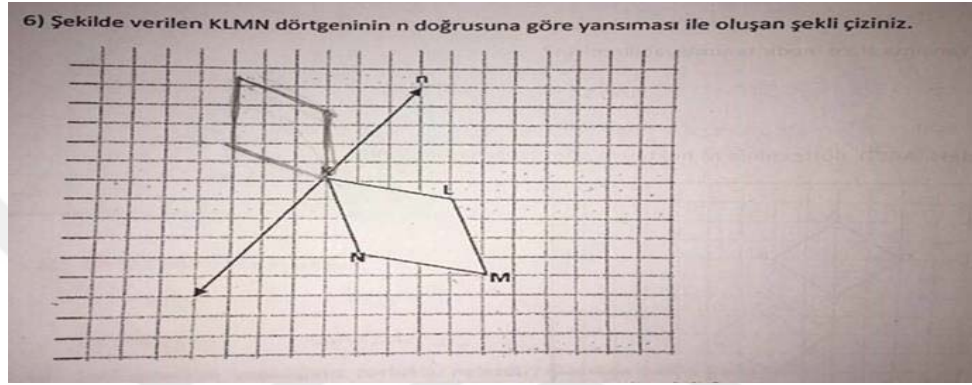
Öğrencilerin diğer güçlük çektikleri bir soru ise bir şeklin eğik simetri eksenine göre yansıması sonucu oluşan şeklin görüntüsünü çizmesidir. Doğru yapan öğrencilerin eğik simetri eksenine göre yansımasını alırken dikey ve yatay doğrulara göre aldığı gibi köşe noktalarının dik uzaklıklarından faydalanarak soruyu çözmüşlerdir.

Güçlük çeken öğrenciler incelendiğinde dikey şekillerin eğik simetri ekseninde yerindeki yansılarında, dikey şekillerin simetri eksenlerinin de dikey olması

gerektiği düşüncesi vardır. Şekildeki gibi öğrenci eğik eksene göre çizerken dik uzaklıklardan faydalanarak soruyu çözmeye çalışmıştır fakat öğrenci eğik doğruya göre dik uzaklıklarını şekli dikey gibi düşünerek dik olarak aldığı için soruyu yanlış çözmüştür.

Şekil 113

6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin *n* doğrusuna göre yansımasını alırken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Eğik doğruya göre şeklin yansımasını alırken eğik doğruya dik uzaklıklardan faydalanarak çözdüm.

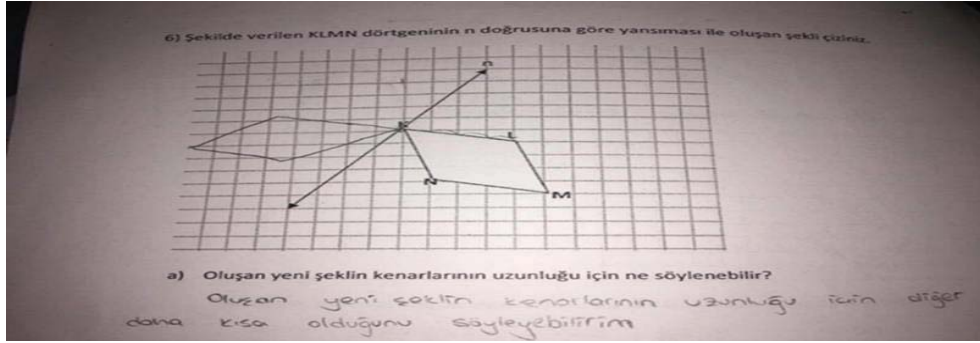
Araştırmacı: Şekilde doğruya göre yansımayı alırken neye dikkat ettin? Görüntüsünün boyutunda, biçiminde değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Şekilde eğik doğruya göre yansımasını aldım. Görüntüyü oluştururken dik uzaklıklardan faydalandım.

Şekil 113'deki gibi bazı öğrenciler eğik doğruya göre yansımasını alırken dik uzaklıklarını alarak soruyu çözmüşlerdir. Fakat dik yatay ve dikey doğru gibi düşündükleri için dik doğrularını almakta zorlanmışlardır. Bu soruda çok düşünen hatta kağıdı birkaç kez çeviren öğrenci daha sonrasında kendi bilgilerine göre dik uzaklıklarını çizmeye çalışmıştır. Fakat dik uzaklıklarını yanlış aldığı için farkında değildir. Dik uzaklıklarını doğru bir şekilde alamadığı için güçlük yaşamışlardır.

Şekil 114

6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin n doğrusuna göre yansımasını alırken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Şeklin yansımasını alırken şeklin eksene olan dikey uzaklıklarına eşit uzaklıkta görüntüsünü çizdim.

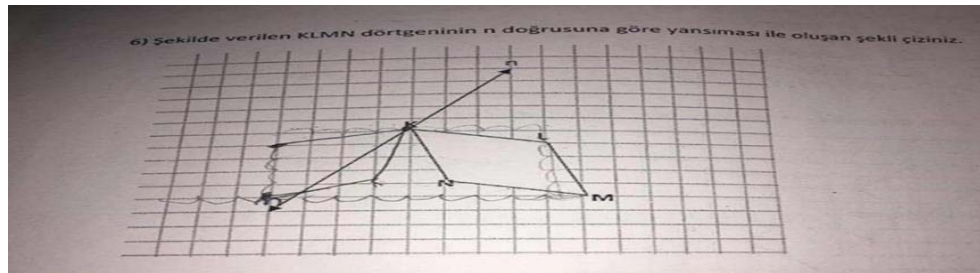
Araştırmacı: Oluşan şeklin görüntüsünün boyutunda, biçiminde değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Doğruya göre yansımada şeklin boyutunda biçiminde değişiklik olur. Çünkü eğik doğruya göre şeklin yansımada sonucu oluşan görüntüsü büyür.

Şekil 114'deki gibi öğrenci eğik doğruya göre yansımanın yatay doğruya yansıma ile aynı olacağını düşündüğü için şeklin köşe noktalarının n doğrusuna dik uzaklıklarını alarak şekli çizmeye çalışmışlardır. Doğruya göre yansımada yaptığı gibi şeklin eğik olduğunu düşünmeden dik uzaklıklarını almaya çalıştığı için soruyu genellemişlerdir. Bundan dolayı öğrenci şeklin boyutunda değişebileceğini düşündüğü için yanılgıyla karşılaşmıştır. Öğrencilere göre şeklin yansımada boyutunun değişeceğini düşünmesi kavram yanılgısı olduğunu gösterir.

Şekil 115

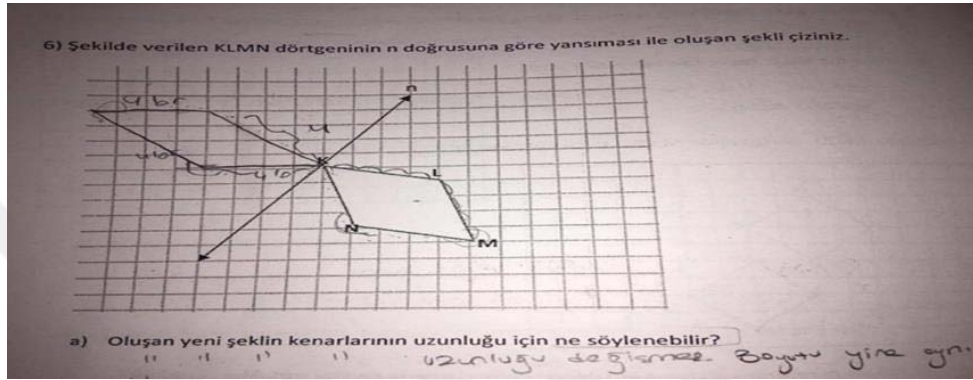
6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Şekil 115’de görüldüğü gibi öğrenciler şeklin görüntüsünü bulurken eğik doğruya göre yansımada dikey ya da yatay doğruya göre yansımada olduğu gibi dik uzaklıklardan faydalanarak soruyu çözmeye çalışmıştır fakat eğik doğruyu da dikey doğru gibi düşünerek dik uzaklığını almıştır. Öğrenciye göre eğik doğrudaki dik uzaklık dikey doğrudaki gibi olur yanılgısı vardır.

Şekil 116

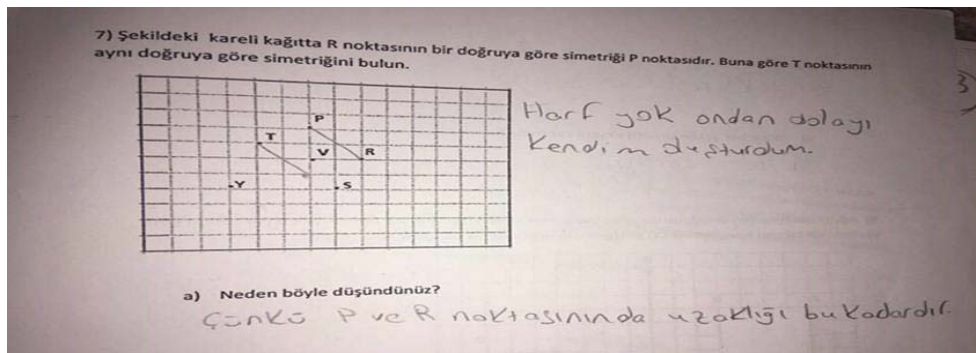
6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Şekil 116’daki gibi öğrenci şeklin eğik olduğuna dikkat etmeden kenar uzunluklarını 4 birim olarak belirleyerek aynı şekilde eğik doğruya göre 4 birim uzaklıkta şeklin görüntüsünü çizmiştir. Yansıyan şeklin boyutunun biçiminin değişmemesi gerektiğini bilmesine rağmen öğrenci, eğik doğrularda şeklin yansımasında şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olması gerektiğini düşünmektedir.

Şekil 117

7. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Simetri eksenini bulurken nelere dikkat ettin?

Öğrenci: *Simetri eksenini verilmediği için öncelikle düşündüm. Nerde olur diye. Sonra P ile R arasındaki uzaklık kadar T ile T'nin simetrisi ile arasındaki uzaklığın eşit olması gerektiği için aynı uzaklıkta bulmaya çalıştım. Fakat harf olmadığı için aynı uzaklıkta harfini yazamadım.*

Simetri eksenini kendisinin oluşturması gerektiğini düşünen öğrenci düşündüğü için P ile R arasındaki uzaklıktan yararlanarak simetri eksenini bulmuştur. Aynı uzaklıkta T'nin simetrisini bulmaya çalışmıştır. Çünkü şekillerin simetri eksenine göre simetrisi her zaman için aynı uzaklıkta olması gerektiği yanılışı vardır.

4.2.3.Simetri Eksenini Kavramına Ait Bulgular

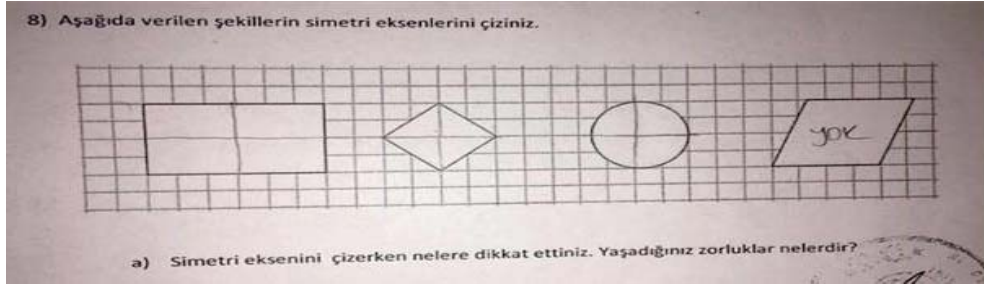
Öğrencilerin en çok güçlük çektiği yansıma kavramlarından simetri eksenidir. Öğrencilere göre simetri eksenini kavramı:

- Simetri eksenini tam olarak tanımlayamadım. Her şeklin simetri eksenini vardır. Paralelkenarında simetri eksenini vardır.
- Şekiller simetri ekseninden katlandıklarında eksenden şekiller üst üste gelecek düşüncesi vardır.
- Her şeklin simetri eksenini yoktur. Fakat bunda örnek veremedi.
- Her şekli ortadan bölen sadece bir simetri eksenini vardır.
- Simetri eksenini sadece köşeden çizilir. Kaç tane köşe varsa şekilde o kadar köşegeni vardır. Çemberde köşe olmadığı için simetri eksenini yoktur.
- Simetri eksenini şekli katladığımız zaman neresinden katlandığına dair iz bırakan yer.
- Simetri eksenini sadece şekilden geçen doğrulardır.
- Bir şekli kestiğimiz zaman bölünen iki şeklin eşit olacak şekilde çizgi çizilmesine simetri eksenini denir.
- Simetri eksenini kesinlikle şeklin dışında olması gereklidir.

Simetri eksenini kavramı öğrenciler tarafından en çok güçlük çekilen kavramlardandır. Öğrenciler tanımını yapabilirken her şeklin simetri eksenini olması genellemesini yaparken bazı öğrenciler ise her simetri eksenini bütün şekilleri 2 eş parçaya böler genellemesi yapmaktadır. Öğrencilerden de anlaşıldığı üzere simetri ekseninde kavram yanılısından kaynaklanan öğrenme güçlükleri görülmektedir.

Şekil 118

8. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



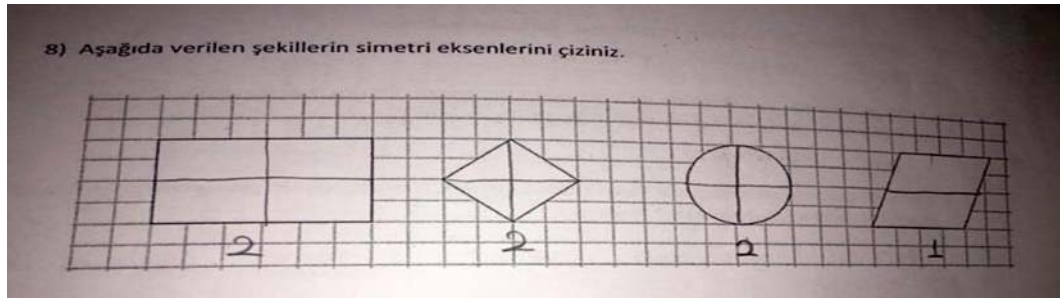
Araştırmacı: *Sence bütün şekillerin simetri ekseni var mıdır? Yok ise örnek verebilir misin?*

Öğrenci: *Hayır. Bütün şekillerin simetri ekseni yoktur. Paralel kenarın simetri ekseni yoktur. Simetri ekseni bütün şekilleri 2 eş parçaya böler.*

Öğrenci simetri ekseninin tanımını yapabiliyor ve her şeklin simetri ekseninin olmadığını düşünen öğrenci, simetri ekseni bütün şekilleri 2 eş parçaya bölmesi gerekir düşüncesi olduğu için kavramı kısıtlamıştır. Bundan dolayı öğrenci de simetri ekseni kavramı ile yanlışlıklar oluşmuştur.

Şekil 119

8. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *Sence bütün şekillerin simetri ekseni var mıdır? Yok ise örnek verebilir misin?*

Öğrenci: *Simetri ekseninde şekiller katlandığı zaman katlanan yerden şekiller üst üste gelmelidir. Bundan dolayı bütün şekillerin simetri ekseni vardır.*

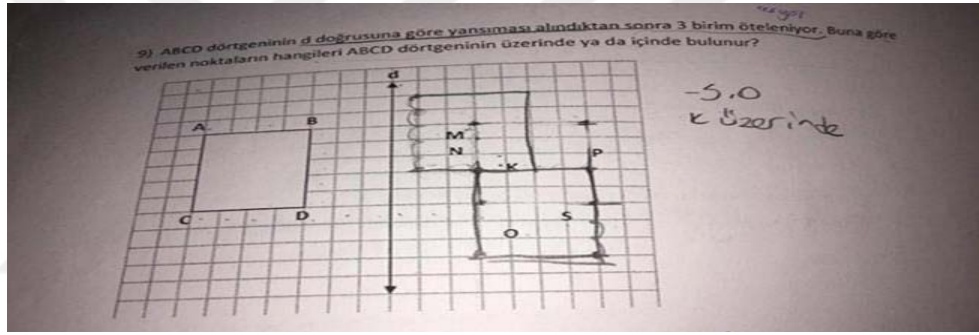
Öğrenci ile yapılan görüşmede simetri ekseninden katladıklarında katlandığı yerden üst üste gelmesi gerektiği düşünen öğrencilerde paralelkenarında simetri ekseni

olması gerektiği yani bütün şekillerin simetri eksenlerinin olması gerektiği yanılgısı vardır. Bütün şekillerin simetri eksenini olduğu için her şekil mutlaka simetri ekseninden katlanır düşüncesi vardır.

Öğrencilerin güçlük yaşadığı bir diğer soru ise 2 dönüşümün uygulanması gereken sorulardır. 2 dönüşüm yapması istendiğinde birçok öğrenci iki dönüşümü birlikte yapamamaktadır. Öğrencilerin bazıları önce yansımayı uygulayabilirken daha sonra ötelemede kafası karıştığı soruyu çözememişlerdir. Bazı öğrenciler ise önce ötelemeyi yapıp yansımayı yapamamışlardır. Çünkü iki dönüşüm art arda uygulayınca şekilde farklı bir şeylerin oluşacağını düşünmektedirler.

Şekil 120

9. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



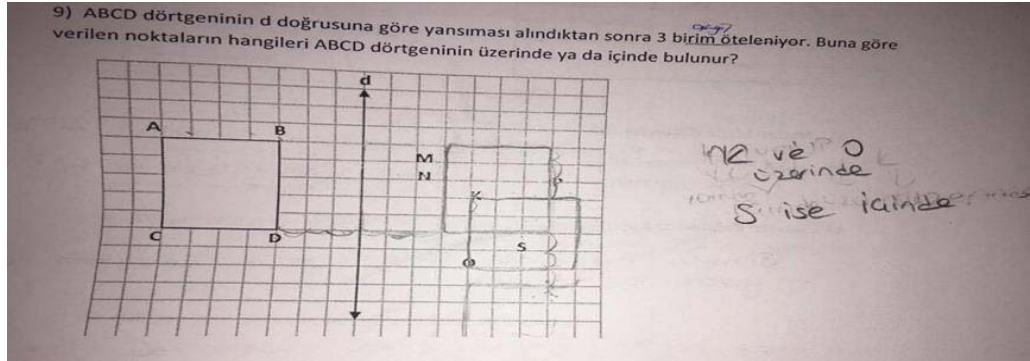
Araştırmacı: Şeklin görüntüsünü oluştururken hangi dönüşümü uygularken zorluk yaşadın?

Öğrenci: Yansımayı yaparken zorluk yaşadım. Çünkü yansımada dik uzaklıklarını almakta güçlük yaşadım.

Şekil 120’de olduğu gibi öğrenciler yansımayı yaparken doğruya olan dik uzaklıklarını yanlış aldıkları için soruyu hatalı çözmüşlerdir. Yansımayı yanlış çözen öğrenciler ötelemeyi yaparken de referans noktalarını yanlış aldıkları için kavramı kısıtladıklarından yanılgıya düşmüşlerdir. Öğrenciler öteleme ve yansıma sorularını doğru yapabilirken ikisi birden yapılması istenen sorularda hatalar yaptıkları görülmektedir.

Şekil 121

9. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şeklin görüntüsünü oluştururken hangi dönüşümü uygularken zorluk yaşadın?

Öğrenci: Yansımayı yaptıktan sonra ötelemeye nereden başlayacağımı bilemediğim için şaşırdım.

Şekil 121'deki gibi öğrenciler yansımayı doğru bir şekilde yaparken ötelemeye nereden başlayacağını bilemedikleri için ayrıca ötelemeye şeklin boyutunda değişiklik olması gerektiğini düşünen öğrencide yanlış oluşmuştur. Bundan dolayı şekli çizmekte de zorlanmışlardır.

8.Sınıf Öğrencilerinin Görüşme Protokolü Analizi

Öğrencilerin koordinat düzleminde ötelemeyi diğer dönüşümlere göre daha kolay yaptıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilere dönüşüm hareketi sorulduğunda ilk akıllarına gelenin öteleme olduğunu söylemektedirler.

Öğrencilerin ötelemeye en temel hataları işlemsel hatalardan kaynaklanmaktadır. Çünkü öğrenciler referans noktalarını yanlış aldıkları için soruda hatalar yapmışlardır. Öğrenciler koordinat düzlemindeki şekilleri kolay bir şekilde öteleyebilirken, koordinat düzleminde verilmeyen şekilleri ötelemek de zorluk yaşamışlardır. Fakat bazı öğrencilerin koordinat ekseninde X ve Y nin yerlerini karıştırdıkları için ötelemeyi yapamamaktadırlar.

Öğrencilerin yaptığı hataların işlemsel soruların kavramsal sorulara göre daha az yapılabildiğini söyleyebiliriz. Öğrenciler bir şekil verildiğinde rahatlıkla

öteleyebiliyorlar, fakat bir şekli koordinat sistemine önce yerleştirip sonra ötelemeleri ya da bir şeklin ötelemesi sonucunda oluşan koordinatları yazmaları istendiğinde zorlanıyorlar sonucuna ulaşılabilir.

Öğrenciler tek bir eksene öteleme yapabilirken iki eksen de ötelemeyi yapamamaktadır. Öğrencilerin bazıları eksenleri karıştırdığı için hangi eksene göre ötelemesi gerektiğinde soruları yapmamışlardır. Öğrenciler eksenleri tam olarak öğrenemedikleri için kavramı kısıtladıkları için kavram yanılgısı görülmektedir.

Ayrıca öğrencilerin verdiği cevaplardan şekil küçültülünce ötelenmiş olur cevabını veren öğrencilerde şeklin büyüüp ya da küçülmesi sonucunda şekilde öteleme olur düşüncesi kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir.

Koordinatları verilen noktaları yerleştirip öteleme yapılması istendiğinde koordinat ekseninde eksenlerin yerini karıştıran öğrenciler şekli eksene yerleştirememiş fakat öteleme formüllerinden faydalanarak soruyu doğru çözmüşlerdir.

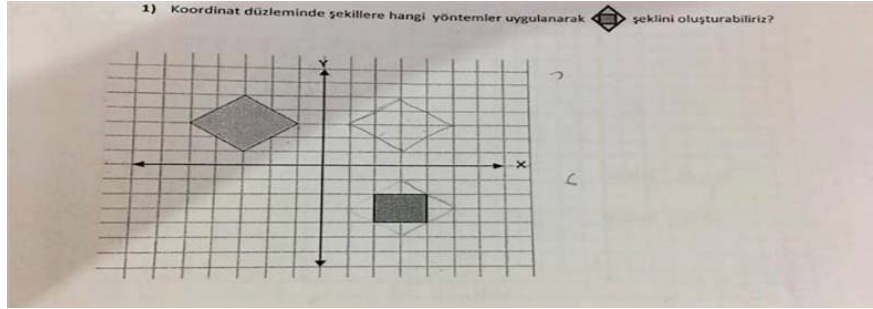
Bir şeklin hem sağa hem de sola ötelenmesi istenen sorularda oluşan yeni şeklin köşe noktası istendiğinde hatalar yapmışlardır. Çünkü şeklin koordinatları verilmediği için soruyu çözmediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilere bir şekil verildiğinde rahatça öteleyebilirken şekli önce koordinat eksenine yerleştirip sonra ötelenmesi istendiğinde yerleştirmekte sıkıntı yaşadıkları için ötelemeye de güçlük yaşadıkları görülmektedir.

Koordinat düzleminde 2 şeklin birleşimi sonucu oluşan şeklin hangi dönüşüm sonucunda oluştuğunun sorulduğu sorularda öğrencilerin ilk aklına gelen dönüşüm hareketi öteleme olduğu için birçok öğrenci öteleme hareketini uygulamışlardır. Öğrencilerin bazıları her iki şekli hareket ettirip verilen şekli bulurken bazı öğrenciler ise kareyi eşkenar dörtgenin içerisine, bazı öğrenciler ise eşkenar dörtgeni karenin olduğu yere öteleyip soruyu çözmüşlerdir. Bazıları ise şekilde yansımadan faydalanarak soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 122

1. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



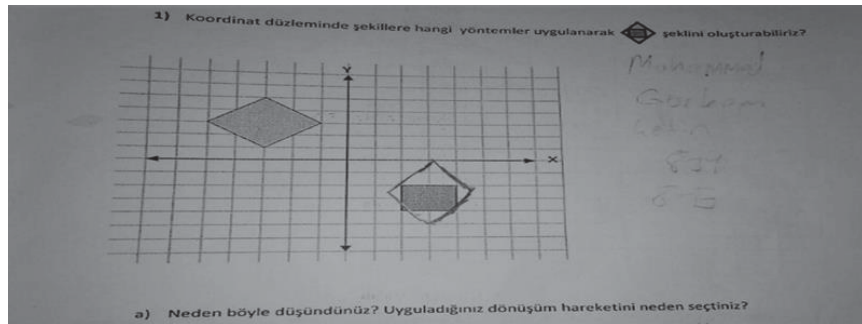
Araştırmacı: Şekli oluştururken hangi dönüşümü seçtin? Neden? Şekli oluştururken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Şekli oluştururken eşkenar dörtgeni yansıtıp, daha sonrasında kareyi öteleddim. Çünkü kişine birden aynı dönüşümü uygulayamayacağım için bu şekilde yaptım. Şekli oluştururken koordinatlara dikkat ettim.

Öğrencinin verdiği cevap incelendiğinde eşkenar dörtgeni yansıtıp daha sonra kare ile iç içe olması için aşağıya ötelemiştir. Yansımayı doğru yapan öğrenci ötelemede referans noktasını yanlış aldığı için ötelemede yanlışla düşmüştür. Öğrencilerin referans noktalarını yanlış almaları kavramı kısıtladıkları için kavram yanlışlığı olduğunu gösterir. Öğrenciler referans noktalarını yanlış aldıkları için şekilleri iç içe geçirememişlerdir. Ayrıca öğrenciler şekilleri iç içe geçirebilmek için yapılması gereken dönüşüm hareketinin ne olduğunu bulamadıkları için soruyu çözmemişlerdir.

Şekil 123

1. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şekli oluştururken hangi dönüşümü seçtin? Neden? Şekli oluştururken neye dikkat ettin?

Öğrenci: Eşkenar dörtgeni aşağıya ve sağa öteleyerek soruyu çözdüm. Çünkü öteleme diğer dönüşümlere göre daha kolay. Ötelemde şeklin boyutu değişebileceği için önemli olan şekilleri iç içe yerleştirebilmek.

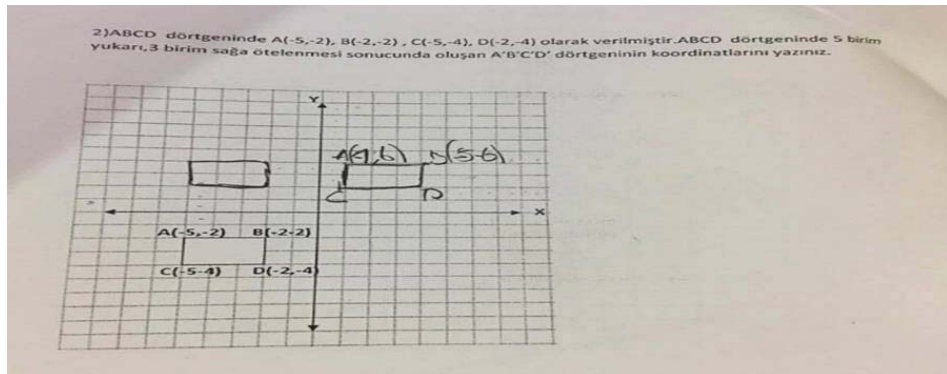
Şekil 123'deki gibi öğrenciler soruda eşkenar dörtgeni ötelerken kaç birim hangi yönde öteleneceğini karıştırdıkları için hatalı çözmüşlerdir. Öğrenciye göre ötelemde şeklin boyutunun değişir genellemesi olduğu için öteleme ile yanlışları ortaya çıkmıştır.

Bazı öğrenciler ise soruyu çözerken sadece yansımayı kullandıkları görülürken, bazı öğrencilerin ise öteleme yaptıkları gözlemlenmiştir. Nedenleri sorulduğunda ise hangi dönüşümü daha kolay yapıyorlarsa onu tercih ettiklerini söylemişlerdir.

Köşe noktaları verilen şekillerin koordinat ekseninde ötelenmesi istendiğinde öğrencilerin bazıları verilen birimleri koordinat ekseninde ötelerken bazıları ise derslerde öğrendikleri formülleri kullanarak soruyu çözmüşlerdir. Yanlış yapan öğrencilerin referans noktalarını yanlış aldıkları için soruyu hatalı çözdükleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sağ, sol, yukarı, aşağı ötelemelerinin hangi ekseninde olması gerektiğini karıştırdıkları için soruları hatalı çözmüşlerdir.

Şekil 124

2. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Koordinat ekseninde öteleme yaparken herhangi bir zorluk yaşadınız mı?

Öğrenci: *Hayır. Yaşamadım. Eksenler üzerinde ötelemeyi yaptım.*

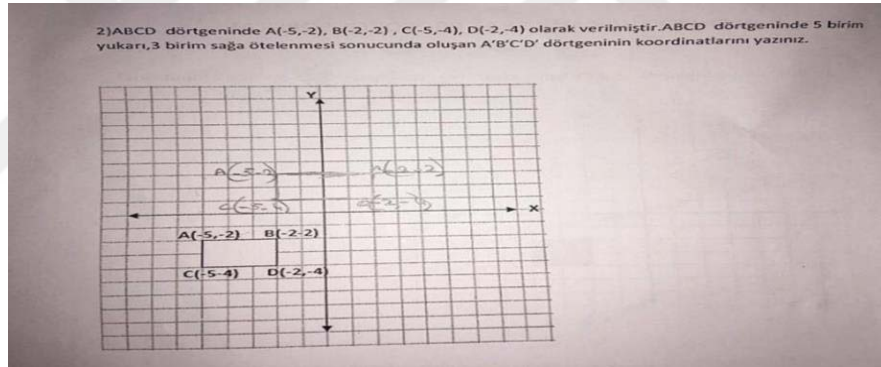
Araştırmacı: *Koordinat düzleminde öteleme yaparken eksenler üzerinde nasıl bir değişiklik olmuştur?*

Öğrenci: *X ekseninde sağa ve sola hareket etmesi gerekir. Y ekseninde ise yukarı aşağı hareket etmesi gerekir.*

Şekil 124'deki gibi öğrenciler ötelemelerde köşe noktalarının belirleyip ötelemeyi yaparken referans noktalarını yanlış aldıkları için hata yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin bazıları birimleri ötelerken doğru bir şekilde sayamadıkları içinde soruda hata yapmışlardır. Eksenler üzerinde daha kolay hareket ettikleri için doğru bir şekilde yapmışlardır.

Şekil 125

2. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *Koordinat ekseninde öteleme yaparken herhangi bir zorluk yaşadınız mı?*

Öğrenci: *Hayır yaşamadım. Koordinat ekseninde ötelemeyi yaparken birimleri saymaya dikkat ettim.*

Araştırmacı: *Koordinat düzleminde öteleme yaparken eksenler üzerinde nasıl bir değişiklik olmuştur?*

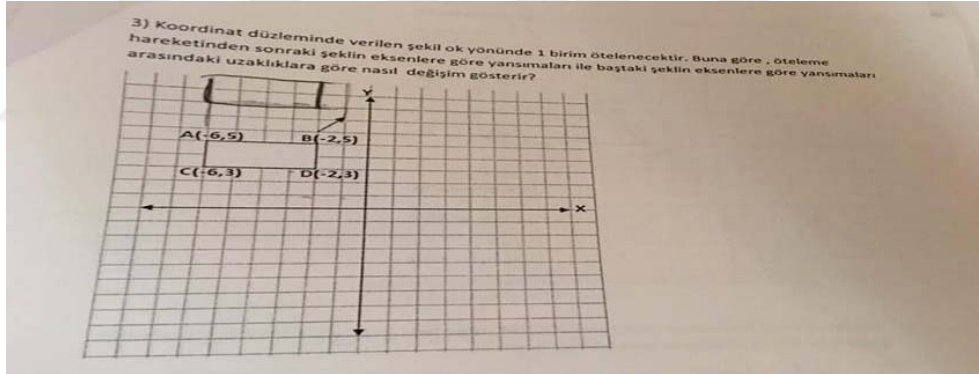
Öğrenci: *Yukarı, aşağı ötelemelerde X ekseninde ötelemek gerekirken, sağa ve sola hareket etmesinde ise Y ekseninde hareket etmesi gerekir.*

Şekil 125’deki gibi öğrencilere göre ötelemede önemli olan koordinat ekseninde birimleri öteleyebilmektir. Referans noktalarını doğru almalarına rağmen öğrenciler eksenlerde öteleme yaparken şekillerin boyutunda ve biçiminde değişme olabileceği yanılgısı vardır. Ayrıca öğrenciler temel olarak eksenleri karıştırdıkları için eksenler kavramını kısıtlı olarak algıladıkları için yanılgı oluşmuştur.

Öğrencilerden şekillerin ok yönünde 1 birim ötelenmesi sonucunda eksenlerdeki değişiklik sorulduğunda öğrencilerin bazıları ok yönünü sadece X ekseninde ilerlemesi gerektiğini bazıları ise iki eksen de ilerlemesinde 1 birim olarak değil de bölge değiştirerek ilerlemesi gerektiğini düşünerek soruyu çözmüşlerdir. Bazı öğrenciler ise şeklin ok etrafında 1 birim ötelenmesinde şekli okun olduğu yerden itibaren çizmiştir. Eksenlerde ise değişikliği çizdiği şekle göre yorumlamıştır.

Şekil 126

3. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



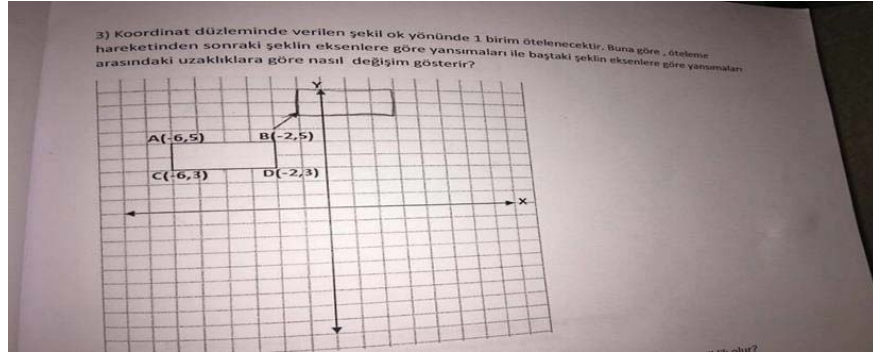
Araştırmacı: *Ok yönünde şeklin ötelenmesinde ne gibi değişiklikler olur?*

Öğrenci: *Ok yönünde yukarı hareket edeceği için X ekseninden uzaklaşırken Y ekseninde herhangi bir değişiklik olmaz.*

Şekil 126’daki gibi öğrenciler ok yönünde ötelenmesi istenilen sorularda şekli sadece tek bir eksen de ötelenmesi gerektiğini düşündüğü için soruda hata yapmışlardır. Ayrıca bazı öğrenciler ok yönünde ilerlemenin tam olarak nasıl olacağını bilemedikleri için soruyu anlayamadılar. Görüşmelerde öğrencilere soru anlatıldığı zaman soruyu çözebildiler. Öğrencilerin yaşadığı güçlük ise ok yönünde ilerleme sonucunda nasıl bir öteleme yapması gerektiğini kavrayamamalarıdır.

Şekil 127

3. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *Ok yönünde şeklin ötelemesinde ne gibi değişiklikler olur?*

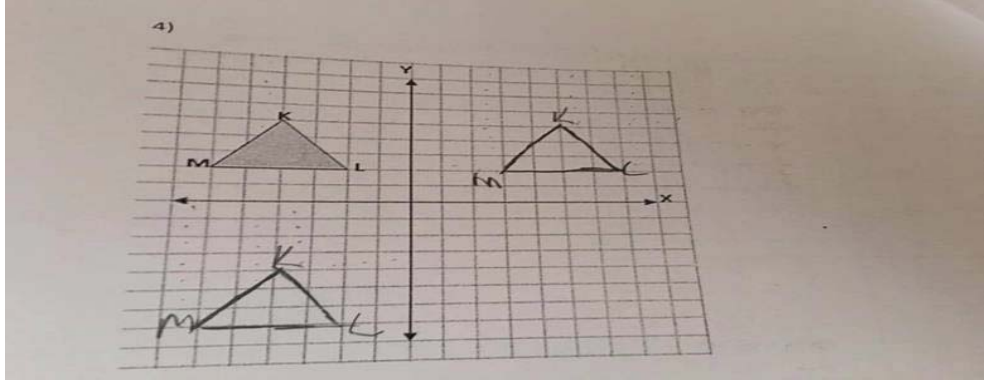
Öğrenci: *Okun ucundan itibaren hareket ettiği için X ekseninden uzaklaşırken Y eksenine yaklaşır.*

Şekil 127'deki gibi öğrencilerin bazıları ok yönünde ötelemeyi okun ucundan itibaren ötelemesi gerektiğini düşünerekten şeklin X eksenine yaklaşırken Y ekseninden uzaklaştığını ifade etmektedir. Okun ne tarafa nasıl hareket edeceğini tam olarak öğrenciler anlayamamışlardır.

Şekillerin koordinat ekseninde yansımaları istenen sorularda öğrenciler yansımayı öteleme gibi düşünerek işlem yapmışlardır. Bundan dolayı eksenlere göre yansıma yapması gerekirken birçok öğrenci öteleme kurallarını uygulayarak X eksenine göre yansımada şekli aşağıya, Y eksenine göre yansımada ise sağa doğru şekli öteleyerek şeklin aynısını çizmişlerdir. Öğrencilerin dikkat ettiği şey üst üste katlandığında şeklin kendisi ile çakışmasıdır. Ayrıca öğrencilerde şekil eksenlerden katlandığında görüntüsünün de aynı olması gerektiği genellemesi vardır.

Şekil 128

4. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Eksenlere göre yansımada nasıl bir değişiklik olur? Neden?

Öğrenci: *X* eksenine veya *Y* eksenine göre yansımada şekil aynen kalır. Hatta köşe noktaları da değişmez.

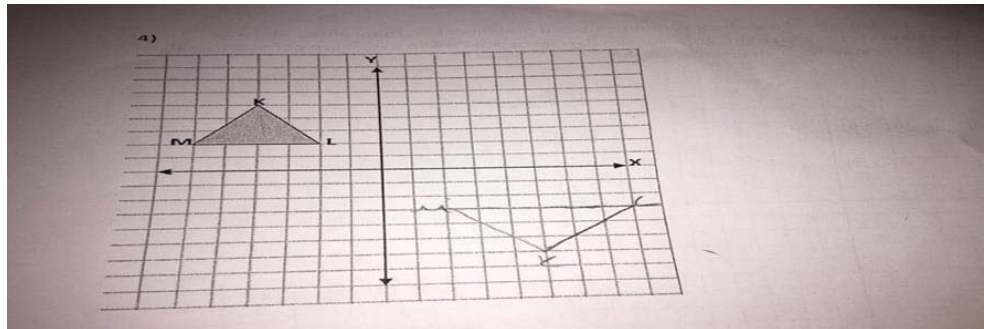
Araştırmacı: Sence koordinat ekseninde şekillerin boyutunda ve biçiminde herhangi bir değişiklik olur mu?

Öğrenci: Öteleme gibi olduğu için yansımada şeklin boyutunda biçiminde herhangi bir değişiklik olmaz.

Şekil 128’de olduğu gibi öğrenciler eksenlere göre yansımayı öteleme olarak algıladıkları için soruda yanlış dönüşüm uygulamışlardır. Bundan dolayı şeklin görüntülerini ötelemeye göre bularak oluşturmuşlardır. Öğrenciler kendilerine en kolay gelen dönüşümleri yaptıkları için bu soruda olduğu gibi ötelemeyi yapmışlardır.

Şekil 129

4. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Eksenlere göre yansımada nasıl bir değişiklik olur? Neden?

Öğrenci: *Eksenlere göre yansımada Şekillerin bölgeleri değişir.*

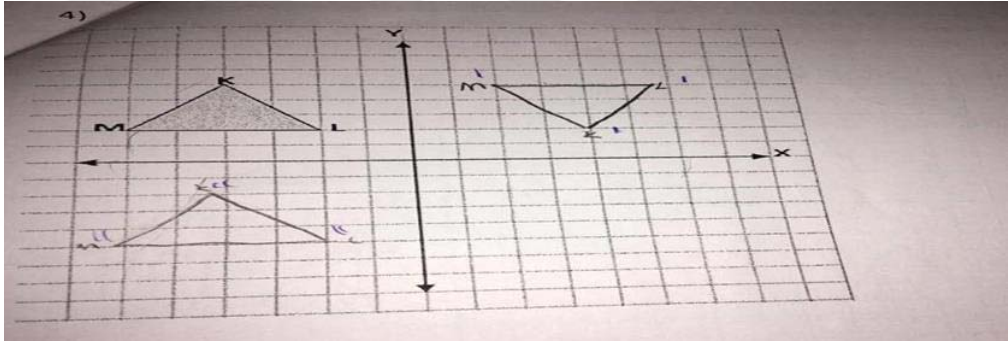
Araştırmacı: *Sence koordinat ekseninde yansımada şeklin boyutunda herhangi bir değişiklik olur mu?*

Öğrenci: *Bence koordinat ekseninde ötelemede şeklin büyümesi gerekir. Bundan dolayı şeklin görüntüsünü çizerken daha büyük çizdim.*

Eksenlere göre yansıma da şeklin boyutu ve biçimi değişir düşüncesi öğrencilerde kavram yanılgısı olduğunu gösterir. Şekilleri öğrenciler olduğu halden büyük ya da küçük olarak çizmişlerdir. Çünkü koordinat düzleminde yansıma yapılırken şekil bölge değiştirdiği için şeklin boyutunda değişiklik olur yanılgısı vardır.

Şekil 130

4. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *Eksenlere göre yansımada nasıl bir değişiklik olur? Neden?*

Öğrenci: *Y eksenine göre yansımada şeklin tam tersi oluşurken, X eksenine göre yansımada ise şeklin aynısı olur. Çünkü eksenler farklı olduğu için.*

Araştırmacı: *Sence koordinat ekseninde yansımada şeklin boyutunda herhangi bir değişiklik olur mu?*

Öğrenci: *Hayır olmaz. Çünkü yansımada şeklin hiçbir zamana boyutu ya da biçimi değişmez.*

Öğrenciler koordinat düzleminde tek eksenle yansıması istenilen soruları yapabilirken 2 eksene göre yansıması istenilen şekilleri tek eksene göre yansıtmaktadır. Diğer eksenle kafası karıştığı için şekli öteleyerek oluşturmuştur. Ayrıca yansımayı yaparken Y eksenine göre şeklin tam tersi oluşacağı genel olarak

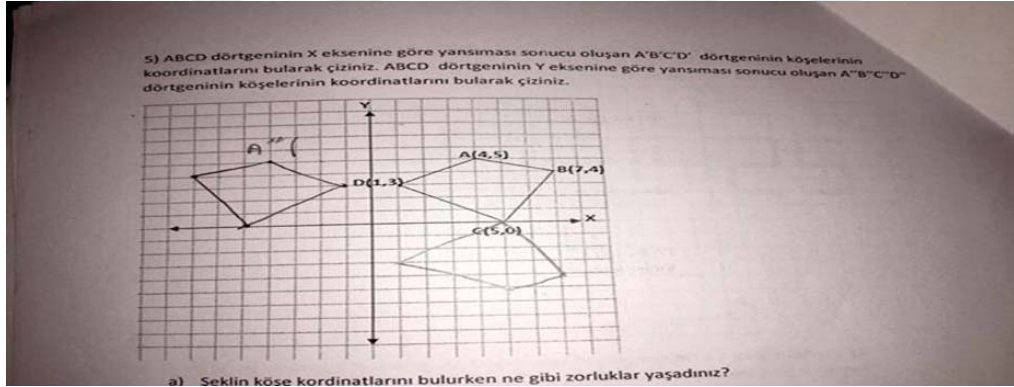
yansımaları alınan şekillerin görüntüsünde şeklin tersin oluşmaktadır düşüncesi vardır. Öğrencilerin bazıları eksenleri karıştırdığı için bildiği eksene göre şeklin yansımalarını alır.

Öğrenciler koordinatları verilen şeklin yansımalarını çizerken eksenlere ayna koyarak eşit uzaklıkta görüntülerini çizmektedirler. Ayrıca bazı öğrencilere göre yansımada şekil değişmediği için koordinatlarının değişmemesi gerektiği yanılgısı vardır. Fakat eksene göre yansımada şekli çizmesine rağmen şeklin görüntüsünün bulunduğu bölgedeki koordinatlarını yazamayan öğrencilerde vardır.

Eksenlere göre yansımada şekil değişmediği için şeklin görüntüsünün de koordinatlarının değişmeyeceğini düşünen öğrenci Y eksenine göre yansımalarını bulurken şeklin hangi bölgede olacağını bildiği için şekli o bölgede çizer fakat koordinatlarını doğru bir şekilde yazamaz. Çünkü bölgelerde koordinatların işaretini karıştırdığı için koordinatlarını yazamaz.

Şekil 131

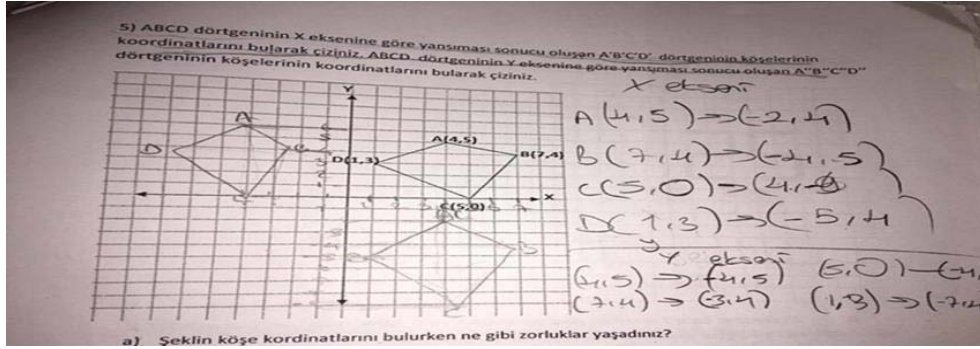
5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Yansımada şekillerin köşe noktasını referans alarak şeklin eksenlere olan dik uzaklığına eşit uzaklıkta şekli çizmelerine rağmen her köşe noktasını referans olarak doğru almadıkları için şekillerin eksenlere göre yansımalarını doğru bir şekilde çizememişlerdir. Koordinat ekseninde köşe noktalarını ayrı ayrı yansıtmak öğrencilere zor gelmektedir. Çünkü köşe noktalarının dik uzaklıklarını karıştırabilmektedirler. Ayrıca öğrencilerin bazıları eksenleri karıştırdığı için formülleri yanlış uygulayarak soruyu hatalı çözmüşlerdir. Ayrıca 2 eksene göre yansımalarını almakta zorlanmaktadır.

Şekil 132

5. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Öğrencilerin bir kısmı da koordinat düzleminde eksenlere göre yansımada derslerde öğrendikleri yansıma formülü uygulayarak soruyu çözerken formülü yanlış öğrendikleri için ya da öğrendiklerini karıştırdıkları için soruda koordinatları yanlış bulmuşlardır. Koordinatları yanlış bulmalarının nedeni; formüllerde X ve Y eksenine göre hangilerinin değişip değişmeyeceğini karıştırmalarıdır. Koordinat ekseninde ötelemede formül uygulayarak çözdükleri için öğrencilere göre şeklin boyutunda ve biçiminde değişiklik olabilir yanlışlığı vardır. Bundan dolayı da 2 eksene göre yansımayı alırken şekli derslerde öğrenip karıştırdıkları formüllerden faydalanarak buldukları yeni koordinatları çizdiklerinde şeklin boyutunun değişebileceğini söylemişlerdir. Nedeni ise derslerde yansımayı sadece formüller üzerinden öğrenmektir.

Yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin sayıları şekillere göre daha kolay yansıttıkları görülmektedir. Öğrencilerin bazıları sayıların köşe noktalarını belirleyerek eksenlere olan dik uzaklıklarına eşit uzaklıkta görüntüyü çizerken bazı öğrenciler ise eksenlere ayna koyup eksenlerden katladıklarında sayıların üst üste gelmesine göre soruyu çözmüşlerdir. Sayıların köşe noktalarının koordinatlarını bulmaları zor olduğu için şekillerin koordinatlarını bulmadan soruyu çözmüşlerdir.

Şekil 133

6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



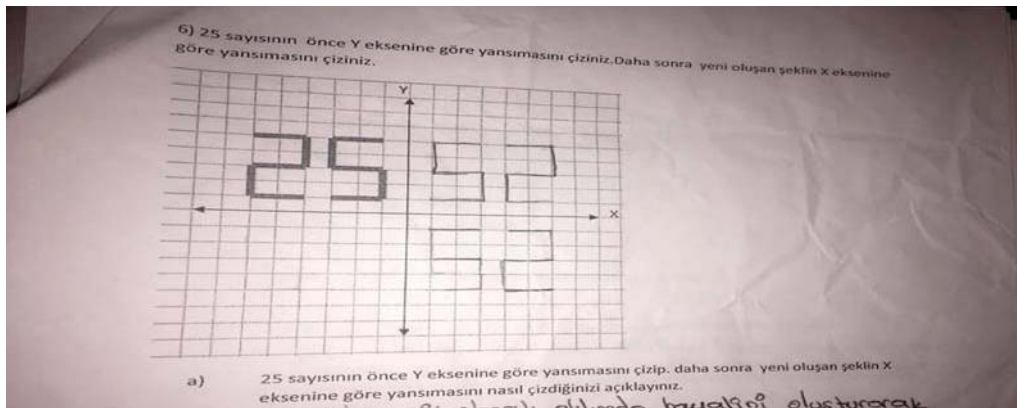
Araştırmacı: Şekillerin yansımaları ile sayıların yansımaları arasında bir farklılık var mıdır? Sence hangisini yansıtmak daha kolaydır?

Öğrenci: Hayır bir farklılık yoktur. Doğruya göre yansıma gibi düşünüp eksenlere dik uzaklıklarını aldım. Şekillerin eksenlere göre yansımalarını almak daha kolaydır.

Öğrenciler rakamların tek eksene göre yansımada problem yaşamazken, 2 eksene göre yansımaları istenen sorulularda ilk eksene göre yansımayı doğru yaparken 2. ekseninde ise köşe noktalarının dik uzaklıklarını yanlış aldıkları için soruları yansıtamamışlardır. Ayrıca öğrenciler başlangıçtaki rakamı Y eksenine göre yansımaları sonucu oluşan görüntüsünü alarak aynı zamanda başlangıçtaki şeklin X eksenine göre yansımalarını almıştır.

Şekil 134

6. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Şekillerin yansımaları ile sayıların yansımaları arasında bir farklılık var mıdır? Sence hangisini yansıtmak daha kolaydır?

Öğrenci: *Herhangi bir fark yoktur. Yansımada rakamların tersi oluşur. Rakamları yansıtmak daha kolaydır.*

Şekil 134’de olduğu gibi bazı öğrenciler yansıma ile ötelemeyi birbirine karıştırmaktadır. Y eksenine göre yansımasını alırken öteleme gibi hareket edip, X eksenine göre ise de şekli aşağıya ötelemiştir. Ayrıca Y eksenine göre yansıması alındığında şeklin tersinin oluşması gerektiğini düşünen öğrenciler eksenden katladıklarında sayının tersini oluşturmaya çalışmıştır. Fakat rakamı ters olarak yazmanın şeklin tersi olduğu düşüncesi vardır.

4.2.4. Dönme Kavramına Ait Bulgular

Dönüşümler içinde en çok güçlük çekilen konu dönmedir. Sebebi ise öğrenciler dönmede nasıl hareket edeceklerini bilememektedirler. Koordinat ekseninde dönmede derslerde öğrendikleri formülleri kullanırken noktaya ya da doğruya göre dönmeyi yapamamaktadırlar. Çünkü derslerde hep formül ezberleyerek soruları çözdükleri için dönmenin mantığını kavrayamamışlardır.

Bir çokgen verildiği zaman belirli açılara göre döndürülmesi istendiğinde döndürdüğü şeklin köşe noktalarını ya da merkez noktalarını referans alarak dönme oluşturamamışlardır. Şekle göre dönmesini oluşturmuş fakat yanlış açılarla döndürmüştür.

Saat yönü ile saat yönünün tersinde hangi dönmeleri uygulayacağını öğrenciler karıştırdıkları için açılarla dönmeyi de doğru bir şekilde yapamamışlardır. Döndürülmesi istenen şekli yanlış yönde ve yanlış açıda döndürmüşlerdir.

Öğrenciler koordinat ekseninde dönmeyi formüllerle öğrenmeye çalıştıkları için formülleri tam olarak doğru bir şekilde öğrenememişlerdir. Bundan dolayı da koordinatlarını doğru bir şekilde yazamamışlardır.

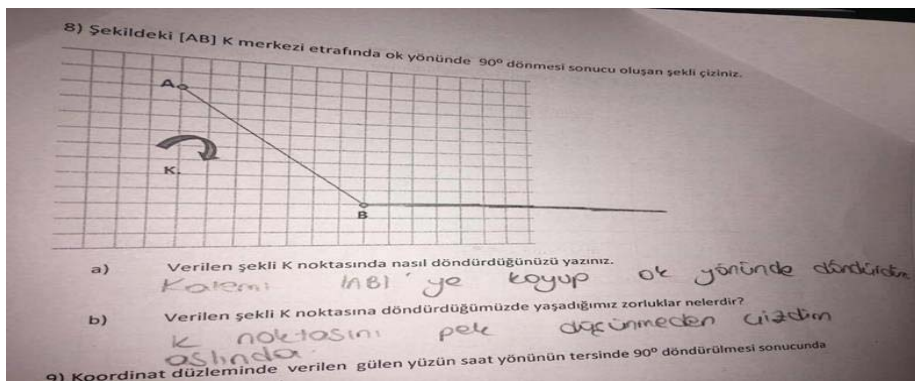
Bazı şekillerin görüntüsünün değişik olmasının ürküttüğünü bundan dolayı şekli döndüremedikleri görülmektedir. Öğrencilerin bazılarına göre şekiller döndürüldüğünde hem koordinat ekseninde bölgesi hem de şeklin boyutu değişir yanılgısı vardır.

Öğrenciler her saat yönünde 90° döndürmede apsis ile ordinatın yer değiştirdiğini, ordinata gelenin işaret değiştirdiği; ‘ her saat yönünde 180° döndürüldüğünde noktanın apsisi ve ordinatı aynen kalır, bölgesi değiştiği için işaretleri değişir genellemesi yaptıkları görülmüştür. Şekli çizemeseler bile bu genellemeden faydalanarak koordinatları bulmuşlardır.

Öğrencilerin ankette ve görüşmelerde en fazla hata yaptığı ya da yapamadıkları soru verilen şekli, doğru parçasını bir nokta etrafında döndürmektir. Soruyu doğru yapan öğrenciler hayali bir koordinat düzlemi çizip A ve B noktalarını bu düzleme göre koordinatları belirledikten sonra dönme formüllerini uygulayarak soruyu çözmüşlerdir. Çünkü öğrenciler koordinat ekseninde döndürmenin noktaya göre döndürmeden daha kolay olduğunu düşündükleri için koordinat eksenini çizmişlerdir. Öğrenciler koordinat düzlemi verilseydi soruyu daha kolay çözebileceklerini fakat koordinat düzlemi verilmediği için soruyu çözemediklerini dile getirdiler. Bazı öğrenciler görüşmelerde bile soruyu koordinat eksenini olmadığı için soruyu çözemeyeceklerinden soruyu boş bıraktılar. Öğrenciler noktaya göre şekli döndürürken bir kısmı kalemi AB yönünde koyup ok yönünde döndürmeye çalışarak soruyu çözmeye çalıştı fakat zihinde oluşturamadıkları için doğru bir şekilde soruyu çözemedi.

Şekil 135

8. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



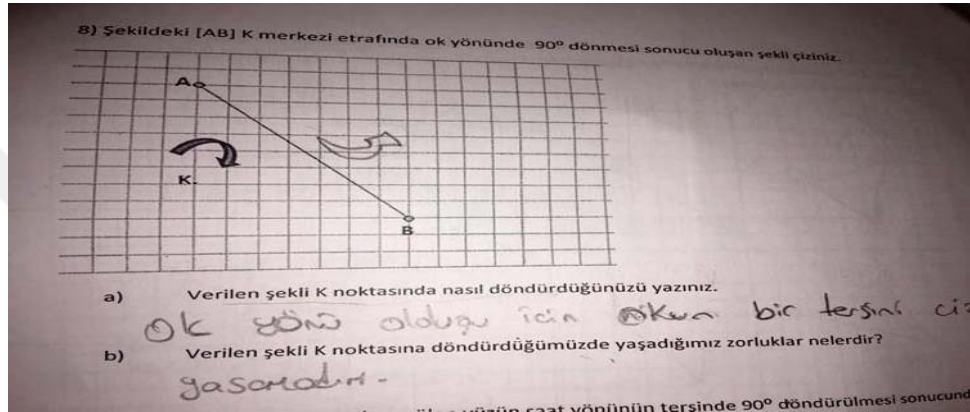
Araştırmacı: *K noktasına göre döndürmede ne gibi zorluk yaşadın?*

Öğrenci: *Bana koordinat eksenini vermediği için soruyu çözemedim. Bende kendime göre B köşesinden doğru çizerek şekli döndürdüm.*

Şekil 135'deki gibi öğrencilerin bazıları K noktası etrafında doğru parçasını döndürünce B köşesinden bir doğru parçası çizdi yatay olarak. Öğrencilerin bir kısmı kalemi A köşesine bir kısmı ise B köşesine koyarak şekli döndürmek yerine kâğıdı döndürerek şekli oluşturmaya çalıştı fakat şekli oluşturmamış. Bazı öğrencilere göre dönmede sadece koordinat ekseninde olacağı için koordinat eksenini olmadığından birimleri dikkate almadan kendilerine göre soruyu çözdüler.

Şekil 136

8. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *K noktasına göre döndürmede ne gibi zorluk yaşadın?*

Öğrenci: *Şekli döndürmek oku döndürmek ile aynı şey olduğu için şekil aynen kalır.*

Görüşmelerde öğrencinin biri ise şekli döndürmek yerine oku döndürerek soruyu çözmeye çalışmıştır. Bazı öğrenciler koordinat eksenini olmadan çözemeyeceği için koordinat düzlemi çizdi fakat A ve B köşesini koordinat ekseninde yerleştirmede için soruyu çözemedi.

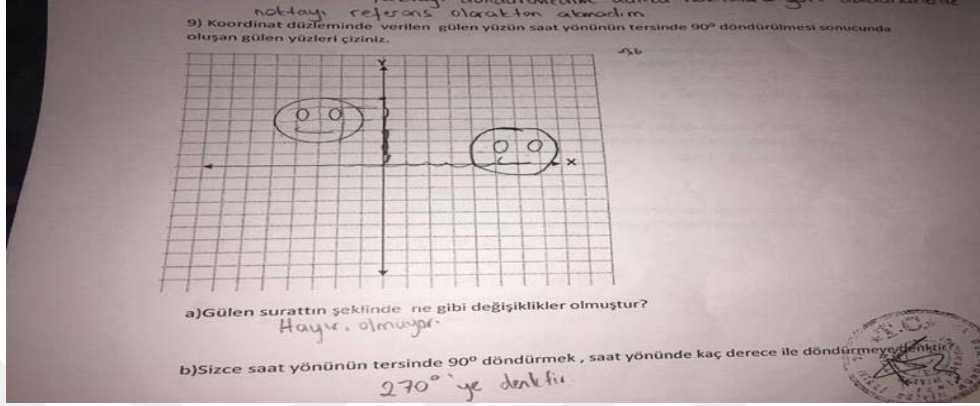
Öğrenciler koordinat eksenleri verilmiş şekilleri döndürebildiklerini fakat koordinat ekseninde koordinatları verilmemiş şekilleri döndürmekte zorlandıkları görülmüştür. Çünkü öğrencilerin bazıları dönme formülünden faydalanarak soruyu çözerken bazı öğrenciler ise şekilleri saat yönünde zihinden döndürerek şekli bulmaya çalıştılar.

Öğrenciler dönmede diğer dönüşümlere göre daha çok zorlandıkları için soruları çözemediler. Öğrenciler saat yönü ile saat yönünün tersini karıştırdıkları için doğru

bir şekilde çözememişlerdir. Öğrencilerin bazıları saat yönünde 270° nin saat yönünün tersinde 90° dönmesi gerektiğini bilmemektedir.

Şekil 137

9. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Saat yönünün tersinde 90° döndürürken ne gibi değişiklikler olmuştur?

Öğrenci: Dönmeyi karıştırdığım için öteleme uyguladım.

Araştırmacı: Neden öteleme uyguladın?

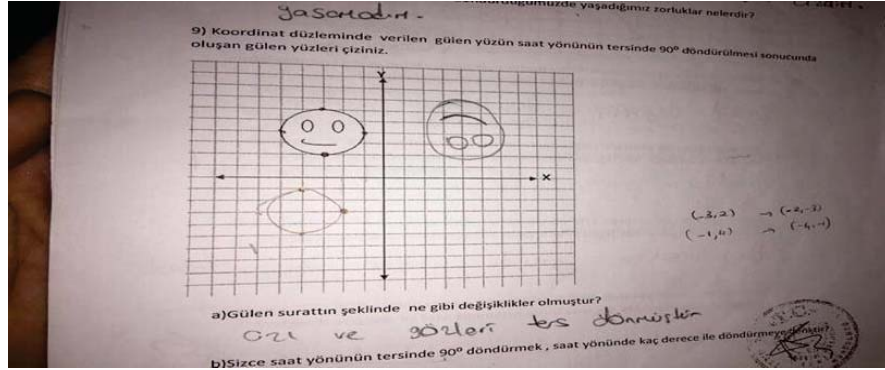
Öğrenci: Çünkü derslerde öteleme konusunu daha iyi anladığım için soruda öteleme yaptım. Dönmeyi yapamadığım için soruyu bu şekilde çözdüm.

Şekil 137' de olduğu gibi öğrencilerin bazıları dönmede zorlandıkları için en iyi yapabildikleri dönüşümleri uygulamaktadırlar. En iyi yapabildikleri dönüşüm yansıma ve öteleme olduğu için öğrenciler bu soruda öteleme ve yansımayı kullanmışlardır.

Öğrencilere göre düzgün bir şekil verilseydi soruyu daha kolay yapabileceklerini fakat şekil düzgün bir şekil olmadığı için koordinatlarını bulamadıkları için şekli çözememişlerdir.

Şekil 138

9. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Saat yönünün tersinde 90° döndürürken ne gibi değişiklikler olmuştur?

Öğrenci: Saat yönünün tersinde 90° döndürüldüğünde şekil 1. bölgede olur.

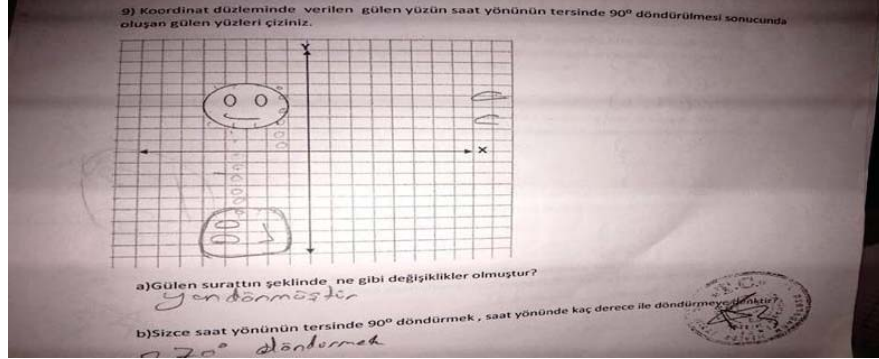
Araştırmacı: Eksenlere göre dönmede şeklin görüntüsünde herhangi bir değişiklik olur mu?

Öğrenci: Evet olur. Koordinat ekseninde dönmede şekil daha büyük olur.

Şekil 138'deki gibi bazı öğrenciler saat yönünün tersinde 90° döndürme ile saat yönünde 90° döndürmenin aynı olacağını düşündükleri için şekli önce 1. bölgeye çizmiştir. Öğrenciler saatin yönünü karıştırdıkları için hatalı çözmüşlerdir soruyu. Ayrıca şekil döndüğünde her zaman tersi oluşur genellemesi olduğu için şeklin tersini çizmiştir. Bazı öğrenciler ise koordinat ekseninde koordinatları karıştırdığı için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Bazı öğrencilere göre ise şekillerin eksende dönmesi sonucunda oluşan görüntülerinin boyutunda değişiklik yanlışlığı vardır.

Şekil 139

9. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Saat yönünün tersinde 90° döndürürken ne gibi değişiklikler olmuştur?

Öğrenci: Şekil döndüğü zaman bölge değişir.

Araştırmacı: Eksenlere göre dönmede şeklin görüntüsünde herhangi bir değişiklik olur mu?

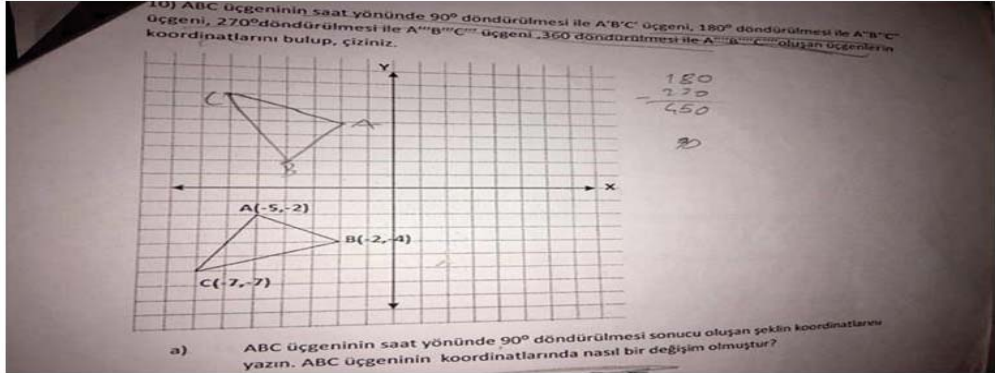
Öğrenci: Koordinat ekseninde şekillerin dönmesi sonucunda şeklin boyutu büyür.

Şekil 139'daki gibi dönme sonucunda şeklin 3. bölgede olmasını gerektiğini düşünen öğrenci koordinatları bulmak yerine şekli kendine göre belirlemiştir. Ayrıca dönen şekillerin boyutunda ve biçiminde değişiklik olur genellemesi vardır. Koordinat eksenini bulmakta sıkıntı yaşayan öğrenciler soruda kendi belirledikleri kurallar göre şekli döndürüp görüntüsünü çizmişlerdir.

Koordinatları verilen şekilleri döndürürken öğrenciler genelde derste kullandıkları formüller yardımı ile soruyu çözmektedirler. Fakat öğrencilerin birçoğu derslerde formülleri tam olarak öğrenemedikleri için soruları çözerken hatalar yapmaktadırlar. Ayrıca öğrencilerin bazıları şeklin koordinatlarını bulduktan sonra şekli çizememektedirler. Bazı öğrenciler dönme uygulanan şekillerde şeklin boyutunun, biçiminin değişmesi gerektiğini düşündüğü için soruda şekli değiştirmişlerdir.

Şekil 140

10. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



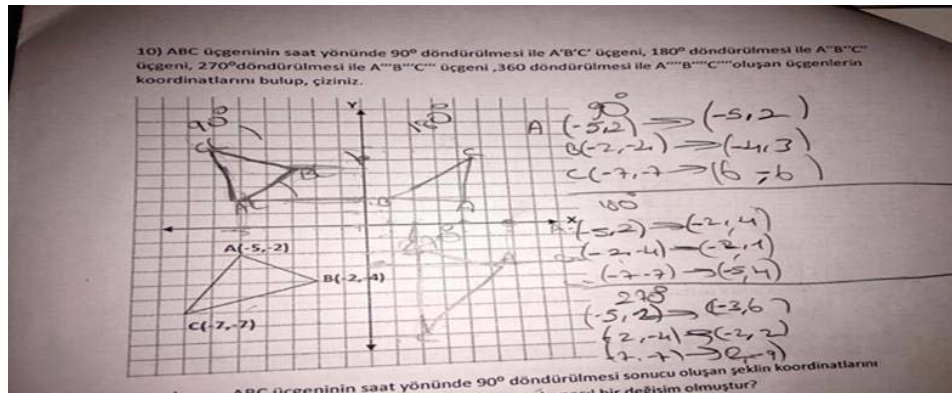
Araştırmacı: *ABC üçgeninin saat yönünde döndürülmesi sonucu şekilde herhangi bir değişiklik olmuş mudur?*

Öğrenci: *Derslerde öğrendiğim formüllerde saat yönünde 90° döndüğünde X ve Y yer değiştirir ve Xinde işareti değişir. 180° döndüğünde işaretler değişir ve X ve Y değişir. 270° döndürüldüğünde ise sadece X ve Y değişirken Y ninde işareti değişir.*

Şekil 140'da görüldüğü gibi öğrencilerin birçoğu formülleri kullanarak dönme sorularını çözmektedir. Fakat derslerde formülleri ezberlerken tam olarak dönme kurallarını öğrenemedikleri için öğrenciler formülleri ya unutmaktadır ya da karıştırmaktadır. Bundan dolayı da soruları yanlış olarak çözmektedirler.

Şekil 141

10. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *ABC üçgeninin saat yönünde döndürülmesi sonucu şekilde herhangi bir değişiklik olmuş mudur?*

Öğrenci: *Şekli döndürürken derslerde öğrendiğim formülleri uyguladı.*

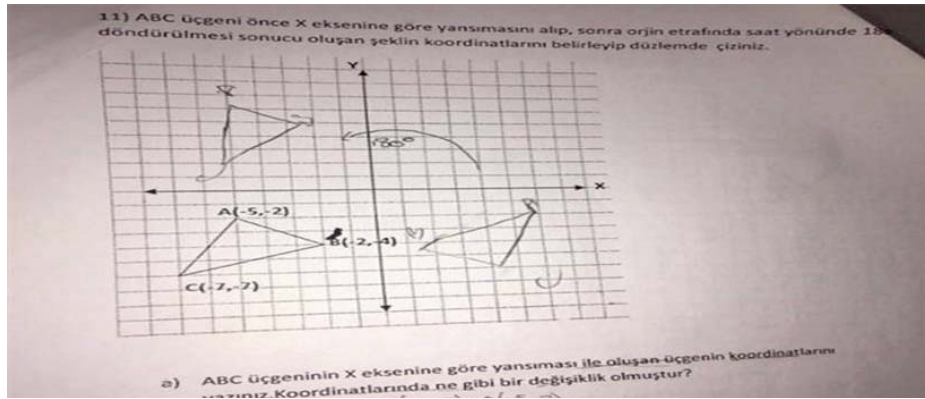
Derslerde sadece formül odaklı olarak dönmeyi öğrenen öğrenciler dönmenin mantığını ve tanımını tam olarak öğrenemedikleri için yanlışlara düşmektedirler. Ayrıca önemli olan derslerdeki formülleri uygulamak olduğu için öğrenciler şeklin boyutunun değişebileceğini düşünmektedirler. Öğrenciler eksenlere göre dönmede şekillerin boyutunun değişeceğine düşünerekten genelleme yaptıklarından dolayı kavram yanlışlığı yaşamaktadırlar.

Öğrencilerin en çok 2 dönüşüm uygulamaları istenilen soruları çözerken zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin bazıları şekli X eksenine göre yansıtıırken formülden faydalanarak soruyu çözerken bazıları ise formülü yanlış hatırladıkları için soruda hata yapmışlardır. Daha sonrasında ötelemeyi de hatalı yapmışlardır.

Öğrenciler koordinat ekseninde 2 dönüşümden hangisini daha kolay yapıbiliyorlarsa sadece onu yaparak diğer dönüşümü yapmamışlardır. Çünkü kafaları karışmıştır. Öğrencilerin bazılarına göre dönme kolay gelirken bazılarına göre ise yansıma kolay geldiği için tek dönüşüm uygulamışlardır. Ayrıca öğrencilerin bazıları eksenleri karıştırdığı için X eksenini yerine Y eksenine göre yansımasını alıp şekli döndürmüşlerdir.

Şekil 142

11. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



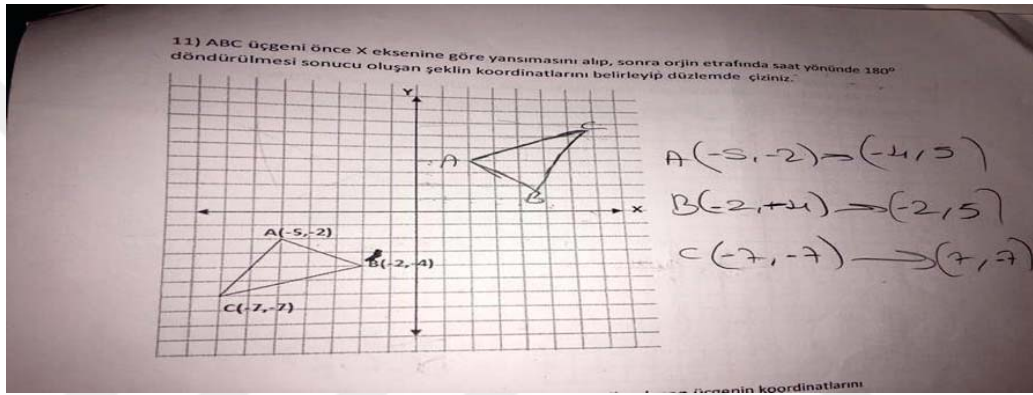
Araştırmacı: *ABC üçgeninin önce yansıtıp daha sonra orijin etrafında 180° döndürülmesi sonucunda şeklin görüntüsünde bir değişiklik olmuş mudur?*

Öğrenci: *Hayır herhangi bir değişiklik olmamıştır. Çünkü yansımada ve dönmede şekilde bir değişiklik olmaz.*

Öğrenciler koordinat ekseninde dönmede formülleri ezberledikleri için derslerde formüllerden soruları çözmektedirler. Fakat bazı öğrenciler şekilde görüldüğü gibi şekli yansıtırken eksenleri karıştırdığı için X eksenini yerine Y eksenine göre şeklin yansımalarını almıştır. Bundan dolayı da 180° döndürmeyi farklı bir şekilde bulmuştur.

Şekil 143

11. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



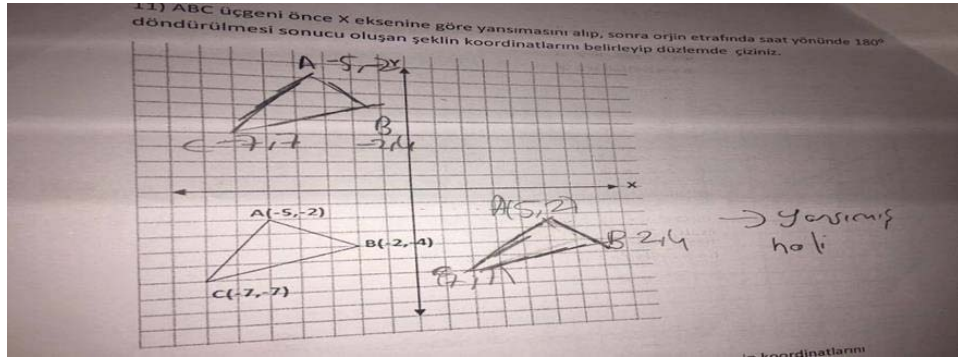
Araştırmacı: *ABC üçgeninin önce yansıtıp daha sonra orijin etrafında 180° döndürülmesi sonucunda şeklin görüntüsünde bir değişiklik olmuş mudur?*

Öğrenci: *Dönme daha kolay olduğu için dönmeyi yaptım. Fakat daha sonrasında kafam karıştığı için ötelemeyi uygulayamadım. Dönmede ve ötelemeye herhangi bir değişiklik olmaz.*

Şekil 143'deki gibi bazı öğrenciler yapabildikleri dönüşümleri yaparken diğer dönüşümü uygulamamışlardır. Bazı öğrenciler ötelemeyi daha kolay yapabiliyorken dönmeyi yapamıyor, bazı öğrenciler ise formülleri ezberledikleri için koordinat ekseninde noktaları verilmiş olan şeklin dönme sonucundaki görüntüsünü çizebilmektedirler. Öğrenciler tek bir dönüşümü uygulayabilirken diğerinde kafası karıştığı için hata yapmaktadırlar.

Şekil 144

11. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: *ABC üçgeninin önce yansıtıp daha sonra orijin etrafında 180° döndürülmesi sonucunda şeklin görüntüsünde bir değişiklik olmuş mudur?*

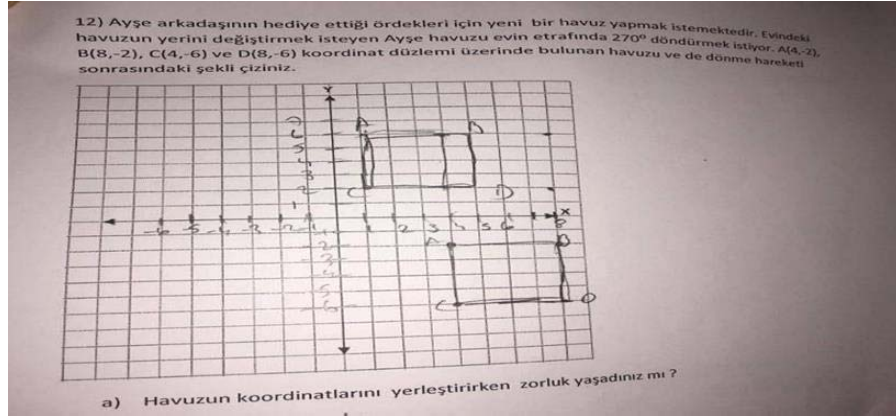
Öğrenci: *Evet olmuştur iki dönüşüm uygulandığı için şeklin boyutu değişir.*

Öğrencilerden eksen verilmeden sadece koordinatları verilen şeklin çizilmesi ve şekle dönüşüm uygulanması istendiğinde formülleri öğrenen öğrenciler kolay bir şekilde yaparken formüllerde sıkıntı yaşayan öğrenciler soruyu çözememiştir. Öğrencilerin bazıları koordinat ekseninde X ve Y i karıştırdığı için olduğu için eksene havuzu yerleştirememişlerdir. Fakat bazıları ise yerleştirmeden de formülden faydalanarak soruyu çözmüşlerdir. Ayrıca bazı öğrencilere göre 2 dönüşüm sonucunda şeklin boyutu değişir yanılğısı vardır. Öğrencilerde 2 dönüşüm uygulandığında şeklin boyutunun değişmesi gerektiğini düşünmeleri genellemeden kaynaklanan kavram yanılğısı olduğunu gösterir.

Öğrencilerden şekli koordinat eksenine yerleştirmesi istendiğinde eksenleri karıştıran öğrencilerin havuzu farklı yerlere çizdikleri ve bundan dolayı da yanlış oluşturdukları görülmektedir. Öğrenciler eğer koordinat ekseninde verilmiş olsaydı şekli daha kolay yapabileceklerini fakat eksene yerleştiremedikleri için şekli oluşturamadılar. Ayrıca öğrencilerin bazıları koordinat ekseninde noktaların yerlerini karıştırdığı için soruyu dikdörtgen havuzu farklı şekiller bularak çizdiler.

Şekil 145

12. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Havuzun koordinatlarını yerleştirirken zorluk yaşadınız mı?

Öğrenci: Hayır yaşamadım. Eksenlerin yerini bildiğim için soruyu kolay bir şekilde çözdüm.

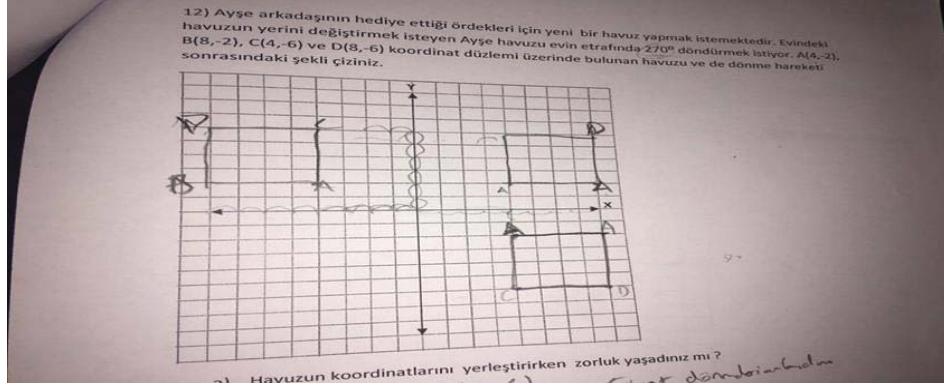
Araştırmacı: Havuzu 270° döndürdükten sonra yeni havuzda bir değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Şeklin boyutunda herhangi bir değişiklik olmamıştır. Sadece yeri değişmiştir.

Şekil 145’de olduğu gibi öğrencilerin birçoğu açılar ile döndürmeyi karıştırmaktadır. Bunun nedeni ise açıları tam olarak öğrenemediklerinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bazıları formülleri derslerde ezberledikleri için soruda koordinatları belirlerken yanlış olarak belirledikleri için şekillerin boyutunda değişiklik olabileceği yanılgısı oluşmuştur.

Şekil 146

12. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Havuzun koordinatlarını yerleştirirken zorluk yaşadınız mı?

Öğrenci: Hayır yaşamadım.

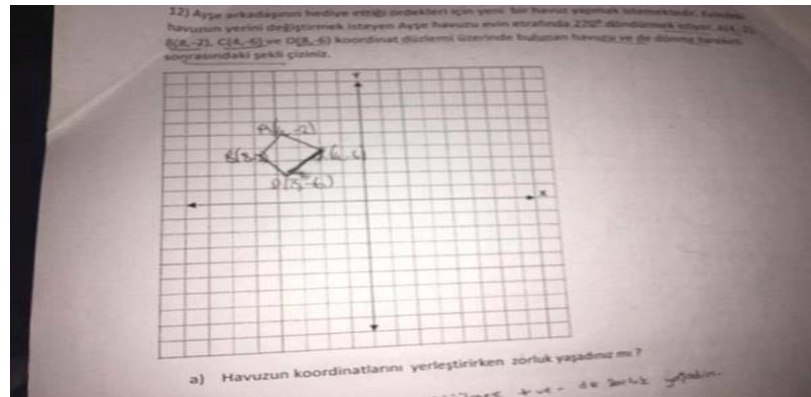
Araştırmacı: Havuzu 270° döndürdükten sonra yeni havuzda bir değişiklik olmuş mudur?

Öğrenci: Hayır herhangi bir değişiklik olmamıştır. Sadece yeri değişmiştir.

Öğrenciler eksenlerde dönmeyi öğrenirken sadece formülle öğrendikleri için soruda dönmeyi tam olarak kavrayamamışlardır. Bundan dolayı öğrenciler formülleri karıştırmaktadırlar. Formülleri kısıtlı öğrendikleri için yanılgı oluşmuştur.

Şekil 147

12. Soruya yanlış cevap veren öğrencinin çizimi



Araştırmacı: Havuzun koordinatlarını yerleştirirken zorluk yaşadınız mı?

Öğrenci: Evet yaşadım. Çünkü eksenleri karıştırıyorum.

Araştırmacı: *Havuzu 270° döndürdükten sonra yeni havuzda bir değişiklik olmuş mudur?*

Öğrenci: *Hayır hiçbir değişiklik olmamıştır.*

Şekil 147’de olduğu gibi öğrencilerin bazıları koordinat ekseninde X ve Y nin yerlerini tam olarak öğrenmedikleri için karıştırmaktadırlar. Her soruda eksenleri farklı çözdükleri için yanılgı oluşmaktadır. Bundan dolayı öğrenciler havuzu koordinat ekseninde yerleştirememişlerdir. Ayrıca yerleştirdikleri havuz dikdörtgen olması gerekirken eşkenar dörtgen olduğunu fark edememişlerdir. Derslerde dönme formüllerini ezberleyen öğrenciler açılar ile dönmeyi karıştırdıkları için soruyu çözmemişlerdir.



BÖLÜM 5

TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada öncelikle 2015-2016 eğitim-öğretim yılında İzmir iline bağlı 5 ortaokuldan 312 adet 7. Sınıf, 250 adet 8. Sınıf öğrencisi üzerinde geliştirilen öğrenme güçlüğüne belirleme anketi uygulanmıştır. Daha sonra anketten elde edilen verilere dayanarak öğrenme güçlüğü yaşadıkları düşünülen 15 adet yedinci sınıf ve 15 adet sekizinci sınıf öğrencisi üzerine de hazırlanan görüşme protokolü uygulanarak öğrencilerin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları öğrenme güçlükleri incelenmiştir.

Araştırmada ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde çok sayıda hata ve kavram yanılgıları tespit edilmiş, Öğrenme güçlüğüne belirleme ve görüşme protokolünden alınan sonuçlar doğrultusunda “yansıma, öteleme ve dönme “ kategorilerine ayrılarak belirlenmiştir. Ayrıca öğrenme güçlüğüne belirleme anketindeki sorulara verilen yanıtların dağılımları yüzde ve frekans yardımı ile hesaplanmıştır.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sonucunda ortaokul öğrencilerinin dönüşüm geometrisinde yaşadıkları güçlüklerin çok fazla olduğu görülmüştür. Bu güçlükler tek tek başlıklar altında gruplara ayrılmıştır.

5.1.1. Simetri ve Yansıma Kavramına Ait Öğrenme Güçlükleri

Simetri kavramı günlük hayatta karşımıza çıkan ve bütün bilim dallarının da içinde bulundurduğu bir kavramdır. Simetri kavramı matematiğin her düzeyinde önemli bir yere sahiptir. Simetri kavramının yanlış öğrenilmesi ya da yanlış

gelişmesi öğrencilerin matematik problemlerini kazanmaları dahil bir çok konuda güçlükleri göstermektedir.

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin simetri ve yansıma kavramında çok fazla öğrenme gücü yaşadığı görülmektedir. Öğrencilerin bazıları dikey doğruya göre verilen şeklin simetriğini doğru bir şekilde alabilirken, bazı öğrenciler ise verilen şekildeki doğru parçalarının birimlerini, yönünü dikkate almalarına simetride eş uzaklıkları doğru almadıkları için soruda şeklin simetri doğrusundaki görüntüsünü çizememişlerdir.

Öğrenciler verilen şeklin simetri doğrusu ile kesişmediği durumlarda, eğik doğruya göre şeklin simetrisini, dikey ve yatay doğruya göre olan bir şeklin simetrisini daha zor yaptıkları görülmüştür. Görülen bu sonuç Kücherman (1981) ve Grenier (1988) 'in yaptıkları çalışmada simetri eksenin eğik olduğu durumlarda zorlandığını göstermektedir. Kücherman (1981)'teki araştırmasında bir bayrağın eğik konumdaki doğruya göre simetriği istendiğinde simetri doğrusunu yatay ve dikey olarak almaya çalıştıklarını, bazılarının ise öteleme yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin doğruya göre yaşadıkları güçlüklerin temel nedeni ise derslerde dikey ya da yatay olarak doğruların verilmesidir.

Verilen şekli kesen dikey konumdaki bir doğruya göre simetri alınırken öğrencilerin bazıları soruyu doğru yaparken, bazıları ise şeklin simetriğini çizerken birimlere ve yönüne dikkat etmelerine karşın simetriğinin simetri doğrusu ile kesişmediğine dikkat etmemişlerdir. Bazı öğrenciler ise şeklin simetriğini çizerken şeklin simetrik birimlerini yanlış aldıkları için kesişme doğrusu ile kesişmelerine dikkat etmedikleri ve yanlış yapan bazı öğrencilerin ise verilen şeklin simetri doğrusu ile kesişme noktasına göre simetriğini çizdikleri belirlenmiştir.

Öğrencilerin çoğunun yatay doğruya göre verilen şeklin simetriğini çizabildiği gözlemlenirken yanlış yapan öğrencilerin ise şeklin simetriğini çizerken şeklin uç noktalarından birinin simetri doğrusuna olan uzaklığını dikkate almayarak kısmen bir doğru çizdiği, bazılarının ise birimleri dikkate almadan kendilerine göre çizdikleri gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin en çok güçlük çektiği ise eğik doğruya göre verilen şeklin simetriğini çizabilmektir. Öğrenciler simetri doğrusunu dikkate almayarak kendilerince doğru üzerinde bir nokta belirleyerek simetriğini bu noktaya göre çizmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bazıları eğik simetri doğrusunu dikey doğruya göre şeklin görüntüsünü çizerken bazı öğrenciler ise yatay doğruya göre şeklin simetrisini çizmişlerdir. Öğrencilerin bazıları eğik doğruya göre simetri alması gerekirken ötelemeyi daha kolay yaptıkları için soruyu öteleme gibi çözmeye çalışmışlardır.

Başlangıç ya da bitiş noktası simetri doğrusunun üzerinde olan şekillerin simetriğinin alındığı sorularda öğrencilerin çoğunluğu simetri doğrusu ile kesişen şeklin doğruya olan uzaklıklarını doğru olarak alamadıkları için kavramı kısıtladıklarından öğrencilerde kavram yanılgısı oluşmuştur. Öğrencilerin doğruya göre yansıma alması gerekirken doğruyu nokta olarak düşündükleri için noktaya göre simetrilerini almışlardır. Bu seçtikleri noktanın genelde doğrunun üzerindeki herhangi bir nokta olmasına dikkat etmişlerdir.

Öğrencilerin simetri ile ilgili tanım yapmaları istendiğinde katlama, yansıma, ayna görüntüsü, eşlik gibi tanım yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin tanımları somut örneklerle açıkladıkları, informal dil kullandıkları görülmektedir. Bintaş, Altun ve Aslan'ın (2003) te yaptığı çalışmada 7. Sınıf öğrencileri simetri kavramını açıklarken informal olarak çevredeki örneklerle açıklamışlardır.

Bulf (2008) yaptığı çalışmada simetri kavramının dönüşüm geometrisi üzerindeki etkilerini incelemek için simetri ile dönme arasındaki kavramsallaştırmada yaşanan hatalar üzerinde durmuştur. Öğrenciler bu çalışmada doğruya göre değil de noktaya göre simetri aldıkları ya da şekilleri öteledikleri görülmektedir.

Öğrencilere simetri ekseni ile ilgili sorular sorulduğunda öğrencilerin bazıları simetri eksenini tanımlayabilirken bazılarının ise tanımlayamadığı görülmektedir. Öğrencilere göre şeklin simetri ekseni, şekilleri iki eş parçaya bölen doğrudur diye ifade etmeleri öğrencilerde her şeklin ikiye bölündüğü müddetçe simetri ekseninin bulunacağı yani paralelkenarında simetri ekseninin olduğu yanılgısı olduğunu ortaya koymaktadır. Öğrenciler paralelkenarın simetri ekseninin olup olmadığı ile yanılgıya düşmüşleridir. Bazıları öğrenciler paralelkenarında simetri ekseni olması gerektiğini düşündükleri için yanılgılara düşmüşlerdir. Bazı öğrencilere göre paralelkenarı kare

gibi düşünüp 4 tane simetri ekseninin olması gerektiğini düşünmüşlerdir. Araştırmanın sonuçları ise Özdaş ve Köse (2009) ve Leikin ve arkadaşlarının (2000) deki araştırmasının sonucunda paralelkenarı iki eş parçaya bölen simetri ekseninin varlığı varsayımı ile paralellik gösterir.

Öğrencilere verilen sorularda çokgenlerin simetri eksenini bulunması istendiğinde öğrencilerin bazılarına göre her şeklin simetri eksenini vardır ve sadece bir tanedir düşüncesi ya da çemberin simetri eksenini sadece bir tanedir o da iki eş parçaya bölmesi kavram yanılgısı olduğu göstermektedir.

Öğrenciler şekillerin simetri eksenine bakmaksızın yatay/dikey şekillerinde simetri eksenlerinin yine yatay/dikey oluşması gerektiğini düşündükleri için şekillerin yatay ve dikey doğrularına göre görüntülerini çizmişlerdir.

Öğrenciler referans noktalarını yanlış aldıkları için sorularda şekillerin doğruya olan dik uzaklıklarını yanlış almışlardır. Bundan dolayı da şekillerin görüntüsünü yanlış çizmişlerdir.

Öğrencilerin sayıların doğruya göre simetrisini almada şekillere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Öğrencilerde her şeklin doğruya göre simetrisi her zaman ters olur düşüncesi yanılgılara neden olmaktadır.

Öğrencilere yansıma ile ilgili sorular sorulduğunda bazı öğrenciler, bir şekli katlama yoluyla elde ettiğimiz görüntü olarak ifade ederken, bazıları ise bir cismin aynada oluşturduğu görüntü olarak ifade ettikleri görülmüştür. Ayrıca bazılarının göre ise sesin yansıması gibi ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilerin bu cevapları vermeleri öğrencilerde kavram yanılgısının olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin doğruya göre simetrisini almada yaşadıkları güçlükler kadar koordinat düzleminde karşılaştıkları güçlükler de oldukça fazladır. Öğrencilerden verilen şeklin X eksenine göre yansımasının çizilmesi istendiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru cevaplarırken yanlış yapan öğrenciler ya formülleri yanlış hatırladıkları için ya da birimleri hatalı saydıkları için soruda hatalar yapmışlardır. Eksenleri karıştıran öğrencilerde ise Y eksenine göre şekli çizdikleri görülmüştür.

Öğrencilerden bir eksene göre yansıması verilmiş şeklin koordinatları verilip başlangıçtaki noktaları istenen sorularda öğrencilerin bir kısmı hiçbir işlem

yapmazken, bir kısmı ise koordinatların yerini değiştirdikleri, bir kısmının ise sadece koordinat ekseninde gösterdikleri görülmüştür. Öğrencilere koordinat ekseninde şekil verildiğinde öğrencilerin bazılarının şekli çözebildikleri görülürken bazıları ise şekli eğer koordinat ekseni verilseydi yapabileceklerini söylemişlerdir.

Öğrencilerin koordinat eksenine göre yansımada şeklin bütünü düşünemedikleri için soruyu parçalayarak yansıtmaya çalışmışlardır. Fakat parçalamayı doğru yapamadıkları için soruyu hatalı çözmüşlerdir.

Öğrenciler kavramsal sorulara, işlemsel sorulara göre doğru sayının fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerden şeklin çizilmesini daha kolay yaptıkları görülürken koordinat düzlemi koordinatlar üzerinden soruları çözemedikleri görülmüştür.

Öğrencilerin bazılarına göre yansımada her zaman için şeklin boyutu değişir yanılgısı oldukça yaygındır. Bundan dolayı şekillerin boyutunu ve biçimini değiştirmişlerdir.

Yansıma ve simetri kavramına ait elde edilen bulgularda yansıma ve simetri sorularında erkek öğrencilerin kız öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

5.1.2. Öteleme Kavramına ait Öğrenme Güçlükleri

Öteleme soruları öğrencilerin en az zorluk yaşadıkları sorulardır. Öğrencilerin ötelemede hata yapmaların temel nedeni öğrencilerin referans noktalarını yanlış aldıkları için birimleri yanlış ötelemeleridir.

Öğrenciler ötelemenin tam olarak ne olduğunu bilmelerine rağmen, ifade edememişlerdir. Ötelemede belirli yön ve hareket içerdiğini bilmelerine rağmen tanımlamayı eksik yapmalarına neden olmuştur. Öteleme öğrencilerde farklı bir şekilde zihinde oluştuğu için öğrencilerin kavramsal tanımlamayı eksik yapmalarına neden olmuştur.

Öğrencilerde “Ötelemede şeklin duruşunun, biçiminin ve boyutunun aynı kaldığı” kazanımı öğrenciler tarafından çok kazanılmadığı görülmektedir. Ötelemede bazı öğrencilere göre, şekil büyüyüp ya da küçüldüğünde öteleme oluşur yanılgısı

vardır. Öğrenciler şekli hareket ettirmek yerine büyütüp küçültme ile öteleme yapacağını düşünmektedir.

Bazı öğrencilerde sadece şekil ileri doğru hareket ettiği zaman öteleme olur kavram imajı vardır. Farklı bir durum olduğunda çatışma yaşanır ve bu çatışma öğrencilerin doğru cevaba ulaşmasında yardımcı olur.

Öğrencilerin bazılarının birim kavramını anlamadığı ve nedeni ise geçmiş yıllarda verildiği için öğrencilerin bildiği düşünülerek bu kavramın tekrar anlatılmamasıdır.

Ötelemelerde koordinatlar verilip koordinat ekseninde ötelemesi istendiğinde öğrencilerin birçoğunun soruyu yaptığı görülürken soruda hata yapan öğrencilerin eksenleri karıştırdığı için soruyu çözemedikleri görülmüştür. Bazı öğrenciler soruyu boş bıraktıkları görülmüştür.

Şeklin koordinat ekseninde çizili olup sadece öteleme yapılması istendiğinde diğer öteleme sorularına göre daha fazla yapıldığı görülmektedir. Öğrencilere koordinat ekseninde birden fazla eksende ötelemesi istendiğinde ötelemeyi tek bir eksene göre yapabildikleri için iki eksende ötelemelerde kafaları karışmıştır.

Öğrencilerin ötelemeyi tanımlayamamalarına rağmen şekilleri kolay bir şekilde öteledikleri görülmektedir. Çünkü şekiller üzerinde birimleri hareket ettirmişlerdir. Kavramsal soruları işlemsel sorulara göre daha fazla yapıldığı görülmektedir. Öğrenciler bir şekil verildiğinde rahatlıkla öteleyebiliyorlarken, şekli koordinat eksenine yerleştirip sonra ötelemeleri ya da bir şeklin ötelemesi sonucunda oluşan koordinatları yazmaları istendiğinde zorlanıyorlar sonucuna ulaşılabilir.

Dönüşüm geometrisinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri belirlemek için kavramsal ve işlemsel bilgide karşılaştıkları güçlükleri de ele almak gereklidir. Kavramsal ve işlemsel bilginin birbirine üstünlüğü yoktur. Literatürde ise işlemsel bilgiler kavramsal öğrenmelere göre daha başarılıdır (Baki ve Kartal, 2002; Birgin ve Gürbüz, 2009). Fakat bizim çalışmamızda ötelemelerde ve yansımalarda kavramsal öğrenmelerin fazla olduğu, dönmede ise kavramsal öğrenmenin daha düşük olduğu görülmektedir.

Öteleme sorularında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

5.1.3. Dönme Kavramına Ait Öğrenme Güçlükleri

Öğrencilerin en çok zorlandıkları sorular dönme sorularıdır. Aynı zamanda öğrenciler dönme konusunu öteleme ve yansımaya göre daha az hatırlamaktadırlar. Çünkü dönmeye daha çok ezber konuları hatırlanır. Koordinat ekseninde öteleme ve yansıma sonucundaki görüntüler kolay çizilebilirken, dönme de ise koordinat ekseninde şekillerin görüntüsü çok zor çizilmektedir.

Öğrencilere koordinat sisteminde verilen bir şeklin saat yönünde 90° döndürülmesi istendiğinde, öğrencilerin bir kısmı X eksenine göre yansımını çizerken, bir kısmı ise koordinatları verilmediği için çizemediğini söylemiştir. Diğer bir soruda ise düzgün olmayan bir şekil verilip saat yönünde 180° döndürülmesi istendiğinde öğrencilerin bazıları köşe koordinatını belirleyip formül uygulamaya çalışırken, bazıları ise formülü karıştırdığı için kendine göre farklı eksenlerde şekilleri oluşturmaya çalışmıştır.

Dönme konusunda verilere baktığımızda işlemsel sorularla kavramsal soruları karşılaştıramıyoruz. Sadece iki düzeyinde düşük olduğunu söyleyebiliriz.

Döndürme sorularında zorlanan öğrencilerin bir kısmı kendine kolay gelen bir dönüşümü uygulayarak soruyu çözmeye çalışmışlardır. Bazı öğrenciler ise döndürme yapmak için başladığında hangi şekilde olduğunu bulduktan sonra nasıl yaptığının farkında değildir.

Bir şeklin bir noktaya göre verilen açı ile döndürülmesi sorusu öğrenciler tarafından en çok hata yapılan sorudur. Nedeni araştırıldığı zaman öğrencilerin bazıları sadece dönme koordinat ekseninde olur, noktaya göre olmaz düşüncesinden dolayı kavram yanılgısı yaşadıkları görülmektedir. Bazı öğrencilerin ise şekli kağıt etrafında döndürmeye çalıştıkları, bazılarının ise hiçbir yorum yapmadığı görülmektedir. Doğru yapan öğrenciler ise koordinat ekseninde dönme yapabildikleri için noktayı orijin kabul edip şekli döndürmüşlerdir.

Koordinat ekseninde köşe koordinatları verilmiş üçgeni koordinat ekseninde bir noktaya göre dönmesi istenen sorularda öğrencilerin bazıları sadece koordinat

ekseninde dönme olabileceği için o noktayı yok saymıştır. Bazı öğrenciler ise koordinat eksenini noktaya taşımaya çalışsa da koordinatları yazmayı karıştırdığı için hatalı çözmüşlerdir.

Öğrencilere şekil verilip saat yönünde belirli açıyla döndürülüp koordinatları istendiğinde bazı öğrenciler rastgele koordinatlar yazarken, bazıları ise formüllerden uygulamaya çalışmış fakat onda da hatalı çözmüşlerdir. Öğrenciler dönme sorularını çözerken genellikle formüllerden faydalanarak soruyu çözmüşlerdir. Dönme konusu ile ilgili olarak, ‘ saat yönünde 90° döndürmede apsis ile ordinatın yer değiştirdiğini, ordinata gelenin işaret değiştirdiği’ genellemesinden yapan öğrencilerin bir kısmı şekli çizemezken sadece formülü uygulamıştır. ‘ 180° döndürüldüğünde, noktanın apsisi ve ordinatı aynen kalır, bölgesi değiştiği için işaretleri değişir’ genellemesi ile soruyu çözen öğrencilerin bir kısmı şekli çizememiştir.

Öğrenciler saat yönü ile saat yönünün tersini karıştırdıkları için saat yönünün tersinde 90° ’yi saat yönünde 90° döndürmeye çalışan öğrenciler formülü de karıştırmıştır. Öğrencilerin bazıları saat yönünün tersinde olmasının kafasını karıştırdığını söylemiş ve koordinat sisteminde olunca şekli çizmenin daha zor olduğunu söylemiştir. 4 tane şeklin bir bürün olarak R noktasında saat yönünde 90° döndürülmesi ile oluşacak görüntü istendiği zaman, öğrencilerin bazıları kâğıdı saat yönünde kâğıdı saat yönünde 90° döndürerek oluşan şekle baktığını ve o şekilde çizdiğini, koordinat sistemi olmadığı için daha kolay geldiğini söylemiştir. Bazı öğrenciler ise üçgeni doğru döndürebilirken, bazıları ise üçgenin ve okun çizimi ile hatalar yapmışlardır. Nedeni ise şekilleri bütün olarak düşünememeleridir. Öğrencilere göre şeklin görüntüsünün değişik olmasının ürküttüğü, şeklin köşelerinden birinin etrafında değil orijin etrafında döndürülseydi yapılabileceği gibi cevapları vermişlerdir.

Dönme sorularında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir.

5.2 Öneriler

Geometri her alanda olan bir bilim olduğu için geometri konularının öğrenilmesi oldukça önemlidir. Geometrinin alt öğrenme alanı olan dönüşüm geometrisi

öğrencilerin üç boyutlu düşünmelerini geliştirdiği gibi, hayal güçlerini, düşünme yetilerini zenginleştirmektedir. Öğretmenin öğrencilerin nerelerde güçlük yaşadıklarını, öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını fark etmeli ve eğitim öğretim süresini düzenlerken öğrencilerde var olan güçlüklerle göre planlar hazırlamalı, öğrencilerin güçlük yaşadıkları konularda kavram yanlışlarına düşmelerine engelleyecek yöntemler kullanılmalıdır. Geometri konuları anlatırken öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgileri kontrol edilmeli, konunun anlaşılmasına teşkil edecek olan bu ön bilgiler dikkate alınarak öğretim süreci planlanmalıdır.

Öğrencilerin geometri dersinde başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Matematik öğretmeni bu faktörler hakkında daha iyi bilgi sahibi olmaları gerekir. Öğrencilerin bu faktörlerdeki bilgileri arttıkça öğrencilerin matematik başarılarını ve düzeylerini daha iyi değerlendirir ve matematiksel kavramların öğreniminde destek olur. Öğrencilerin akademik başarılarının ve sorgulama becerilerinin artması için sınıflarda anlamlı öğrenme etkinlikleri kullanılarak öğrencilerin derse katılımlarının sağlanması, sınıfta tartışma ortamlarının oluşturulması, bilginin hatırlanması ve akademik başarının artmasında yararlı olduğunu düşünülebilir.

Öğrencilerin yansıma ve simetri ile ilgili yaşadıkları zorluklarda öğretim programı uygulamalarının sahip oldukları örneklerin az olması etkilidir. Bundan dolayı bu kavrama yönelik örnekler arttırılmalıdır. Kavramlar öğretilirken somut materyallerden, zenginleştirilmiş etkinliklerden yararlanılmalı ve farklı modellerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi sağlanmalıdır.

Tuğrul ve Kavici (2002) çalışmasında origaminin (kağıt katlama yöntemi) okul öncesi ve ilköğretim çağındaki çocuklarda motor, zeka ve yaratıcılık becerilerinin gelişmesine önemli katkılar sağladığını belirlemişlerdir. Bu bağlamda öğretim yöntemlerinden kağıt katlama yöntemi kullanılarak adaylara geometri kavramlarının tamamı özellikle de paralelkenarın öğretimi gerçekleştirilebilir.

Öğrenciler ilköğretimin ilk kısmından itibaren simetriyi öğrenmesine rağmen zaman içerisinde simetrik şekillerin eş ve benzer olduğu ve simetrik şekillerin eksenden eşit uzaklıkta olması gerektiği gibi birçok düşünceyi anlamakta sıkıntı yaşarlar (Aksoy ve Bayazit, 2010). Var olan bu zorlukları ortadan kaldırmak için

birden fazla yöntem ile kavramalarını kolaylaştırmalıyız. Duma göre problem çözme, proje tabanlı öğretim ve buluş yöntemi ile öğretim modelleri uygulanabilir.

Öğrencilerin simetri ile ilgili yanlışlarını ortadan kaldırmak için derslerde günlük hayattan örnekler verilerek kavramı somutlaştırmalıdır. Öğrencilere kavramı farklı temsillerle gösterme, kavramların gelişmesinde etkili olur. Dinamik geometri yazılımlarının kullanımı simetri konusunun öğrenilmesinde etkilidir.

Öğretmenlerin geometriye yönelik içerik bilgilerinin zenginleştirilmesi, yanlışlarının düzeltilmesi ve eksiklerinin giderilmesi yolu ile öğretmenlerin kavramları daha iyi öğrenmeleri sağlanarak öğrenme ortamlarını hazırlamaları sağlanır.

Şeklin simetri doğrusu ile kesişmediği durumlarda verilen şeklin dikey ve yatay doğruya göre simetrisinin yapabildikleri görülürken, eğik simetri doğrusuna göre yapamadıkları görülmektedir. Öğrenciler doğruya göre simetri alırken noktaya göre alması gerektiğini düşünmesi ya da öteleme yapması gerektiğini düşünmüştür. Öğrencilerde noktaya ve doğruya göre simetri kavramlarının gelişmediği görülmektedir. Bu süre içinde öğretmenlerin doğruya göre ve noktaya göre simetrideki temel bileşenleri dikkate alarak etkinlikler ile öğrencilerde oluşturmaya çalışmalıdır. Etkinliklerde öğrenciler simetri doğrusunun dikey, yatay ve eğik olması gerektiğini, verilen şeklin simetri doğrusunu kesip kesmediğini, bir ya da birden fazla noktada kesebileceğini fark etmesini sağlamalıdır. Bundan dolayı ilköğretim programında simetri konusuna daha fazla yer verilmesi gerektiği, ders kitaplarında, öğrenci çalışma kitaplarında simetriği alınacak şekiller çeşitlendirilmelidir.

Öğrencilerin ötelemede yaşadıkları güçlükler referans noktasını yanlış almadan ve birimleri saymalarından kaynaklanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin ötelemenin tanımı tam olarak öğrenmedikleri görülmüş ve şeklin boyutunun ve biçiminde değişebileceğini düşünmeleri öğrencilerde yanlışlara neden olmuştur. Bu yanlışların ortadan kaldırabilmek için derslerde daha fazla örnekler verilmeli, öteleme kavramını öğrencilerin tam olarak oluşturabilmeleri ile ilgili etkinlikler artırılmalı, öğrencilerin aktif olduğu öğretim yöntemleri kullanılmalıdır.

Dönme kavramı öğrencilerin en çok zorlandığı konudur. Çünkü öğrenciler derslerde dönme kavramını tam olarak kavrayamadıkları için yanlışlara düşmüşlerdir. Koordinat ekseninde dönmedeki sorularda öğrenciler mantığını anlamadan formül ezberlemeye çalışmışlardır. Bundan dolayı da öğrenciler soruyu çözerken formülleri karıştırdıkları için soruyu yanlış çözmüşlerdir. Bu durumu önlemek için öğretmenlerin derslerde formül kullanmaktan ziyade öğrencilerde dönme kavramı daha iyi anlayabilecekleri teknikler ile konu anlatılmalıdır. Saat yönünü karıştıran öğrencilere güncel hayatta saat yönü ile ilgili örnekler arttırılmalıdır. Ayrıca öğrenciler noktaya göre dönmeyi derslerde çok az örnekle çözdükleri için genelde nokta ile dönmeyi yapamamışlardır. Bu durumu önlemek için öğretmenler öğrencilere nokta ile dönme örnekleri verip kavramın öğrencilerde yerleşmesini sağlamalıdır.

Dönüşüm geometrisinde işlemsel öğrenmelerde de kavramsal öğrenmelerde de eksiklik olduğu, kavramsal öğrenme yetersizliğinin işlemsel öğrenmeyi engellediği, işlemsel öğrenme olmamasının da kavramsal öğrenmeyi özümsemesini engellediği görülmektedir. Öğrencilerde matematiksel kavramın geliştirilmesi için gerekli olduğuna inandırılmalıdır. Öğrencilerde tam olarak anlamlı öğrenmeyi sağlayıcı örnekler sunulmalıdır. Dönüşüm geometrisinde görselliği arttırıcı konuları ezber dayalı olmayan geleneksel eğitimden uzak, öğrencinin dikkatini ve ilgisini çekecek şekilde öğretim ortamları hazırlanmalı. Öğrencilerde dikkat eksikliği engellenmeli. Kavramları unutmamaları için öğretim programına dersler her yıl dahil edilmelidir

Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yaptıkları hatalar ve kavram yanlışları geometrik dönüşümlerin tam algılanmadığı ve öteleme, yansıma ve dönmenin karıştırıldığı görülmektedir. Yansıma, öteleme, dönme kavramlarının öğrencilere daha fazla örneklerle benimsetilmesi sağlanmalıdır. Öğrenciler şekilleri bütün olarak algılayabilmeleri için bütün şekillerle ilgili örnekler arttırılmalıdır.

Öğrenciler yeni öğrendikleri bilgileri eski bilgilerin üzerine aldıkları zaman anlamlı bir şekilde oluşturmazsa yanlışlara düşer. Öğrenciler karşılaşacakları yeni bilgileri yanlışların üzerine alırlar. Bu durumu engellemek için bir kavramı tam olarak öğrenmeden diğer kavramın öğrenilmesine geçilmemelidir. Öğretilen kavram ile ilgili olmayan durumları, kritik özellikleri, kavramlar arası ilişkileri öğrencilere

öğretmek için zengin yaşantılar sunulmalıdır. Geometrik kavramlar günlük hayat ile ilişkilendirilerek ve çevredeki modellerin kullanımına dikkat edilmelidir.

Yanlışlar ve neden yanlış olduklarını öğrenmek eğitimin önemli bir parçasıdır. Yapılan hatayı keşfetmenin en iyi yolu öğrencinin çözüm yolunu anlatmasını istenmesidir, kurduğu mantığı anlamaya çalışmaktır. Bu yaklaşım aynı zamanda öğretmene öğrencilerin düşünme stratejilerini saptama olanağı da sunacaktır.

Okullarda kavram yanlışlarını giderici çalışmaların yapılmadığı görülmektedir. Öğretmenlerin sınavları yapmalarındaki amaç öğrencilere not vermek olduğu için öğrencilerin kavram yanlışları ortaya çıkarılmamaktadır. Öğretmen öğrencide var olan yanlışları ortaya çıkartmalı ve yanlışları gidermesi için öğrencilere dönüt vermelidir. Yanlışları gidermek için gerekli yöntemler uygulamalıdır. Konunun öğretiminde davranışçı, oluşturma ya da diğer öğrenme modelleri ile ilgili öğrenme deneyleri yapıp, öğrencilerde anlamlı öğrenmelere göre okullarda o modeli kullanmalıdır. Öğretmenler “Teşhis Edici Öğretme” kullanmalıdır. Yanlış anlamalar ve kavram yanlışları teşhis edilerek, öğrenciye dönüt verilerek yanlışlar ortadan kaldırılmaya çalışılır. Yanlış anlamalarda ortaya çıkan hatalar öğrencilere gösterilerek öğrenciye bilişsel çelişkiler gösterilir ve çelişkiyi ortadan kaldırıcı çözümleri öğrencinin kendi bulması için öğretmen rehberlik eder, böylece yanlışın yerleşmesini önler. (Ardahan ve diğerleri,1999)

Matematikte öğrencilerin karşılaştıkları güçlükleri belirlemek için yöntemler geliştirilmeli ve etkinlikler düzenlenmelidir. Öğretmenler bu tip çalışmaları takip etmeli ve öğrencilerin konu ile ilgili ne tür zorluklar karşılaştığından haberdar olmalıdır. Ve öğretmenler bu durumlara göre ders işlemelidir. Kavramsal bilgi ve işlemsel bilginin dengelendiği öğretim gerçekleştirmeli, kavramın soyutluğunu azaltacak materyaller kullanmalı, öğrencilerin hazırbulunuşluğuna dikkat etmeli ve bu düzeyde anlatılacak konulara yoğunlaşmalıdır.

Okullarda dönüşüm geometrisi işlenirken bilgi teknolojisi maksimum oranda kullanılmalıdır. Bunun sayesinde öğrenciler konuları soyutlaştırıp, derslere karşı olumlu tutum geliştirir.

Bu çalışmada dönüşüm geometrisinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükler tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma zel okullar ile uygulanarak devlet okulu ile özel okul karşılaştırılabilir. Bu alışma dönüşüm geometrisinde yaşanan güçlükler araştırılmıştır. Bir sonraki çalışmada bu güçlüklerin giderilmesine yönelik bir çalışma olmalıdır.



KAYNAKÇA

Akkaya, R. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaştıkları Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımının Etkililiği. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 31, 1-12.

Altun, M. (2002). **Matematik öğretimi**. Bursa: Erkam Matbaacılık.

Allendoerfer, C. B. (1969). **The dilemma in geometry**. The Mathematics Teacher, 62, 165169.

Aksoy, Y. ve Bayazit, İ. (2010). **Simetri kavramının öğrenim ve öğretiminde karşılaşılan zorlukların analitik bir yaklaşımla incelenmesi**.

Akgün, Şevket. (2001). **Fen Bilgisi Öğretimi** . Geliştirilmiş Yedinci Baskı. Giresun: Nobel Yayın Dağıtım

Akuysal, N. (2007). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometri Kavram Yanılgıları. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Baki, A., Kartal,T., (2002). **Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Değerlendirilmesi.** UFBMEK Bildiri Özetleri Kitabı, 211

Balcı, A. (2005).**Sosyal Bilimlerde Araştırma: Yöntem, Teknik ve İlkeler.** Ankara. Pegem akademi Yayıncılık.

Baykul, Yaşar. (1995). **İlköğretimde Matematik Öğretimi.** Ankara: Pegem. s. 27

Baykul , Y.(2001). **İlköğretimde Matematik Öğretimi,** Öncü Basımevi. Ankara.

Baykul, Y. (2002). **İlköğretimde Matematik Öğretimi.** Ankara: PegemA Yayıncılık.

Baykul Y. (1997) **Matematik Öğretimi,** Elit Yayıncılık. Ankara,İkinci Baskı, 1997.

Battista, M. T. (1990). Spatial Visualization and Gender Differences in High School Geometry. **Journal for Research in Mathematics Education**, 21 (3), 47-60

Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. Lester (Eds) **Second Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning** (pp. 843-908). Charlotte, NC: NCTM/Information Age Publishing.

Beydoğan, H. Ö. (1998). Çocuklarda Kavram Öğrenme ve Kavram Öğretme. **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı:163.

- Birgin, O. ve Gürbüz, R., (2009). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi . **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 22(2), 529-550.
- Bornstein, M.H. and Stiles-Davis, J. (1984). Discrimination and memory for symmetry in young children. **Developmental Psychology**, 20 (4), 637-64
- Boulter, D. R., & Kirby. J. R. (1994). Identification of strategies used in solving transformational geometry problems, **Journal of Educational Research**, 87 (5), 298-303.
- Boulter, D. R. (1992). The effects of instruction on spatial ability and geometry performance. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Queen's University, Ontario.
- Bingölbalı E,Özmantar M.F.(2009).**İlköğretimde karşılaşılan Matematiksel Zorlukları ve Çözüm Önerileri** ISBN 978-605-4282-11-1 2009 Pegem
- Bintaş, J. Altun, M. Ve Arslan, K (2003) gerçekçi Matematik eğitimi ile Simetri Öğretimi **MATDER** <http://www.matder.org.tr> / Default.asp?id=107 adresinden 10.12.2006 tarihinde alınmıştır.
- Bulf, C. (2008, Şubat) **The effect of concept of symmetry on learning geometry at French secondary school**. Paper presented at the Sixth Conference of European Research in Mathematics Education, Lyon, France.

Bulut, S. ve Köroğlu, S. (2000). Onbirinci Sınıf Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmen Adaylarının Uzaysal Yeteneklerinin İncelenmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 18 : 56 -61 (2000).

Clement, J. (1982). **Student Preconceptions in Introductory Mechanics**. American Journal of Physics, 50(66)

Chick, H.L. ve Baker, M.K.(2005). **Investigating Teacher's Responses to Student Misconceptions**. Proceedings of the 29 th Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education, Vol.2,pp 249-256. Melbourne:PME.

Cüceloğlu, Doğan. (1991). **İnsan ve Davranışı (Psikolojinin Temel Kavramları)**, İstanbul: Remzi Kitabevi.

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** (pp. 1-16). Reston, VA: NCTM.

Cutugno, P. Ve Spagnoli, F. (2002). **Misconceptions About Triangle in Elementary School**. <http://math.unipa.it/~grim/SiCutugnoSpa.PDF>.

Duatepe, A. ve Ersoy, Y. (2003). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi, **Matematikçiler Derneği**, Matematik Köşesi Makaleleri.

Delialioğlu, Ö. (1996). Contribution of Students' Logical Thinking Ability, Mathematical Skills and Spatial Ability on Achievement in Secondary School Physics. Master thesis, Middle East Technical University, Ankara

Demirci, M. P. (2003). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların İyileştirilmesinde Yapısalcı Kuramın Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara.

Deniz, Öztürk, Fatma. (2003). Lise 1 Coğrafya Derslerinde Kavram Haritalarının Başarıya Etkisi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Devichi, C. Ve Munier, V.(2013). About the concept of angle in elementary school: Misconceptions and teaching sequences. **The Journal of Mathematical Behavior**, 32, 1-19.

Dixon, J. K. (1997). Computer use and visualization in students' construction of reflection and rotation concepts. **School Science and Mathematics**, 97(7), 352-359

Dursun, Ö. (2010). The relationships among preservice teachers' spatial visualization ability, geometry self-efficacy, and spatial anxiety. (Yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Edwards, E.D. (1991). Children's learning in a computer microworld for transformation geometry, **Journal for Research in Mathematics Education**, Vol. 22, No. 2, pp. 122-137.

Elçi, Aysun Nüket; “Ortaöğretim Matematik Öğretiminde Öğretmen Davranışlarının Başarıya Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, İzmir, 2002.

Erden, M. Ve Akman, Y. (2004). **Gelişim ve Öğrenme**. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Ekstrom, R.B., French, J.W., Harman, H.H. (1976). **Manual for Kit of Factor Referenced Cognitive Tests**, Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Emül (2013). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin 3-Boyutlu Geometride Uzamsal Yeteneklerini Kullanma Durumları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Erdoğan, T. (2006). Van Hiele Modeline Dayalı Sınıf Öğretim Sürecinin Sınıf Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Yeni Geometri Konularına Yönelik Hazırbulunuşluk Düzeylerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Ersoy, Y. ve Ardahan, H. 2003. **İlköğretim okullarında kesirlerin öğretimi-II: Tanıya yönelik etkinlikler düzenleme**. www.matder.org.tr (15.12.2004).

Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). **Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

Faydacı S.(2008). İlköğretim 6. sınıf Öğrencilerine Geometrik Dönüşümlerden Öteleme Kavramının Bilgisayar Destekli Ortamda Öğretiminin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara

Fidan, Nurettin. (1995). **Okulda Öğrenme ve Öğretme**, Ankara: Alkım Yayınevi.

Franke, M. L., Kazemi, E., & Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. In F. K. Lester (Ed.) **Second handbook of research on mathematics teaching and learning** (p. 225-256). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Gallou-Dumiel, E. (1989). Reflection, point symmetry and logo. In C. A. Maher, In G. A. Goldin & R. B. Davis (Ed.) *Proceedings of the Eleventh Annual Meeting*,

North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education New Brunswick: Rutgers University;149-157

Gelici, Ö. (2012). **8. Sınıf Öğrencilerinin Kareköklü Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Ortak Hataları**. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi. NİÜ, Niğde.

Grenier, D. (1988). Construction et étude du fonctionnement d'un processus d'enseignement sur la symétrie orthogonale en sixième. (Doctoral dissertation). Université Joseph Fourier-Grenoble I. Retrived from <http://www.theses.fr/1988GRE100824>

Glass, Birgin J. (2001); “Students’ Reification Of Geometric Transformations İn The Presence Of Multiple Dynamically Linked Representations,” Ph.D. Thesis, The University Of Iowa.

Goldin, G., A. (1998). Observing Mathematical Problem solving through Task-Based Interviews. (Ed. A. R. Teppo) Qualitative Research Methods in Mathematics Education, NCTM. Reston.

Güneş, B. (2007). Fizikteki Kavram Yanılgıları. <http://w3.gazi.edu.tr/~bgunes/files/kavramyanilgilari/kavramyanilgilari.html>.(13/02/2013)

Gürbüz, Kadriye ve Soner Durmuş (2009); “İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Dönüşüm geometrisi, Geometrik Cisimler, Örüntü ve Süslemeler Alt Öğrenme Alanlarındaki Yeterlilikleri,” **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi**, Cilt 9, Sayı 1, s. 3-13.

Hoffer, A. (1983). Van Hiele based research. In R. Lesh, & M. Landau (Eds.), Acquisition of mathematics concepts and process (pp. 205-227). Orlando, FL: **Academic Press**.

Hoyles, C. ve Healy, L. (1997). Unfolding meanings for reflective symmetry. **International Journal of Computers for Mathematical Learning**, 2, 27-59.

Karaduman B. G.(2012) “İlköğretim 5. Sınıf Üstün Yetenekli Öğrenciler için Farklılaştırılmış Geometri Öğretiminin Yaratıcı Düşünme, Uzamsal Yetenek Düzeyi ve Erişkiye Etkisi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul

Küçük A. ve Demir (2009) “İlköğretim 6-8 Sınıflarda Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Bazı Kavram Yanılgıları Üzerine Bir çalışma”. **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 13 (2009), 97-112

Karasar, N. (2002). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. Ankara:Nobel Yayınevi

Karakuş Özge (2008); “Bilgisayar Destekli Dönüşüm Geometrisi Öğretiminin Öğrenci Erişisine Etkisi,” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Kabapınar, F. (2003).Kavram Yanılgılarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi-Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları. **Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi**, Sayı: 35 s 398-417

Kaptan, F.(1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**,14,95-99.

Kayhan, E. B. (2005). “Investigation of High School Students’ Spatial Ability”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi ODTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Keiser, J. M. (2004). Struggles With Developing the Concept of Angle: Comparing Sixth- Grade Student’s Discourse to the History of the Angle Concept, *Mathematical Thinking and Learning*, 6:3, 285-306.

Kılıç, Ç. (2003) İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Van Hiele Düzeylerine Göre Yapılan Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Hatırda Tutma Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

Kirby, J.R. ve Boulter, D.R. (1999). Spatial Ability and Transformational Geometry. **European Journal of Psychology of Education**, 1999, Vol. XIV, No 2. 283-294.

Koray, Ö. C. ve BAL, Ş. (2002). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim Stratejisi. **G. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi**, 10(1), 83-90.

Köse N. (2012), “İlköğretim Öğrencilerinin Doğruya Göre Simetri Bilgileri”. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. (H. U. Journal of Educations) 274-286.

Köse, N. Y. & Özdaş, A. (2009). **How do the fifth grade primary school students determine the line of symmetry in various geometrical shapes using Cabri Geometry software?**. Elementary Education Online, 8(1), 159-175. Retrieved from http://ilkogretim-online.org.tr/vol8say1/v8s1m13.pdf?origin=publication_detail

Kurt, M. (2002). **Görsel-Uzamsal Yeteneklerin Bileşenleri**. **Klinik Psikiyatri**, 5, 120-125. Web : <http://www.klinikpsikiyatri.org/pdf/4/5/120.pdf> adresinden 23 Haziran 2007 tarihinde alınmıştır.

Küchemann D. (1981). Reflection and rotation. In Hart K (Ed.) **Children's understanding of mathematics** (pp. 137-157). London: John Murray

Lohman, D.F. (1993). Spatial Ability and G. Paper presented at the First Spearman Seminar, University of Plymouth, July 21, 1993

Lord, T. R. (1985). Enhancing The Visuo-Spatial Aptitude of Students. **Journal of Research in Science Teaching**, 22, 395–495.

Leikin, R., Berman, A., Zaslavsky, O. (1997). Defining and understanding symmetry. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceeding of PME21 Vol. 3* (pp. 192-199)

Linn, M. C., Petersen, A.C. (1985). Emergence and Characterization of Sex Differences in Spatial Ability: A Meta-Analysis. *Child Development*, 56, 1479–1498.

Mathforum, (2013); **The Four Types of Symmetry in the Plane**, <http://mathforum.org/sum95/suzanne/symsusan.html>, (Erişim Tarihi: 26.07.2013).

Mason, M. M., & Schell, V. (2001). Geometric understanding and misconceptions among preservice and inservice mathematics teachers. **Paper Presented at the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, North American Chapter.

Mestre, J. (1989). Hispanic and anglo student's misconceptions in mathematics. ERIC Digest.

MEB. (2005). **İlköğretim matematik dersi (1-5. sınıflar) öğretim programı** Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi

MEB; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, **Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11, 12. sınıflar) Öğretim Programı**. Ankara, 2011.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2009). **İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı**. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Michaelides, M. P. (2002). Students' Solutions Strategies in Spatial Rotation Task. (Eric Document Reproduction Service No. ED 468 817).

Nasibov, F. Ve Kaçar A. (2005). Matematik ve Eğitimi Hakkında. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 13(2):339-346

NCTM (2000). **Curriculum and evaluation standarts for school mathematics**. Retrieved July 16, 2007, from <http://www.nctm.org/>.

Nesher ,P.(1987).Towards an instructional theory:the role of student's misconceptions.**For the Learning of Mathematics**,7(3),33-40

Olkun, S., Altun, A. (2003). İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Deneyimleri ile Uzamsal Düşünme ve Geometri Başarıları Arasındaki ilişki, **Turkish Journal of Educational Technology**, 2 (4) Article 13.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2003). **Matematik öğretimi**. Ankara: Anı Yayıncılık

Olkun, S., Smith, G.G., Gerretson H.P., Zembat, İ.Ö., Erdem, A. Ve Johnson, G. (2007). **Sınıf Öğretmen Adaylarının Uzamsal Becerilerinin Uluslar Arası Düzeyde Karşılaştırılması**. Gazi Osman Paşa Üniversitesi, XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bildiriler 3. cilt, 156-158.

Oliver,A.(1989) Handling pupil's misconceptions.Presidential adress delivered at the Thirteenth National Convention on Mathematics,**Physical Science and Biology Education**,Pretoria, 3-7 July 1989.

Özmantar, M.F.Bingölbalı, E. ve Akkoç, H. (2010). **Matematiksel kavram yanılgıları ve çözüm önerileri**. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Özyaşar A. Adıyaman Üniversitesi (2013) Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi 7.Sınıf Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisi Yeteneklerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi İlköğretim Anabilim Dalı ADIYAMAN

Özsoy, N ve Kemankaşlı, N.(2004). Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları.**The Turkish Online Jouarnal of Educational Technology-TOJET**, V.3,N.4. Article19.

Öztürk, Cemil. (2006). **Hayat Bilgisi ve Sosyal Bilgiler Öğretimi**, Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Pesen (2007). Öğrencilerin Kesirlerle İlgili Kavram Yanılgıları” **Eğitim ve Bilim Dergisi**, Cilt 32, Sayı 143.

Polwolsky, K. (2006), **Transformation geometry**, Hofstra University

Rasmussen, C. L. (1998) Reform in Differential Equations: A Case Study of Students' Understandings and Difficulties. The Annual Meeting of American Educational Research Association, San Diego, CA Tall, D. (1993) Students' difficulties in calculus, Proceedings of Working

Senemoğlu, Nuray. (2004). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim (Kuramdan Uygulamaya)**, (10. baskı), Ankara: Gazi Kitabevi.

Sherard, W. H. (1981). **Why is geometry a basic skill?** Mathematics Teacher, 74(1), 1921

Smyser, E.M. (1994). The Effects of the Geometric Supposers: Spatial Ability, Van Hiele Levels and Achievement. Yayınlanmamış Doktora Tezi, The Ohio State University.

Smith, J. P., diSessa, A.A., ve Roschelle, J.(1993). Misconception reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. **The Journal of the Learning Sciences**, 3(2), 115-163

Soon, Y.P . (1989). An investigation of Van Hiele-Like levels of learning in transformation geometry of secondary school students in Singapore, Ph. Dthesis, The Florida State University.

Son, J. (2006, July). **Investigating preservice teachers' understanding and strategies on a student's errors of reflective symmetry.** Proceedings of the 30th of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 5, 146-155. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496939.pdf#page=153>

Sulak, H. (1999). **Sayılar Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler**, S.Ü.A.F. Proje No:96/123, Konya

Tatar, E. ve Dikici, R. (2008). Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri, **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt:5, Sayı:9, 183-193.

Tall, D. O. and Razali, M. R., 1993. Diagnosing students' difficulties in learning mathematics. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 24(2), 209–222.

Tartre, L. A. (1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. **Journal for Research in Mathematics Education**, 21, 216– 229.

Tepenlioğlu N. (2010) **Kim Korkar Matematikten**. İstanbul: Nesin Yayınları

Tekin, A.T. (2007). Dokuzuncu ve On Birinci Sınıf Öğrencilerinin Zihinde Döndürme ve Uzamsal Görselleştirme Yeteneklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.

Turanlı, N., Keçeli, V. ve Türker, N. K. (2007). Ortaöğretim İkinci Sınıf Öğrencilerinin Karmaşık Sayılara Yönelik Tutumları İle Karmaşık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları Ve Ortak Hataları. **Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. 9(2), 135–149

Turgut,M. (2007).İlköğretim 2. Kademedede öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin incelenmesi.Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi,İzmir

Turgut, M., Günhan, B., & Yılmaz, S. (2009). Uzamsal yetenek hakkında bir bilgi seviyesi incelemesi. **E-Journal of New World Science Academy**, 4(2), 317-326. [Ebsco]

Tuğrul, B. ve Kavici, M. (2002). Kağıt katlama sanatı ve öğrenme. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1(11), 1-17.

Tutak, T. & Birgin, O. (2008). **Dinamik Geometri Yazılımı İle Geometri Öğretiminin Öğrencilerin Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi**.ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/207.DOC, Erişim Tarihi: 23.05.2013

Türnüklü, A. (2001). Eğitimbilim Alanında Aynı Araştırma Sorusunu Yanıtlamak için Farklı Araştırma Tekniklerinin Birlikte Kullanılması. **Eğitim ve Bilim Dergisi**, vol, 26(120), s8-13

Ubuz B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** 16-17 : 95 - 104

Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). **Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler:** 2000 ile 2006 Yılları Arası. <http://ilkogretim-online.org.tr>. 7(3), 614-626.

Ural A. “Lise Öğrencilerinin Rasyonel Denklem Çözümlerinde Kavram Yanılgıları ve Hataları”. **Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi**. Aralık 2012,

Ülger, A.; ”Üniversite ve Toplum”, **Bilim Eğitim ve Düşünce Dergisi**, Ocak 2005, Cilt 5, Sayı 1, Sayfa(lar) 08.

Van De Walle, J. (1989). **Elementary School Mathematics**, Newyork: Longman, 20, 28-34

Van de Walle, J. A. (2004). **Elementary and middle school mathematics**. Fifth Edition, Virginia Common Wealth University.

Van Hiele, P. M. (1986). **Structure and insight: A theory of mathematics education**. Orlando, Florida: Academic Press.

Williford, H. J. (1972). A study of transformational geometry instruction in the primary grades. **Journal for Research in Mathematics Education**, 3, 260-271.

Williamson, M. A. (2008). Deconstructing visual-spatial cognition in typically developing children. Unpublished Doctoral Thesis. McGill University, Montreal.

Yenilmez, K ve Yaşa E (2008) İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları , **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** , XXI (2); 461-483 s.

Yetkin, E. (2003) Student Difficulties in Learning Elementary Mathematics. ERIC Clearinghouse for Science, **Mathematics and Environmental Education**, Columbus, OH., ED482727.

Yıkılmış, A. (2007) **Etkileşime Dayalı Matematik Öğretimi (ikinci baskı)** Ankara: Kök Yayıncılık.

Yıldırım, A. Ve Şimşek H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**, Seçkin Yayıncılık, 2.baskı, 70-205

Yıldız, B. (2009). Üç-Boyutlu Sanal Ortam ve Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.

Yurt, Eyüp ve Ali M. Sünbül (2011); **“Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerinin İncelenmesi,”** 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications 27-29 April 2011, Antalya. s. 927-934.

Zembat, İ. Ö. (2007). Yansıma Dönüşümü, Doğrudan Öğretim ve Yapılandırmacılığın Temel Bileşenleri. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 27(1), 195-213.

EKLER



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.2243494

26.02.2016

Konu : **Tuğba BAZAN**
Araştırma İzni

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)
Buca/İZMİR

- İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)
b) 12/02/2016 tarihli ve 596 sayılı yazınız.
c) 25/02/2016 tarih ve 12018877-604.01.02-E.2205229 sayılı Valilik Onayı

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans programı öğrencisi Tuğba BAZAN'ın "Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri " konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi'nde bulunan 30 Ağustos Ortaokulu, Saadet Emir Ortaokulu, Hüseyin Avni Ateşoğlu Ortaokulu, Buca Ortaokulu, Ali Kuşçu Ortaokulu, Şht. Üsteğmen Konuralp Özcan Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere uygulamak istediği ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı doldurulup, araştırmanın CD'ye aktarılması sağlanarak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize ve gereğini arz ederim.

Metin Ender KARABULUT
Müdür a.
Şube Müdürü

EKLER:

- 1- Valilik Onayı (1 sayfa)
- 2- Araştırma Değerlendirme Formu (1 sayfa)
- 3- Taahhüt Formu (1 sayfa)
- 4-Onaylı Veri Araçları(...sayfa)

Aşlı ile Aynıdır
5070 sayılı yasa ile
elektronik olarak imzalanmıştır.
26 Şubat 2016

Hükümet Konağı C Blok Strateji Geliştirme Hizmetleri 1 Bölümü Konak/İZMİR
Elektronik Ağ: izmir.meb.gov.tr
e-posta: strateji35_1@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N.GÜR Memur
Tel: (0 232) 477 21 37
Faks: (0 312) 477 21 54

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 127c-9434-3a49-bd84-acb7 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12018877-604.01.02-E.2205229

25/02/2016

Konu :Tuğba BAZAN
Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve B.08.0.YET.00.20.00.0/3616 sayılı yazısı (Genelge 2012/13)

b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 12/02/2016 tarihli ve 596 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans programı öğrencisi Tuğba BAZAN'ın "**Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri**" konulu tez çalışması için kullanacağı ölçekleri, Müdürlüğümüz Buca İlçesi'nde bulunan 30 Ağustos Ortaokulu, Saadet Emir Ortaokulu, Hüseyin Avni Ateşoğlu Ortaokulu, Buca Ortaokulu, Ali Kuşçu Ortaokulu, Şht. Üsteğmen Konuralp Özcan Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere uygulamak istediği ilgi (b) yazı ile belirtilmektedir.

Söz konusu ölçeklerin uygulanmasının, yukarıda adı geçen ilçenin Okullarında 2015-2016 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Vefa BARDAKCI
Müdür

OLUR
25/02/2016
Fatih DAMATLAR
Vali a.
Vali Yardımcısı

T.C.
İZMİR VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

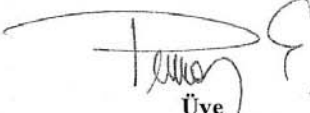
ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Tuğba BAZAN
Kurumu / Üniversitesi	Dokuz Eylül Üniversitesi/İlköğretim ABD
Araştırma yapılacak iller	İzmir
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İzmir İli, Buca İlçesi'nde bulunan 30 Ağustos Ortaokulu, Saadet Emir Ortaokulu, Hüseyin Avni Ateşoğlu Ortaokulu, Buca Ortaokulu, Ali Kuşçu Ortaokulu, Şht. Üsteğmen Konuralp Özcan Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrenciler
Araştırmanın konusu	Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Ortaokul Öğrencilerinin Dönüşüm Geometrisinde Yaşadıkları Öğrenme Güçlükleri
Veri toplama araçları	Güçlük Belirleme Anketi, Klinik Mülakat Protokolü
Görüş istenilecek Birim/Birimler	----
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
İlgi: Milli Eğitim Bakanlığı'nın 07/03/2012 tarihli ve 3616 sayılı Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Konulu, 2012/13 Sayılı Genelgesi. Genelge gereğince; araştırma başvurusu olması gereken nitelikler açısından incelenmiş olup, araştırmanın 2015-2016 öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmayacak ve eğitim kurumu yöneticilerinin uygun gördüğü şekilde yapılmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Komisyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır.
Muhalef üyenin Adı ve Soyadı: ----	Gerekçesi: -----

KOMİSYON

24/02/2016


Komisyon Başkanı
Metin Ender KARABULUT


Üye
Pınar ERÇİFTÇİ ÇÜÇEN


Üye
Bahar DİNÇER

**ARAŞTIRMA TAMAMLANDIKTAN SONRA, ARAŞTIRMANIN TESLİMİNE
İLİŞKİN TAAHHÜTNAME TUTANAĞI**

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	
Bağlı bulunduğu Üniversite/Kurum	
Araştırmanın konusu	
Teslim edilen araştırma örneği türü ve sayısı	 Adet elektronik ortamda CD / Basılı materyal
Araştırmayı teslim alan kurum	İzmir İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Yukarıda yazılı araştırma örneğini İzmir İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne teslim ettim.

...../...../201..

Teslim Eden

.....
.....

Teslim Alan

.....
.....

UYGUNDUR

...../...../201..

DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİNDE GÜÇLÜK BELİRLEME ANKETİ

Sevgili öğrenciler,

Dönüşüm geometrisinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla bilimsel bir araştırma yapılmaktadır. Bu nedenle bir anket geliştirilmiştir. Anketle toplanan bilgiler sadece bilimsel amaçlarla bir araştırma için kullanılacak, başka kimse ya da kuruluşlara verilmeyecektir.

Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için, soruları atlamadan yanıtlamanıza ve yanıtların kendinize ait olmasına bağlıdır.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür eder, başarılar dileriz.

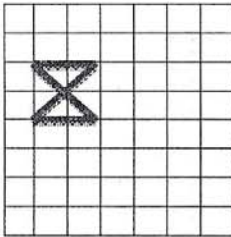
Tuğba BAZAN

Dokuz Eylül Üniversitesi

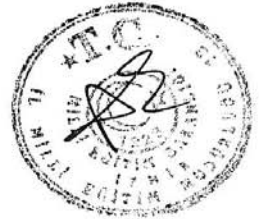
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Öğrencisi

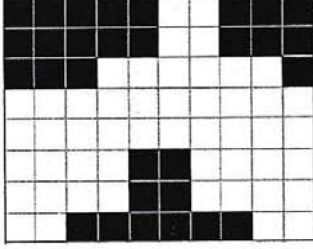
1) Aşağıdaki şeklin 3 birim aşağıya, 2 birim sağa ötelenmesi sonucunda oluşan şekli çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

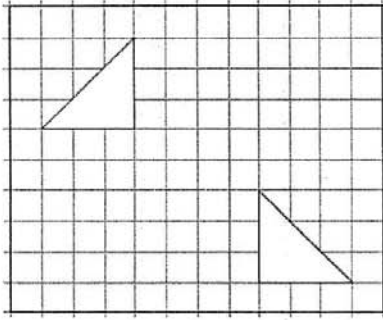


2) Kareli kağıtta altta verilen şeklin üste verilen şekle tam oturabilmesi için kaç birim ve hangi yönlerde ötelenmesi gerekmektedir? Açıklayınız.

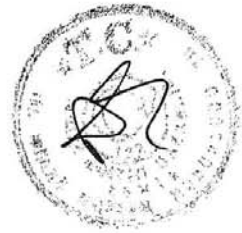


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

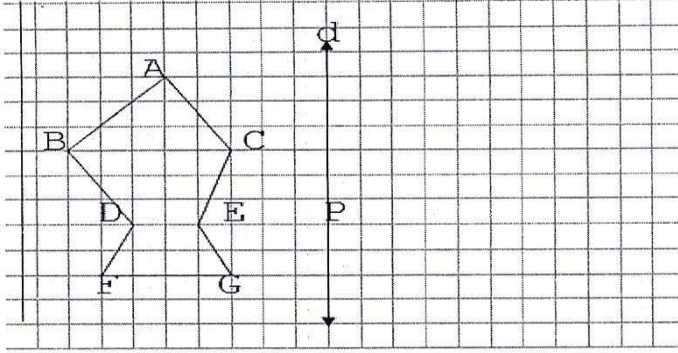
3) Aşağıdaki üçgenlerden bir ikizkenar üçgen oluşturabilmek için alttaki üçgenin kaç birim ötelenmesi gerekir?



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

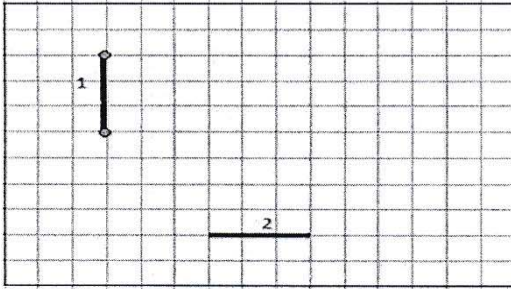


4) Birim kareler üzerindeki şekil hangi yöne ve kaç birim ötelenirse G köşesi ,P köşesine gelir?

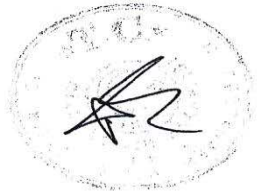


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

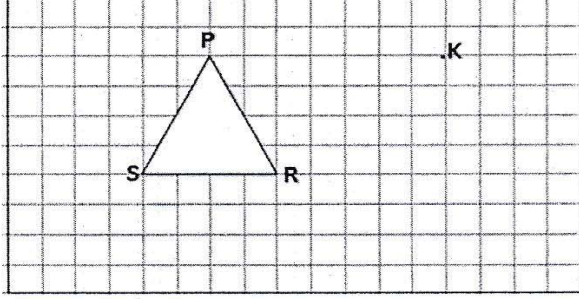
5) Aşağıdaki şekillerden 2 numaralı doğru parçası kaç birim ve hangi yönde ötelenirse 1 numaralı doğru parçası ile T harfini oluşturur?



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

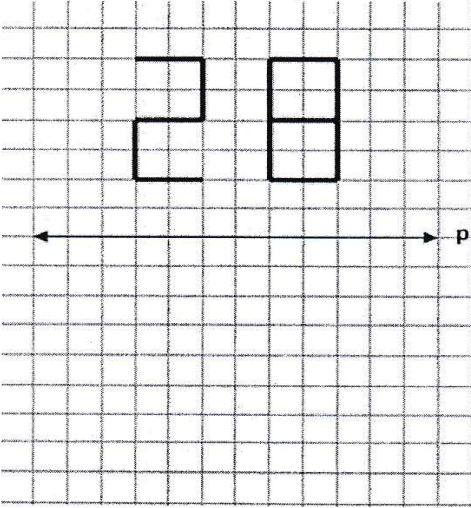


6) Şekilde verilen PRS üçgenin R köşesinin K noktasına ötelenmesi için kaç birim hangi yönde ötelenmesi gereklidir?

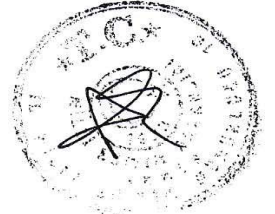


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

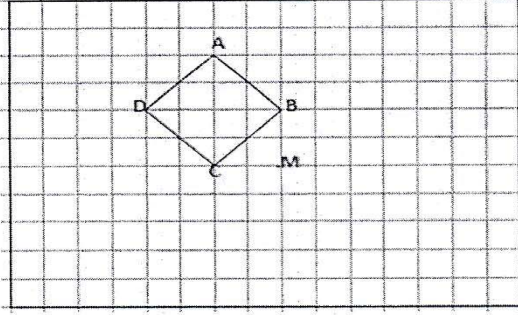
7) 28 sayısının p doğrusuna göre yansımasını bulunuz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

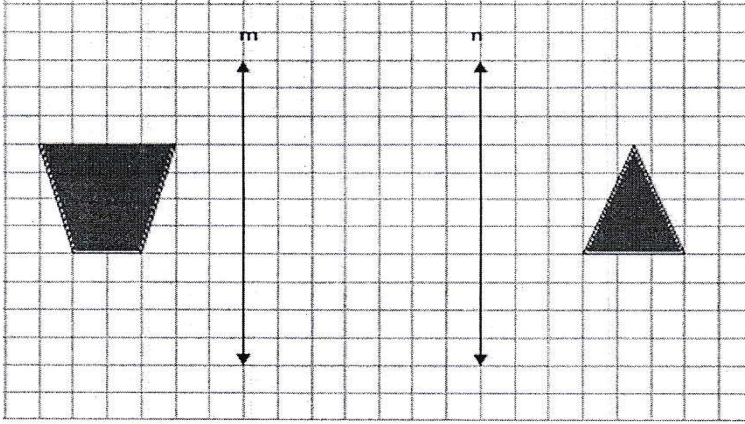


8) Şekildeki ABCD dörtgeninin M noktasına göre yansımısını çizin.

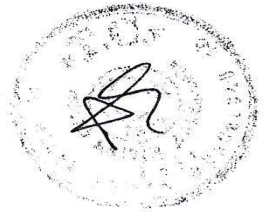


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

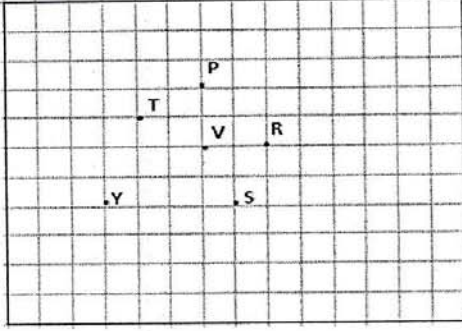
9) Şekildeki kırmızı şeklin m doğrusuna göre, mavi üçgenin n doğrusuna göre yansımalarını aldığımız zaman oluşan şekli çizin.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

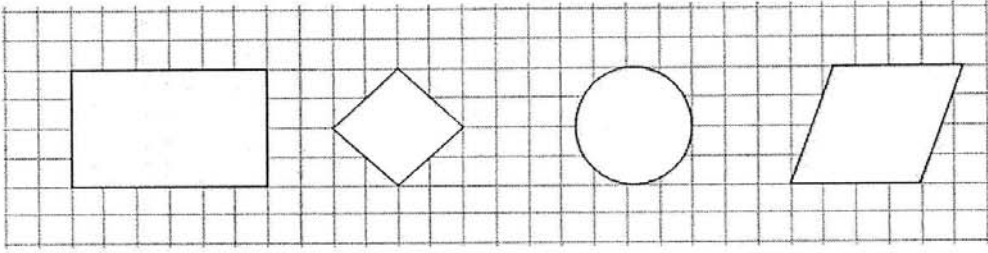


10) Şekildeki kareli kağıtta R noktasının bir doğruya göre simetrisi P noktasıdır. Buna göre T noktasının aynı doğruya göre simetrisini bulun.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

11) Aşağıda verilen şekillerin simetri eksenlerini çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

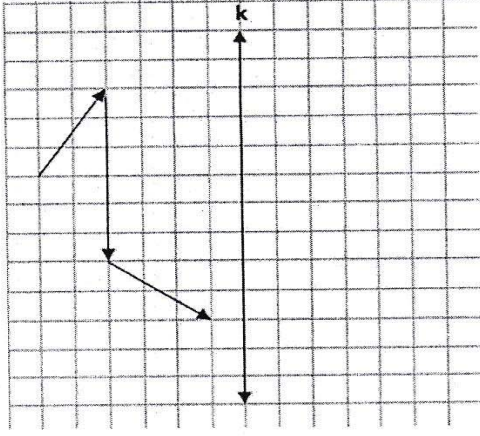
12) E T U H

Verilen harflerin yatay ve dikey simetrilerini çiziniz.

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

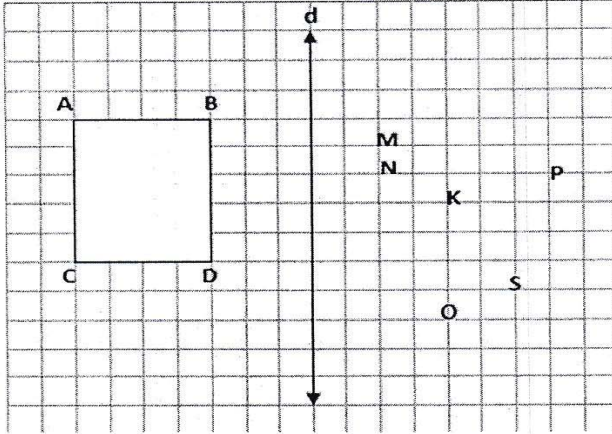


13) Aşağıda verilen şeklin önce k doğrusuna göre yansımısını aldıktan sonra 2 birim aşağıya ötelenmesi sonucu oluşan şekli çiziniz.

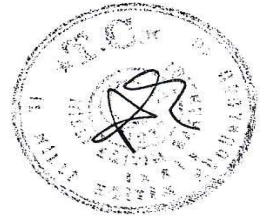


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

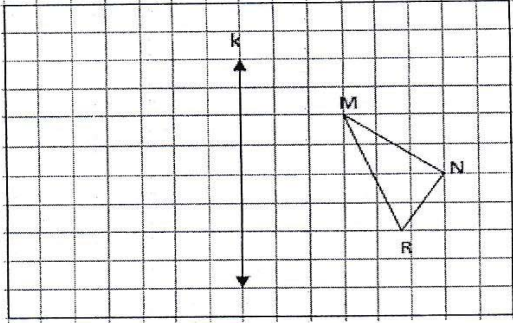
14) ABCD dörtgeninin d doğrusuna göre yansımısı alındıktan sonra 3 birim öteleniyor. Buna göre verilen noktaların hangileri ABCD dörtgeninin üzerinde ya da içinde bulunur?



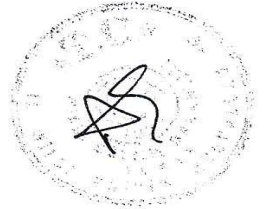
Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.



15) ABC üçgeninin k doğrusunu göre simetriği alınıp 1 birim aşağı ötelenmesi sonucunda MNR üçgen oluşuyor. Buna göre ABC üçgenini bulunuz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.



DÖNÜŞÜM GEOMETRİSİNDE GÜÇLÜK BELİRLEME ANKETİ

Sevgili öğrenciler,

Dönüşüm geometrisinde öğrencilerin yaşadıkları güçlükleri belirlemek amacıyla bilimsel bir araştırma yapılmaktadır. Bu nedenle bir anket geliştirilmiştir. Anketle toplanan bilgiler sadece bilimsel amaçlarla bir araştırma için kullanılacak, başka kimse ya da kuruluşlara verilmeyecektir.

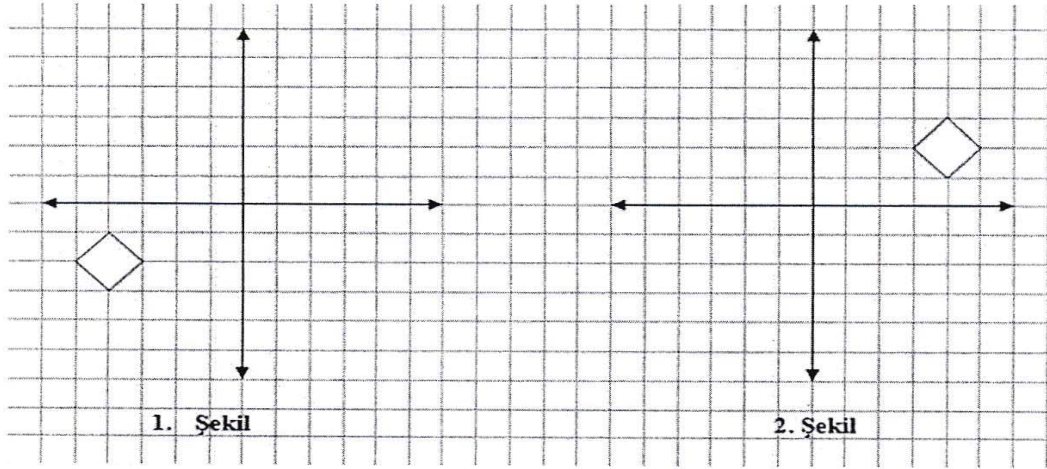
Araştırmanın amacına ulaşabilmesi için, soruları atlamadan yanıtlamanıza ve yanıtların kendinize ait olmasına bağlıdır.

Çalışmaya katkılarınızdan dolayı teşekkür eder, başarılar dileriz.

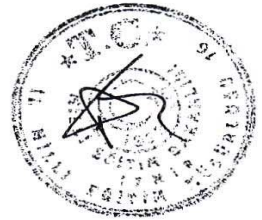
Tuğba BAZAN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Öğrencisi

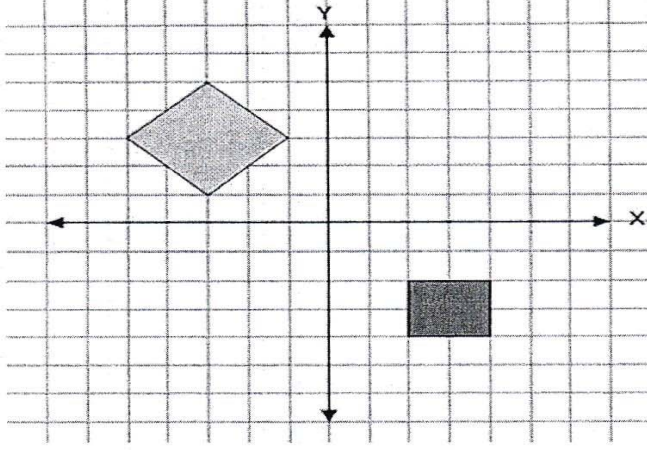
1) Aşağıda verilen 1. Şekile öteleme hareketi uygulanarak 2. Şekil elde ediliyor. Buna göre yapılan dönüşüm hareketini açıklayınız.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

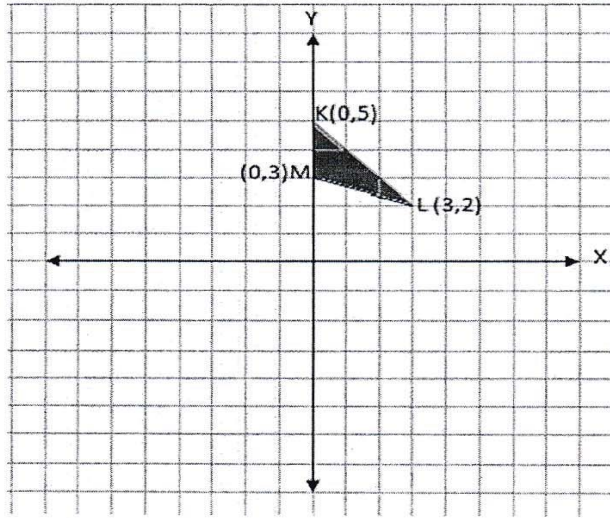


2) Koordinat düzleminde şekillere hangi yöntemler uygulanarak oluşturabiliriz?

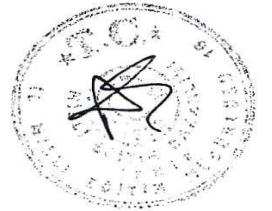


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

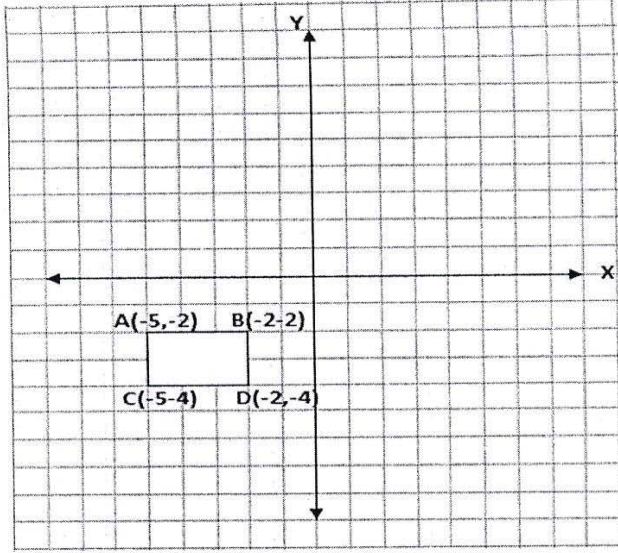
3) KLM üçgeninde $K(0,5)$, $M(0,3)$, $L(3,2)$ olarak verilmiştir. KLM üçgeninin 4 birim sola 6 birim aşağıya ötelenmesi sonucunda oluşan $K'L'M'$ üçgeninin koordinatlarını yazınız.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

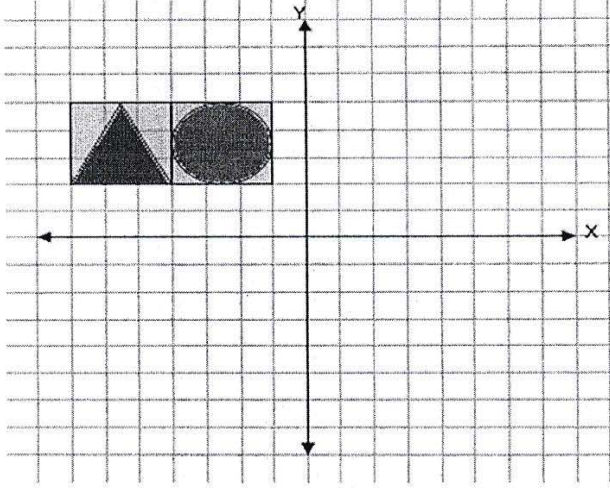


4) ABCD dörtgeninde $A(-5,-2)$, $B(-2,-2)$, $C(-5,-4)$, $D(-2,-4)$ olarak verilmiştir. ABCD dörtgeninde 5 birim yukarı, 3 birim sağa ötelenmesi sonucunda oluşan $A'B'C'D'$ dörtgeninin koordinatlarını yazınız.

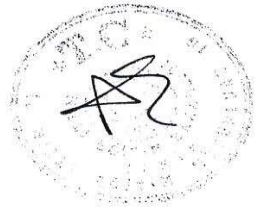


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

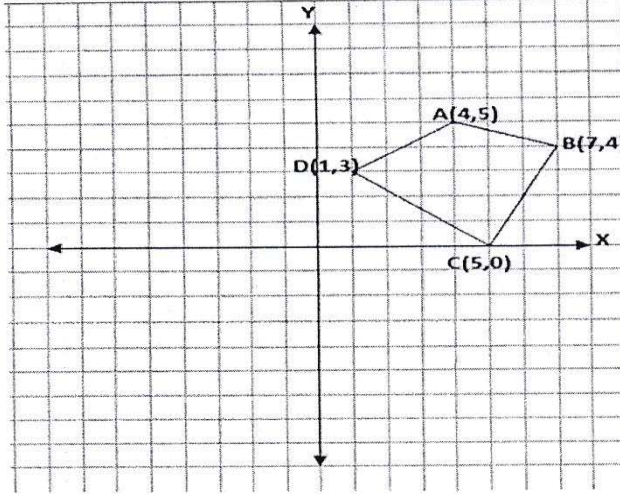
5) Aşağıda verilen şeklin X eksenine göre yansımasını çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

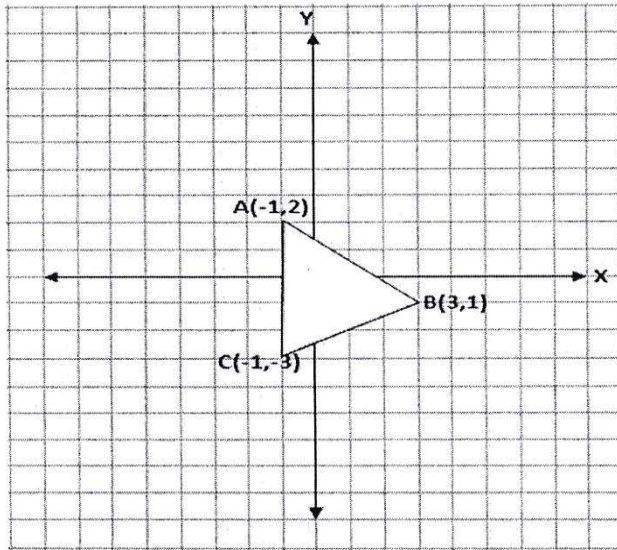


6) ABCD dörtgeninin X eksenine göre yansıması sonucu oluşan A'B'C'D' dörtgeninin köşelerinin koordinatlarını bularak çiziniz.

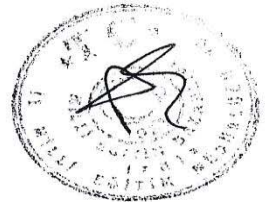


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

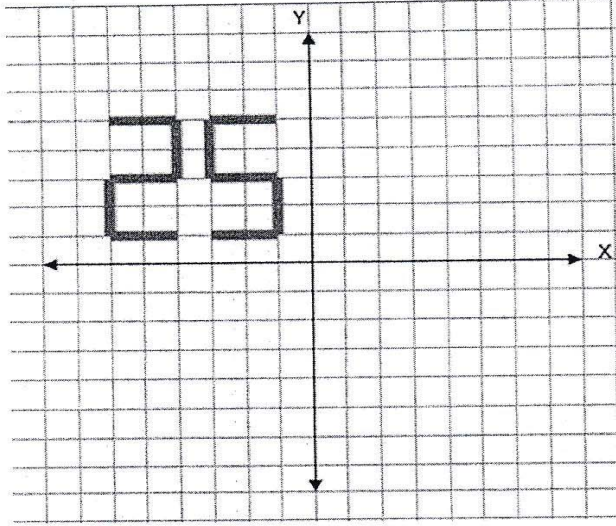
7) ABC üçgeninin y eksenine göre yansıması altındaki görüntüsünü koordinat düzlemde gösteriniz.



ABC üçgeninin koordinatlarını yazınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

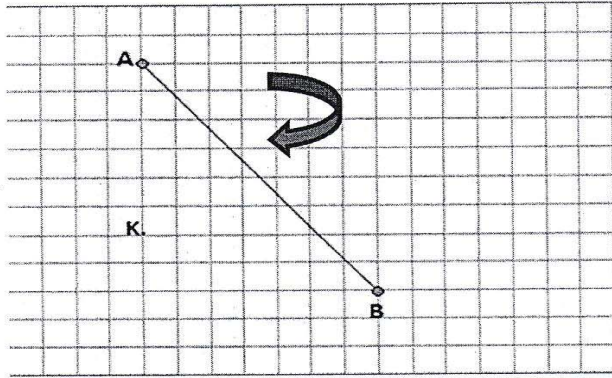


- 8) 25 sayısının önce Y eksenine göre yansımasını çiziniz. Daha sonra yeni oluşan şeklin X eksenine göre yansımasını çiziniz.

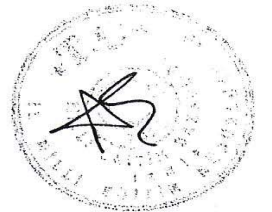


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

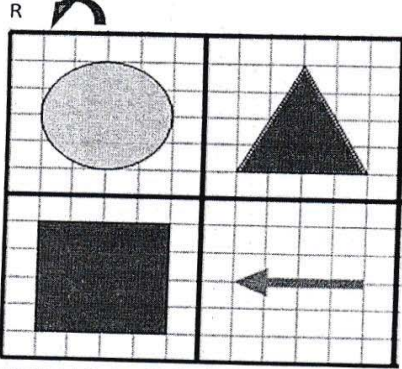
- 9) Şekildeki [AB] K merkezi etrafında ok yönünde 90° dönmesi sonucu oluşan şekli çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

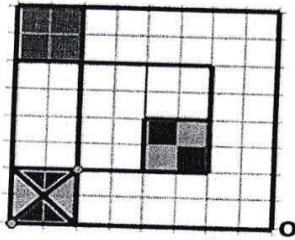


10) Aşağıdaki şekilde ok yönünde R noktası etrafında 90° döndürülmüş halini çizin.

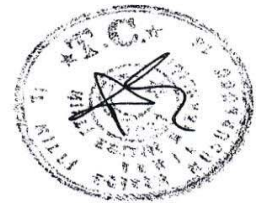


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

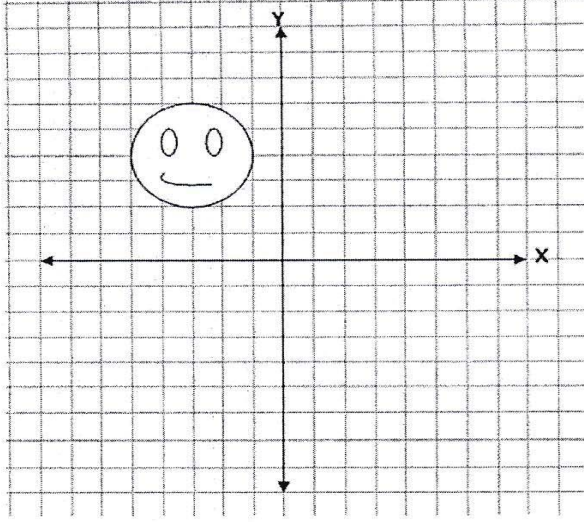
11) Aşağıdaki şeklin O merkezi etrafında saat yönünde 180° döndürülmesi sonucu oluşacak şekli çizin.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

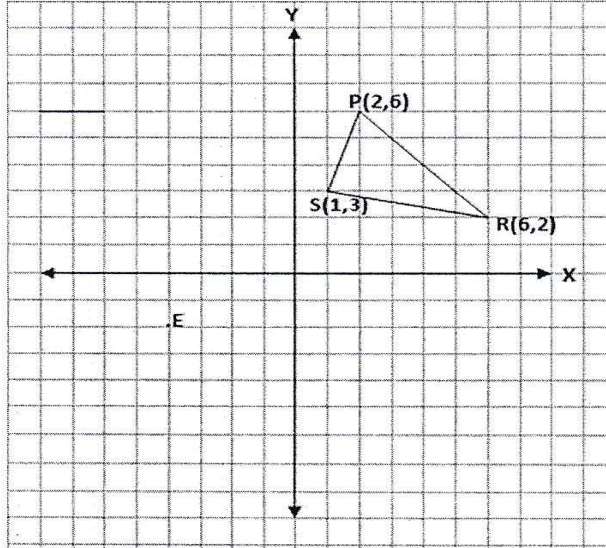


12) Koordinat düzleminde verilen gülen yüzün saat yönünde 270° döndürülmesi sonucunda oluşan gülen yüzü çizin.

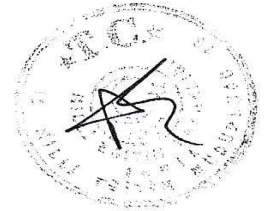


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

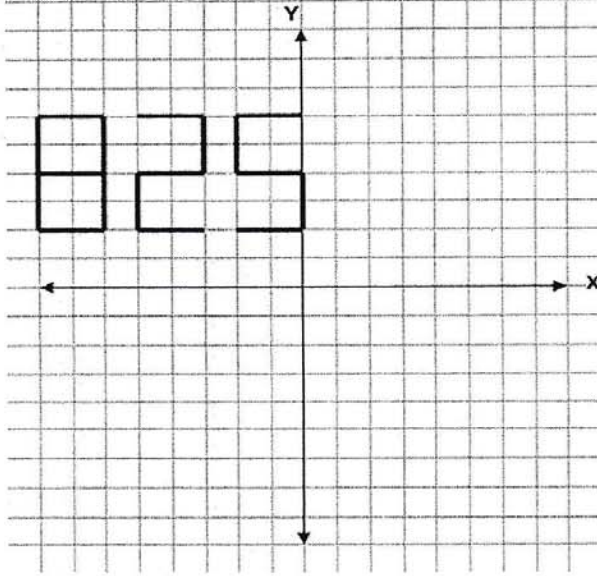
13) Aşağıdaki koordinat düzleminde verilen PRS üçgeni E noktası etrafında saat yönünde 180° döndürüldüğünde S noktasının koordinatını bulunuz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

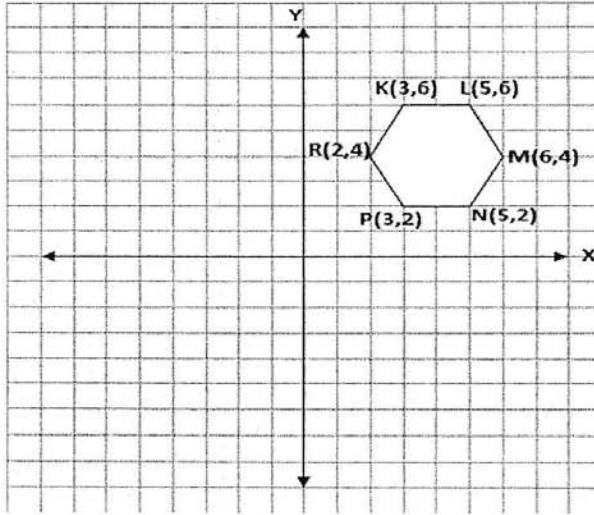


- 14) Koordinat sisteminde verilen görüntünün X eksenine göre yansımasını alıp, 2 birim sağa ötelenmesi ile oluşan şekli çiziniz.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

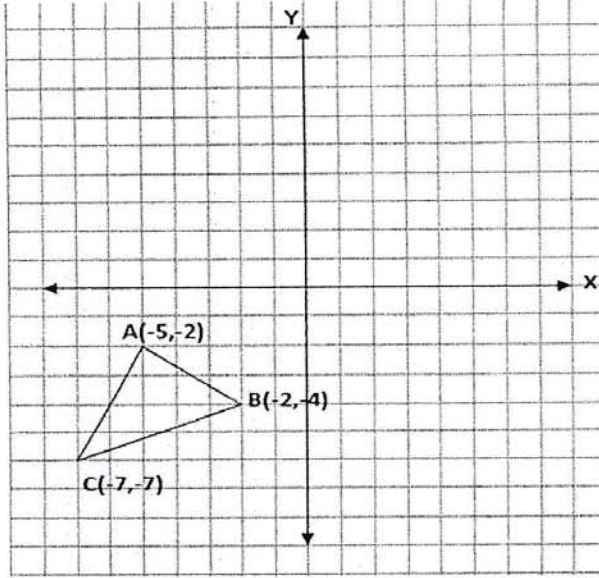
- 15) KLMNPR altıgenin önce 2 birim sağa, 1 birim aşağıya öteleyerek oluşan şeklin saat yönünde 90° döndürülmüş halini çizin.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

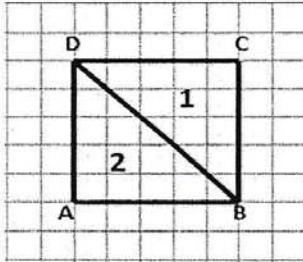


- 16) ABC üçgeni önce X eksenine göre yansımasını alıp, sonra orjin etrafında saat yönünde 180° döndürülmesi sonucu oluşan şeklin koordinatlarını belirleyip düzlemde çizin.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

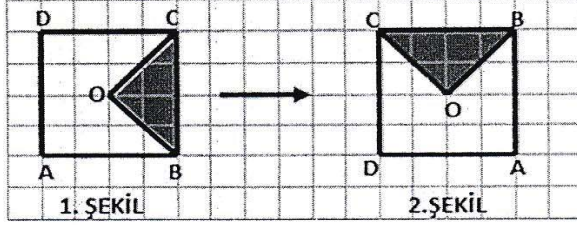
- 17) Şekildeki ABCD karesinde 1. Şekle dönüşüm hareketi uygulanarak 2. Şekil elde ediliyor. Buna göre uygulanan dönüşüm hareketi ni açıklayın.



Eğer ABCD paralel kenar olsaydı aynı dönüşüm uygulanabilirdi? Nedenleriyle açıklayınız.



18) Aşağıda verilen 1.şekle dönüşüm hareketi uygulanarak 2. Şekil elde ediliyor. Buna göre uygulanan dönüşüm hareketini yazın.



Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.

19) Köşe noktalarının koordinatları $K(3,4)$, $L(-2,-5)$, $M(-6,2)$, $N(3,-2)$ olan KLMN çokgeninin 2 birim sağa, 3 birim aşağıya ötelenmesi sonucu oluşan şekil orjin etrafında saat yönünde 180° döndürülerek $K'L'M'N'$ çokgeni elde ediliyor. Buna göre, oluşan $K'L'M'N'$ çokgenin köşe noktalarını yazınız .

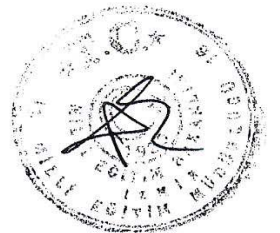
20) $(2,-5) \xrightarrow{1} (2,6) \xrightarrow{2} (-2,6) \xrightarrow{3} (6,2)$

Yukarıda verilen $(2,-5)$ noktasına 3 işlem uygulanarak $(6,2)$ noktasına ulaşılmıştır. Buna göre sırasıyla yapılan dönüşümleri yazın.

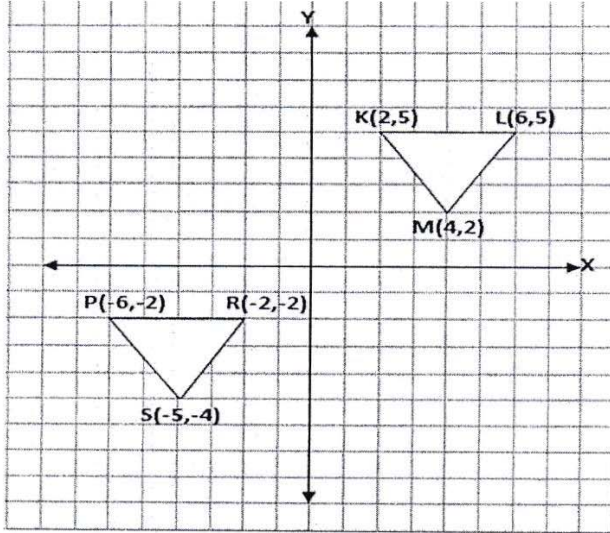
1 $\rightarrow$

2 $\rightarrow$

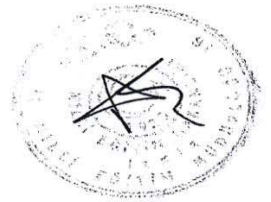
3 $\rightarrow$



21) Koordinat düzleminde verilen KLM üçgeninin X eksenine göre simetrisini alıp, PRS üçgenini 8 birim sağa 4 birim aşağıya ötelenmesi sonucu oluşan şekli çiziniz.

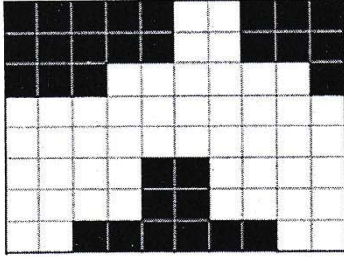


Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız. Çizerken nelere dikkat ettiniz.



7.SINIF KLİNİK MÜLAKAT PROTOKOL SORULARI

- 1) Kareli kağıtta altta verilen şeklin üste verilen şekle tam oturabilmesi için kaç birim ve hangi yönlerde ötelenmesi gerekmektedir? Açıklayınız.

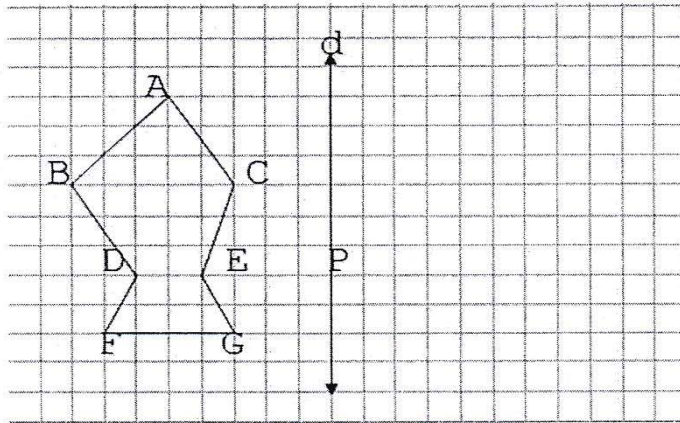


a) Neden böyle düşündünüz?

b) Öteleme yaparken nelere dikkat ettiniz ?

c) Öteleme sence nedir tanımlar mısın ?

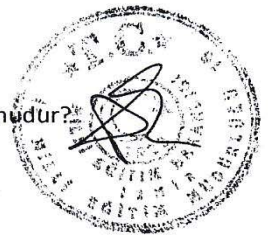
- 2) Birim kareler üzerindeki şekil hangi yöne ve kaç birim ötelenirse G köşesi ,P köşesine gelir?



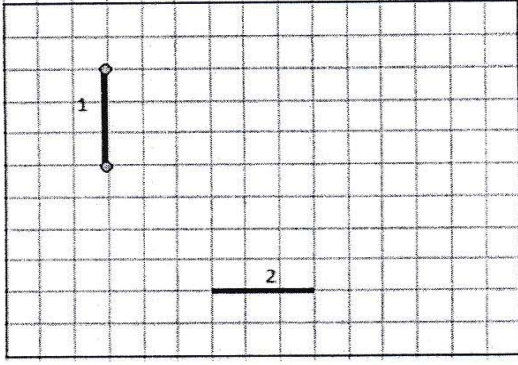
a) Neden böyle düşündünüz?

b) Öteleme yaparken zorlandığınız durumlar nelerdir?

c) Öteleme hareketi sonucunda şeklin boyutunda, biriminde sizce değişiklik olmuş mudur?



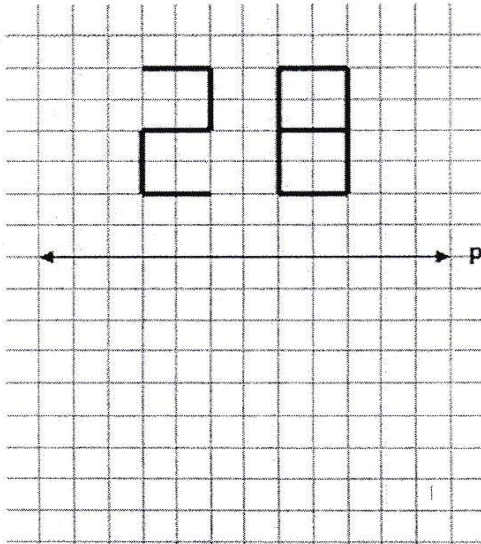
3) Aşağıdaki şekillerden 2 numaralı doğru parçası kaç birim ve hangi yönde ötelenirse 1 numaralı doğru parçası ile T harfini oluşturur?



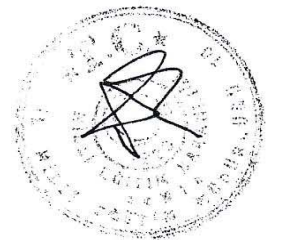
a) Neden böyle düşündünüz?

b) Şekli çizerken yaşadığınız zorluklar nelerdir? Çizerken nelere dikkat ettiniz ?

4) 28 sayısının p doğrusuna göre yansımasını bulunuz.



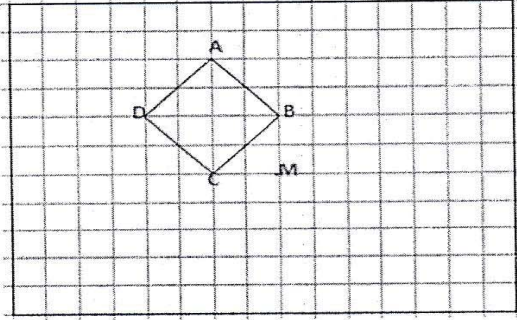
a) Neden böyle düşündünüz? Çizerken yaşanan zorluklar nelerdir?



c) Doğruya göre yansımada referans neye göre alınmaktadır ?

d) Yansıma sizce nedir tanımlayabilir misin?

5) Şekildeki ABCD dörtgeninin M noktasına göre yansımasını çiziniz.



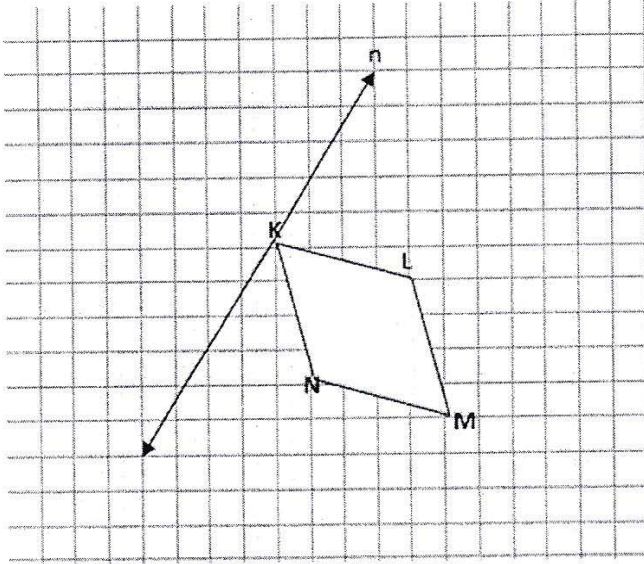
a) M noktasını referans alarak ABCD dörtgenini çizmede ne gibi zorluklar yaşadınız?

b) M noktasına göre yansıtılan ABCD dörtgeninin şeklinde ,boyutunda herhangi bir değişiklik var mıdır? Neden?

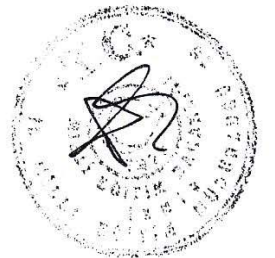
c) Noktaya göre yansıma ile doğruya göre yansıma arasında farklılıklar var mıdır?



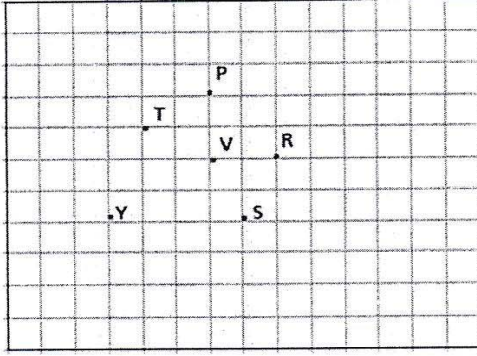
6) Şekilde verilen KLMN dörtgeninin n doğrusuna göre yansıması ile oluşan şekli çiziniz.



- Oluşan yeni şeklin kenarlarının uzunluğu için ne söylenebilir?
- Oluşan yeni şeklin açıları hakkında ne söylenebilir?
- Yansıma sonucunda şekilde, boyutunda, bir değişiklik olmuş mudur?
- Şeklin bir doğruya göre mi yansımasında zorladın ya da bir noktaya göre yansımasında zorlandın ? Neden açıklar mısın?



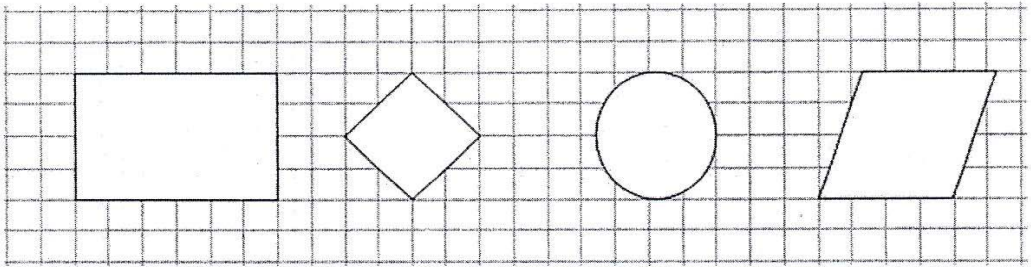
7) Şekildeki kareli kağıtta R noktasının bir doğruya göre simetriği P noktasıdır. Buna göre T noktasının aynı doğruya göre simetriğini bulun.



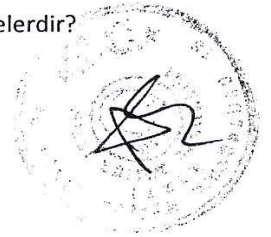
a) Neden böyle düşündünüz?

b) Simetri doğrusunu bulurken yaşadığınız zorluklar nelerdir?

8) Aşağıda verilen şekillerin simetri eksenlerini çizin.



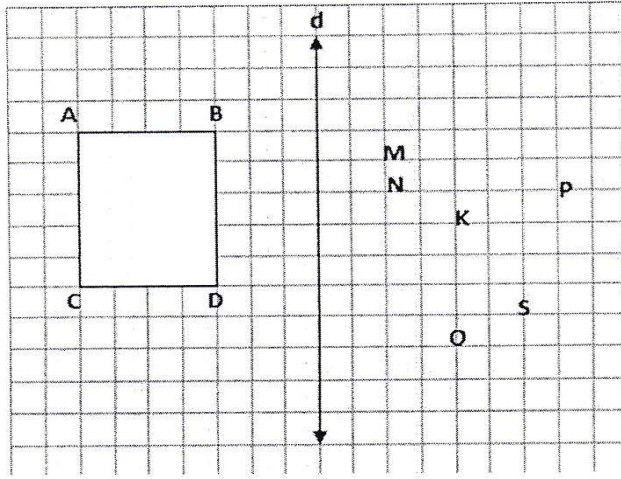
a) Simetri eksenini çizerken nelere dikkat ettiniz. Yaşadığınız zorluklar nelerdir?



b) Sizce simetri eksenini nedir? Tanımını yapabilir misiniz?

c) Sizce her şeklin simetri eksenini var mıdır?

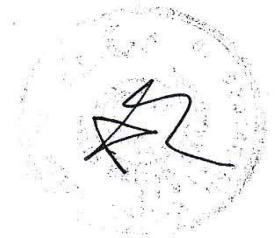
9) ABCD dörtgeninin d doğrusuna göre yansıması alındıktan sonra 3 birim öteleniyor. Buna göre verilen noktaların hangileri ABCD dörtgeninin üzerinde ya da içinde bulunur?



a) ABCD dörtgenini çizerken yaşadığınız zorluklar nelerdir?

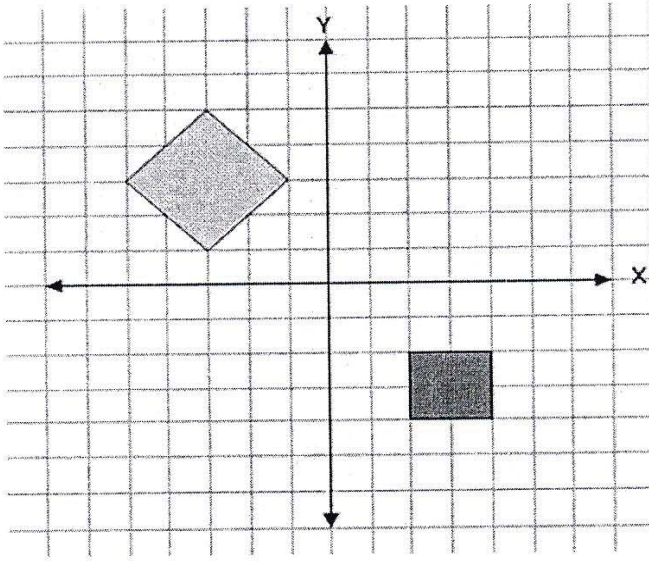
b) ABCD dörtgenini d doğrusuna göre yansıttıktan sonra 3 birim ötelenmesi ile oluşan şekilde boyutunda herhangi bir değişiklik olmuş mudur?

c) Sizce ABCD dörtgenini dışında kalan noktaların ABCD dörtgeninin içine girmesi için hangi dönüşüm hareketini yapmalılar? Neden?

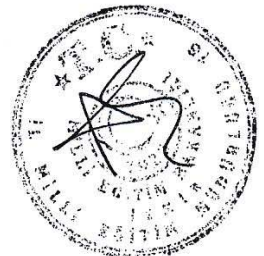


8.SINIF KLİNİK MÜLAKAT PROTOKOL SORULARI

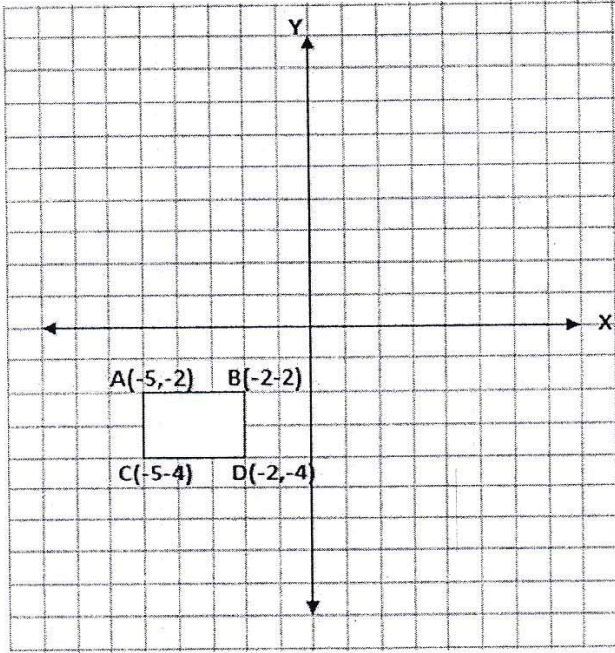
- 1) Koordinat düzleminde şekillere hangi yöntemler uygulanarak  şeklini oluşturabiliriz?



- a) Neden böyle düşündünüz? Uyguladığınız dönüşüm hareketini neden seçtiniz?
- b) Verilen şekli oluştururken nelere dikkat ettiniz?
- c) Şekli oluştururken yaşadığınız zorluklar nelerdir?



2)ABCD dörtgeninde A(-5,-2), B(-2,-2), C(-5,-4), D(-2,-4) olarak verilmiştir.ABCD dörtgeninde 5 birim yukarı,3 birim sağa ötelenmesi sonucunda oluşan A'B'C'D' dörtgeninin koordinatlarını yazınız.

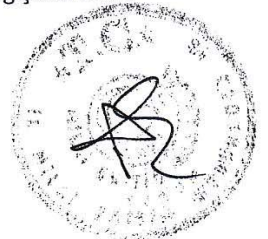


a)ABCD dörtgeninin köşe koordinatlarının ötelenmesi sonucunda oluşan A'B'C'D' dörtgenin köşe noktalarının koordinatlarını karşılaştırın.

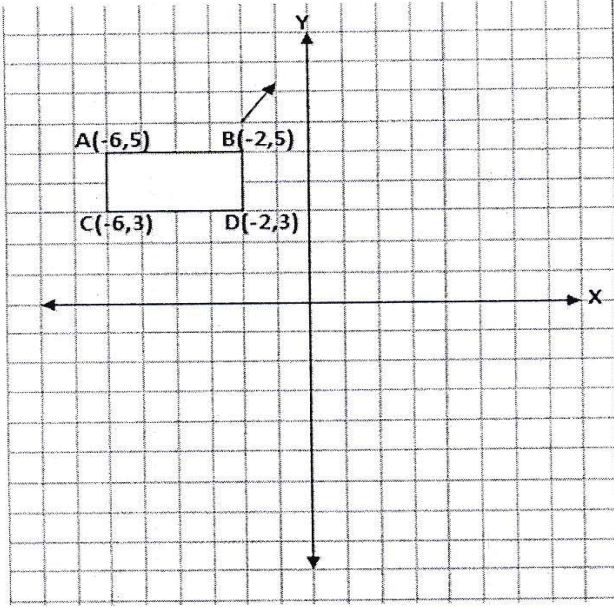
b)Öteleme sonucunda şekli oluştururken yaşadığınız zorluklar nelerdir?

c)Öteleme hareketi sonucunda şeklin boyutunda, biriminde sizce değişiklik olmuş mudur?

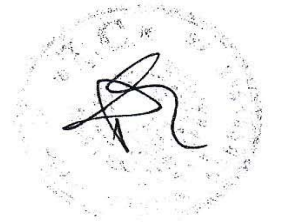
d) Koordinat düzleminde öteleme yaparken eksenler üzerinde nasıl bir değişiklik olur?



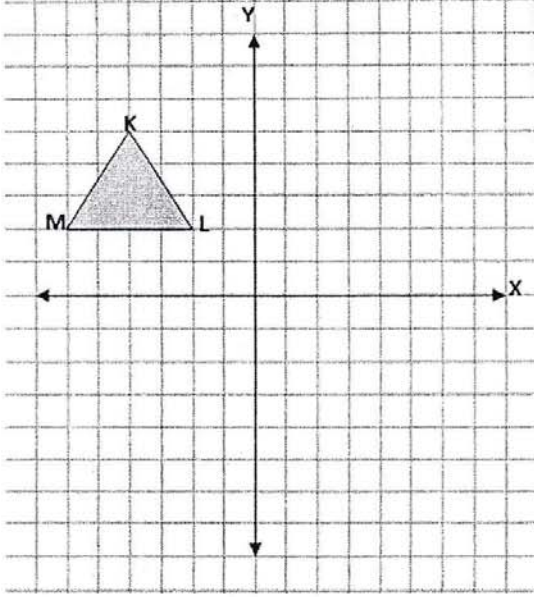
3) Koordinat düzleminde verilen şekil ok yönünde 1 birim ötelenecektir. Buna göre , öteleme hareketinden sonraki şeklin eksenlere göre yansımaları ile baştaki şeklin eksenlere göre yansımaları arasındaki uzaklıklara göre nasıl değişim gösterir?



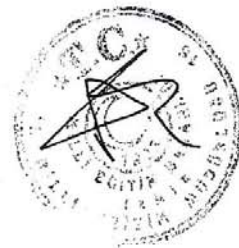
- Öteleme hareketi sonucunda X eksenine olan uzaklığında ne gibi bir değişiklik olur?
- Öteleme hareketi sonucunda Y eksenine olan uzaklığında ne gibi değişiklik olur?
- Öteleme yapıldıktan sonra şekilde ne gibi bir değişiklik olmuştur?
- Öteleme hareketi sonucunda şeklin boyutunda, biriminde sizce değişiklik olmuş mudur?



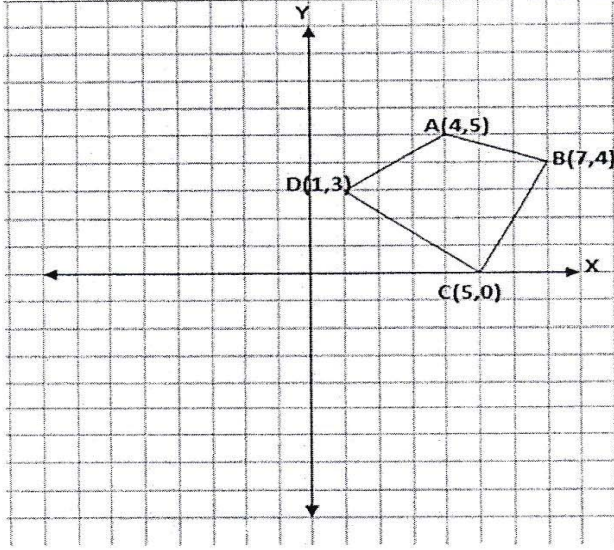
4)



- Simetri aynasını X eksenine yerleştirerek $K'L'M'$ üçgenini çiziniz. Ve koordinat düzleminde gösteriniz. $K'L'M'$ üçgeninin koordinatlarını yazınız.
- Simetri aynasını Y eksenine yerleştirerek $K''L''M''$ üçgenini çiziniz. Ve koordinat düzleminde gösteriniz. $K''L''M''$ üçgeninin koordinatlarını bulunuz.
- KLM ile $K'L'M'$ noktalarının koordinatlarındaki değişimi açıklayınız.
- KLM ile $K''L''M''$ noktalarının koordinatlarındaki değişimi açıklayınız.
- Üçgenlerin şekil ve büyüklüğü hakkında ne söyleyebiliriz?



5) ABCD dörtgeninin X eksenine göre yansıması sonucu oluşan $A'B'C'D'$ dörtgeninin köşelerinin koordinatlarını bularak çiziniz. ABCD dörtgeninin Y eksenine göre yansıması sonucu oluşan $A''B''C''D''$ dörtgeninin köşelerinin koordinatlarını bularak çiziniz.



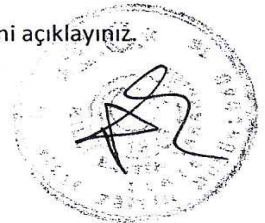
a) Şeklin köşe kordinatlarını bulurken ne gibi zorluklar yaşadınız?

b) Şekli çizerken dikkat ettiğiniz durumlar nedir?

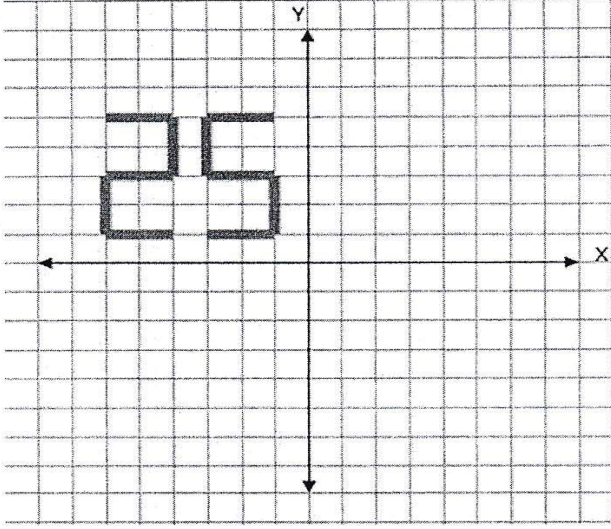
c) Yansıma sonucunda şekilde, boyutunda, bir değişiklik olmuş mudur?

d) ABCD dörtgeninin X eksenine göre yansımasında koordinatlarındaki değişimi açıklayınız.

e) ABCD dörtgeninin Y eksenine göre yansımasında koordinatlarındaki değişimi açıklayınız.

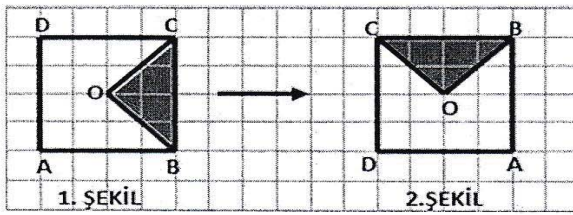


6) 25 sayısının önce Y eksenine göre yansımasını çiziniz. Daha sonra yeni oluşan şeklin X eksenine göre yansımasını çiziniz.



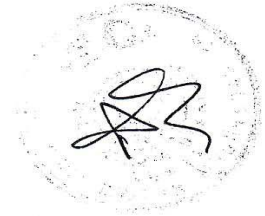
- a) 25 sayısının önce Y eksenine göre yansımasını çizip, daha sonra yeni oluşan şeklin X eksenine göre yansımasını nasıl çizdiğinizizi açıklayınız.
- b) 25 sayısının önce Y eksenine yansıttığınızda oluşan şekli yazın ve oluşan şeklin X eksenine göre yansıması sonucu oluşan şekli yazın.

7) Aşağıda verilen 1. şekle dönüşüm hareketi uygulanarak 2. Şekil elde ediliyor. Buna göre uygulanan dönüşüm hareketini yazın.

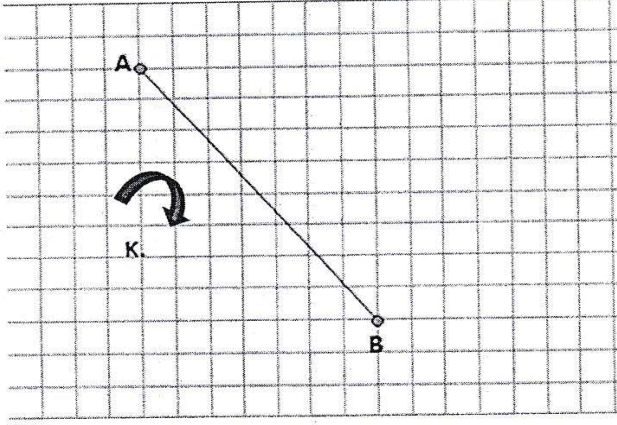


a) Neden böyle düşündünüz?

b) Dönüşüm hareketini bulmakta zorluk yaşadınız mı? Neden?

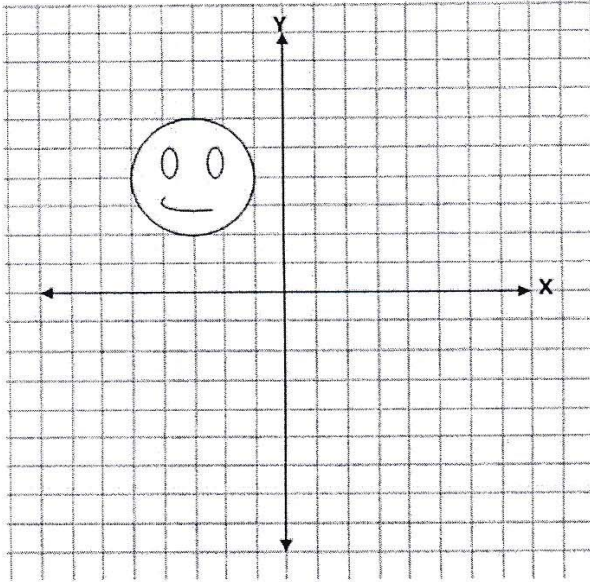


8) Şekildeki [AB] K merkezi etrafında ok yönünde 90° dönmesi sonucu oluşan şekli çiziniz.



- a) Verilen şekli K noktasında nasıl döndürdüğünüzü yazınız.
- b) Verilen şekli K noktasına döndürdüğümüzde yaşadığımız zorluklar nelerdir?

9) Koordinat düzleminde verilen gülen yüzün saat yönünün tersinde 90° döndürülmesi sonucunda oluşan gülen yüzleri çiziniz.

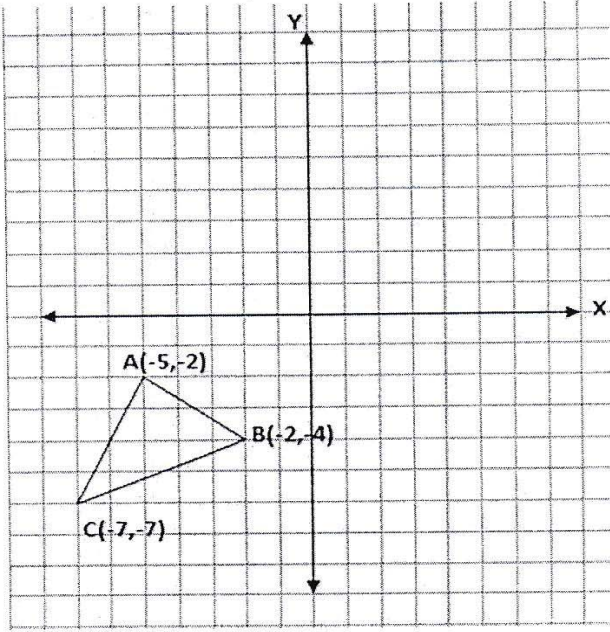


- a) Gülen suratın şeklinde ne gibi değişiklikler olmuştur?

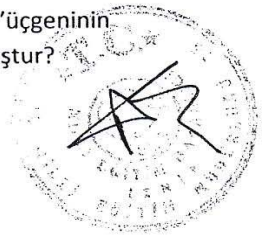
- b) Sizce saat yönünün tersinde 90° döndürmek, saat yönünde kaç derece ile döndürmeye denktir?



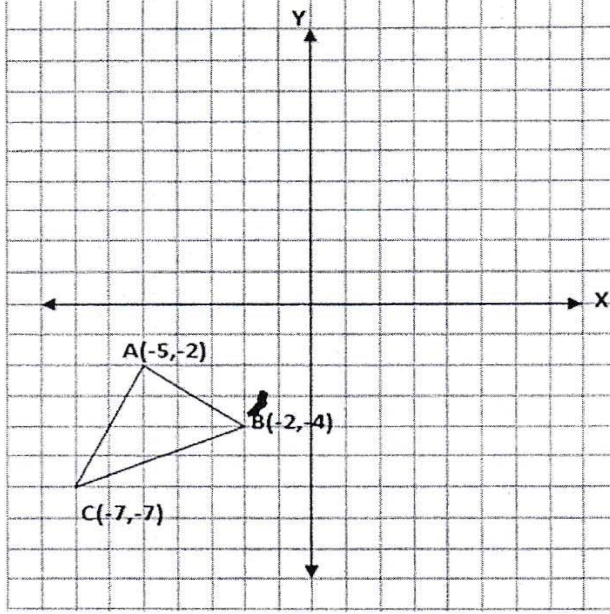
10) ABC üçgeninin saat yönünde 90° döndürülmesi ile $A'B'C'$ üçgeni, 180° döndürülmesi ile $A''B''C''$ üçgeni, 270° döndürülmesi ile $A'''B'''C'''$ üçgeni, 360° döndürülmesi ile $A''''B''''C''''$ oluşan üçgenlerin koordinatlarını bulup, çiziniz.



- ABC üçgeninin saat yönünde 90° döndürülmesi sonucu oluşan şeklin koordinatlarını yazın. ABC üçgeninin koordinatlarında nasıl bir değişim olmuştur?
- ABC üçgeninin saat yönünde 180° döndürülmesi sonucu oluşan $A''B''C''$ üçgeninin koordinatlarını yazın. ABC üçgenin koordinatlarında nasıl bir değişim olmuştur?
- ABC üçgeninin saat yönünde 270° döndürülmesi sonucu oluşan $A'''B'''C'''$ üçgeninin koordinatlarını yazın. ABC üçgenin koordinatlarında nasıl bir değişim olmuştur?
- ABC üçgeninin saat yönünde 360° döndürülmesi sonucu oluşan $A''''B''''C''''$ üçgeninin koordinatlarını yazın. ABC üçgenin koordinatlarında nasıl bir değişim olmuştur?



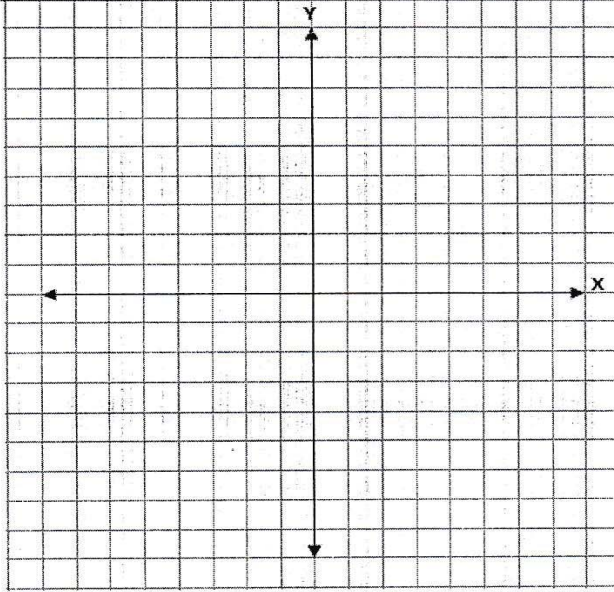
11) ABC üçgeni önce X eksenine göre yansımaları alıp, sonra orjin etrafında saat yönünde 180° döndürülmesi sonucu oluşan şeklin koordinatlarını belirleyip düzlemde çizin.



- ABC üçgeninin X eksenine göre yansımaları ile oluşan üçgenin koordinatlarını yazınız. Koordinatlarında ne gibi bir değişiklik olmuştur?
- ABC üçgeninin X eksenine yansıtılıp, orjin etrafında saat yönünde 180° döndürülmesi sonucu oluşan şeklin koordinatlarını yazın.
- ABC üçgenine bütün dönüşümler uygulandıktan sonra şekilde bir değişiklik olmuş mudur?



12) Ayşe arkadaşının hediye ettiği ördekleri için yeni bir havuz yapmak istemektedir. Evindeki havuzun yerini değiştirmek isteyen Ayşe havuzu evin etrafında 270° döndürmek istiyor. $A(4,-2)$, $B(8,-2)$, $C(4,-6)$ ve $D(8,-6)$ koordinat düzlemi üzerinde bulunan havuzu ve de dönme hareketi sonrasındaki şekli çiziniz.



- Havuzun koordinatlarını yerleştirirken zorluk yaşadınız mı ?
- Koordinatları yerleştirdikten sonra havuzun saat yönünde 270° dönmesi sonucundaki köşe noktasının koordinatları yazınız.
- Havuzun ilk koordinatları ile dönüşüm uygulanmış koordinatlarını karşılaştırınız.

[Handwritten signature]