

**İLKÖĞRETİM BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÇEVRE, ALAN VE HACİM KONULARINA
İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARI**

Hatice DAĞLI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat PEKER

Nisan, 2010

Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
ÇEVRE, ALAN VE HACİM KONULARINA
İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARI

Hazırlayan

Hatice DAĞLI

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Murat PEKER

AFYONKARAHİSAR 2010

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre, Alan Ve Hacim Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilen eserlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

16/04/2010



Hatice DAĞLI


TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI**JÜRİ ÜYELERİ**

İmza


Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Murat PEKER



Jüri Üyeleri : Doç.Dr. Ersin KIVRAK



: Doç.Dr. Erdoğan HALAT



İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Hatice DAĞLI'nın "**İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları**" başlıklı tezini değerlendirmek üzere 16.04.2010 tarihinde, saat 14:00'da Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda isim ve imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Doç.Dr.Mehmet KARAKAŞ
MÜDÜR

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZETİ**İLKÖĞRETİM BEŞİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇEVRE, ALAN VE HACİM
KONULARINA İLİŞKİN KAVRAM YANILGILARI****Hatice DAĞLI****AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI****Nisan 2010****TEZ DANIŞMANI: Yrd. Doç. Dr. Murat PEKER**

Bu araştırmada ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeylerinin, ayrıca bu konulardaki hata ve kavram yanılığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Genel tarama yöntemi ile yapılan bu araştırmanın çalışma grubunu Uşak ili merkez ilçesindeki ilköğretim okullarında öğrenim görmekte olan 262 ilköğretim 5. Sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri için Geometride Çevre-Alan-Hacim Ölçme Testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler betimsel istatistik (yüzde ve frekans) yöntemiyle analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekildedir: Öğrencilerin, doğrudan çevre hesabı istenen soruları kolayca çözebildikleri, ancak ekstra düşünme gerektiren farklı düzenlemelerle sorulan soruları cevaplayamadıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin kare, dikdörtgen, üçgen, eşkenar dörtgen gibi geometrik şekillerin özelliklerini kullanmada sorun yaşamadıkları, ancak paralelkenar gibi bazı geometrik şekillerin özelliklerini tam olarak bilmedikleri belirlenmiştir. Ayrıca, bazı öğrencilerin çevre hesabı ile alan hesabını birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Diğer taraftan, öğrencilerin standart ölçü birimlerinin ve standart olmayan ölçü birimlerinin kullanıldığı sorularda özellikle bu birimleri birbirine dönüştürmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Hatta bu tür sorularda yanlış çözüm yapan öğrencilerin çoğunun hata sebebinin birimleri dönüştürme sırasında yaptıkları hatalar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin doğru cevaplamakta en çok zorlandıkları soruların geometrik şekillerin alanlarını hesaplamaya yönelik sorular olduğu, yine öğrencilerin sorunun çözümünü en fazla yanıtızsız bıraktığı, sorunun çözümünde verilen ya da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemi en fazla yaptığı soruların da alan soruları olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin ayrıca noktalı kağıt üzerinde verilen bir yapıyı oluşturan birim küpleri saymakta hata yaptıkları, verilen bir prizmanın içini dolduran birim küplerin sayısını hesaplayamadıkları

görülmüştür. Öğrencilerinin sorulardaki çözümleri göz önünde bulundurularak hata türleri gruplandırıldığında, öğrencilerin genel olarak çevre, alan ve hacim konuları ile ilgili işlem hatası, verilen ya da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler, eksik işlemler, fazla işlemler ve çözümü açılarla ilişkilendirme gibi çeşitli hatalara sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geometri, çevre, alan, hacim, ilköğretim, 5. sınıf öğrencileri.

ABSTRACT**MISCONCEPTIONS OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS IN 5TH GRADES
ABOUT THE PERIMETER, AREA AND VOLUME CONCEPTS****Hatice DAĞLI****AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF ELEMENTARY EDUCATION****April 2010****Advisor: Assist. Prof. Dr. Murat PEKER**

The purpose of this study was to investigate the 5th grades' content knowledge about the perimeter, area and volume of the geometric shapes and objects, and also was to determine their misconceptions about these concepts. There were a total of 262 students involved in this study. They were at the 5th grades at the seven elementary schools in Uşak city center. In this study, we used survey method. One instrument with 40 items, the perimeter-area-volume evaluating test in Geometry, was used in data collection. Data analysis involved descriptive statistics.

The results of this research indicated that: The students could easily solve the problems, only requiring them to figure out the perimeter, yet they could not do problems which require extra thinking. Moreover, the research identifies that the students do not have difficulty applying the characteristics of the geometric figures such as square, rectangle, triangle and equilateral quadrangle, but they do not exactly know the characteristics of some geometric figures like parallelograms. Some students are also confused by perimeter and area calculations. On the other hand, the students have difficulty with questions about standard and non-standard measuring units, and have difficulty converting the measuring units to each other. The students mostly have difficulty with the area-calculation problems and these are the type of questions they skip to answer most often. The students also make mistakes counting the square units composing a structure on graph paper, as well as counting the number of

cubic units filling a prism. When the types of mistakes are grouped by taking the students' solutions into consideration, the mistakes are generally transaction errors about perimeter, area and volume topics, and irrelevant, missing or extra transactions with given or non-given numbers, and the mistakes associate the solutions with the angles.

Key Words: Geometry, perimeter, area, volume, elementary school, 5th grade students.

ÖNSÖZ

Araştırmanın gerçekleştirilmesinde yardımı ve katkısı olan birçok değerli bilim insanına teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Araştırmanın gerçekleşmesi sürecinde bana rehberlik eden, karşılaştığım zorlukları yenmemde bana yardımcı olan, sürecin her aşamasında katkısı, yardımı, sabrı ve desteğiyle bana güç veren değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat PEKER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın çeşitli aşamalarında katkısı ve desteği ile bana yardımcı olan değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa YALÇIN'a teşekkür ederim.

Çalışmama katılarak değerli vakitlerini aldığım sınıf öğretmenleri ve 5. sınıf öğrencilerine teşekkür borçluyum.

Yaşamımın her aşamasında olduğu gibi araştırmanın gerçekleştirilmesi aşamasında da büyük bir sabırla maddi ve manevi desteklerini eksik etmeyen, beni yüreklendiren canım annem Gülşen ÇAĞLAYAN ve canım babam Latif ÇAĞLAYAN' a; bu çalışmanın hazırlanışı sırasında sıkıntılı anlarımda anlayışını ve yardımını esirgemeyen sevgili eşim A. Osman DAĞLI ve canım kardeşim Zeynep ÇAĞLAYAN'a teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecinde emeği geçen ve yüreği benimle çarpan, ismini saymadığım çok değerli yakınlarıma ve dostlarıma da çok teşekkürler...

Ve tabii ki en güzel vakitlerinden çaldığım bir tanecik kızım Azra' ma... Her şey için sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
YEMİN METNİ.....	ii
TEZ JÜRİSİ KARARI VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ.....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	5
1.3. Araştırmanın Amacı.....	6
1.4. Problem Cümlesi.....	6
1.5. Alt Problemler.....	6
1.6. Sayılıtlar.....	7
1.7. Sınırlılıklar.....	7
1.8. Tanımlar.....	8

İKİNCİ BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	9
2.1.1. Kavram ve Kavram Öğretimi.....	9
2.1.2. Geometrik Kavramların Öğretimi.....	11
2.1.3. Kavram Yanılgıları ve Önemi.....	14
2.1.4. Geometride Kavram Yanılgıları.....	16
2.2. İlgili Literatür.....	18

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli.....	31
3.2. Evren ve Örneklem.....	31
3.3. Verilerin Toplanması.....	32
3.3.1. Veri Toplama Aracı ve Uygulanması.....	33
3.4. Verilerin Analizi.....	34

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları	35
4.2. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Problem Çözümündeki Yanılgıları.....	87
4.3. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Alan Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları.....	99
4.4. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Hacim Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları.....	120

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma.....	125
5.2. Sonuçlar.....	129
5.3. Öneriler.....	129

KAYNAKÇA.....	132
----------------------	------------

EKLER

EK 1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri İçin Geometride Çevre-Alan-Hacim Ölçme Testi.....	139
EK 2. İzin Belgesi.....	145

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Örneklemeye alınan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullara göre dağılımı.....	32
Tablo 2. Örneklemeye alınan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı.....	32
Tablo 3. Birinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	35
Tablo 4. İkinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	38
Tablo 5. Üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	41
Tablo 6. Dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	43
Tablo 7. Beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	46
Tablo 8. Altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi.....	50
Tablo 9. Yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	52
Tablo 10. Sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	55
Tablo 11. Dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	57
Tablo 12. Onuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	60
Tablo 13. On birinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	63
Tablo 14. On ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	66
Tablo 15. On üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	68
Tablo 16. On dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	71
Tablo 17. On beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	73
Tablo 18. On altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi.....	76
Tablo 19. On yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	78
Tablo 20. On sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	80
Tablo 21. On dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	82
Tablo 22. Yirmi altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi.....	85
Tablo 23. Yirminci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	87
Tablo 24. Yirmi birinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	90
Tablo 25. Yirmi ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	92
Tablo 26. Yirmi üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	94
Tablo 27. Yirmi dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	96
Tablo 28. Yirmi yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	99
Tablo 29. Yirmi sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	100
Tablo 30. Yirmi dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	102
Tablo 31. Otuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	104
Tablo 32. Otuz birinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	106
Tablo 33. Otuz ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	108
Tablo 34. Otuz üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	109
Tablo 35. Otuz dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi.....	111
Tablo 36. Otuz beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	112
Tablo 37. Otuz altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi.....	114
Tablo 38. Otuz yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	116
Tablo 39. Otuz sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	118
Tablo 40. Yirmi beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi.....	120
Tablo 41. Otuz dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi.....	122
Tablo 42. Kırkıncı soru için yapılan çözümlerin analizi.....	122

SEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Birinci soruya ilişkin doğru çözüm.....	36
Şekil 2. Birinci soruya ilişkin işlem hatası.....	36
Şekil 3. Birinci soruya ilişkin ilgisiz işlemler.....	37
Şekil 4. Birinci soruya ilişkin fazladan işlemler.....	37
Şekil 5. Birinci soruya ilişkin eksik işlemler.....	37
Şekil 6. Birinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	38
Şekil 7. İkinci soruya ilişkin doğru çözüm.....	39
Şekil 8. İkinci soruya ilişkin işlem hatası.....	39
Şekil 9. İkinci soruya ilişkin ilgisiz işlemler.....	39
Şekil 10. İkinci soruya ilişkin fazladan işlemler.....	40
Şekil 11. İkinci soruya ilişkin eksik işlemler.....	40
Şekil 12. İkinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	41
Şekil 13. Üçüncü soruya ilişkin doğru çözüm.....	41
Şekil 14. Üçüncü soruya ilişkin eksik işlemler.....	42
Şekil 15. Üçüncü soruya ilişkin ilgisiz işlemler.....	42
Şekil 16. Üçüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	43
Şekil 17. Dördüncü soruya ilişkin doğru çözüm.....	44
Şekil 18. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	44
Şekil 19. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler...	45
Şekil 20. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler.....	45
Şekil 21. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	45
Şekil 22. Dördüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği...	46
Şekil 23. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	47
Şekil 24. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	47
Şekil 25. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	48
Şekil 26. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler.....	48
Şekil 27. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler.....	49
Şekil 28. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	49
Şekil 29. Beşinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	49
Şekil 30. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	50
Şekil 31. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	51
Şekil 32. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	51
Şekil 33. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler.....	52
Şekil 34. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	53
Şekil 35. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	53
Şekil 36. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	54
Şekil 37. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler.....	54

Şekil 38. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	54
Şekil 39. Yedinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	55
Şekil 40. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	56
Şekil 41. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	56
Şekil 42. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	57
Şekil 43. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	57
Şekil 44. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	58
Şekil 45. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	58
Şekil 46. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler...	59
Şekil 47. Dokuzuncu sorunun çözümüne eksik ilişkin işlemler.....	59
Şekil 48. Dokuzuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği...	60
Şekil 49. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin alan ile ilişkilendirme.....	60
Şekil 50. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	61
Şekil 51. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	61
Şekil 52. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	62
Şekil 53. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	62
Şekil 54. Onuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	63
Şekil 55. On birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	64
Şekil 56. On birinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	64
Şekil 57. On birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	65
Şekil 58. On birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	65
Şekil 59. On birinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği...	65
Şekil 60. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	67
Şekil 61. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler....	67
Şekil 62. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	68
Şekil 63. On ikinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	68
Şekil 64. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	69
Şekil 65. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	69
Şekil 66. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	70
Şekil 67 . On üçüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği...	70
Şekil 68. On üçüncü soruya ilişkin alan ile çevre hesabının birlikte yapıldığı çözüm örneği.....	70
Şekil 69. On üçüncü soruya ilişkin kenar uzunluğunu yanlış hesaplama örneği.....	71
Şekil 70. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	72
Şekil 71. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	72
Şekil 72. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	73
Şekil 73. On dördüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.	73
Şekil 74. On beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	74
Şekil 75. On beşinci sorunun çözümüne yönelik işlem hatası örneği.....	74
Şekil 76. On beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	75
Şekil 77. On beşinci soruya ilişkin fazladan işlemler.....	75

Şekil 78. On beşinci soruya ilişkin eksik işlemler.....	75
Şekil 79. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	76
Şekil 80. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	77
Şekil 81. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	77
Şekil 82. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	78
Şekil 83. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler...	78
Şekil 84. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler.....	79
Şekil 85. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	79
Şekil 86. On yedinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği...	79
Şekil 87. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	80
Şekil 88. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	81
Şekil 89. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	81
Şekil 90. On sekizinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği..	81
Şekil 91. On sekizinci soruya ilişkin alan hesaplamaya ilişkin çözüm örneği.....	82
Şekil 92. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm örneği.....	83
Şekil 93. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler...	83
Şekil 94. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	84
Şekil 95. On dokuzuncu soruya ilişkin alanla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.	84
Şekil 96. On dokuzuncu soruya ilişkin çeyrek çevreyi tamamlama çözüm örneği.....	85
Şekil 97. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	85
Şekil 98. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	86
Şekil 99. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	86
Şekil 100. Yirmi altıncı soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği	87
Şekil 101. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	88
Şekil 102. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	88
Şekil 103. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	89
Şekil 104. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	89
Şekil 105. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	90
Şekil 106. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	91
Şekil 107. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler....	91
Şekil 108. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	92
Şekil 109. Yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	93
Şekil 110. Yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	93
Şekil 111. Yirmi ikinci soruya ilişkin alan hesaplamayla ilişkilendirilmiş çözüm örneği.....	94
Şekil 112. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	95
Şekil 113. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler....	95
Şekil 114. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	96
Şekil 115. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	97
Şekil 116. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	97

Şekil 117. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	98
Şekil 118. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler.....	98
Şekil 119. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	98
Şekil 120. Yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	100
Şekil 121. Yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler	100
Şekil 122. Yirmi sekizinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	101
Şekil 123. Yirmi sekizinci soruya ilişkin çevre hesabı örneği.....	101
Şekil 124. Yirmi dokuzuncu çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	102
Şekil 125. Yirmi dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	103
Şekil 126. Yirmi dokuzuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği.....	103
Şekil 127. Yirmi dokuzuncu soruya ilişkin çevre hesabı örneği.....	103
Şekil 128. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	104
Şekil 129. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	105
Şekil 130. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlem.....	105
Şekil 131. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	106
Şekil 132. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	107
Şekil 133. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlem.....	107
Şekil 134. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin açılarla ilişkilendirme.....	107
Şekil 135. Otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	108
Şekil 136. Otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler	109
Şekil 137. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	109
Şekil 138. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler...	110
Şekil 139. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin birimleri dönüştürmeye yönelik hata.....	110
Şekil 140. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	111
Şekil 141. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler.....	112
Şekil 142. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin açılarla ilişkilendirme.....	112
Şekil 143. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	113
Şekil 144. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler..	113
Şekil 145. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin çevre hesabıyla ilişkilendirme.....	114
Şekil 146. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	114
Şekil 147. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası.....	115
Şekil 148. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler....	115
Şekil 149. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin fazla işlem yapma.....	116
Şekil 150. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	116
Şekil 151. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler...	117
Şekil 152. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	117

Şekil 153. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	118
Şekil 154. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası örneği.....	119
Şekil 155. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler..	119
Şekil 156. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	119
Şekil 157. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	120
Şekil 158. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler...	121
Şekil 159. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin yanlış sayım yapma.....	121
Şekil 160. Kırkıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm.....	123
Şekil 161. Kırkıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler.....	123
Şekil 162. Kırkıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler.....	124

I. BÖLÜM

GİRİŞ

Eski çağlardan bu yana geometri, matematik çalışmalarında önemi bir yere sahiptir. Doğada bulunan varlıkların şekilleri, mühendislik ve diğer bilim dallarındaki kullanım alanları, matematiksel model oluşturma ve problem çözmede kullanılması geometriyi daha da önemli hale getiren sebeplerden birkaçıdır (Aksu, 2006). İnsanın çevresi geometrik eşya ve yapılarla kuşatılmıştır. Kullanılan eşyaların tamamı çok çeşitli geometrik cisimlerin yalın ya da bileşik halleridir. Bunları tanımak, insan hayatının her alanında sıkça yer almaktadır (Özsoy, 2003). Geometri, şekilleri ve onların özelliklerini anlamayı geliştirmede öğrencilere yardım ederek, tecrübe etmelerini sağlar. Aynı zamanda, konu ile ilgili problemleri çözmek ve geometrik özellikleri gerçek hayat durumlarına uygulamalarına olanak tanımaktadır (Üstün ve Ubuz, 2004). Bu nedenle geometri öğretimine ilköğretimin tüm sınıflarında geniş yer verilmektedir. Özellikle geometrinin tanımsız kavramları olan nokta, doğru, düzlem ve uzay kavramları öğrenciler açısından oldukça soyut kavramlar olup zihinde yapılandırılması ilköğretim boyutunda ancak modellerle oluşturulmaktadır. Doğal olarak bu da beraberinde bazı sıkıntıları ortaya çıkarmaktadır. Öğrenciler bu soyut kavramları modellenmiş şekilde zihinlerinde yapılandırıp genellemekte zorluk yaşamaktadırlar (Şengül ve Dereli, 2009).

1.1. Problem Durumu

1999'da yapılan 3. Uluslararası matematik ve fen çalışmasındaki sonuçlara göre; Türkiye'den katılan öğrenciler, 8. sınıf öğrencileri arasında geometri ve ölçme alanında, matematiğin diğer alanlarından daha düşük puan almışlardır. Dahası, 38 ülkenin katıldığı çalışmada, genel sıralamada 31. olan Türkiye, geometri alanında 34. sırada yer almıştır (TIMSS, 1999). Ayrıca, 2003 PISA sonuçlarına göre Türkiye matematikte 41 ülke içerisinde 33. sırada yer alırken, 2006 PISA sonuçlarına göre de 57 ülke arasında 43. sırada yer almıştır. Türkiye görüldüğü gibi uluslar arası değerlendirme programlarında, genel ortalama

puanına göre yapılan sıralamaların en alt çeyreğindedir ve pek çok OECD ülkesinin gerisinde kalmıştır. Aynı şekilde ulusal ÖBBS sonuçları da uluslararası araştırmalarla paralellik göstermektedir. Olkun ve Aydoğdu (2003)' ya göre, geometri ve ölçme alanında hayal kırıklığına yol açan ortaokul öğrencilerinin düşük performansının önemli bir sebebi, Türkiye'de geometri konularının programda sonlarda yer alması dolayısıyla gereken önemin verilmeyişi ve programın yetişmeyişi olabilir.

Geometri; matematiğin nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçüleri konu edinen bilim dalıdır (Baykul, 2000). Geometri, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine inşa edildiğinden dolayı ilköğretim 1-5. sınıflarda dikkatle verilmesi gereken bir alandır (MEB, 2005). Öğrenciler, küçük yaşlardan itibaren geometri öğrenimi ile çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlar ve ileriki yaşlara doğru tümevarımlı veya tündengelimli sistemin içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile öğrenimlerini sürdürürler (Altun, 2000; Yılmaz, Turgut ve Kabakçı, 2008). Ayrıca öğrenciler, geometri sayesinde problemleri çözebilir ve matematik ile yaşam arasında bağ kurabilirler (Duatepe, 2004). Bu nedenle ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin somut ve sonlu nesnelere yoluyla kavramları ve kavramlar arası ilişkileri anlayabileceği belirtilerek, geometri alt öğrenme alanlarının mümkün olduğunca çocuğun yaşadığı, görebileceği yakın çevreden algılayabileceği düzeyde ele alınması gerektiği belirtilmektedir (MEB, 2005). Develi ve Orbay (2003), gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin, sonraki dönemlere oranla daha önemli olduğunu ifade etmektedir.

Geometri dersinde, programda yer alan bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılarak çevrelerini tanımlayabilmeleri ve problem çözümünde geometriyi kullanabilmeleri amaçlanmaktadır. Bunun gerçekleşebilmesi için geometrik kavramların öğrencilerin zihninde kesin ve açık biçimde oluşması gerekir. Kavramların yeterince anlaşılmasında eğitimden beklenen hedeflere ulaşılmasını engeller. Öğrenciler kavrayamadıkları kavramları ezberler. Ezberlenen kavramların özellikleri anlaşılabilir. Kavramların yeterince anlaşılmasında

kavramlar arasındaki ilişkilerin ve bağıntıların anlaşılmasına neden olur. Bu da karşılaşılan farklı durumlara ve problemlere çözüm getirilememesine ve uzun süreli bir öğrenmenin gerçekleşmemesine neden olur. Bunun sonucunda geometri öğrenciler tarafından, şekillere ait anlamsız özellik ve formüllerden oluşan bir ders olarak görülür (Çelik, 2001). Dolayısıyla geometrik düşünmenin gelişimi engellenmiş olur. Geometrik düşünmenin gerçekleşebilmesi için geometrik kavramların yeterli düzeyde öğretilmesi gerekir. Geometri öğretiminde yaşanan en büyük problemlerden birinin geometrik kavramların yeterince öğrenilmemesi olduğu ifade edilmektedir (Kesici, 2005). Kavramların öğretiminde yaşanan sıkıntılar, kavramların hangi düzeyde öğrenildiği, oluşan kavram yanlışlarının tespit edilerek bunlara çözüm bulunması sağlıklı bir öğretimin gerçekleşmesi açısından oldukça önemlidir (Baykul, 1999).

Mullis ve arkadaşları (2000)' na göre geometri, soyut yapılar üzerine inşa edildiğinden anlaşılmasında bazı zorluklarla karşılaşılabilir. Bu soyut yapılar öğrencilerin yaşamlarına doğrudan hitap etmediğinden beraberinde anlama zorluklarına neden olmaktadır (Aktaran: Durmuş, Toluk ve Olkun, 2002). Bu anlama zorlukları ile birlikte öğrencilerde kavram yanlışları, soruların çözümünde hata ve yanlışlar meydana gelmektedir.

Geometride daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, geometri eğitiminin başarıyla yürütülmesi için kavram yanlışlarının saptanması ve giderilmesi gereğini doğurmaktadır. Yanlışlar bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlardır. Doğal olarak, yeni bilgiler bunların üzerine inşa edilirler ve daha önceden sahip olunan ön birikimler yeni kavramların da yanlış öğrenilmesine neden olabilirler (Baki, 1998). Pek çok araştırmada ortaya konduğu gibi (CSMS, 1993; Köroğlu, 2000) özellikle temel kavramların edinilmesindeki hata ya da eksikler fark edilip düzeltilmezlerse yaşam boyu yeni bilgilerin yanlış ya da eksik edinilmesine neden olabilmektedir.

Geometrik kavramlara ilişkin ölçme öğrenme alanındaki literatür incelendiğinde, genel olarak öğrencilerin ölçme ile ilgili kavramları anlamada, bu kavramları ilişkilendirmede ve problem çözme sürecine dahil edebilmede sıkıntılar yaşadıkları; alan, çevre ve hacim gibi kavramların anlamlarını bilmeden ve mantığını anlamadan, ezbere öğrenilen formüller ile sonuca ulaşmaya

çalıştıkları görülmektedir. Literatürdeki araştırmaların diğer bir ortak sonucu ise, alan ve çevre kavramlarının öğrencilerin en çok hata yaptıkları ve anlamada zorlandıkları kavramlar arasında bulunmasıdır (Tan Şişman ve Aksu, 2009). Emekli (2001), 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre ve alan kavramlarında ve bunlarla ilgili formüllerde ciddi güçlük ve yanlışlara sahip olduğunu belirtmiştir. Moreira ve Contente (1997), yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre kavramlarını birbiriyle karıştırdıklarını ve bu iki kavram arasında doğrusal bir ilişki olduğuna inandıklarını belirlemişler, bu doğrusal ilişki yanlışlığının ortadan kalkmasının diğer yanlışlığa göre daha uzun bir süre gerektirdiğini ifade etmişlerdir. Kamii ve Kysh (2006), 4. sınıftan 8. sınıfa kadar birçok öğrencinin ‘kare’yi alan ölçme birimi olarak düşünmediklerini belirtmektedir. Kidman ve Cooper (1997), 4., 6. ve 8. sınıf öğrencilerinin dikdörtgensel bölgenin alanını değerlendirmede büyük bir kısmının alan kavramını, dikdörtgenin kenar uzunlukları toplamı şeklinde ifade ettiklerini belirlemişlerdir. Ayrıca, alan korunumuna ilişkin 8. sınıf öğrencilerinin %33’ünün bir şeklin parçalarına ayrılıp, aynı parçalar kullanılarak yeni şekil oluşturulduğunda, oluşturulan yeni şeklin alanının değiştiğine inandıklarını belirtmişlerdir.

Geometrik şekillerin özellikleri ve bunlar arasındaki ilişkiler “ölçü kullanmadan” ve “ölçü kullanarak” iki boyutta incelenmekte, bunlardan birincisine “ölçüsel olmayan geometri”, ikincisine de “ölçüsel geometri” adı verilmektedir (Kültür, Kaplan ve Kaplan, 2002). Burada çevre uzunluğu, alan ve hacim ile ilgili özelliklerde ölçü kullanıldığı için geometrinin bu konuları ölçüsel geometri boyutunda yer almaktadır.

Ölçüsel geometri alanında öğrencilerin bilgi düzeylerinin, bu konudaki eksikliklerinin, hatalarının neler olduğunun tespit edilmesinin bu eksikliklerin giderilmesi hususunda yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada, ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerde ve cisimlerde çevre, alan ve hacim alt öğrenme alanlarındaki bilgi düzeyleri ve bu alt öğrenme alanlarında sahip oldukları kavram yanlışları belirlenmeye çalışılmıştır.

1.2. Araştırmanın Önemi

İlköğretim 1-5 matematik programı incelendiğinde sayılar, ölçme, veri ve geometri öğrenme alanları içinde geometri öğrenme alanı ve geometrinin alt öğrenme alanları önemli bir yere sahiptir. Diğer bir ifade ile geometri ilköğretim 1-5 matematik programının önemli öğrenme alanlarından biridir. Ubuz (1999) tarafından da belirtildiği gibi çocukların çevrelerindeki fiziksel dünyayı görmeye, bilmeye ve anlamaya başlamalarıyla birlikte geometri öğrenimi başlar, tümevarım ve tümdengelim yardımıyla gelişir ve ilerleyen sınıflarda yüksek düzeyde geometrik düşünme ile devam eder. Öğretmenler öğrencilerin sınıfa geldiklerinde zihinlerinin boş olduğunu düşünürler ve bu temiz zihinsel yazı tahtalarını doldurmaya çalışırlar. Buradaki sorun, zihinsel yazı tahtalarının boş olmayıp zaten bazı önyargı ve sezgiler içermesidir. Öğrenciler sınıfa gelirken alternatif düşüncelerini de beraberlerinde getirmektedirler. Öğrencilerin sahip olduğu bu kavramlar, kendi içlerinde belirli bir bütünlük halinde olduklarından ve günlük hayattaki bazı tecrübelerinden destek aldığından dolayı değiştirilmeye ve olumlu yönde geliştirilmeye dirençlidir. Bu durum, öğrencinin yanlış anlamaya sahip olduğu o kavramın ilişkili olduğu diğer kavramları öğrenmesinde de olumsuz etkiler yapmaktadır (Shiland, 1998). Öğrencilerin, geometrik düşünme yeteneklerinin geliştirilmesi için, öncelikle kavramlar arasındaki bağlantıların ayrıntılı açıklanması gerekmektedir. İyi planlanmış etkinlikler, uygun araçlar ve öğretmen desteğiyle öğrenciler, geometriyle ilgili ana kavramları eksiksiz öğrenebilirler ve geometrik düşünceleri usavurmayı öğrenerek kavram yanlışlarını giderebilirler (Özsoy ve Kemankaşlı, 2004). Bunun için de öncelikle, öğrencilerin öğretim sürecinde ve önceki yaşantılarında istemeden ya da farkına varmadan kazanmış oldukları günlük hayatta kullanılan çeşitli kavramlarla ilgili yanlışların ortadan kaldırılması gerekmektedir (Osborne, Bell ve Gilbert, 1983). Öğrencilerin bu kavram yanlışlarının giderilebilmesi için de öncelikle öğrencilerin yanlış anlamalarının tespit edilmesi gerekmektedir. Yaptığımız literatür araştırmalarında ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin geometrik şekil ve geometrik cisimlerde çevre, alan ve hacim alt öğrenme alanlarına ilişkin kavram yanlışları ile ilgili uygulamalı fazla araştırmanın olmaması nedeniyle bu tür çalışmalara ihtiyaç duyulduğu, bunun paydaşlar için faydalı olacağı

düşünülmektedir. Somut kavramlardan soyut kavramlara geçiş dönemi olan bu dönemdeki öğrencilerin geometriye ilgilerinin nasıl artırılacağı, hayatta karşılaştığı problemlerle nasıl bağlantı kurulabileceğinin ortaya çıkarılmanın öğrenciler için yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bununla birlikte, bu araştırmanın sonuçlarının sınıf öğretmeni yetiştiren kurumlarda görevli öğretim elemanları için Matematik Öğretimi I-II derslerinde kullanabilecekleri veriler elde etmelerine fırsat vereceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmen adayları fakülteden mezun olmadan önce ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin ne tür kavram yanılgılarına sahip oldukları, bu kavram yanılgılarının giderilmesi için nasıl tedbirler almaları gerektiği hakkında bilgilenmiş olacaklardır.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeylerini, bu konulardaki hata ve kavram yanılgılarını incelemektir.

1.4. Problem Cümlesi

Yukarıdaki bilgiler ışığında çalışmanın problem cümlesi şu şekilde belirlenmiştir: İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeyleri nasıldır?

1.5. Alt Problemler

Araştırmada yanıt aranan alt problemler şunlardır:

- 1) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeyleri nasıldır?
- 2) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin oluşturduğu bölgelerin alanını hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeyleri nasıldır?
- 3) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimlerin hacmini hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeyleri nasıldır?

- 4) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamaya ilişkin hata ve kavram yanılgıları nelerdir?
- 5) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik şekillerin oluşturduğu bölgelerin alanını hesaplamaya ilişkin hata ve kavram yanılgıları nelerdir?
- 6) İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik cisimlerin hacmini hesaplamaya ilişkin hata ve kavram yanılgıları nelerdir?

1.6. Sayıtlar

Bu araştırma aşağıdaki sayıtlar kabul edilerek hazırlanmıştır.

- 1) Araştırmada kullanılan Çevre-Alan-Hacim Testi araştırmaya katılan öğrencilerin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları elde edip etmediklerini doğru olarak ölçebilecek niteliktedir.
- 2) Çevre-Alan-Hacim Testini cevaplayan öğrenciler, testteki soruları doğru anlamışlar, bu soruları içtenlikle ve dürüst olarak cevaplamışlardır.
- 3) Örneklemin evreni temsil edebileceği olgusu varsayılmıştır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu araştırma;

- 1) 2008-2009 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır,
- 2) Uşak ili ile sınırlıdır,
- 3) Uşak il merkezindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören 262 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi ile sınırlıdır.
- 4) İlköğretim 5. Sınıf öğrencileri için hazırlanan Çevre-Alan-Hacim Testi ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Kavram: Nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve bu nesne ya da olayları ortak bir isim altında toplayan soyut ve genel fikir olarak tanımlanmaktadır (Ubuz, 1999).

Zorluk: Öğrencilerin matematiği öğrenme süreci içinde yaşadıkları güçlükleri genel anlamda ifade etmek için kullanılan terimdir (Bingölbali ve Özmantar, 2009).

Hata: Öğrenciler tarafından sorulara verilen yanıtlardaki yanlışlıklar, işlem yanlışlığı olarak kullanılmaktadır (Ubuz, 1999).

Kavram yanlışlığı: Bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayıştır (Zembat, 2008).

II. BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Kavram ve Kavram Öğretimi

Kavram, insan zihninde anamlanan farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu; obje ve olguların insan zihnindeki tasavvurudur (Ülgen, 2004). Eğitim terimleri sözlüğünde (Oğuzkan, 1974) kavram, kapsamı ve içeriği birim ya da sözle anlatılarak anlam kazandırılan soyut düşünce olarak tanımlanır. Erden ve Akman (1995) ise kavramı benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak ad olarak tanımlamışlardır.

Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak adlardır (Kaptan, 1999). Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini, sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlar. Ayrıca kavramlar bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 1997). Kavramlar somut eşya, olay veya varlıklar değil onları belirli gruplar altında toplayarak ulaşılan soyut düşünce birimleridir, gerçek dünyada değil düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada kavramların ancak örnekleri bulunabilir (Kaptan, 1999). Eğitim açısından kavram ise, ortak tepkiye yol açan ilişkili uyaran takımıdır (Özyürek, 1980).

İnsanlar çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenir, kavramları sınıflar ve aralarındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırır, yeniden düzenler, hatta yeni kavramlar ve bilgiler yaratırlar. İnsan zihnindeki bu öğrenme ve yeniden yapılanma süreci her yaşta devam eder (Cunningham ve Turgut, 1996; Kaptan, 1999). Kavram öğrenme, nesnelere, olayları ya da insanları bir sınıfa koyabilme ve bu sınıfa bir bütün olarak tepkide bulunabilme durumudur (Özyürek, 1980). Ülgen (2004)' e göre ise kavram öğrenme; uyaranları belli kategorilere ayırarak, zihinde

bilgiler oluşturmaz. Yeterli bir öğrenmede bu bilgilerin davranışla bütünleşmesi öngörülür.... Kavram öğrenme, ürün ve süreç olarak irdelenebilir.

Ürün olarak kavram öğrenmede bir kavramı öğrenen öğrencinin, i) Kavramla ilgili öğrendiklerini dille bütünleştirerek ifade etmesi, kavramla ilgili bilgi açıklandığında kavramın adını söylemesi, ii) Kavramı tanımlaması, iii) Kavramın benzer ve farklı yanlarını söyleyebilmesi, iv) Öğrendiği kavrama benzeyen yeni bir kavramla karşılaştığı zaman, yeni kavramı tanıması veya kendi sözcükleriyle tanımlayabilmesi gerekir. Ürün olarak kavram öğrenmede esas olan; kavram öğrenme ürünü bilgilerin transferidir, problem çözebilmedir (Ülgen 2004).

Süreç olarak kavram öğrenmede kavramlar, bireyin uyarıcı tepki arasında bağ kurmasıyla öğrenilir... Bir kavramı öğrenmek için bireyin ilgili kavramların bütününe dikkate alarak, anlam ağı kurarak, ilkeler oluşturması ve şema geliştirmesi gerekli görülür. Birey kavramların olumlu ve olumsuz örneklerinden algıladığı benzerlikler ve farklılıkları, geliştirdiği belli ilkeler/kurallar ve önermeler ışığında gruplayarak kavram geliştirir. Bireyin farkındalık düzeyi, istekli olması, algılama sürecindeki esnekliği ve önceki tecrübeleri bireyin kavram geliştirmesinde önemli rolü olan dinamik etkenlerdir (Ülgen, 2004).

Kavram öğretimi, bazı kavramların çocuğun/bireyin zihninde oluşmasını sağlama amacıyla yapılır. Kavramın öğrencilere öğretilmesinde belli bir sıra izlemek, öğretimi kolaylaştıracağı gibi kavramın öğrencinin zihninde kalıcı olmasını da sağlar. Kavram öğretilirken takip edilecek yol, Turan (2002) tarafından şu şekilde belirlenmiştir:

i) Öğrencileri kavram öğretimi için hazır hale getirme ve gerekli materyalleri tespit etme,

ii) Kavramı tanımlama;a) Kavram hiyerarşisi oluşturma, b) Birbirlerine karşıt ve birbirlerine benzer kavramları birlikte tanımlama, c) Tümdengelimsel model oluşturma, d) Tümevarımsal model oluşturma,

iii) Kavramlarla ilgili örnek oluşturma,

iv) Kavramların özelliklerini kavratma,

v) Öğrencilerin kavramı kullanabilmesini sağlama,

vi) Öğrencilere dönüt verme ve kavram kontrolleri uygulamasını yapma.

Ülgen (2004), hangi öğrenme yöntemiyle öğrenilirse öğrenilsin kavram öğrenmenin iki aşamada gerçekleşeceğini söylemektedir. Birinci aşama kavram oluşturma ve ikinci aşama ise kavram kazanmadır. *Kavram oluşturma*, kavramın örneklerinin benzer ve farklı yanlarını algılayarak, benzerliklerden genelleme yaparak oluşturulur. Kavram oluşturma yaşam boyu devam etmekle birlikte çocukluk yıllarında daha yoğundur. *Kavram kazanma* ise oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlerle sınıflara ayırma işlemidir. Birey, algıladığı özelliklerin ve onlar arasındaki ilişkilerin doğasına uygun mantıksal kurallar ve ölçütler seçer ve onları uygulayarak kavramın ayrışmasını yapar. Kavram öğrenme sürecinin en önemli koşulları zaman, bellek süreci, dikkat ve odaklaşma, kavram öğrenme stratejileri, dil, gelişim düzeyi ve uyarı sunusudur.

2.1.2. Geometrik Kavramların Öğretimi

Geometri yukarıda da bahsedildiği gibi matematiğin; nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan, hacim gibi ölçülerini konu edinen dalıdır (Baykul, 2000). Baykul' a göre ilköğretim birinci kademe matematik programında, çevrede karşılaşılan ve sık kullanılan geometrik şekillerin tanınması, bunların özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin kavranması, bu şekillerin uzunluk, alan, hacim gibi bazı ölçülerinin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması, bilgi ve becerilerinin edinilmesi ile ilgili amaçlar ve davranışlar vardır.

Geometri çalışmalarının öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeye katkı sağlaması; geometri konularının matematiğin diğer konularının öğretimine yardımcı olması; geometrinin matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biri olması; bilim ve sanatta çok kullanılan bir araç olması; öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini takdir etmelerine yardım etmesi ve öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin, hatta matematiği sevmelerinin bir aracı olması, ilköğretim birinci kademe de geometri konularına yer verilmesinin sebeplerinden bazıları olduğu ifade edilmektedir (Baykul, 1999). Literatür incelendiğinde, çocuklarda geometrik

düşüncenin gelişiminin 5 aşamadan geçtiği ifade edilmektedir (Van Hiele, 1986; Aktaran: Toluk, Olkun ve Durmuş, 2002). Bu aşamalar aşağıdaki gibi açıklanabilir (Altun, 1998; Olkun ve Toluk, 2003; Baykul, 2000):

1. *Düzyey-Görsel dönem*; görsel dönemdeki bir öğrenci şekilleri bir bütün olarak tanır, görünüşlerini dikkate alarak belirler, adlandırır, karşılaştırır. Bu düzeyde şekillerin özellikleri, tanımlanan özellikler olarak anlaşılır. Örneğin, kare, kareye benzediği için karedir. Bu dönemdeki öğrenciler çemberi bir simide, dikdörtgeni kapının çerçevesine benzeter, ya da küp öğrenci için sadece bir küptür, çünkü öğretmeni o şekli küp olarak tanıtmıştır. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Hatta bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Bu dönemdeki öğrenci geometrik şekillerin açı, uzunluk gibi özelliklerini bilmez, sadece dikdörtgenin kareden biraz daha uzun ya da geniş olduğunu ifade edebilir.

2. *Düzyey-analitik dönem*; analitik dönemdeki bir öğrenci geometrik şekilleri parçaları ve özellikleri bakımından karşılaştırır ve açıklarlar. Bu dönemde şeklin belirlenmesinden ziyade şeklin özellikleri betimlenir. Örneğin, bu dönemdeki öğrenci üçgenin üç kenarı olduğu için üçgen olduğunu, açılar arasında dik açının varlığını, paralelkenarın karşılıklı kenarlarının paralel olduğunu, karenin dörtkenarının uzunluğunun eşit olduğunu aynı zamanda dört dik açısının olduğunu ayırt edebilir. Fakat, sınıflar arasındaki ilişkileri göremezler. Örneğin, kare ve yamuğun özelliklerini ayrı ayrı söyleyebildikleri halde karenin, açıları dik olan bir yamuk olduğunu söyleyemezler. Özetle bu seviyede, özellikleri gözleyebilir, ve analiz edebilirler; fakat şekiller arasındaki ilişkileri görmeye yarayan ve sonuç çıkarmaya yönelik akıl yürütme yapamazlar. 3. *Düzyey-informal tüm dengelim (yaşantıya bağlı çıkarım)*, bu düzeydeki bir öğrenci şekiller arası ve şekillerin özellikleri arasındaki ilişkileri anlayabilir, şekillerde tanımları anlayabilir, şekilleri özelliklerine göre sıralayabilir, gruplayabilir. Örneğin bu düzeydeki bir öğrenci “Yamuk, iki kenarı paralel olan bir dörtgendir”, “Bir paralelkenarın bir açısı dik ise diğer üç açısı da diktir”, “Dikdörtgen, açıları 90’ar derece olan paralelkenardır” ya da “Kare bir dikdörtgendir, çünkü karşılıklı kenarları paralel ve açıları diktir. Bu haliyle dikdörtgen olma özelliklerini sağlıyor” gibi çıkarımları yapabilir. Bu şekilde dikdörtgenin özel bir paralelkenar,

karenin özel bir dikdörtgen olduğunun farkına varabilir. 4. *Düzyey-formal tümdengelim (çıkarm)*; bu düzeydeki bir öğrenci tanım, aksiyom ve teoremlere dayalı olarak yapılan bir ispatı anlayabilir. Bu şekilde tanımlar, aksiyomlar ve daha önce ispatlanmış olan teoremler yardımıyla tümdengelim metodunu kullanarak diğer teoremleri ispatlayabilir. 5. *Düzyey-en ileri*; bu düzeydeki bir öğrenci değişik aksiyomatik sistemler arasında ne gibi farklar olduğunu anlayabilir. Değişik aksiyomatik sistemler içinde teoremler ortaya atabilir, bu sistemleri analiz edebilir ve karşılaştırabilir.

İlköğretim 1-5. Sınıflarda olan öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinden 1. Düzey bilgilere sahip ve 2. Düzey bilgiye geçiş için hazır olduğu ifade edilmektedir (Olkun ve Toluk, 2003). Altun (1998) ise ilköğretim birinci kademedeki öğrenci yaşının görsel, analitik ve informal tümdengelim düzeyleri olduğunu belirtmiştir. 2005 yılından beri uygulanmakta olan ilköğretim 1-5 matematik programının kazanımları incelendiğinde de 5. Sınıftaki bir öğrencinin 2. Düzey bilgiye de sahip olması gerektiğini söyleyebiliriz. Doğal olarak öğrencilerin tümünün de bu düzey bilgiye sahip olmasını bekleyemeyiz. Çünkü düzeyler sadece yaşa ve Piaget'in gelişim düzeylerine bağlı olmayıp, aynı zamanda zihinsel gelişim ile ilgilidir (Baykul, 1999). Dolayısıyla bir ilkokul öğrencisi ile bir lise öğrencisinin aynı geometrik düşünme düzeyinde olması karşılaşılması olası bir durumdur. Öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerindeki gelişme, öğretim konusuna, yapılan öğretimin niteliğine ve öğretilen grubun yaşantılarına, deneyimlerine bağlıdır (Baykul, 2000). Altun (1998) tarafından da ifade edildiği gibi, öğretim aşamasında bu düzeylerden birindeki etkinliklerle uğraşmak bir sonraki düzeye geçişi kolaylaştırmaktadır. Geometrik düşünme düzeyleri arasında bir hiyerarşinin olduğu, diğer bir ifade ile bir düzeydeki özelliklere sahip olabilmenin, önceki bütün düzeylerdeki özelliklere sahip olmayı gerektirdiği ifade edilmektedir (Baykul, 2000). Bir düzeyle ilgili gerekli bütün bilgilere sahip olmayan öğrencilere bir üst düzeyde bilgi öğretilmeye çalışıldığında öğrencilerin anlama güçlüğü, kavram yanılgısı ve hata yapma oranının artacağı söylenebilir. Bazı aksiyomlar üzerine inşa edilerek karmaşık yapıların ortaya çıktığı geometride bu yapıların öğrencilerin doğrudan günlük yaşantılarına hitap etmiyor olmasından dolayı anlama güçlükleri

görüldüğü ifade edilmektedir (Durmuş, Toluk ve Olkun, 2002). Bu da yine kavram yanılgılarına neden olmaktadır.

2.1.3. Kavram Yanılgıları ve Önemi

Çocuklar küçük yaşlardan itibaren etraflarını çevreleyen fiziksel dünyayı kendi deneyimleri vasıtasıyla tanımaya çalışır. Bunun bir sonucu olarak, bazen zihinlerinde deneyim yaşadıkları olaylarla ilgili, bilimsel gerçeklerle örtüşmeyen kavramlar oluştururlar (Büyükkasap ve Samancı, 1998). Novak'ın "ön kavramlar"; Driver ve Easley' in "alternatif kavramlar"; Sutton' un "çocukların bilimsel içgüdüleri"; Gilbert, Watts ve Osborne' nin "çocukların bilimi"; Halloun ve Hestenes' in "genel duyu kavramları"; Pines ve West' in "kendiliğinden oluşan bilgiler" olarak adlandırdığı (Aktaran: Eryılmaz ve Tatlı (s.103-108) 1999) bu duruma "kavram yanılgıları" denir. Baki (1998) kavram yanılgılarını, öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlamıştır. Çakır ve Yürük (1999)' e göre ise kavram yanılgıları, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlamaktadır.

Fisher (1985) de kavram yanılgılarının aşağıda belirtilen ortak özellikleri taşıdığını ileri sürmektedir:

- i) Bir veya bir grup kavram yanılgısı çoğu kişide bulunabilme özelliği gösterir.
- ii) Kavram yanılgıları beraberinde alternatif inanışlar yaratabilmektedirler.
- iii) Çoğu kavram yanılgısı en azından geleneksel metotlarla ortadan kaldırılamayacak kadar ısrarcıdır.
- iv) Bazı kavram yanılgıları bireyin çok eski geçmişinde yaşadığı deneyimlere dayanmaktadır.
- v) Kavram yanılgıları: genetik temellerden, çeşitli vesilelerle yaşanan deneyimlerden ve okul ortamlarındaki öğretimlerden kaynaklanabilir.

Bingölbali ve Özmantar (2009), kavram yanlışlarına yol açan sebeplerin incelenmesi noktasında öğrencilerin yaşadıkları matematiksel zorlukların ve kavram yanlışlarının üç ana sebepten kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Bunlar;

1-Kavram yanlışlarının epistemolojik nedenleri: Matematik öğretiminde ortaya çıkan bazı kavram yanlışları kimi zaman öğrenilen kavramın doğasından veya özelliklerinden kaynaklanabilmektedir. Epistemolojik nedenlerin iki ana karakteristiği vardır; Epistemolojik engeller kaçınılmazdır ve öğrenilecek bilginin temel bir parçasını oluşturmaktadır; ilgili kavramın tarihsel gelişiminde de karşılaşmıştır.

2- Kavram yanlışının psikolojik nedenleri: Kavram yanlışlarının psikolojik nedenleri en genel anlamda biyolojik, bilişsel ve duyuşsal boyutları içeren kişisel gelişimle ilgilidir. Öğrencinin kavrama yeteneği, becerisi, öğrenilenin öğretildiği dönemde bireyin bulunduğu gelişim aşaması, önceki bilgileri ve hazır bulunuşluluk düzeyi gibi faktörlerin hepsi öğrencinin öğreneceği yeni bir kavramı nasıl öğrendiğini derinden etkilemektedir.

3- Kavram yanlışının pedagojik nedenleri: Kavram yanlışının pedagojik nedenleri arasında seçilen öğretim modelleri, bu modellerin uygulanışı, öğretmenin kullandığı metafor ve analogiler, ders kitapları, konu ve kavramların ders kitapları ve programlarında ele alınış sıraları ve biçimleri gibi unsurlar yer almaktadır.

Kavram yanlışları her bir öğrencinin geçmişteki karmaşık kişisel deneyimine dayanmaktadır. Her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır, dolayısı ile diğer öğrencilerden farklı kavram yanlışlarına sahip olabilir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Kavram yanlışlarının oluşmasındaki temel sebepler, konu hakkında gerçekleştirilen diğer bazı araştırmalarda (Lawson ve Thomson, 1988; Ayas ve Demirbaş, 1997) da aşağıdaki gibi sıralanmaktadır:

- i) Öğrencilerin daha önce edindikleri kavramların yanlış veya eksik algılanması,
- ii) Günlük dilde kullanılan bazı kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması,

iii) Konular ve kavramların öğretilmesinde uygun öğretim ortamlarının oluşturulmaması,

iv) Kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilendirilmemesi,

v) Öğrencilerdeki yanlış anlamaların belirlenmemesi ve bu alanda yeterli seviyede çalışmaların yürütülmemesi, şeklinde ifade edilebilir.

2.1.4. Geometride Kavram Yanılgıları

Daha önce de ifade edildiği gibi, ilköğretim matematik programında, çevrede karşılaşılan ve sık sık kullanılan geometrik şekillerin tanınması, bunların özelliklerinin ve aralarındaki ilişkilerin kavranması, bu şekillerin uzunluk, alan, hacim gibi ölçülerin ölçme ve hesaplama yoluyla bulunması bilgi ve becerilerinin edinilmesiyle ilgili amaçlar ve davranışlar vardır (Baykul, 2000). Maybery (1983)'e göre öğrencilerin geometrik kavramları öğrenmeleri, çoğunlukla ezbere dayanmaktadır. Geometrik ifadelerde yer alan özellikler, kapsamlar, ilişkilendirmeler ve anlamlar yeterince öğretilmemektedir (Aktaran: Clements ve Battista, 1992).

Matematiksel kavramların yanlış kullanımında, matematiksel bilgilerin yetersiz olması nedeniyle matematiksel dilin yanlış kullanıldığı hatalar bulunmaktadır. Eksik ifade kullanımında ise problemlerde uygun matematiksel terimlerin kullanılmadığı hatalar da bulunmaktadır. Matematiksel dilin yanlış kullanıldığı hatalarda, matematiğe özgü terminolojinin uygun şekilde kullanılmadığı ifade edilmektedir (Baykul, 2000). Örneğin matematikte ilköğretim düzeyinde ilk kez kavratılmaya çalışılan π (pi) sayısını pek çok öğrenci rasyonel sayı olarak algılamaktadır, oysa π devirli olmayan ondalık açılımdır. Eğer doğru algılanmazsa öğrenci en azından çemberin çevre uzunluğunu eksik algılayacaktır.

Zembat (2009) yaptığı çalışmada öğrencilerin çevre, alan ve hacim ölçme alanlarıyla ilgili belli başlı bazı genel kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirtmiş; alan ile ilgili çalışmalardan yaptığı derlemede öğrencilerin belli bir alanı ölçmek için aynı nesnelere standart bir uzunluğa sahip olup olmadığına bakmadan ölçme yaparak sonuca ulaştıklarını belirlemiştir. Öğrenciler belli bir

alanı ölçmek için standart birimlere ihtiyaç olduğunun farkında olmadan ölçme yapmışlar ve farklı boylardaki aynı nesneyi ardı ardına ekleyerek sonucu sanki tek tip bir birim kullanarak bulmuş gibi belirtmişlerdir. Tan Şişman ve Aksu (2009)'a göre öğrenciler bir şeklin parçalarına ayrılıp, aynı parçaların tekrar kullanılmasıyla oluşturulan yeni şeklin alanının değiştiğine inanma gibi yanlışlara sahiptirler. Zembat (2009)'a göre, alan öğretimi yapılırken öğretmenlerin ölçümü istenen bölgeyi kaplamaya yönelmeleri öğrencilerin kaplamanın görsel boyutuna takılmalarına ve kaplamayı sanki bir yapboz gibi algılamalarına sebep olmaktadır. Alan ile ilgili olarak karşılaşılan bir diğer yanlış da öğrencilerin karenin alanını bulurken karesel birimleri, üçgenin alanını bulurken de üçgensel birimleri kullanmaya yönelmeleridir.

Zembat (2009) da çevre ile ilgili olarak yapılan çalışmalardan yaptığı derlemede öğrencilerin nesnelere sadece aynı niteliklerinin karşılaştırılabilir olduğunu algılayamadıklarını belirlemiştir. Böyle bir yanlış algı da öğrencilerin çevre ölçme ile alan ölçmeyi birbirine karıştırmalarına sebep olmaktadır. Ayrıca öğrenciler çevre hesabını tek boyutta, alan hesabını iki boyutta ve hacim hesabını üç boyutta ölçüm yaparak bulabilecekleri gerçeğini özümseyememektedir. Tan Şişman ve Aksu (2009) da çalışmalarında öğrencilerin aynı parçalar kullanılarak oluşturulan yeni şeklin çevre uzunluğunun değişebilirliği konusunda kavram yanlışlarına sahip olduğunu ifade etmiştir.

Hacim ile ilgili olarak en sık karşılaşılan yanlışların ise öğrencilere ezberletilen hacim formüllerinin arkasında yatan prensiplerin öğrenciler tarafından iyi kavranamamasından kaynaklandığı görülmüştür. Aynı şekilde korunum ilkesinin kazanılamamış olması da hacim ölçümünde yanlış algılamalara sebep olmaktadır (Zembat, 2009). Lehrer ve arkadaşları (1998) öğrencilerin verilen şekillerin sadece dış yüzeylerinde görülen küpleri sayarak hacim hesabı yapma gibi bir kavram yanlışına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

Ersoy ve Ardahan (2003), kavram yanlışlarının olası nedenleri olarak; kavram bilgisi ve matematik işlem bilgilerinin birbirini tamamlayacak biçimde öğrenilmemesi ve öğretilmemesi, öğrencilerin problem çözmeyle ilgili gerekli bilgi ve becerileri yeterli düzeyde edinmemeleri, öğrencilerin çözümlerde yanlış

kurallar kullanmaları, sürçmeler ve dikkatsiz işlem yapma gibi yetersizlikleri yanında soruları süratli cevaplama isteği, matematik okur-yazarlık derecesinin düşük olması gibi nedenleri göstermektedirler.

2.2. İlgili Literatür

Bu bölümde Geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışları ile ilgili Türkiye’ de ve yurt dışında yapılmış bazı çalışmalara yer verilmiştir.

Sherman ve Randolph (2003) yaptıkları çalışmada, alan ve çevre uzunluğu ile ilgili olarak öğrencilerin neyi, nasıl bildiklerini araştırmışlardır. Bunun için St.Louis halk okulu’na devam eden 16 erkek ve 11 kızıdan oluşan toplam 27 dördüncü sınıf öğrencisi ile dört hafta boyunca çalışılmıştır. Okulların orta sınıf öğrencileri, eyalette arzu edilen ve bölgede bir önceki bahar döneminde standartlaşan matematik testlerinden çok daha düşük not almaları nedeniyle, çalışmada Geometri ve ölçüm konuları seçilmiştir. Çalışma boyunca okul öğretmenleri çevre uzunlukları ve alan üzerine ders vermişlerdir. Öğrencilerin kavram yanlışları ve derslere olan ilgisizlikleri uygulanan testteki cevaplarına da yansımıştır. Derslerde yeterince anlaşılmayan formüllere rağmen öğrenciler, ölçümlerin tamamlanmasında ve çizdikleri şekiller üzerinde tanımlanan kenar uzunluklarının nasıl doğru miktarda bulunduğunu açıklayabilmişlerdir. Araştırma sonucunda, gerçek yaşamdaki uygulamaların sayısız, eğlenceli ve günlük hayatta olduğu gibi eğitime devam eden öğrencilerin matematik başarılarını tamamlayıcı olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte, alan kavramı ve çevre uzunluğu arasındaki farkı anlamının şekillerin oluşumu, ileri düzey problem çözümü ve 3 boyutlu figür uygulamalarıyla vazgeçilmez olduğu, sonuç olarak yanlış algılanan formülleri ezberlemenin kalıcı olmayan kısa süreli bir çözüm yolu olduğu, kavramsal anlayış veya işlemsel becerilerin hepsinin öğrencilerin başarıları ve matematik alanındaki kazanımları için hayati öneme sahip faktörler olduğu ifade edilmiştir.

Yenilmez ve Yaşa (2008), ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin “doğru, doğru parçası, ışın” konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmeyi ve bu yanlışların cinsiyet, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, ayda okunan kitap sayısı, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu

değişkenleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini, 103 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Verilerin toplanması aşamasında, öğrencilerin “doğru, doğru parçası, ışın” konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmek için 10 adet çoktan seçmeli sorunun bulunduğu bir test ile Matematik Kaygısı Ölçeği (MKÖ) ve öğrencilerin demografik özelliklerini belirlemek amacıyla demografik bilgi formu kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; kavram yanlışlarının oluşmasında matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, farklı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notuna göre anlamlı farklılık olduğu; Matematik başarısı yüksek öğrencilerin, daha düşük başarı sağlamış öğrencilere oranla daha az kavram yanlışına düştükleri, geometriye karşı orta düzeyde ilgi duyanlar ile geometriye karşı çok ilgi duyanlar arasında çok ilgi duyanların lehine bir farklılık olduğu, farklı kaynaklara daha sık başvuranların, bazen kaynak kullananlara nazaran daha az kavram yanlışlarına düştükleri ve Türkçe başarısı yüksek öğrencilerin daha düşük başarı sağlamış öğrencilere oranla daha az kavram yanlışına düştükleri ifade edilmiştir. Bunun yanında cinsiyet ve ayda okunan kitap sayısı gibi değişkenlere göre anlamlı 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.

Şengül ve Dereli (2009) çalışmalarında, geometrinin temel kavramları olan “nokta, ışın, doğru parçası ve doğru” konularına ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin kavram imajlarını tespit etmeyi ve bu temel kavramlarda var olabilecek kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma, 6. Sınıfta okuyan toplam 111 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak için öğrencilere “Temel Geometrik Kavramlar Testi” uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin geometrinin temel kavramlarını anlamlandırmada zorlanma, temel kavramları birbirine karıştırma, farklı disiplin alanlarıyla bütünleştirme sebebiyle öğrencilerin bilgilerini yanlış yapılandırdıkları belirlenmiştir. Yeni matematik programı doğrultusunda farklı öğretim ortamları oluşturularak ders işlenmesine rağmen, öğrencilerin temel kavramlardaki farklı

yapılandırmaların var olması ön koşul bilgilerin yeni kavramları yapılandırmada ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Kiriş (2008) yaptığı çalışmada ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem konularındaki kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının nedenlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının oldukça fazla olduğu ve öğrencilerin “Nokta, Doğru, Doğru Parçası ve Düzlem” konularında yeterli olmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin genel olarak yaptıkları kavram yanlışları ise, geometrik kavramları günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik kavram yanlışları, bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini işlemsel sorularda kullanmaya yönelik kavram yanlışları ve geometrik kavramlar arasında ilişki kurmaya yönelik kavram yanlışları şeklinde gruplandırılmıştır.

Tan Şişman ve Aksu (2009) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarılarını araştırmışlardır. Çalışmaya, Ankara ili merkez ilçelerinden birinde yer alan bir ilköğretim okulunun 7. sınıflarında öğrenim gören 66 erkek ve 68 kız olmak üzere toplam 134 öğrenci katılmıştır. Çalışmada, araştırmacılar tarafından ilgili literatür ve matematik programındaki kazanımlar incelenerek geliştirilen 8 açık uçlu sorudan oluşan bir test kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, çalışmaya katılan 7. sınıf öğrencilerinin alan ve çevre kavramlarını anlamada ciddi güçlükler çektiği, bir şeklin parçalarına ayrılıp aynı parçaların tekrar kullanılmasıyla oluşturulan yeni şeklin alanının değiştiğine inanmak, çevre uzunluğunun ne anlama geldiğini yüzeysel olarak açıklayabilmelerine rağmen çevre uzunluğunun değişebilirliği gibi konularda çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ve alan/çevre formüllerini etkin biçimde kullanmada sıkıntılar yaşadıkları belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara bağlı olarak, günlük hayatta ve matematik programlarında önemli bir yeri olan alan ve çevre konularının kalıcı, anlamlı ve etkili bir şekilde öğretilmesi için öğrenme ortamlarında yapılması gerekenler hakkında aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- a) Alan, $a \times b$ şeklinde, çevre $2(a+b)$ şeklinde formül olarak değil, aksine kavram olarak algılanmalı ve bu iki kavramın ne anlama geldiği öncelikli olarak öğretilmelidir.

- b) Kesme, katlama, yeniden düzenlemeyi içeren etkinlikler yaptırılarak hem çevre uzunluğunun değişebilirliği yargısı, hem de alanın korunumu geliştirilebilir.
- c) Çevre ve alan kavramlarının günlük hayatta kullanımıyla ilgili örnekler içeren sınıf içi etkinliklerin yapılması gerekmektedir.
- d) Öğrencilerin akıl yürütebilecekleri, kavramların anlamlarını sorgulayabilecekleri (Örneğin; Alanları eşit olan iki şeklin, çevresi de eşit midir?) sorular hazırlanarak sınıf ortamında tartışmalar yaratılmalıdır.
- e) Temel kavramlar oluştuktan sonra, kavramsal bilgilerden hareketle alan ve çevreyle ilgili formüllerin kazandırılmasının anlamlı öğrenme açısından daha yararlı olacağı açıktır.
- f) Ölçü birimleri kullanmanın ve alan/çevre hesaplamaları sonuçlarının uygun ölçme birimleriyle ifade etmenin önemi vurgulanmalıdır.

Küçük ve Demir (2009), ilköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik eğitimindeki temel işlem becerileri ve kavram bilgilerini kazanımlarına ilişkin bir araştırma yapmışlardır. Bunun için, ilköğretim 6-8. sınıflarda görev yapan ve meslek hayatında en az 10. yılını doldurmuş matematik öğretmenlerinin konuyla ilgili görüş ve düşünceleri alınmış, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında konularla ilgili bazı gözlemler yapılmıştır. Bu gözlemler ve düşünceler doğrultusunda, ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik eğitimindeki temel işlem becerileri ve kavram bilgilerini kazanımlarına ilişkin bir ölçme yapılmıştır. Bu ölçmede alınan veriler ışığında sonuçlar değerlendirilip yorumlanmıştır. İlk üç soru 7. ve 8. Sınıfa devam eden 200; diğer dört soru da 6. ve 7. Sınıfa devam eden 123 öğrenciye sorulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, geometri öğrenme alanı ile ilgili sorulan paralelkenar sorusuna öğrencilerin %33,5' i doğru cevap vermiş, %56 sı ise sadece paralelkenar şeklini doğru cevap olarak işaretlemiştir. Buradan, paralelkenar ile ilgili geometrik kavramın öğrencilerin çoğunun zihninde tam olarak netleşmediği görülmüştür.

Öksüz (2010) yaptığı çalışmada, ilköğretim yedinci sınıfa devam eden üstün yetenekli öğrencilerin 'nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem' konularında karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanılgılarını (alternatif kavramlar) ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Bunun için 28 yedinci sınıf öğrencisi

ile çalışılmıştır. Öğrencilerin belirtilen konularda kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilmek için veri toplama aracı olarak iki aşamalı teşhis testi kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok güçlüklerle karşılaştıkları belirtilmiş ve geometrik kavramların günlük yaşamdaki durumlarını anlama ve ilişki kurma sürecindeki kavram yanlışları, bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanmaya yönelik kavram yanlışları, aynı geometrik kavramların farklı formlarını (görsel, sembolik vs.) anlamadaki kavram yanlışları; tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırmaya yönelik kavram yanlışları; farklı geometrik kavramların iç içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutmaya yönelik kavram yanlışları ana başlıkları altında çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ifade edilmiştir.

Kemankaşlı ve Gür (2005) ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde dörtgenler konusundaki hata analizi çalışmalarında; öğrencilerin, iç açılarının ölçüleri 30° - 60° - 90° ve 45° - 45° - 90° gibi olan özel üçgenlerdeki açı ve kenar arasındaki özellikleri kullanırken hatalar yaptıklarını belirlemişlerdir. Öğrencilerin dikdörtgende açı ve kenar ilişkileri arasında doğru ilişkiyi kuramadıkları, paralelkenarda köşegen, yükseklik ve kenarlar arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde kullanamadıkları belirtilmiştir. Ayrıca paralelkenar ile eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını birbirine karıştırdıkları, eşkenar dörtgenin özellikleri arasındaki ilişkileri kuramadıkları ifade edilmiştir. Öğrencilerin çözüme ulaşırken açı değerlerini buldukları halde gerekli olan çizimleri yapmada başarısız oldukları bulunan diğer bulgulardandır. Araştırmacılar, öğrencilerin işlemlerin sonucunda birim yazmadıkları, soruda verilenleri iyi analiz etmedikleri ve istenenin ne olduğuna dikkat etmediklerini de belirtmişlerdir.

Özsoy ve Kemankaşlı (2004), ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde çemberde açılar konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalar ve kavram yanlışları açısından incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 11. Sınıfta öğrenim gören toplam 70 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri 12 tane açık uçlu soru içeren testten elde edilmiştir. Çalışmada, 12 soru içinden seçilen 5 sorunun analizi üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerin, çemberdeki iç, dış, merkez ve çevre açı kavramları arasında bağlantı kuramadıkları, çember içindeki

üçgensel ve dörtgensel bölgelerdeki açı kavramlarında bazı özellikleri uygulamakta zorlandıkları ve sorulardaki verileri iyi analiz edemedikleri belirlenmiştir.

Kesici (2005), lise öğrencilerinin Geometri-1 dersinde geçen kavramları anlama düzeylerini belirlemek için Geometri-1 dersini alan 132 öğrenci üzerinde yapmış olduğu araştırmada, örneklem grubuna Geometrik Kavramlar Testi, Açılar Testi, Üçgenler Testi ve Geometri Tutum Ölçeğini uygulamış, öğrencilerin başarı durumlarının ne olduğunu, başarı durumları arasında okudukları bölümlere göre fark olup olmadığını, genel başarıya göre TM ve FM bölümleri arasında fark olup olmadığını ve öğrencilerin testlerdeki başarıları ile geometriye karşı tutumları arasında bir ilişki olup olmadığını incelemiştir. Araştırma sonucunda; Geometriye karşı tutumları olumlu olan öğrencilerin testlerde daha başarılı olduğu, öğrencilerin Geometrik Kavramlar Testi ile Üçgenler Testinde aldıkları başarı puanları arasındaki korelasyonun pozitif yönde anlamlı bulunduğu ancak Geometrik Kavramlar Testi ile Açılar Testinden elde edilen başarı puanları ve Üçgenler Testi ile Açılar Testinden elde edilen başarı puanları arasındaki korelasyonun anlamlı bulunmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan, her iki bölümdeki öğrencilerin açılar konusundaki başarılarının birbirlerine yakın olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada öğrencilerin büyük bir kısmının bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlardan bazıları; “Üçgenin düzlemi ayırdığı iç bölgesinde bulunan noktalar üçgene aittir”, “Açının düzlemde ayırdığı iç bölgesindeki noktalar açığa aittir”, “Düzlemin bir kalınlığı vardır” şeklindeki yanılgılar olarak belirlenmiştir.

İç ve Demirkol (2008) yaptıkları çalışmada ortaöğretim öğrencilerinin üçgenler konusundaki temel hataları ve kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için 10. Sınıfta öğrenim gören toplam 95 öğrenciyi örnekleme almışlardır. Araştırmacılar, verilerini toplamak için 10 tane açık uçlu soru içeren test kullanmışlar, bu 10 soru içinden seçilen 5 sorunun analizi üzerinde durmuşlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin, sorularda doğrudan açı, üçgende açı, açı-kenar kavramları arasında bağlantı kuramadıkları görülmüştür. Bu konudaki kavram yanılgılarının çoğu doğrudan açı ile üçgende açının özelliklerinin karıştırılması şeklindedir. Öğrencilerin doğrudan açının özelliklerini

üçgende açığa uyarlamakta ve üçgende açının özellikleri ile üçgende açı-kenar bağıntısını uyarlamakta zorluk çektikleri gibi bazı özellikleri uygulamakta zorlandıkları ve sorulardaki verileri iyi analiz edemedikleri görülmüştür.

Güngörmüş (2002) yaptığı çalışmada ortaöğretim 10. Sınıf (lise-2) geometri ve analitik geometri kitabında yer alan “ışın, doğru, doğru parçası, üçgen ve çember” kavramlarının kavratılmasında çekilen zorlukların ve kavram yanlışlarının belirlenmesini incelemiştir. Araştırma 196 lise 2. Sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda; doğru, ışın, doğru parçası ve çember konularında ortaöğretim öğrencilerinin üçgen ve çember kavramlarını ve bu kavramlara ait ön bilgileri hatırlamada güçlük çektikleri, ışın ve doğru parçası kavramlarını önceden oluşmuş kavramlar ile ilişkilendiremedikleri, üçgeni tanımlayabilmek için gerekli olan kavramları bilmedikleri, üçgenlerle ilgili kuralları ve ikizkenar üçgenin özelliklerini bilmelerine rağmen bunu soru çözerken kullanamadıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

Ubuz (1999) yaptığı çalışmada, öğrencilerin geometride açılar konusundaki öğrenme düzeylerini, hatalar, kavram yanlışları ve cinsiyet açısından incelemiştir. Araştırmanın örneklemini bir özel okulun 10. ve 11. sınıfında okuyan 67 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri 11 tane açık uçlu soru içeren sınavdan elde edilmiştir. Çalışmada 11 soru içinden seçilen 5 soru üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu ve öğrenim düzeyiyle orantılı olarak başarı düzeyinde artış olduğu bulunmuştur. Hatalar, sorularda verilmeyen birçok bilgiyi şekle bakarak verilmiş kabul etmek, verilen bilgilerden çok şekle yoğunlaşmak, benzer şekillerin aynı özelliklere sahip olduğunu düşünmek, dış ve iç açıları ve onların özelliklerini bilmemek, verilen şekli daha önce bildiği bir şekle benzetmek ve verilen bilgilere önem vermemek olarak sıralanmıştır.

Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı (2008) yaptıkları çalışmada Buca ve Erdek'teki ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini incelemişlerdir. Bunun için, Balıkesir ili Erdek ilçesinden rastgele seçilen 2; İzmir ili Buca ilçesinden rastgele seçilen 3 ortaöğretim okulunun 266 fen bilimleri bölümü son sınıf öğrencileri ile çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak Van

Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri testini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin 3. düzeyde ve daha üst düzeyde olması gerekirken 1. ve 2. düzeylerde çıktığı, buradan da öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmüştür. Araştırmacılar, öğrencilerin geometri konularını kavramsal olarak değil de şekilsel olarak öğrendiklerini, şekiller içi analiz yapamadıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, dörtgen, üçgen gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkileri saptayamamış ve kavram yanılığına düşmüşlerdir. Ayrıca, öğrencilerin soruda verilenleri iyi analiz edemedikleri ve istenenin ne olduğuna dikkat etmedikleri ifade edilmiştir.

Bilgin (2003) çalışmasında, üniversite sınavına sayısal ve eşit ağırlıktan hazırlanan öğrencilerin geometri konularındaki başarı düzeylerini ve yaptıkları hataları incelemiştir. Araştırmanın örneklemini özel bir dershanede üniversite sınavına hazırlanan 120 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın verileri 9 adet geometri sorusu içeren bir sınav sonucundan elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, eşit ağırlık ve sayısal guruptaki öğrenciler arasında başarı yönünden belirgin bir farkın olduğu, sorulara yanlış cevap verme oranının her iki grupta da çok düşük olduğu, eşit ağırlık gurubunda soruları cevapsız bırakma oranının sayısal guruba göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Elde edilen bir diğer bulgu ise öğrencilerin okulda konuları gördükleri halde üniversite sınavında çıkmayan konularla ilgili sorularda soruları doğru cevaplama oranlarının oldukça düşük seviyede olmasıdır.

Dane (2008), İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı birinci sınıf öğrencilerinin; nokta, doğru, düzlem ve bunlarla ilgili bazı kavramların anlama düzeylerini tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla bir geometri kavram testi geliştirilmiş ve geliştirilen bu test İlköğretim Bölümü Matematik Öğretmenliği Programında öğrenim gören toplam 67 birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulanan test sonucunda, öğrencilerin bu kavramları başka kavramlarla ilişkilendirdikleri, cinsiyetlere göre bu öğrencilerin nokta, doğru ve düzlem konusunda oldukça yetersiz oldukları ve bu kavramlarla ilgili yanılığlara sahip oldukları tespit edilmiştir. İlköğretim ikinci basamak ve orta öğretim seviyesinde görev yapan öğretmenlere, temel geometrik kavramları olan nokta, doğru, düzlem

ve bunlarla ilgili bazı kavramları öğretirken, öğrencilerin bu kavramlarla ilgili kavram yanlışlarına sahip olabilecekleri bilincinde olmalarının gerekliliği belirtilmiştir.

Gülkılık (2008) yaptığı çalışmada, bazı geometrik kavramlar ile ilgili öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram imajlarını keşfetmeyi ve kavram imajlarındaki gelişimleri anlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemi, bir Matematik Öğretmenliği Programında lisans eğitimi alan beş öğretmen adayından oluşmuştur. Veriler; görüşmeler, öğrencilerin yazılı dokümanları (testler ve vize sınavı) ile sınıf gözlemlerinden elde edilmiştir. Yapılan analizde özel olarak, katılımcıların verdikleri cevaplar doğrultusunda sahip oldukları kavram imajlarını teşhis etmek üzere, görüşme sorularına odaklanılmıştır. Elde edilen verilerin tamamı genel olarak Tall ve Vinner (1981) tarafından geliştirilen kavram imajı ve kavram tanımı yapısı esas alınarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde öğretmen adaylarının görüşleri fenomenografik yöntemle karşılaştırılmış, kategorilere ayrılmış ve yorumlanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, sadece kazandıkları yeni kavram imajlarını kullandıkları; ilk olarak yeni kavram imajı ile problemin üstesinden gelmeye çalışıp eğer bunu başaramazlarsa eski kavram imajına geri döndükleri; problem çözme sürecinde eski ve yeni kavram imajlarını birlikte kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Araştırmadan çıkan bir diğer bulgu ise, öğretmen adaylarının problem çözmeye çalışırken uygun bir kavram imajı kullanmaya gereksinim duymalarıdır. Aksi halde öğretmen adaylarının amaçlanan davranışı sergileyemedikleri belirtilmiştir. Araştırma için baz alınan Seçmeli Geometri dersi öncesinde geometrik kavramlarla ilgili uygun kavram imajı geliştiremeyen öğretmen adaylarının, dersin sonunda uygun kavram imajı geliştirdikleri görülmüştür.

Çetin ve Dane (2004) yaptıkları çalışmada, Sınıf Öğretmenliği Programı üçüncü sınıfında okuyan öğrencilerin geometrik bilgilere erişim düzeylerini incelemişlerdir. Bunun için 95 kişiden oluşan sınıf öğretmeni adayına geometri konu ve kavramlarını içeren yedi sorudan oluşan açık uçlu bir test uygulamışlardır. Cevapların analizinde “doğru”, “yanlış ve ilgisiz yanıtlayanlar” ve “yanıtlamayanlar” şeklindeki sınıflandırma kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlardan öğretmen adaylarının yaklaşık %65’lik kısmının geometride geçen

temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları birbirinden bağımsız gibi kullandıkları ifade edilmiştir.

Bütün (2007), yaptığı çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenlerinin alan-çevre ilişkisi ile ilgili alan eğitimi anlayışlarını betimlemeyi amaçlamıştır. Çalışma 5 farklı ilköğretim okulunda görev yapan, mesleki deneyimleri 4 ile 26 yıl arasında değişen 5 farklı öğretmen ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin alan eğitimi anlayışına dair veriler iki aşamada toplanmıştır. İlk aşamada öğretmenlere alan-çevre ilişkisi ile ilgili senaryo tipi mülakat sorusu yöneltilmiştir. İkinci aşamada ise araştırmaya katılan öğretmenlerin 3 tanesinin sınıflarında yarı yapılandırılmış gözlem çizelgesi yardımıyla gözlemler gerçekleştirilmiş ve öğretmenlerin mülakat sorusu için geliştirdikleri yorum ve açıklamaların sınıf içi öğretim yaklaşımlarıyla örtüşüp örtüşmediği belirlenme çalışılmıştır. Çalışma sonunda araştırmaya katılan matematik öğretmenlerinin çoğunlukla alan-çevre ilişkisi ile ilgili alan eğitimi anlayışlarının yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir.

Kültür, Kaplan ve Kaplan (2002), 400 ilköğretim 4. ve 5. Sınıf öğrencisi üzerinde yapmış oldukları çalışmada, sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan okullardaki öğrencilerin uzunluk, alan ve hacim ölçüleri konularını öğrenme kapasitelerinin, ilgi ve isteklerinin diğer okullardaki öğrencilere göre daha yüksek olduğunu, sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olan okullardaki öğrencilerin diğerlerine göre daha başarılı olduğunu, öğrenci merkezli öğretim metodunu uygulayan öğretmenlerin öğrencilerinin başarı düzeylerinin daha yüksek olduğunu, Eğitim Fakültesi, Eğitim Enstitüsü ve Eğitim Yüksekokulu mezunu, mesleki deneyimi daha fazla olan öğretmenlerin öğrencilerinin daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Kavram yanlışlarının dışında geometrik kavramların öğretimiyle ilgili yapılmış çeşitli çalışmalar da vardır. Bu çalışmalarda uygulanan farklı yöntemlerin geometri öğretiminde kavram yanlışlarının azalmasında, öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerinde ve geometrik düşünme düzeyleri üzerinde etkisi incelenmiştir. Bunlardan bazılarını aşağıda yer verilmiştir.

Alabay ve Ünüsan (2005) okul öncesi dönem altı yaş grubu çocuklarına verilen bilgisayar destekli geometrik şekil kavram öğretiminin etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Bunun için deneysel bir araştırma deseni oluşturulmuştur. Araştırmanın örneklemini bir ilköğretim okulunun anasınıflarına devam eden, normal gelişim gösteren, sağlıklı altı yaş çocuklarından oluşan 22 kişilik deney ve 22 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 44 öğrenciden oluşmuştur. Çocukların geometrik şekil kavramlarına ilişkin bilgi düzeylerinin yükseltilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, öğrencilere müfredat içinde yer alan geometrik kavram üniteleri 4 hafta süren bir eğitim programı ile uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine okul öncesi matematik kavram öğretimi ile ilgili eğitim yazılımlarından yararlanılarak bilgisayar destekli geometrik şekil kavramları verilirken, kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel öğretim metotları kullanılarak geometrik şekil kavramları verilmiştir. Bilgisayar destekli geometrik şekil kavramı öğretiminin kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim metotlarının kullanıldığı kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir. Bu sonuca göre okul öncesinde geometrik şekil kavramlarının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin etkili bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Erdoğan ve Sağan (2002) yaptıkları çalışmada, ilköğretim matematik dersindeki “kare, dikdörtgen ve üçgen çevrelerinin hesaplanması” konusunun öğretiminde oluşturmacı yaklaşımının etkisi incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşan 21 kişilik deney grubu ve 20 kişilik kontrol grubu olmak üzere toplam 41 kişi oluşturmuştur. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere araştırma öncesi ön test uygulanmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilere “kare, dikdörtgen ve üçgen çevrelerinin hesaplanması” konusu klasik yöntemle anlatılırken, deney grubundaki öğrencilere ise oluşturmacı yaklaşımı ile anlatılmıştır. Gruplar 3 haftalık eğitimden sonra son teste tabi tutulmuşlardır. Elde edilen son test sonuçlarına göre; oluşturmacı yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin başarıları ile klasik yöntemle ders anlatılan kontrol grubundaki öğrencilerin başarı ortalamaları arasında oluşturmacı yaklaşımının uygulandığı grup lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu sonuca göre, oluşturmacı yaklaşımı ile yapılan öğretimin,

öğrencinin matematik başarı düzeyini klasik öğretim yöntemine göre daha fazla artırdığı belirlenmiştir.

Tutak ve Birgin (2008), ilköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde uygulanan dinamik geometri yazılımı (DGY) ile öğretimin öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma, bir ilköğretim okulunda 38 dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney grubunda 21 ve kontrol grubunda 17 öğrenci seçilmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir müdahale yapılmaz iken deney grubunda öğretim dinamik geometri yazılımı “Cabri” ‘nin kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmıştır. Veri toplamak için “Van Hiele Geometri Düzeyleri Anlama Testi” deney ve kontrol gruplarına ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Bu araştırma sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri bakımından deney grubu lehine anlamlı fark olduğunu ifade edilmiştir. İlköğretim dördüncü sınıf geometri dersinde yer alan “Üçgen, Kare ve Dikdörtgen” konularının öğretiminde deney grubuna uygulanan bilgisayar destekli öğretim yöntemi kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri artırmada daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Duatepe (2004) yaptığı çalışmada, drama temelli öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin geometri başarısına, Van Hiele geometrik düşünme düzeylerine, matematiğe ve geometriye karşı tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışma bir devlet okulunda bulunan üç yedinci sınıf üzerinde gerçekleştirilmiş, 30 ders saati (yedi buçuk hafta) sürmüştür. Veri toplamak amacıyla, açılar ve çokgenler, çember ve daire başarı testleri, Van Hiele geometrik düşünme düzeyi testi, matematik ve geometri tutum ölçeği ve görüşmeler kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre gruplar arasında açılar ve çokgenler, çember ve daire başarı testleri, bu başarıların kalıcılığı testi, Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri testi, matematik ve geometri tutum ölçeklerinden alınan puanlara göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bunun sebebi olarak ise drama temelli öğretimin aktif katılımı gerektirmesi, grup çalışması ortamı yaratması, günlük hayat örneklerinin doğaçlanmasını içermesi, iletişim şansı

yaratması, anlamlı öğrenmeyi sağlaması, kalıcı öğrenmeye yol açması ve kendine ait farkındalığı sağlaması gösterilmiştir.

Toptaş (2008) yaptığı çalışmada, İlköğretim Matematik Dersi (1–5) Öğretim Programında yer alan 1. sınıf geometri alt öğrenme alanlarının öğretim sürecinde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecini ve öğrencilerin öğrenme düzeylerini incelemiştir. Araştırmada genel olarak şu sonuçlara ulaşılmıştır. Öğretmen teknolojik materyal olarak sadece tepegözden yararlanmış ve konunun amacına uygun materyali sınıfa getirmemiş; bunun yerine dersin işleniş sürecinde sınıfta bulunan araç-gereçlerden konuya uygun olduğunu düşündüğü materyalleri kullanmıştır. Ayrıca etkinliklerin uygulanması sırasında öğretmenin etkinliklerin öğrenciler tarafından gerçekleştirilmesine izin vermediği, öğretmen merkezli etkinlikler gerçekleştirdiği görülmüştür. Öğretim sürecinde sınıfta yapılan etkinliklerde öğrencilerin kendilerinin keşfetmelerine ve yaparak yaşayarak öğrenmelerine yeterince imkân verilmemesi öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemiştir. Sınıfta uygulanan etkinliklerde ise çok az somut materyalin kullanıldığı görülmüştür. Öğretim sürecinde yeterince öğretim materyalinin kullanılmamasının öğrencilerin öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemiş olduğu ifade edilmiştir.

III. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin çözümlenmesinde yararlanılan istatistiksel yöntem ve teknikler açıklanmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada genel tarama yöntemi kullanılmıştır. Karasar (2002)'a göre, tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yöntemleridir. Araştırmaya konu olan olay kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Genel tarama modelinde de çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama gerçekleştirilmektedir (Karasar, 2002).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Uşak ili sınırları içindeki ilköğretim okullarında öğrenim gören 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise Uşak ili merkez ilçesinde bulunan Atatürk İlköğretim Okulu, Nuri Şeker İlköğretim Okulu, Hasan Hilmi İlköğretim Okulu, Nihat Dülgeroğlu İlköğretim Okulu, Ömer Bedrettin İlköğretim Okulu, Aydın Turan İlköğretim Okulu ve Milli Egemenlik İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören toplam 262 ilköğretim 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada örnekleme alınan öğrencilerin ailelerinin ekonomik durumu genel olarak orta seviyededir. Ailelerde genel olarak baba işçi, memur ya da serbest meslekle uğraşmaktadır, annelerin çoğu ise ev hanımıdır. Örnekleme alınan okullar okul başarısı yönünden de orta seviyededirler. Araştırmada örnekleme yöntemi olarak uygun örnekleme yöntemi (Convenience Sampling) kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi araştırmacıya büyük kolaylık sağlamaktadır.

Tablo 1. *Örnekleme alınan öğrencilerin öğrenim gördükleri okullara göre dağılımı*

Okul Adı	<i>f</i>	%
Atatürk İlköğretim Okulu	66	25,2
Nuri Şeker İlköğretim Okulu	20	7,6
Ömer Bedrettin İlköğretim Okulu	55	21,0
Hasan Hilmi İlköğretim Okulu	33	12,6
Aydın Turan İlköğretim Okulu	22	8,4
Nihat Dülgeroğlu İlköğretim Okulu	44	16,8
Milli Egemenlik İlköğretim Okulu	22	8,4

Örnekleme alınan öğrencilerin %25,2'si Atatürk İlköğretim Okulu'ndan, %7,6'sı Nuri Şeker İlköğretim Okulu'ndan, %21,0'i Ömer Bedrettin İlköğretim Okulu'ndan, %12,6'sı Hasan Hilmi İlköğretim Okulu'ndan, %8,4'ü Aydın Turan İlköğretim Okulu'ndan, %16,8'i Nihat Dülgeroğlu İlköğretim Okulu'ndan, %8,4'ü Milli Egemenlik İlköğretim Okulu'ndan seçilmiştir.

Tablo 2. *Örnekleme alınan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı*

Cinsiyet	<i>F</i>	%
Erkek	114	43,5
Kız	148	56,5

Örnekleme alınan öğrencilerin cinsiyete göre dağılımında % 43,5' inin erkek (114), % 56,5' inin kız (148) olduğu görülmüştür.

3.3. Verilerin Toplanması

Araştırmada ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya yönelik alt öğrenme alanlarındaki bilgi düzeylerini ve bu alt öğrenme alanlarındaki kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla geçmiş yıllarda

Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk sınavlarında (DPY) sorulmuş sorulardan yararlanılarak toplam kırk sorudan oluşan başarı testi geliştirilmiş ve seçilen örneklemdaki öğrencilere 2008-2009 öğretim yılının bahar dönemi sonunda uygulanmıştır.

3.3.1. Veri Toplama Aracı ve Uygulanması

Araştırmada veri toplamak için çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin alt öğrenme alanlarına yönelik geçmiş yıllarda Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk sınavlarında (DPY) sorulmuş sorulardan yararlanılarak hazırlanan başarı testi kullanılmıştır. Bunun için öncelikle bu alt öğrenme alanlarına ilişkin geçmiş yıllarda sorulmuş tüm sorular ve eksik kalan kazanımlara ilişkin 5. Sınıf Matematik Ders kitaplarından da yararlanılarak hazırlanan sorular bir madde havuzunda toplanmıştır. Özellikle DPY sorularının çoktan seçmeli test maddelerinden oluşması nedeniyle bunlardan açık uçlu sorulara dönüştürülebilecek olanlar açık uçlu sorulara dönüştürülmüştür. Bu madde havuzundan 40 açık uçlu soru seçilerek alanın uzmanı iki öğretim üyesine sunulmuştur. Uzmanlar tarafından soru sayısının fazla olduğu, ancak kapsam geçerliğinin sağlanması için de bu sorulara ihtiyaç olduğu belirtilmiş, kapsam geçerliği hakkında olumlu görüş alınmış, testin ön uygulamasına karar verilmiştir. Testte bulunan soruların büyük çoğunluğunun merkezi bir sınav sisteminde sorulan sorular olması nedeniyle test hakkında sadece kapsam geçerliği dikkate alınmıştır.

Test öncelikle Uşak il merkezindeki Atatürk İlköğretim okulundaki bir 5. Sınıfta uygulanmış, öğrencilerin en fazla 2 ders saati içinde soruların tamamının çözümü ile ilgilendikleri görülmüş, testin uygulanması için 2 ders saatinin yeterli olduğuna karar verilmiştir. Daha sonra başarı testi örnekleme alınan 262 ilköğretim 5. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş, örneklemdaki ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin buldukları okullara gidilerek iki ders saati süresinde uygulanmıştır. Uygulama sırasında, öğrencilerin test sorularını doğru anlayabilmeleri açısından gerekli açıklamalar yapılmış ve samimi cevaplar vermeleri için, çalışmanın önemi hakkında genel bir bilgi verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Uygulama yapıldıktan sonra öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek, öğrencilerin bu öğrenme alanlarındaki bilgi düzeyleri ve hangi alt öğrenme alanlarında ne tür kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir. Öncelikle öğrencilerin geometri testini gerektiği gibi doldurup doldurmadıkları incelenmiştir. Veri çözümlemesinde; öğrencilerin her bir sorudaki çözümlerinin farklılığına göre sınıflanmıştır. Her soru için yapılan farklı çözümler (doğru ya da yanlış), yazılarak numaralandırılmıştır. Daha sonra her bir sorudaki farklı çözümler kategorilere ayrılarak adlandırılmış ve her bir çözümde yapılan numaralandırma dikkate alınarak kodlanmış, daha sonra her sorunun farklı çözümleri için yapılan kodlama işlemi dikkate alınarak istatistik programında veri girişi yapılmıştır. Veri girişi sonrasında öğrencilerin her bir soruya ilişkin çözümlerinin analizi için betimsel istatistik (% ve frekans) kullanılmıştır.

Verilerin analizi yapıldıktan sonra bazı sorularda yapılan hataların nedenlerini belirlemek amacıyla örnekleme alınan öğrencilerden bazıları ile görüşmeler yapılmış, bu görüşmelerden çıkan ortak temalar belirlenmiş ve bulgular kısmında uygun yerlerde kullanılmıştır.

IV. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacına uygun olarak elde edilmiş olan istatistik verileri tablolar halinde verilmiş ve ilgili yorumlar yapılmıştır.

4.1. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları

İlköğretim beşinci sınıf matematik programında çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin “Üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, paralelkenar ve yamuğun çevre uzunluklarını belirler.” ve “Çapı veya yarıçapı verilen bir çemberin uzunluğunu belirler.” olmak üzere iki kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlara yönelik olarak hazırlanmış 20 sorunun örnekleme alınan öğrenciler tarafından yapılan çözümlerinin analizleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3. Birinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	<i>f</i>	%
Doğru çözüm	245	93,5
Yanıtsız	1	0,4
İşlem Hatası	2	0,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	2	0,8
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	2	0,8
Fazla işlem yapma	5	1,9
Eksik işlem yapma	2	0,8
Açılarla ilişkilendirme	3	1,1
Toplam	262	100,0

Birinci soru, kenar uzunlukları verilen bir üçgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf

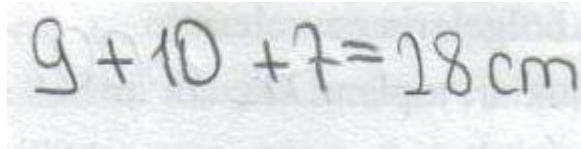
öğrencilerinin % 93,5'inin bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının kenar uzunlukları verilen bir üçgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin birinci soruya ilişkin doğru çözümlerinin bir örneği Şekil 1'de verilmiştir.



$$10 + 3 + 7 = 26 \text{ cm'dir}$$

Şekil 1. Birinci soruya ilişkin doğru çözüm (matematik cümlesi yazma stratejisi)

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının (% 0,4) sorunun çözümünü yanıtı bırakıp, yine o kadar az bir kısmının da (% 0,8) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında toplama işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin birinci soruya ilişkin çözümlerinde yaptıkları işlem hatasının bir örneği Şekil 2'de verilmiştir.



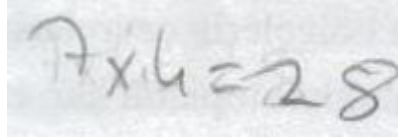
$$9 + 10 + 7 = 28 \text{ cm}$$

Şekil 2. Birinci soruya ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin yine çok az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 0,8), yine bazılarının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 0,8) görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu soruya ilişkin yaptıkları bu hata ile ilgili cevaplarından biri şöyledir:

“ Soruda üçgenin çevresini bulmamız isteniyordu. Ben de üçgenin bir kenar uzunluğu ile 4' ü çarparak çevre uzunluğunu buldum.”

Burada öğrencinin üçgendeki kenar sayısını yanlış algıladığı görülmektedir. Öğrencilerin birinci soruya ilişkin çözümlerinde ilgisiz işlemlerin bir örneği Şekil 3'te verilmiştir.



$$7 \times 4 = 28$$

Şekil 3. Birinci soruya ilişkin ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 1,9 gibi çok az bir kısmının birinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklanan fazladan işlem yapmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda bu soruya ilişkin öğrenci cevaplarından biri şöyledir:

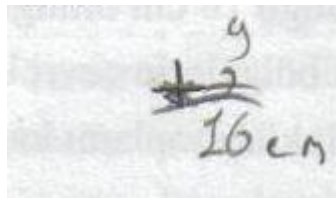
“ Soruda üçgenin çevresini hesaplamamız isteniyordu. Bunun için önce verilen kenar uzunluklarını topladım. Sonra da bulduğum sonucu üç ile çarptım.”

Bazı öğrencilerin de yine sorunun yanlış anlaşılmasından dolayı çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 0,8). Öğrencilerin birinci soruya ilişkin fazladan işlem yaptıkları çözümlerinin bir örneği Şekil 4’te, eksik işlem yaptıkları çözümlerinin bir örneği Şekil 5’te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 10 \\ + 5 \\ + 26 \\ \hline \end{array} \quad 26 \times 3 = 78$$

Şekil 4. Birinci soruya ilişkin fazladan işlemler



$$\begin{array}{r} 4 \\ + 2 \\ \hline 16 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 5. Birinci soruya ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür. Öğrencilerin birinci soruya ilişkin

yaptıkları çözümlerde açılarla ilişkilendirmenin yapıldığı örnek bir çözüm Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6. Birinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Araştırmada öğrencilere çevre uzunluğu hesaplamaya ilişkin yöneltilen ikinci soru; iki kenarının uzunlukları ve çevre uzunluğu verilen bir üçgenin verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. İkinci sorunun çözümüne ilişkin bulguların analizi tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. İkinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	<i>f</i>	%
Doğru Çözüm	215	82,1
Yanıtsız	5	1,9
İşlem Hatası	6	2,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	24	9,2
Fazla İşlem Yapma	2	,8
Eksik İşlem Yapma	7	2,7
Açılarla İlişkilendirme	3	1,1
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 82,1'inin bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının kenar uzunlukları verilen bir üçgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin ikinci soruya yönelik doğru çözümlerinin bir örneği Şekil 7' de verilmiştir.

$$7 + 6 = 13 \quad 22 - 13 = 9 \text{ cm'dir}$$

Şekil 7. İkinci soruya ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,9) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, yine o kadar az bir kısmının da (% 2,3) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. İşlem hatası yapan öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında çıkarma işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen bilgilerden, öğrencilerin çıkarma işlemini yapma ile ilgili bir yanılgılarının olmadığı, soruyu kolay bulup çabuk yapmak isterken dikkat etmediklerinden dolayı işlemde hata yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin ikinci soruya ilişkin işlem hatalarının örneklerinden biri Şekil 8' de verilmiştir.

$$6 + 7 = 13 \quad 22 - 13 = 19 \text{ cm'dir}$$

Şekil 8. İkinci soruya ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin onda birine yakın bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 9,2) görülmektedir. Yapılan görüşmelerdeki öğrenci cevaplarından elde edilen bilgilere göre öğrencilerin soru ile ilgisiz işlem yapanlarından çoğunun aslında sorunun çözümüne ilişkin bir fikirlerinin olmadığı belirlenmiştir. Fakat bu öğrenciler soruyu cevapsız bırakmamak için soruda verilen sayılara bakmışlar ve akıllarına gelen ilk işlemi yaparak soruyu çözmeye çalışmışlardır. Öğrencilerin ikinci soruya yönelik ilgisiz işlemlerinin bir örneği Şekil 9' da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 6 \\ + 7 \\ \hline 42 \end{array} \quad \begin{array}{r} 43 \\ + 22 \\ \hline 66 \end{array}$$

Şekil 9. İkinci soruya ilişkin ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi neredeyse yok denecek kadar az bir kısmının İkinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani,

öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklanan fazladan işlem yapmışlardır. Fazladan işlem yapan öğrencilerle yapılan görüşmede, bu öğrencilerin aslında soruyu doğru çözdükleri, sağlama amacıyla fazladan işlemi yaptıkları belirlenmiştir. Ancak sonuç itibariyle cevap baştan yanlış olarak kabul edilmiştir. Bazı öğrencilerin de yine sorunun yanlış anlaşılmasından dolayı çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 2,7). Öğrencilerin ikinci soruya ilişkin fazla işlemlerinin bir örneği Şekil 10' da, eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 11' de verilmiştir.

uzunluğu 22 cm ise
|DF| kaç cm dir,
hesaplayınız.

$$\begin{array}{r} 7 \\ +6 \\ \hline 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ -13 \\ \hline 09 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ +9 \\ \hline 22 \end{array}$$

Şekil 10. İkinci soruya ilişkin fazladan işlemler

$$\begin{array}{r} 7 \\ -6 \\ \hline 13 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 11. İkinci soruya ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle birinci soruda olduğu gibi çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür (%1,1). Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden özellikle bir tanesinin yaptığı bütün işlemleri açı ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Bu öğrencinin ya açının ne olduğunu ya da açı ile kenar uzunluklarının birbiriyle ilişkilendirilemeyeceğini bilmediği belirlenmiştir. Öğrencilerin ikinci sorunun çözümünü açı ile ilişkilendirmelerine bir örnek Şekil 12' de verilmiştir.

Şekil 12. İkinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Araştırmaya katılan öğrencilere yöneltilen üçüncü soru bir kenar uzunluğu verilen bir karenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Öğrencilerin bir kenar uzunluğu verilen karenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde edip etmediklerini, ayrıca bu kazanıma ilişkin kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin bu soru için yaptıkları çözümlerin analizi tablo 5’te verilmiştir.

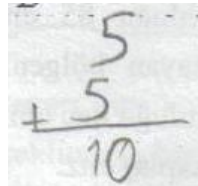
Tablo 5. Üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	<i>f</i>	%
Doğru Çözüm	242	92,4
Yanıtız	3	1,1
Eksik İşlem Yapma	2	,8
Alan Hesabı yapma	14	5,3
Açılarla İlişkilendirme	1	,4
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 92,4’ ünün bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının bir kenar uzunlukları verilen bir karenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin üçüncü soruya ilişkin doğru çözümlerinin bir örneği Şekil 13’ te verilmiştir.

Şekil 13. Üçüncü soruya ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,1) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, yine o kadar az bir kısmının(% 0,8) da soruyu yanlış anlamaları nedeniyle çözümlerinde işlem eksikliği yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin üçüncü sorunun cevabında eksik çözümlerinin bir örneği Şekil 14’ te verilmiştir.



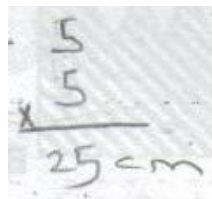
$$\begin{array}{r} 5 \\ + 5 \\ \hline 10 \end{array}$$

Şekil 14. Üçüncü soruya ilişkin eksik işlemler

Bununla birlikte öğrencilerin % 5,3’ ünün verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları, yapılan bu işlemin de çevre uzunluğu bulma ile alan hesaplamayı birbirine karıştırma şeklinde olduğu görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan biri şöyledir:

“ Soruda karenin çevre uzunluğunu hesaplamam isteniyordu. Karede bütün kenar uzunlukları birbirine eşit olduğu için herhangi iki kenar uzunluğunu birbiriyle çarptım ve karenin çevresini hesapladım.”

Öğrencilerin üçüncü soruya ilişkin ilgisiz işlemlerinin örneklerinden biri Şekil 15’ te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 5 \\ \times 5 \\ \hline 25 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 15. Üçüncü soruya ilişkin ilgisiz işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür (%0,4). Araştırmaya katılan öğrencilerden sadece bir tanesi on üçüncü sorunun çözümünü açı ile ilişkilendirmiştir. öğrencinin cevap kağıdı incelendiğinde, soruların çözümleri ilgili olsun ya da olmasın benzer tüm soruları açı ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Öğrencilerin üçüncü sorunun çözümünü açı ile ilişkilendirmeye ilişkin hatalarının bir örneği Şekil 16’ da verilmiştir.

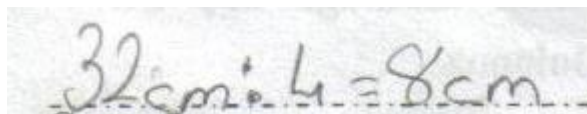
Şekil 16. Üçüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Araştırmada kullanılan sorulardan dördüncüsü, çevre uzunluğu verilen bir karenin bir kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu soru da ikinci soruya benzer bir soru olup, ikinci soru üçgenlerde çevre uzunluğuna ilişkin bir soru iken dördüncü soru karenin çevre uzunluğuna ilişkin bir sorudur. Katılımcıların bu soruya ilişkin çözümlerinin analizi tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 6. Dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	<i>f</i>	%
Doğru Çözüm I	236	90,1
Doğru Çözüm II	1	,4
Yanıtsız	3	1,1
İşlem Hatası	2	,8
Verilmeyen Sayılarla İlgisiz İşlem Yapma	4	1,5
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	11	4,2
Fazla İşlem Yapma	2	,8
Eksik İşlem Yapma	2	,8
Açılarla İlişkilendirme	1	,4
Toplam	262	100,0

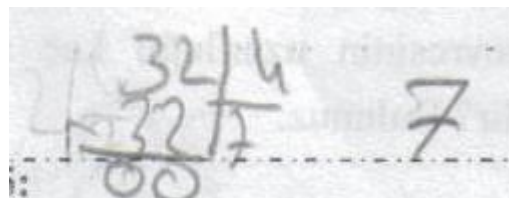
Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 90,1'inin bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak, çok az bir kısmının (% 0,4) da bir çarpma işleminde bilinmeyen sayıyı bulma şeklinde doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının çevre uzunluğu verilen bir karenin bir kenar uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin dördüncü sorunun doğru çözümlerine ilişkin verdikleri cevapların bir örneği Şekil 17'de verilmiştir.



$$32\text{cm} : 4 = 8\text{cm}$$

Şekil 17. Dördüncü soruya ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,1) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yok denecek kadar az bir kısmının da (% 0,8) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında bölme işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin dördüncü sorunun çözümüne ilişkin işlem hatalarının bir örneği Şekil 18'de verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 32 \\ 4 \overline{) 32} \\ \underline{32} \\ 00 \end{array} \quad 7$$

Şekil 18. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin yüzde beşine yakın bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 4,2), çok az bir kısmının (% 1,5) da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu soru ile ilgili cevaplarından biri şöyledir:

Ö: Soruda karenin bir kenar uzunluğunu bulmamız isteniyordu. Ben de 32'yi 16'ya böldüm.

A: Peki neden 16'ya böldün? Soruda 16 diye bir veri yok. 16'yı nerden buldun?

Ö: Önce 32'yi 2'ye böldüm. 16'yı buldum. Sonra da 32'yi 16'ya bölüp bir kenar uzunluğunu buldum.

Öğrencilerin dördüncü sorunun çözümüne yönelik yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden biri Şekil 19’da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 32 \\ \hline 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 76 \\ \hline 2 \end{array}$$

Şekil 19. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi neredeyse yok denecek kadar az bir kısmının dördüncü sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılması nedeniyle fazladan işlem yapmışlardır. Bazı öğrencilerin de yine sorunun yanlış anlaşılmasından dolayı çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 2,7). Öğrencilerin dördüncü sorunun çözümüne yönelik fazladan işlemlerinin bir örneği Şekil 20’ de, eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 21’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 32 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 32 \\ \hline 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \\ \hline 4 \end{array}$$

Şekil 20. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 2 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \\ \hline 2 \end{array}$$

Şekil 21. Dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında yine işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür (%1,1). Öğrencilerin dördüncü sorunun çözümünü açı ile ilişkilendirmelerinden kaynaklanan hatanın bir örneği Şekil 22' de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 32 \\ \hline 122 \end{array}$$

Şekil 22. Dördüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Kenar uzunlukları verilen bir yamuğun çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir soru olan beşinci soruya ilişkin bulguların analizi tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm	242	92,4
Yanıtsız	4	1,5
İşlem Hatası	5	1,9
Verilmeyen Sayılarla İlgisiz İşlem Yapma	1	,4
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	5	1,9
Fazla İşlem Yapma	2	,8
Eksik İşlem Yapma	1	,4
Açılarla İlişkilendirme	2	,8
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin % 92,4'ünün bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının kenar uzunlukları verilen bir yamuğun çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 23' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 10 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \\ \hline 25 \end{array}$$

Şekil 23. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,5) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yine çok az bir kısmının da (% 1,9) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında toplama işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 24'te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 10 \\ 6 \\ 5 \\ 4 \text{ (4)} \\ \hline 35 \end{array}$$

Şekil 24. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin çok az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,9), yok denecek kadar az bir kısmının (% 0,4) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 25' de, bir diğeri de Şekil 26' da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 5 + 9 \\ \hline 14 \\ 9 \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 + 80 \text{ cm} \\ \hline 90 \end{array}$$

Şekil 25. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

$$\begin{array}{r} 10 + 3 \\ \hline 13 \end{array}$$

Şekil 26. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi neredeyse yok denecek kadar az bir kısmının beşinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklanan fazladan işlem yapmışlardır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu soruya verdiği cevaplardan biri şöyledir:

“Soruda yamuğun çevre uzunluğunu hesaplamam gerekiyordu. Ben de bütün kenar uzunluklarını topladım ve çıkan sonucu 4 ile çarptım. Çünkü yamuğun 4 kenarı var.”

Bazı öğrencilerin de yine sorunun yanlış anlaşılması nedeniyle çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 0,4). Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemlerinin bir örneği Şekil 27’ de, eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 28’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 6 \\ + 5 \\ \hline 21 \end{array}$$

25x, 100

Şekil 27. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler

$$10 + 6 + 5 = 21$$

Şekil 28. Beşinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,8). Ancak yapılan işlemlere bakıldığında işlemin ilgisiz bir işlem olduğu görülmüştür. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 28' de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 6 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ + 4 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ + 5 \\ \hline 25 \end{array}$$

uzunluğun

$$\begin{array}{r} 180 \\ - 25 \\ \hline 155 \end{array}$$

Şekil 29. Beşinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Altıncı sorunun çözümüne ilişkin elde edilen bulguların analizi tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi

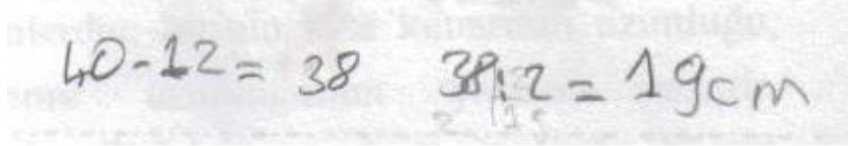
Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm I	133	50,8
Doğru çözüm II	28	10,7
Doğru çözüm III	4	1,5
Yanıtsız	10	3,8
İşlem Hatası	12	4,6
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	59	22,5
Eksik İşlem Yapma	16	6,1
Toplam	262	100,0

Altıncı soru çevre uzunluğu ve bir kenar uzunluğu verilen bir dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 50,8’ inin bu soruyu verilen kısa kenar uzunluklarını toplayıp çevre uzunluğundan çıkardıktan sonra ikiye bölerek, % 10,7’ sinin çevre uzunluğunu ikiye böldükten sonra elde edilen uzunluktan verilen kenar uzunluğunu çıkararak ve % 1,5 gibi çok az bir kısmının da tahmin ve kontrol stratejisi ile (uzun kenar uzunluğunu tahmin ettikten sonra çevre uzunluğunu verip vermediğini kontrol etme şeklinde) doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin toplamda % 63’ lük bir kısmının çevre uzunluğu ve bir kenar uzunluğu verilen bir dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 30’da verilmiştir.

6 + 6 = 12 cm
40 - 12 = 28 cm
28 ÷ 2 = 14 cm
14 cm

Şekil 30. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin bir doğru çözüm

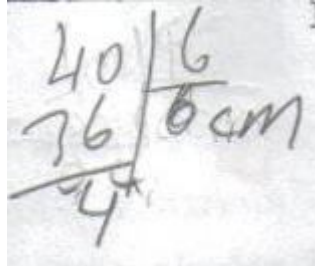
Öğrencilerin az bir kısmının (% 3,8) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yine o kadar az bir kısmının da (% 4,6) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında çıkarma veya bölme işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin altıncı sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 31' de verilmiştir.



$$40 - 12 = 38 \quad 38 : 2 = 19 \text{ cm}$$

Şekil 31. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin neredeyse dörtte birine yakın bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 22,5) görülmüştür. Yapılan görüşmelerde, öğrencilerin sorunun çözümüne yönelik bir fikirlerinin olmadığı, soruyu dikkatle okumadan, sadece verilen sayıları rastgele kullanarak işlem yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin altıncı sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 32' de verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 40 \overline{) 6} \\ \underline{36} \\ 4 \end{array} \quad 6 \text{ cm}$$

Şekil 32. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Ayrıca öğrencilerin % 6,1'lik bir kısmının da altıncı sorunun çözümünde yanlış kavramadan kaynaklanan, işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin altıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 33' de verilmiştir.

$a = 40 - b = 34$
 34 = uzun kenar toplamı

Şekil 33. Altıncı sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler

Bu bulgulardan da görüldüğü gibi, araştırmaya katılan öğrencilerin neredeyse üçte ikisinin (%37) bir kenar uzunluğu ve çevre uzunluğu verilen bir dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğunu bulmaya yönelik kazanımı elde edemedikleri tespit edilmiştir. Çevre uzunluğu hesaplamaya yönelik öğrencilere yöneltilen sorular içinde kazanımı elde edememeye ilişkin ilk altı sorudan en fazla eksikliğin altıncı soruda olduğu görülmektedir. Bu soruya benzer diğer soru olan ikinci soruda da (iki kenar uzunluğu ve çevre uzunluğu verilen bir üçgende verilmeyen kenar uzunluğunu bulmaya yönelik bir soru) öğrencilerin yaklaşık %18'inin kazanımı elde edemedikleri belirlenmişti.

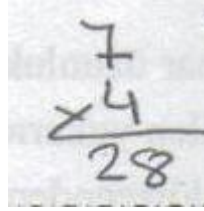
Yedinci sorunun çözümlerine ilişkin bulguların analizi tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm	240	91,6
Yanıtsız	4	1,5
İşlem Hatası	5	1,9
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	4	1,5
Fazla İşlem Yapma	2	,8
Eksik İşlem Yapma	6	2,3
Açılarla İlişkilendirme	1	,4
Toplam	262	100,0

Yedinci soru bir kenarının uzunluğu verilen bir eşkenar dörtgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5.

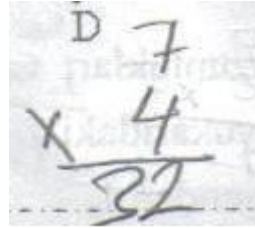
Sınıf öğrencilerinin % 91,6' sının bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının bir kenar uzunluğu verilen bir eşkenar dörtgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 34' te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 4 \\ \hline 28 \end{array}$$

Şekil 34. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,5) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yine o kadar az bir kısmının da (% 1,9) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında çarpma işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yedinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 35' te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 4 \\ \hline 32 \end{array}$$

Şekil 35. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin çok az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,5) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin eşkenar dörtgeni kare olarak algıladıkları, alan hesabı ile çevre hesabını birbirine karıştırdıkları, buna da soruyu kolay bulup dikkatli bir şekilde okumamalarının sebep olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin yedinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 36' da verilmiştir.

Şekil 36. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi neredeyse yok denecek kadar az bir kısmının yedinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklanan fazladan işlem yapmışlardır. Bazı öğrencilerin de yine sorunun yanlış anlaşılması nedeniyle çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 2,3). Öğrencilerin yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemlerinin bir örneği Şekil 37' de, eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 38' de verilmiştir.

Şekil 37. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler

Şekil 38. Yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının da yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür (%0,4). Öğrencilerin yedinci sorunun çözümüne yönelik açılımlarının bir örneği Şekil 39' da verilmiştir.

Şekil 39. Yedinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış yanlış çözüm örneği

Sekizinci sorunun çözümlerine ilişkin bulguların analizi tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm I	234	89,3
Doğru Çözüm II	1	,4
Yanıtsız	6	2,3
İşlem Hatası	2	,8
Verilmeyen Sayılarla İlgisiz İşlem Yapma	3	1,1
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	13	5,0
Eksik İşlem Yapma	3	1,1
Toplam	262	100,0

Sekizinci soru çevre uzunluğu verilen bir eşkenar dörtgenin bir kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 89,3' ünün bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak, % 0,4 gibi çok az bir kısmının da tahmin ve kontrol stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının çevre uzunluğu verilen bir eşkenar dörtgenin bir kenar uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 40'ta verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 G &= a \times 4 \\
 G &= ? \times 4 & 48 : 4 = 12 \text{ cm} = a \\
 G &= 48 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Şekil 40. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 2,3) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yine daha az bir kısmının da (% 0,8) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. İşlem hatası yapan iki öğrencinin çözüm için doğru adım attıkları, ancak çözüm sırasında bölme işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin sekizinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 41' de verilmiştir.

$$48 : 4 = 10 \text{ bu kenar 10 dir.}$$

Şekil 41. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 5,0), çok az bir kısmının (% 1,1) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin soruyu dikkatli okumayıp yanlış anlamalarından dolayı soruda verilen eşkenar dörtgenin çevre uzunluğunu sanki bir kenar uzunluğuymuş gibi algılayıp çevre hesaplamaya yöneldikleri görülmüştür. Yine yapılan görüşmelerde bazı öğrencilerin sorunun çözümü hakkında hiçbir fikrinin olmadığı sadece soruya cevap yazmış olmak için işlem yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin sekizinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden biri Şekil 42'de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 48 \\ \times 4 \\ \hline 192 \end{array} \textcircled{3}$$

Şekil 42. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Ayrıca öğrencilerin % 1,1 gibi çok az bir kısmının sekizinci sorunun yanlış anlaşılması sonucu çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 43’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 48 \div 2 \\ \hline 24 \\ \hline \end{array}$$

Şekil 43. Sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Araştırmada kullanılan dokuzuncu soru, kenar uzunlukları verilen bir paralelkenarın çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm I	146	55,7
Doğru Çözüm II	58	22,1
Yanıtsız	4	1,5
İşlem Hatası	2	2,8
Verilmeyen Sayılarla İlgisiz İşlem Yapma	11	4,2
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	1	,4
Eksik İşlem Yapma	11	4,2
Açılarla İlişkilendirme	2	,8
Alan bulma ile ilişkilendirme	27	10,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 55,7' si bu soruyu cevaplarırken önce karşılıklı kenar uzunluklarını toplayıp sonra buldukları iki sonucu toplayarak doğru cevabı buldukları, % 22,1' inin de önce verilen kenar uzunluklarını toplayıp sonucu iki ile çarparak soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani toplamda öğrencilerin dörtte üçünden fazlasının (%77,8) kenar uzunlukları verilen bir paralelkenarın çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 44'te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 8 \\ +8 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6 \\ +6 \\ \hline 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ +12 \\ \hline 28 \end{array} \quad \text{çevre uzunluğu}$$

Şekil 44. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 1,5) sorunun çözümünü yanıtı bıraktığı, yine az bir kısmının da (% 2,8) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için doğru formül kullandıkları, ancak çözüm sırasında toplama ya da çarpma işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 45'te verilmiştir.

$$G = (a+b) \times 2 =$$

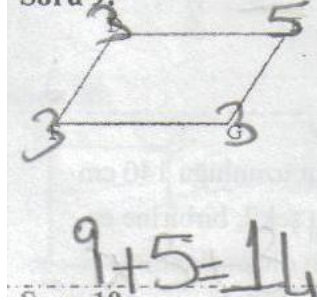
$$a = b + 8 = 12 \times 2 = 24 \text{ çevresi}$$

Şekil 45. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 0,4), az bir kısmının (% 4,2) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Yapılan görüşmelerde aşağıda örneği verilen çözümü yapan öğrencinin çözüme ilişkin cevabı şu şekilde olmuştur:

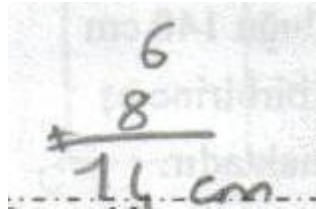
“DF uzunluğu 6 cm ve DE uzunluğu da 8 cm ise, D uzunluğu 3 ve F uzunluğu da 3 cm’ dir. Öyleyse E uzunluğu 5 cm’ dir. Bu durumda da G uzunluğu da 3 cm’ dir. Şeklim çevre uzunluğunu bulmak için bütün uzunlukları toplarım. Yani $3+3+3+5=14$ cm’ dir.”

Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden biri Şekil 46’da verilmiştir.



Şekil 46. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin az bir kısmının sorunun yanlış anlaşılması sonucu çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 4,2). Yapılan görüşmelerden edilen bilgilere göre öğrencilerden bazıları soruyu eksik bırakma nedeni olarak acele ettikleri için devamını yapmayı unuttuklarını, bir diğer kısmı da sorunun devamının olduğuna dikkat etmedikleri görülmüştür. Bu öğrenciler sadece soruda verilen kenar uzunluklarını toplayarak çevre uzunluğunu hesaplama yoluna gitmişlerdir. Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 47’ de verilmiştir.



Şekil 47. Dokuzuncu sorunun çözümüne eksik ilişkin işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri ve soruyu yanlış çözdükleri görülmüştür (%0,8).

Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 48’ de verilmiştir.

Şekil 48. Dokuzuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Ayrıca öğrencilerin % 10,3 gibi azımsanamayacak bir kısmının da yine sorunun yanlış anlaşılması nedeniyle çözümü alan hesaplama ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin dokuzuncu sorunun çözümünü alan hesaplama ile ilişkilendirerek yanlış çözümlerinin bir örneği Şekil 49’da verilmiştir.

Şekil 49. Dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin alan ile ilişkilendirme

Çevre uzunluğu ve bir kenar uzunlukları verilen bir paralelkenarın verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir soru olan onuncu soruya ilişkin çözümlerin analizi tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Onuncu soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm I	164	62,6
Doğru Çözüm II	5	1,9
Yanıtsız	17	6,5
İşlem Hatası	3	1,1
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	47	17,9
Eksik İşlem Yapma	24	9,2
Açılarla İlişkilendirme	2	,8
Toplam	262	100,0

çözümü yapan öğrenci ile yapılan görüşmede öğrencinin çözüm yolu ile ilgili olarak söyledikleri şu şekildedir:

“A: Soruda neyi bulmanız isteniyordu?

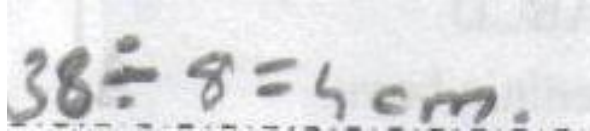
Ö:Paralelkenarın verilmeyen kenar uzunluğunu bulmamız isteniyordu.

A:Peki cevabı nasıl buldun?

Ö:Çevre uzunluğunu bulmak için kenar uzunluklarını birbiriyle çarpıyoruz.

Çevre uzunluğu ve bir kenar uzunluğu zaten verilmiş. Ben de sorulan kenarı bulmak için çevre uzunluğunu 8’ e böldüm.”

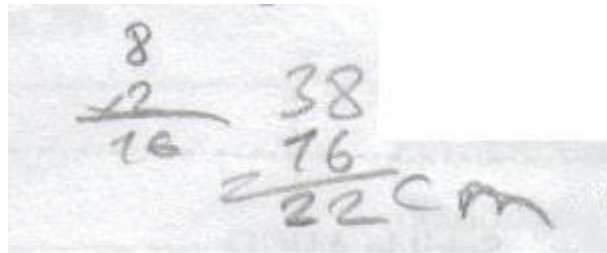
Öğrencilerin onuncu sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin bir örneği Şekil 52’ de verilmiştir.



$$38 \div 8 = 4 \text{ cm.}$$

Şekil 52. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin onda birine yakın bir kısmının sorunun yanlış anlaşılmasından dolayı çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 9,2). Öğrencilerin onuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 53’ te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 2 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ - 16 \\ \hline 22 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 53. Onuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,8). Öğrencilerin onuncu sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 54’te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 38 \\ - 18 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ - 46 \\ \hline 134 \end{array}$$

Şekil 54. Onuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Araştırmaya katılan öğrencilere yöneltilen on birinci soru kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Öğrencilerin bu soruya ilişkin çözümlerinin analizi tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13. On birinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru Çözüm I	79	30,2
Doğru Çözüm II	120	45,8
Yanıtsız	8	3,1
İşlem Hatası	5	1,9
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	43	16,4
Eksik İşlem Yapma	5	1,9
Açılarla İlişkilendirme	2	,8
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 30,2'sinin verilen kenar uzunluklarını toplayıp elde edilen sayıyı iki ile çarparak, % 45,8' inin de karşılıklı kenar uzunluklarının toplamlarını hesaplayarak bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin % 76'sının kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Ancak altıncı soruda da öğrencilerin %63'ünün doğru çözüm yapıkları da hatırlanırsa, öğrencilerin dikdörtgenin çevresini hesaplamaya yönelik kazanımlarda öğrencilerin eksiklikleri olduğu söylenebilir. Öğrencilerin on birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 55'te verilmiştir.

$$C = (a + b) \times 2 =$$

$$C = 4 + 6 = 10 \times 2 = 20 \text{ cevap}$$

Şekil 55. On birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çok az bir kısmının (% 3,1) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, daha az bir kısmının da (% 1,9) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm sırasında toplama işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin on birinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 56' da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 6 \\ +6 \\ \hline 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ +4 \\ \hline 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ +8 \\ \hline 20 \end{array}$$

Şekil 56. On birinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte bazı öğrencilerin verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 16,4), görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin sorunun çözümüne ilişkin cevabı şöyledir:

“Soruda dikdörtgenin kenar uzunluklarını bize vermiş. Bizden de çevresini bulmamız istenmiş. Çevreyi bulmak için kenar uzunluklarını çarpıyoruz. Ben de 6 ile 4’ ü çarptım ve çevresini buldum.”

Öğrencilerin on birinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 57’de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \text{ çevre} \\ \text{uzunluğu} \end{array}$$

Şekil 57. On birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 1,9 gibi çok az bir kısmının on birinci sorunun çözümünde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 58’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 6 \\ - 4 \\ \hline 10 \end{array}$$

Şekil 58. On birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de soruyu yanlış algılamaları nedeniyle yine çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,8). Öğrencilerin on birinci sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 59’ da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 6 \\ \div 10 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ \div 120 \\ \hline \end{array}$$

Şekil 59. On birinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Bu bölümde yukarıdaki 11 sorunun dışında ekstra düşünme gerektiren 9 sorunun örneklemedeki öğrenciler tarafından yapılan çözümlerinin analizi de aşağıda verilmiştir. Bu sorularda çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin bilginin yanında farklı düzenlemelerde bunların kullanılması amaçlanmıştır.

Öğrencilere yöneltilen on ikinci sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. *On ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm I	107	40,8
Doğru çözüm II	17	6,5
Yanıtsız	22	8,4
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	14	5,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	96	36,6
Eksik işlem yapma	5	1,9
Açılarla ilişkilendirme	1	,4
Toplam	262	100,0

On ikinci soru çevre uzunluğu verilen iki karesel bölgenin oluşturduğu dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplamaya yönelik bir sorudur. Yani çevre uzunluğu ve alan hesaplamasının birlikte değerlendirildiği bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 40,8’ i bu soruyu çevre uzunluğundan karenin bir kenar uzunluğunu hesapladıktan sonra karesel bölgelerden birinin kenar uzunluğunu bulup iki karesel bölgenin alanını toplayarak, % 6,5’ i de çevre uzunluğundan karesel bölgelerden birinin kenar uzunluğunu bulduktan sonra dikdörtgensel bölgenin kenar uzunlukları yardımıyla oluşan dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplayarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlardan öğrencilerin yarısından azının çevre uzunluğu verilen iki kareden oluşan dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin on ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 60’ta verilmiştir.

$$12 \div 4 = 3 \quad 3 + 3 = 6 \quad 6 \times 3 = 18 \text{ cm}^2 \text{ dir}$$

Şekil 60. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin onda birine yakın bir kısmının (% 8,4) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin neredeyse yarıya yakın bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 36,6), az bir kısmının (% 5,3) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin sorunun çözümüne ilişkin cevaplarından biri şu şekildedir:

“Ö1: Şekillerden birinin çevre uzunluğu zaten verilmiş. İki tane kare birleştiği için ben de 12 ile 2’ yi çarptım ve çevre uzunluğunu buldum.”

“Ö2: Şekilde toplam 7 tane kenar var. Ben de 12 ile 7’ yi çarparak şeklin çevresini hesapladım.”

Öğrencilerin on ikinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 61’de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 7 \\ \hline 19 \end{array}$$

Şekil 61. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 1,9 gibi çok az bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on ikinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 62’ de verilmiştir.

Şekil 62. On ikinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Yok denecek kadar az sayıda öğrencinin de yine soruyu yine açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,4). Açılarla ilişkilendirmenin çok az yapılan bir hata olduğu ve bu hatayı genelde aynı öğrencilerin yaptığı belirlenmiştir. Bu soruda da çözüme yönelik açı ile ilişkilendirme yapan öğrencinin çözüm örneği Şekil 63’ te verilmiştir.

Şekil 63. On ikinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15. On üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	35	13,4
Yanıtız	48	18,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	9	3,5
Eksik işlem yapma	39	14,9
Açılarla ilişkilendirme	1	,4
Kenar uzunluklarını yanlış hesaplama	121	46,2
Alan ile çevreyi birlikte hesaplama	9	3,4
Toplam	262	100,0

On üçüncü soru kenar uzunlukları verilen çeşitli sayılardaki üçgen, kare ve dikdörtgenden oluşan şeklin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 13,4'ünün bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu da bize öğrencilerin onda biri civarında kenar uzunlukları verilen çeşitli sayılardaki üçgen, kare ve dikdörtgenden oluşan şeklin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Bu soru analitik düşünmeye yönelik bir sorudur, parçalardan bütüne ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu durumda öğrencilerin parçalardan bütüne ulaşmaya yönelik sorularda sıkıntılı oldukları söylenebilir. Öğrencilerin on üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 64'te verilmiştir.

$$C = 8 + 6 + 6 + 4 + 7 + 6 + 6 + 7 + 4 + 4 + 4 + 6$$

$$= 56 \text{ cm'dir}$$

Şekil 64. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin beşte bire yakın bir kısmının (% 18,3) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin bazıları şekli anlayamadıklarını, bazıları şekillerdeki çizimlerde hata olduğunu, bazıları sorunun yanlış olduğunu bazıları da sorunun çok zor olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 3,5) görülmektedir. Öğrencilerin on üçüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 65'te verilmiştir.

$$8 - 1 = 1$$

$$4 \times 2 = 8$$

$$8 - 2 = 6$$

Şekil 65. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 14,9' luk bir kısmının on üçüncü sorunun çözümünde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 66' da verilmiştir.

$$6 \times 5 = 30$$

$$30 + 8 = 38$$

$$4 \times 4 = 16$$

Şekil 66. On üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Yok denecek kadar az sayıda öğrencinin de yine soruyu açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,4). Yine bazı öğrenciler de sorunun çözümünde alan hesabı ile çevre hesabını birlikte yaptıkları (% 3,4) belirlenmiştir. Öğrencilerin on üçüncü sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 67' de, alan hesabı ile çevre hesabını birlikte yapmalarının bir örneği de Şekil 68' de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 8 \\ \times 6 \\ \hline 48 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 \\ \times 2 \\ \hline 28 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 2 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ \times 2 \\ \hline 360 \end{array}$$

Şekil 67. On üçüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

$$8 \times 6 = 48$$

$$6 \times 3 = 18$$

$$4 \times 4 = 16$$

$$\begin{array}{r} 48 \\ 18 \\ + 16 \\ \hline 82 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 68. On üçüncü soruya ilişkin alan ile çevre hesabının birlikte yapıldığı çözüm örneği

On üçüncü soruya ilişkin bir diğer bulgu da öğrencilerin neredeyse yarısına yakınının (% 46,2) verilen şekildeki kenar uzunluklarını yanlış hesaplamış olmasıdır. Yani öğrenciler aslında sorunun doğru çözümünü bilmektedirler, ancak bazı kenar uzunluklarını yanlış hesapladıkları için sorunun doğru çözümünü yapamamışlardır. On üçüncü soruya ilişkin kenar sayısını yanlış hesaplamının yapıldığı çözümün bir örneği Şekil 69’da verilmiştir.

8-6=2 cm dikdörtgenin kenarı
 6:2=3 cm üçgenin kenarının yansı.
 4-3=1 cm kalın kenar.
 8+6+12+3+12+1+12=54 cm çevresi.

Şekil 69. On üçüncü soruya ilişkin kenar uzunluğunu yanlış hesaplama örneği

Araştırmada kullanılan on dördüncü soru çevre uzunluğu verilen birbirine eş karelerden oluşan şekildeki karelerden birinin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. On dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	59	22,5
Yanıtsız	12	4,6
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	22	8,4
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	144	55,0
Eksik işlem yapma	12	4,6
Açılarla ilişkilendirme	13	5,0
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 22,5’ unun bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin sadece dörtte birine yakını çevre uzunluğu verilen birbirine eş karelerden oluşan şekildeki karelerden birinin çevre

uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin on dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 70’ te verilmiştir.

14 kenar var.
 $140 : 14 = 10$ cm bir kenar.
 $10 \times 4 = 40$ cm bir karenin çevresi.

Şekil 70. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin az bir kısmının (% 4,6) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin yarısından fazlasının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 55), onda birine yakın bir kısmının (% 8,4) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin sorunun çözümü ile ilgili verdikleri cevaplardan biri şu şekildedir:

Ö1: “Soru şekli oluşturan bir karenin çevresini bulmaktı. Şeklin çevre uzunluğu 140 cm olarak verilmiştir. Şekilde toplam 7 tane kare var. Bir tane karenin çevresini $140' ı 7'$ ye bölerek bulabiliriz.”

Ö2: “Şeklin çevresi 140 cm imiş. Şekilde toplam 22 tane kenar var. Ben de $140' ı 22'$ ye böldüm.”

Öğrencilerin on dördüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden biri Şekil 71’de verilmiştir.

$140 \div 7 = 20$ cm dir.

Şekil 71. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 4,6 gibi az bir kısmının on dördüncü sorunun çözümünde işlem eksikliği sonucu hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 72’de verilmiştir.

Şekil 72. On dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%5,0). Öğrencilerin on dördüncü sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 73’te verilmiştir.

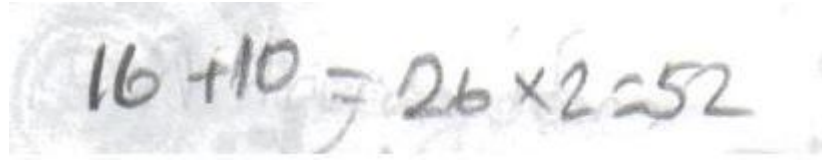
Şekil 73. On dördüncü soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

On beşinci sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. On beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	122	46,6
Yanıtsız	67	25,6
İşlem Hatası	4	1,5
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	60	22,9
Fazla işlem yapma	2	,8
Eksik işlem yapma	7	2,7
Total	262	100,0

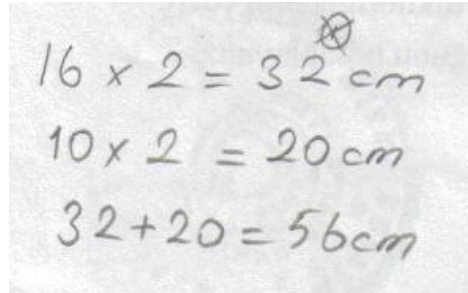
On beşinci soru kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin içindeki taralı alanın çevresini hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin yarıya yakını (% 46,6) bu soruyu taralı şekildeki kenarları dikdörtgenin kenarlarına tamamlayıp, dikdörtgenin çevresini hesaplayarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu sonuçlardan öğrencilerin yarıya yakınının kenar uzunluğu verilen dikdörtgenin içindeki taralı alanın çevresini hesaplamaya ilişkin soruyu çözebildikleri görülmüştür. Öğrencilerin on beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 74' te verilmiştir.



$$16 + 10 = 26 \times 2 = 52$$

Şekil 74. On beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin çeyreğinden fazla bir kısmının (% 25,6) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının (%1,5) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm sırasında toplama işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin on beşinci soruya ilişkin çözümlerinde yaptıkları işlem hatasının bir örneği Şekil 75'te verilmiştir.



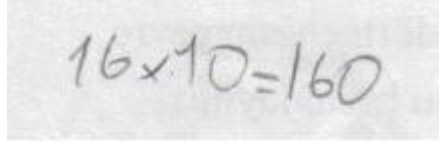
$$\begin{aligned} 16 \times 2 &= 32 \text{ cm} \\ 10 \times 2 &= 20 \text{ cm} \\ 32 + 20 &= 56 \text{ cm} \end{aligned}$$

Şekil 75. On beşinci sorunun çözümüne yönelik işlem hatası örneği

Bununla birlikte öğrencilerin beşte birinden fazla bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 22,9) görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin sorunun çözümüne ilişkin cevabı şu şekildedir:

“Soruda bir dikdörtgen vermiş. Taralı bölgenin çevresi istenmiş. Dikdörtgenin kenar uzunlukları verilmiş. Bu yüzden 16 ile 10' u çarptım ve sonucu buldum.”

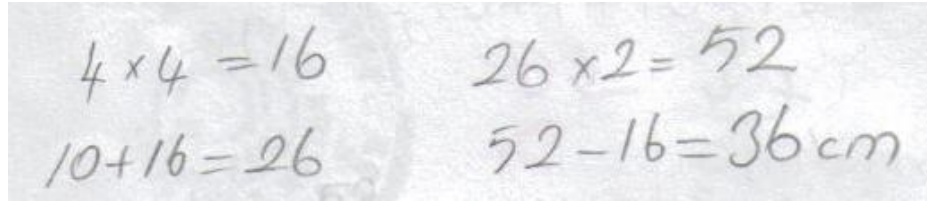
Öğrencinin cevabından da görüldüğü gibi bu tür hata yapanların çevre ile alan hesaplamayı karıştırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin on beşinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 76’da verilmiştir.



$$16 \times 10 = 160$$

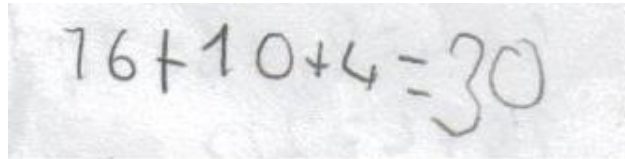
Şekil 76. On beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi yok denecek kadar az bir kısmının on beşinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra sorunun yanlış anlaşılmasından kaynaklanan fazladan işlem yapmışlardır. Bazı öğrencilerin de çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 2,7). Öğrencilerin on beşinci soruya ilişkin fazladan işlem yaptıkları çözümlerinin bir örneği Şekil 77’de, eksik işlem yaptıkları çözümlerinin bir örneği Şekil 78’de verilmiştir.



$$\begin{array}{ll} 4 \times 4 = 16 & 26 \times 2 = 52 \\ 10 + 16 = 26 & 52 - 16 = 36 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 77. On beşinci soruya ilişkin fazladan işlemler



$$76 + 10 + 4 = 30$$

Şekil 78. On beşinci soruya ilişkin eksik işlemler

Araştırmada kullanılan diğer bir soru, kenar uzunlukları verilen bir karenin içine çizilen ve kenar uzunluğu verilen dikdörtgen ile oluşan taralı şeklin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. On altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	36	13,7
Yanıtsız	47	17,9
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	42	16,0
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	67	25,6
Eksik işlem yapma	70	26,7
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sadece %13,7' sinin bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakını kenar uzunlukları verilen bir karenin içine çizilen ve kenar uzunluğu verilen dikdörtgen ile oluşan taralı şeklin çevre uzunluğunu hesaplama becerisini elde edemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 79' da verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 4 \text{ cm} &= 28 \text{ cm} \\
 10 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} &= 24 \text{ cm} \\
 24 \text{ cm} + 28 \text{ cm} &= 52 \text{ cm'dir.}
 \end{aligned}$$

Şekil 79. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin neredeyse beşte birlik bir kısmının (% 17,9) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin çeyreğinden fazlasının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 25,6), azımsanamayacak bir kısmının (% 16,0) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin çoğu yaptığı ya da yapacağı işlem hakkında bir fikirlerinin olmadığını, şekli anlamadıklarını sadece soruyu çözmek adına cevap yazdıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin on altıncı sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 80'de verilmiştir.

Handwritten student work for Şekil 80. The work shows three multiplication problems: $10 \times 4 = 40$, $8 \times 2 = 16$, and $2 \times 4 = 8$. To the right of these, there is a vertical addition of the results: 40 , 16 , and 8 are stacked, with a horizontal line under the 8 , and the final sum 64 is written below the line.

Şekil 80. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 26,7 gibi çeyreğinden fazla bir kısmının on altıncı sorunun çözümünde işlem eksikliği sonucu hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on altıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 81’ de verilmiştir.

Handwritten student work for Şekil 81. The work shows four incorrect arithmetic operations: $10 - 4 = 6$, $6 \times 2 = 12$, $10 \times 2 = 20$, and $20 + 12 = 32$. The text "Soru 17:" is visible at the bottom left of the work.

Şekil 81. On altıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Araştırmada kullanılan on yedinci soru bazı kenar uzunlukları verilen merdivene benzer bir şeklin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. On yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	94	35,9
Yanıtsız	29	11,1
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	23	8,8
Fazla işlem yapma	8	3,1
Eksik işlem yapma	100	38,2
Açılarla ilişkilendirme	8	3,1
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 35,9' unun bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin ters merdivene benzeyen bu şekilde bazı kenar uzunlukları hakkında yorum yapamadıkları, dolayısıyla üçte ikisinden fazlasının soruyu doğru çözemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin on yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 82' de verilmiştir.

$$24 + 20 = 44 \times 2 = 88$$

Şekil 82. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 11,1' lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, neredeyse onda birlik bir kısmının (%8,8) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin on yedinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 83'te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 20 \\ +20 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \\ + 8 \\ \hline 38 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ - 6 \\ \hline 32 \end{array}$$

Şekil 83. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 3,1 gibi çok az bir kısmının on yedinci sorunun çözümünde ayrıca fazladan işlem yaptıkları belirlenmiştir. Yani, öğrenciler ilk aşamada doğru sonuca ulaşmışlar, daha sonra fazladan işlem yapmışlardır. Bazı öğrencilerin de yine işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 38,2). İşlem eksikliğinin neredeyse öğrencilerin beşte ikilik bir oranda olması dikkat çekmektedir. Öğrencilerin on yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemlerinin bir örneği Şekil 84' te, eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 85' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 20 \\ 20 \\ 24 \\ + 8 \\ \hline 112 \end{array}$$

Şekil 84. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemler

$$\begin{array}{l} 10+8+6=24 \\ 24+20+24=68 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 85. On yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri, ancak yapılan işleme bakıldığında işlemin matematik mantığından yoksun olduğu görülmüştür (%3,1). Öğrencilerin on yedinci sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 86' da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 20 \\ +10 \\ \hline 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} 30 \\ + 8 \\ \hline 38 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38 \\ + 6 \\ \hline 44 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ +246 \\ \hline 426 \end{array}$$

Soru 18.

Şekil 86. On yedinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. On sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	45	17,2
Yanıtsız	72	27,5
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	111	42,4
Eksik işlem yapma	28	10,7
Açılarla ilişkilendirme	3	1,1
Alan Hesabı yapma	3	1,1
Toplam	262	100,0

On sekizinci soru çevre uzunluğu verilen bir kare ile karenin içine çizilen taralı bölgenin çevre uzunluğu verilen bir şekildeki taralı olmayan bölgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 17,2’ sinin bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin büyük çoğunluğu çevre uzunluğu verilen bir kare ile karenin içine çizilen taralı bölgenin çevre uzunluğu verilen bir şekildeki taralı olmayan bölgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde edemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin on sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 87’ de verilmiştir.

$$20 \times 3 = 60$$

$$85 - 60 = 25$$

$$25 + 20 = 45$$

Şekil 87. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 27,5’ lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, bununla birlikte öğrencilerin % 42,4 gibi neredeyse yarısına yakın bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan

görüşmeler sonucunda öğrencilerin çoğunun soruda ne istendiğini bilmedikleri, sorunun çok karmaşık geldiği, sadece sorunun cevabını boş bırakmamak adına bir şeyler yazdıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin on sekizinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 88’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 80 \\ \hline 05 \end{array}$$

Şekil 88. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 10,7’ lik bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin on sekizinci sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemlerinin bir örneği Şekil 89’ da verilmiştir.

$$20 \times 3 = 60 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 80 \\ \hline 25 \text{ cm} \end{array}$$

Şekil 89. On sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Bazı öğrencilerin de yine soruyu yanlış algılamaları nedeniyle çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%1,1). Öğrencilerin on sekizinci sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 90’ da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 85 \\ - 80 \\ \hline 165 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 180 \\ - 165 \\ \hline 015 \end{array}$$

Şekil 90. On sekizinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Öğrencilerin % 1,1 gibi yok denecek kadar az bir kısmının da sorunun çözümünü alan hesaplama ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin on sekizinci sorunun çözümüne yönelik alan hesaplama ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 91’ de verilmiştir.

$$\begin{aligned} 80 \div 4 &= 20 \text{ cm} \\ 20 \times 20 &= 400 \\ 400 - 85 &= 315 \end{aligned}$$

Şekil 91. On sekizinci soruya ilişkin alan hesaplamaya ilişkin çözüm örneği

Araştırmada kullanılan on dokuzuncu soru dörtte birlik taralı bölgesinin çevre uzunluğu verilen bir dairenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. On dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm I	79	30,2
Doğru çözüm II	2	,8
Doğru çözüm III	14	5,3
Yanıtsız	27	10,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	65	24,8
Eksik işlem yapma	3	1,1
Alan hesabı yapma	3	1,1
Çeyrek çevreyi tamamlama	69	26,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin toplam % 36,3’ ünün bu soruyu doğru cevapladıkları ve genel olarak üç farklı yol kullandıkları belirlenmiştir. Bunlardan bazıları yarıçap olan kenarların uzunluklarını topladıktan sonra bu toplamı çevre uzunluğundan çıkararak dairenin çevre

uzunluğunun dörtte birlik kısmını bulmuşlar ve buldukları sonucu 4 ile çarparak dairenin tüm çevre uzunluğuna ulaşmışlardır. İkinci bir çözüm yolunda ise öğrenciler çap uzunluğu ile pi sayısının çarpımından yararlanarak çevre uzunluğunu hesaplamışlardır. Bir önceki sonuçla farklı da olsa çözüm doğru kabul edilmiştir. Üçüncü çözümde ise öğrenciler bir çeyreğin çevre uzunluğu 70 ise bunu 4 ile çarparak dört çeyreğin çevre uzunluğunu hesaplamışlar, daha sonra da ortada fazladan kullandıkları yarıçaplardan oluşan uzunluklar toplamını dört çeyreğin çevre uzunlukları toplamından çıkararak doğru sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerin on dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 92’de verilmiştir.

dir? Bulunuz.

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 4 \\ \hline 280 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 70 \\ \hline 280 \end{array}$$

760

720

Şekil 92. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm örneği

Öğrencilerin % 10,3’ lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, % 24,8 gibi neredeyse çeyreğine yakın bir kısmının da verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle sorunun çözümüne ilişkin verdikleri cevaplardan birisi şu şekildedir:

“Dairenin yarı çapının uzunluğu 20 cm ise çapının uzunluğu 40 cm’ dir. 40 ile de 70 ‘ i çarparsak dairenin çevresini buluruz.”

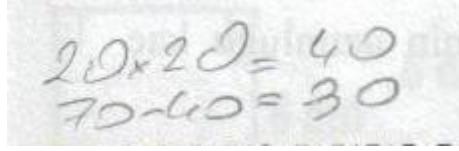
Öğrencilerin on dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 93’te verilmiştir.

$$20 + 2 = 40$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ \times 40 \\ \hline 2800 \end{array}$$

Şekil 93. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Bazı öğrencilerin de çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir (% 1,1). Öğrencilerin on dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 94' te verilmiştir.



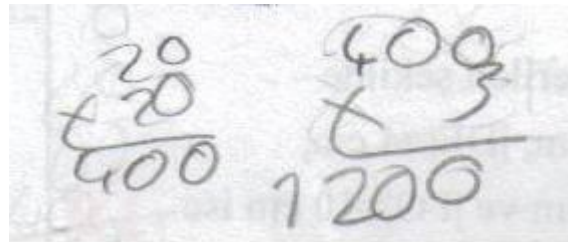
$$\begin{array}{l} 20 \times 20 = 40 \\ 70 - 40 = 30 \end{array}$$

Şekil 94. On dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar azının sorunun çözümünü alan hesaplamayla ilişkilendirdikleri (% 1,1), bazı öğrencilerin de doğru çözümü çeyrek çevrenin dört katının bütün çevreyi verdiği şeklinde yanılıya sahip oldukları görülmüştür (% 26,3). Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin sorunun çözümüne ilişkin cevabı şu şekildedir:

“Şekilde verilen taralı kısım dairenin çeyreğidir. Yani dairede 4 tane bu taralı kısımdan vardır. Soruda dairenin çevresi isteniyor. 4 tane bu taralı kısımdan olduğu için 70 ile 4' ü çarptım ve dairenin çevresini buldum.”

Öğrencilerin on dokuzuncu sorunun çözümüne yönelik alan ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 95'te, çeyrek çevreyi bütüne tamamlamaya ilişkin yanılığının bir örneği de Şekil 96'da verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 20 \\ \times 20 \\ \hline 400 \end{array} \quad \begin{array}{r} 400 \\ \times 3 \\ \hline 1200 \end{array}$$

Şekil 95. On dokuzuncu soruya ilişkin alanla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Şekil 96. On dokuzuncu soruya ilişkin çeyrek çevreyi tamamlama çözüm örneği

Araştırmada kullanılan sorulardan bir diğeri de eşit dikdörtgenlerden oluşan ve dikdörtgenlerden birinin çevre uzunluğu verilen bir şekilde taralı bölgenin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu soru şekil içermekle birlikte aynı zamanda problem içermektedir. Bu sorunun çözümlerine ilişkin bulgular tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Yirmi altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	53	20,2
Yanıtsız	49	18,7
İşlem Hatası	2	,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	67	25,6
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	89	34,0
Açılarla ilişkilendirme	2	,8
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sadece beşte birinin (% 20,2) bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 97’ de verilmiştir.

Şekil 97. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin beşte birine yakın bir kısmının (% 18,7) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, yok denecek kadar az bir kısmının da (% 0,8) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm sırasında toplama işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi altıncı sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 98’de verilmiştir.

Handwritten student work for problem 26. The work includes a diagram of a rectangle with dimensions 12 and 6. The calculations are as follows:

- $2 \times 8 = 16$ (labeled "kısa k")
- $24 + 16 = 30$ (labeled "top")
- $2 \times 2 = 4$
- $6 \times 4 = 24$ (labeled "uzun k")
- A vertical multiplication of 12 by 6 resulting in 00.

Şekil 98. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin büyük bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 34,0), öğrencilerin dörtte birinin (%25,6) de sorunun çözümünde verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin bu sorunun çözümüne ilişkin cevaplarından biri şu şekildedir.

“Soruda şekli oluşturan dikdörtgenlerden bir tanesinin çevre uzunluğu verilmiş. Şekil toplamda 7 tane dikdörtgenden oluşuyor. Şeklin çevresi istendiği için 12 ile 7’ yi çarptım ve sonucu hesapladım.”

Bu ifade çeyrek dairenin çevre uzunluğunun verilirip tümünün çevre uzunluğunun sorulduğu on dokuzuncu sorunun çözümünde yapılan hataya benzer bir ifadedir. Öğrencilerin yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişki yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 99’da verilmiştir.

Handwritten student work for problem 26 showing the calculation $12 \times 7 = 84$.

Şekil 99. Yirmi altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının da yine soruyu açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,8). Öğrencilerin Yirmi altıncı sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 100’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 780 \\ + 72 \\ \hline 192 \end{array}$$

Şekil 100. Yirmi altıncı soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

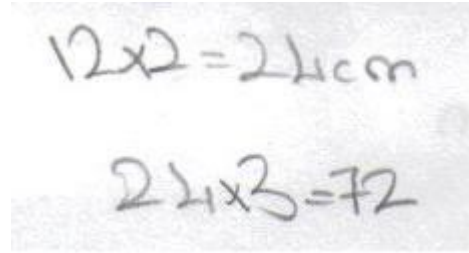
4.2. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Problem Çözümündeki Yanılgıları

İlköğretim beşinci sınıf matematik programında çevre uzunluğunu hesaplamayla ilgili şekil verilmeyen problemlerin çözümüne ilişkin “Düzlemsel şekillerin çevre uzunluklarını hesaplamayla ilgili problemleri çözer ve kurar.” Şeklinde tek bir kazanım yer almaktadır. Bu kazanıma yönelik olarak hazırlanmış 5 sorunun örnekleme alınan öğrenciler tarafından yapılan çözümlerinin analizleri aşağıda sunulmuştur. Bunlardan ilki tablo 23’te verilen yirminci soruya ilişkin bulgulardır.

Tablo 23. Yirminci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	139	53,1
Yanıtsız	27	10,3
İşlem Hatası	3	1,1
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	6	2,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	24	9,2
Eksik işlem yapma	63	24,0
Toplam	262	100,0

Yirminci soru yarıçap uzunluğu verilen bir çemberin çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 53,1'inin bu soruyu çap uzunluğu ile pi sayısının çarpımı ile doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yirminci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 101'de verilmiştir.

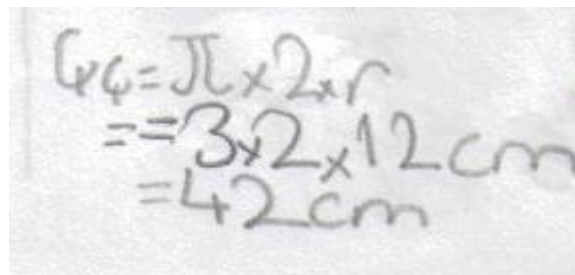


$$12 \times 2 = 24 \text{ cm}$$

$$24 \times 3 = 72$$

Şekil 101. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 10,3' lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, yok denecek kadar az bir kısmının da (% 1,1) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında çarpma işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirminci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 102'de verilmiştir.



$$C = \pi \times d \times r$$

$$= 3 \times 2 \times 12 \text{ cm}$$

$$= 42 \text{ cm}$$

Şekil 102. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 9,2), çok az bir kısmının (% 2,3) da verilmeyen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin bu soruyu anlamadıkları, daha doğrusu çemberin çevresini nasıl

hesaplayacaklarını bilmedikleri belirlenmiştir. Öğrenciler soruyu cevapsız bırakmamak için de soruda verilen ya da verilmeyen sayıları kullanarak işlem yapmışlardır. Öğrencilerin yirminci sorunun çözümüne ilişki yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 103'te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 3} \\ \underline{12} \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \overline{) 4} \\ \underline{12} \\ 48 \end{array}$$

Şekil 103. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 24,0' lık bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Aslında bu yapılan farklı bir yanlışlık olarak da ifade edilebilir. Çünkü, bu çözümde öğrencilerin yarıçap uzunluğu ile pi sayısını çarptıkları görülmektedir. Buradan öğrencilerin çemberin çevre uzunluğuna ilişkin kuralı yanlış algıladıkları söylenebilir. Öğrencilerin yirminci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 104'te verilmiştir.

$$12.3 = 36$$

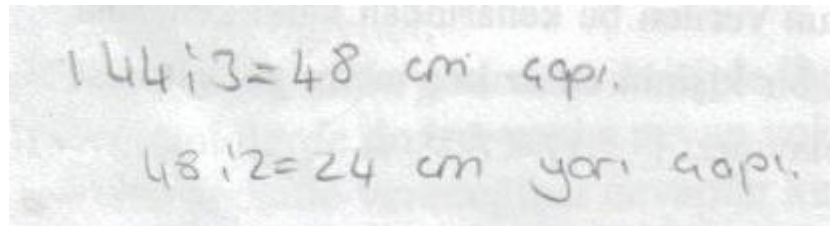
Şekil 104. Yirminci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Araştırmada kullanılan diğer bir problem yirmi birinci soruda yer alan çevre uzunluğu verilen bir çemberin yarıçap uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir problemdir. Tablo 24'te bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 24. Yirmi birinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	137	52,3
Yanıtsız	19	7,3
İşlem Hatası	6	2,3
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	2	,8
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	45	17,2
Eksik işlem yapma	53	20,2
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin yarıdan fazlasının (% 52,3) bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrenciler çözümlerinde, çevre uzunluğunu pi sayısının verilen değerine bölerek çap uzunluğunu hesaplamış, çap uzunluğunun yarısını da yarıçap uzunluğu olarak hesaplamışlardır. Öğrencilerin yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 105'te verilmiştir.



$$144 : 3 = 48 \text{ cm çapı.}$$

$$48 : 2 = 24 \text{ cm yarı çapı.}$$

Şekil 105. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin onda bire yakın bir kısmının (% 7,3) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, yok denecek kadar az bir kısmının da (% 2,3) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında bölme işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi birinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 106'da verilmiştir.

Şekil 106. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bazı öğrencilerin verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 17,2), yok denecek kadar az bir kısmının (% 0,8) da verilmeyen sayılarla ilgisi işlem yaptığı görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin sorunun çözümünü yapmak için çemberin çevre hesabını kullandıkları ancak soruda verilen çevre uzunluğunu yarıçap uzunluğu ile karıştırarak, çevre uzunluğunu yeniden hesapladıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 107’de verilmiştir.

Şekil 107. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 0,8 gibi neredeyse yok denecek kadar az bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 108’de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 144 \overline{) 3} \\ \underline{12} \\ 024 \\ \underline{24} \\ 00 \end{array}$$

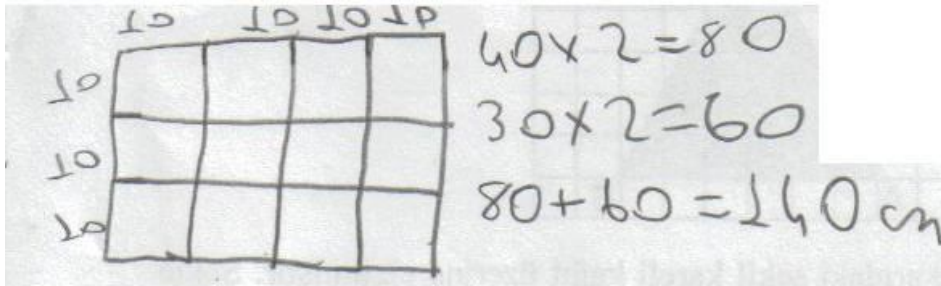
Şekil 108. Yirmi birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. Yirmi ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm	17	6,5
Yanıtızsız	52	19,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	20	7,6
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	120	45,8
Alan Hesabı yapma	53	20,2
Toplam	262	100,0

Yirmi ikinci soru bir kenarının uzunluğu verilen kare şeklindeki fayansların oluşturduğu en küçük çevre uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sadece % 6,5' inin bu soruyu şekil çizme stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının bir kenarının uzunluğu verilen kare şeklindeki fayansların oluşturduğu en küçük çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımı elde edemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 109'da verilmiştir.



Şekil 109. Yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 19,8' lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin % 45,8' lik bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları, % 7,6' lık bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu soruya ilişkin cevaplarından ve soruyu cevaplamayan öğrencilerin soruyu cevaplamamama nedenleri göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin soruyu çok karmaşık buldukları, sorunun çözümünü yapmayı bilmedikleri ya da öğrencilerin sorunun çözümüne ilişkin hiçbir fikirlerinin olmamasına rağmen sadece sorunun çözümünü boş bırakmamak için ilgisiz işlemler yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 110'da verilmiştir.

Şekil 110. Yirmi ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 20,2' lik bir kısmının da yine çözümü alan hesaplamayla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Ancak öğrencilerin gerekçesinin de anlamsız olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin sorunun çözümüne ilişkin cevabı şu şekildedir:

“Oluşturulacak şekil karelerden meydana geliyor. Önce bir karenin çevresini bulurum. Sonra şekil 12 tane kareden oluşacağına göre bir karenin çevresi ile 12' yi çarpar ve şeklin çevresini bulurum.”

Öğrencilerin yirmi ikinci sorunun çözümüne yönelik alan hesaplama ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 111’de verilmiştir.

10x10=100 | 100x12=1200

Şekil 111.Yirmi ikinci soruya ilişkin alan hesaplamayla ilişkilendirilmiş çözüm örneği

Araştırmada kullanılan yirmi üçüncü soru kenarlarının birbirine oranları ve çevre uzunluğu verilen bir dikdörtgenin bir kenar uzunluğunu hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. *Yirmi üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	F	%
Doğru çözüm I	55	21,0
Doğru çözüm II	4	1,5
Doğru çözüm III	1	,4
Doğru çözüm IV	14	5,3
Yanıtız	30	11,5
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	16	6,1
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	125	47,7
Eksik işlem yapma	17	6,5
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin toplamda % 28,2' sinin bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin sorunun doğru çözümünü dört farklı şekilde yaptıkları görülmüştür. Bu farklılıklar kat problemlerinin çözümüne ilişkin farklılıklardır. Öğrencilerin yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 112'de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 3 \\ + 1 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 2 \\ \hline 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 96 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 16 \\ \underline{16} \\ 00 \end{array} \quad \begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

Şekil 112. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 11,5' lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin % 47,7' lik bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları, % 6,1' lik bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin sorunun çözümüne ilişkin cevaplarından biri şöyledir:

“Dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 96 cm ise bunu ikiye bölerim ve bir kısa kenarı ile bir uzun kenarının uzunluklarının toplamını bulurum. 96' yı ikiye böldüğümde çıkan sonuç 48' dir. Uzun kenar kısa kenarın 3 katı uzunlukta ise 48 ile 3' ü çarparım ve uzun kenarın uzunluğunu bulurum.”

Öğrencilerin yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 113'te verilmiştir.

$$96 \div 2 = 48 \quad 48 \times 3 = 126$$

Şekil 113. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 6,5' bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Aslında öğrenciler bu çözümlerinde kısa kenar uzunluğunu doğru bir şekilde hesaplamışlardır. Ancak soruda uzun kenarın uzunluğu sorulduğu için çözüm yanlış kabul edilmiştir. Öğrencilerin yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği Şekil 114' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 3 \\ +1 \\ \hline 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ +2 \\ \hline 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} 96 \\ -8 \\ \hline 16 \\ -16 \\ \hline 0 \end{array} \begin{array}{r} 8 \\ \hline 12 \end{array}$$

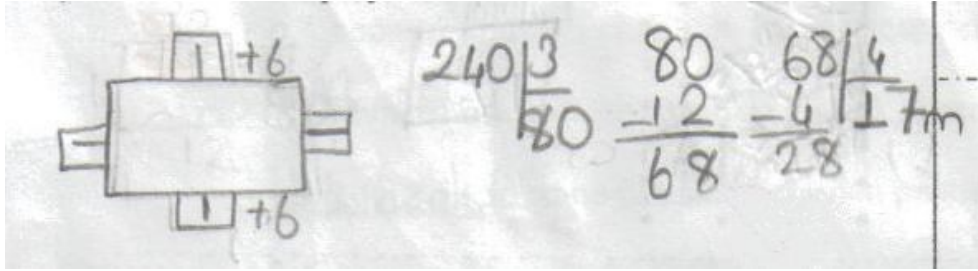
Şekil 114. Yirmi üçüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Yirmi dördüncü soru dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplamayla ilgili problemlerin çözümüne yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Yirmi dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

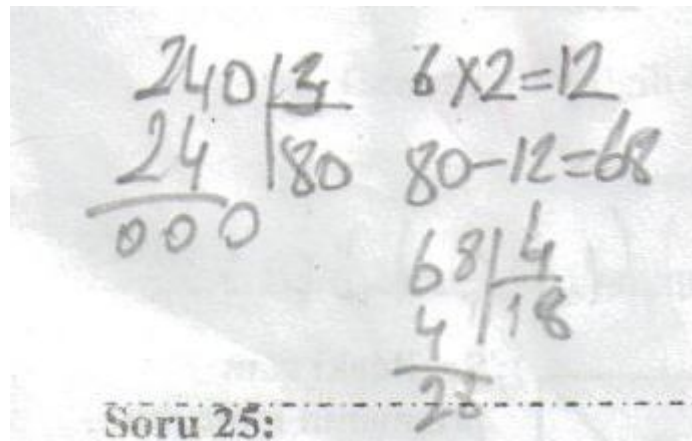
Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	47	17,9
Yanıtsız	47	17,9
İşlem Hatası	1	,4
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	9	3,4
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	140	53,4
Eksik işlem yapma	18	6,9
Toplam	262	100,0

Katılımcıların % 17,9' unun bu soruyu şekil çizme stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu sorunun çözümünde doğru sonuca ulaşanların tümü sadece bu strateji ile sonuca ulaşmışlardır. Ancak öğrencilerin beşte dördten daha fazlası bu tür problemlerin çözümünde doğru sonuca ulaşamamıştır. Öğrencilerin yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 115' te verilmiştir.



Şekil 115. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

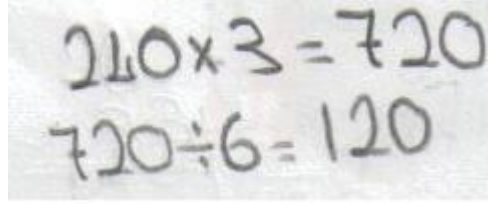
Öğrencilerin bir kısmının (% 17,9) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, yok denecek kadar az bir kısmının da (% 0,4) işlem hatası yaptıkları belirlenmiştir. İşlem hatası yapan öğrencilerin çözüm sırasında çarpma işleminde hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi dördüncü sorunun çözümüne yönelik yaptıkları işlem hatalarının bir örneği Şekil 116' da verilmiştir.



Şekil 116. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin yarısından fazlasının (% 53,4) verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları, yine öğrencilerin % 3,4' ünün de verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda

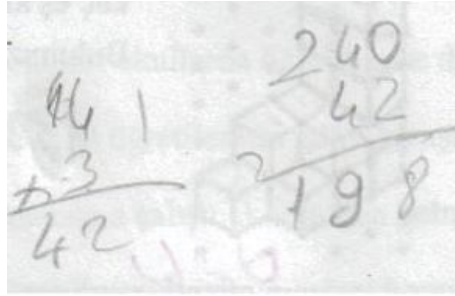
öğrencilerin çoğunun soruda istenenin ne olduğunu bilmedikleri, soruyu anlamadıkları, boş bırakmamak için soruda verilen ya da soruda verilmeyip kendilerinin ekledikleri sayıları kullanarak herhangi bir işlem yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişki yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 117’ de, bir diğer örneği de 118’ de verilmiştir.



$$240 \times 3 = 720$$

$$720 \div 6 = 120$$

Şekil 117. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

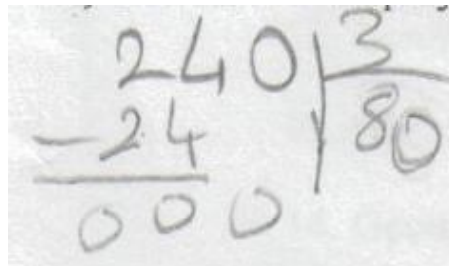


$$461 + 3 = 42$$

$$240 - 42 = 198$$

Şekil 118. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 6,9’ luk bir kısmının işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 119’ da verilmiştir.



$$240 \div 3 = 80$$

$$240 - 24 = 216$$

Şekil 119. Yirmi dördüncü sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

4.3. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Alan Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları

İlköğretim beşinci sınıf matematik programında alan hesaplamayla ilgili “Standart alan ölçme birimlerinin gerekliliğini açıklar, 1cm^2 lik ve 1 m^2 lik birimleri kullanarak ölçmeler yapar”, “Dikdörtgensel ve karesel bölgelerin alanlarını santimetrekare ve metrekare birimleriyle hesaplar”, “Paralelkenarsal bölgenin alanını bulur” ve “Üçgensel bölgenin alanını bulur” kazanımları yer almaktadır. Bu kazanımlara yönelik olarak hazırlanmış 11 sorunun örnekleme alınan öğrenciler tarafından yapılan çözümlerinin analizleri aşağıda sunulmuştur.

Tablo 28. *Yirmi yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	120	45,8
Yanıtsız	37	14,1
Yanlış çözüm	105	40,1
Toplam	262	100,0

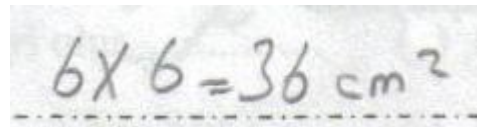
Yirmi yedinci soru noktalı kağıt üzerinde alan bulmaya yönelik bir soru olup araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin % 45,8’ lik bir kısmının soruyu doğru olarak cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin % 14,1’ lik bir kısmı sorunun çözümünü cevapsız bırakmışlardır. Bununla birlikte öğrencilerin % 40,1’ lik kısmının da sorunun çözümünü yanlış olarak cevapladıkları görülmüştür. Bu soruda birim karelerin sayılmasında öğrencilerin yarıdan fazlasının istenen beceriyi elde edemedikleri ortaya çıkmıştır.

Alan hesaplamaya ilişkin sorulardan bir diğeri yirmi sekizinci soru olan bir kenarının uzunluğu verilen karesel bölgenin alanını hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu soruya ilişkin katılımcıların çözümlerinin analizi tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. *Yirmi sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	160	61,1
Yanıtız	22	8,4
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	4	1,6
Açılarla ilişkilendirme	1	,4
Çevre Hesaplama	75	28,6
Toplam	262	100,0

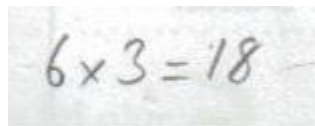
Araştırmaya katılan öğrencilerinin yarısından fazlasının (% 61,1) bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 120' de verilmiştir.



$$6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$$

Şekil 120. Yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

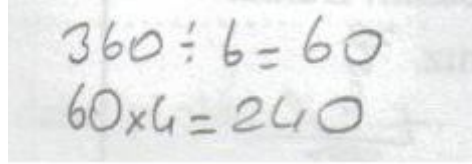
Öğrencilerin % 8,4' lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin çok az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,6) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde soruyu ilgisiz işlem yaparak cevaplayan öğrencilerin sorunun çözümünü bilmedikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 121' de verilmiştir.



$$6 \times 3 = 18$$

Şekil 121. Yirmi sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının da yine soruyu açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%0,4). Öğrencilerin yirmi sekizinci sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 122’ de verilmiştir.



$$360 \div 6 = 60$$

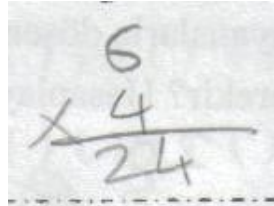
$$60 \times 4 = 240$$

Şekil 122. Yirmi sekizinci soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Öğrencilerin % 28,6’ sının alan ile çevre hesaplamayı karıştırdığı, soruyu çevre hesaplama ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin sorunun çözümüne ilişkin cevaplarından biri şu şekildedir:

“Soruda karenin alanını bulmamız isteniyor. Karenin bir kenar uzunluğu 6 cm ise alanını bulmak için 4 ile çarparım.”

Öğrencilerin yirmi sekizinci sorunun çözümünü çevre hesabı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 123’ te verilmiştir.



$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$$

Şekil 123. Yirmi sekizinci soruya ilişkin çevre hesabı örneği

Araştırmada kullanılan sorulardan bir diğeri kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgensel bölgenin alan hesabına yönelik olan yirmi dokuzuncu sorudur. Yirmi dokuzuncu soruya ilişkin çözümlerin analizi tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. Yirmi dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	167	63,7
Yanıtsız	17	6,5
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	2	,8
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	25	9,5
Açılarla ilişkilendirme	3	1,1
Çevre Hesaplama	48	18,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim öğrencilerinin % 63,7' sinin bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin neredeyse beşte ikilik bir kısmının kenar uzunlukları verilen bir dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplama becerisini elde edemedikleri görülmektedir. Öğrencilerin Yirmi dokuzuncu çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 124' te verilmiştir.

$$6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2$$

Şekil 124. Yirmi dokuzuncu çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin az bir kısmının (% 6,5) sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı, belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin onda birlik bir kısmının da verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 9,5) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin alan hesabı ile çevre hesabını birbirine karıştırdıkları, buna da soruyu kolay bulup dikkatli bir şekilde okumamalarının sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin yirmi dokuzuncu çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 125'te verilmiştir.

$$6+4=10 \quad 10 \times 2=20$$

$$20 \times 6=120$$

Şekil 125. Yirmi dokuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının da yine çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür (%1.4). Öğrencilerin yirmi dokuzuncu sorunun çözümüne yönelik açı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği Şekil 126'da verilmiştir.

$$6+4=10 \quad 360-10=350$$

Şekil 126. Yirmi dokuzuncu soruya ilişkin açılarla ilişkilendirilerek yapılmış çözüm örneği

Öğrencilerinin % 18,3 'lük kısmının da sorunun çözümünü çevre hesaplama ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Bu hatayı yapan öğrenciler alan hesabı yerine çevre hesabını yapmışlardır. Öğrencilerin çevre hesabı ile ilişkilendirmelerinin bir örneği de Şekil 127' de verilmiştir.

$$6+4=10 \quad 10 \times 2=20$$

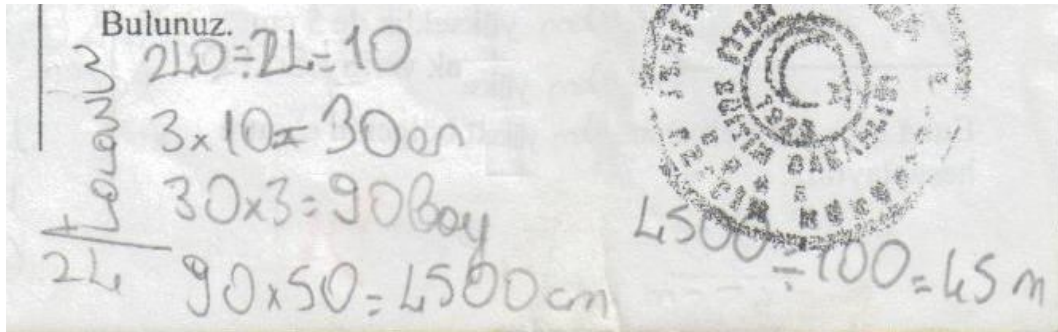
Şekil 127. Yirmi dokuzuncu soruya ilişkin çevre hesabı örneği

Kat problemi ile alan hesaplamasının birlikte değerlendirildiği otuzuncu soruya ilişkin bulgular tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31. Otuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	11	4,2
Yanıtızsız	67	25,6
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	5	1,9
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	140	53,4
Eksik işlem yapma	39	14,9
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin sadece % 4,2’lik bir kısmının bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Yani öğrencilerin neredeyse tamamına yakınının kat problemleri ile alan hesaplamasının birleştirildiği soruları çözmekte zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 128’ de verilmiştir.



Şekil 128. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 25,6’lık bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Bununla beraber öğrencilerin yarıdan fazla bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 53,4), bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,9) görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrencilerin bu soruyu anlamadıkları, nasıl çözüm yapacaklarını bilmedikleri, sorunun çok karmaşık geldiği ve sadece çözüm yapmış olmak için verilen ya da verilmeyen sayıları kullanarak soruyu cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin

otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 129'da verilmiştir.

Şekil 129. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 14,9' luk bir kısmının eksik işlem nedeniyle hata yaptıkları görülmüştür. Bu öğrenciler aslında kısa kenar uzunluğunu doğru bir şekilde hesaplamışlar, ancak uzun kenar uzunluğunu hesaplamamışlardır. Bu öğrencilerin soruyu dikkatli okumadıkları, esas istenenin ne olduğunu anlamadıkları için eksik çözüm yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 130' da verilmiştir.

Şekil 130. Otuzuncu sorunun çözümüne ilişkin eksik işlem

Araştırmada kullanılan otuz birinci soru çevre hesaplama ile karesel bölgenin alan hesabının birlikte değerlendirildiği bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. Otuz birinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	31	11,8
Yanıtızsız	69	26,3
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	4	1,5
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	52	19,8
Eksik işlem yapma	50	18,1
Açılarla ilişkilendirme	56	21,4
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan 5. Sınıf öğrencilerinin % 11,8’lik bir kısmının bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu soruda da öğrencilerin büyük çoğunluğu doğru çözüme ulaşamamışlardır. Öğrencilerin otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözümlerinin bir örneği Şekil 131’ de verilmiştir.

EF6H = 9 alan $55 + 9 = 64$
 Bir kenarı 8cm $8 \times 4 = 32$ cm

Şekil 131. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 26,3’ lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 19,8), bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,5) görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin soruda verilen alan ve çevre hesaplarının birbirinden ayrı değerler olduğuna önem vermeden direk taralı bölgenin alanı ile küçük karenin çevre uzunluğunu toplayıp büyük karenin çevre uzunluğunu hesaplama yoluna gidildiği anlaşılmıştır. Bunun en büyük sebebinin ise öğrencilerin soruyu okuyup anlamaktan ziyade şekilde verilenlere bakıp ezbere işlem yapmaları olduğu görülmüştür. Öğrencilerin otuz birinci

sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 132’de verilmiştir.

$$55 + 12 = 67$$

Şekil 132. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 16,8’lik bir kısmının da eksik işlem nedeniyle sorunun çözümünde hata yaptıkları belirlenmiştir. Bu öğrencilerin çevresi istenen karenin alanını hesaplayabildikleri görülmüştür. Bu öğrencilerin de soruda büyük karesel bölgenin alanının hesaplanması istendiği şeklinde yanlış anlamalarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 133’ te verilmiştir.

$$\begin{aligned} 12 \div 4 &= 3 \\ 3 \times 3 &= 9 \\ 55 + 9 &= 64 \end{aligned}$$

Şekil 133. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlem

Öğrencilerin % 21,4’ lük bir kısmının yine çözümü açılarla ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin 32. sorunun çözümüne yönelik açıyla ilişkilendirmelerinin bir şekil 134’ te verilmiştir.

$$\begin{aligned} 55 + 12 &= 67 \\ 180 - 67 &= 113 \end{aligned}$$

Şekil 134. Otuz birinci sorunun çözümüne ilişkin açılarla ilişkilendirme

Araştırmada kullanılan otuz ikinci soru geçmiş yıllarda 5. Sınıflar için yapılan devlet parasız yatılı ve bursluluk sınavında sorulmuş, dikdörtgensel bölgenin alan hesabına yönelik bir sorudur. Ancak burada ayrıca alanlar içinde en

büyük olanı sorulduğu için büyüklük küçüklük de sorgulanmaktadır. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 33’te verilmiştir.

Tablo 33. Otuz ikinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	11	4,2
Yanıtız	154	58,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	13	5,0
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	84	32,1
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerin çok az bir kısmının (% 4,2) bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözümlerinin bir örneği Şekil 135’ te verilmiştir.

$$\begin{aligned} 4,20 - 1,20 &= 3m \\ 2,8 - 0,8 &= 2m \\ 2 \times 3 &= 6m^2 \end{aligned}$$

Şekil 135. Otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 58,8’ lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorunun çözümünü yanıtız bırakan öğrencilerin çoğu soruyu yanıtlamama sebebi olarak, bazıları soruyu anlamadıklarını, bazıları sorunun yanlış olduğunu düşündüklerini, bazıları konunun işlendiği zaman rahatsız oldukları için okula gitmediklerini bu nedenle de konunun işlendiği zaman sınıfta olmadıklarını, bazıları da sorunun çok zor olduğu için çözemediklerini söylemişlerdir. Bununla beraber bazı öğrencilerin verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 32,1), öğrencilerin bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 5,0) görülmektedir. Öğrencilerin otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden biri Şekil 136’da verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 4,2 \\ \times 2,8 \\ \hline 336 \\ + 84 \\ \hline 11,76 \end{array}$$

Şekil 136. Otuz ikinci sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 34’te verilmiştir.

Tablo 34. Otuz üçüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	2	,8
Yanıtsız	78	29,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	133	50,7
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	4	1,5
Birimleri birbirine dönüştürememe	45	17,2
Toplam	262	100,0

Otuz üçüncü soru alan hesaplamaya yönelik bir soru olup araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin çok az bir kısmının (% 0,8) bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Buradan da öğrencilerin yok denecek kadar az bir kısmının alan hesaplamaya yönelik kazanımı elde ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 137’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{l} 6 \times 6 = 24 \text{ m}^2 = 240000 \text{ cm}^2 \\ 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2 \\ 240000 \div 400 = 600 // \end{array}$$

Şekil 137. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 29,8' lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Soruyu boş bırakan öğrencilerle yapılan görüşmelerden öğrencilerin soruyu zor buldukları ya da çözümünü bilmedikleri için cevap vermedikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 1,5), bir kısmının da verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 50,7) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin sorunun çözümünü bilmedikleri ve soru boş kalmasını diye verilen ya da verilmeyen sayıları kullanarak işlem yaptıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 138'de verilmiştir.

The image shows four handwritten mathematical operations. The first is an addition: $\begin{array}{r} 8 \\ + 12 \\ \hline 2000 \end{array}$. The second is a multiplication: $\begin{array}{r} 20 \\ \times 4 \\ \hline 80 \end{array}$. The third is a division: $\begin{array}{r} 80 \overline{) 20} \\ \underline{80} \\ 00 \end{array}$. The fourth is a multiplication: $\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 1600 \end{array}$.

Şekil 138. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin (% 17,2) bir kısmının sorunun doğru çözümünü bildikleri ancak birimleri birbirine dönüştürmede yaptıkları hata nedeniyle yanlış cevapladıkları görülmüştür. Öğrencilerin Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları çevirme hatası örneklerinden birisi Şekil 139' da verilmiştir.

The image shows two handwritten mathematical operations. The first is a multiplication: $\begin{array}{r} 6 \\ \times 4 \\ \hline 24 \end{array}$. The second is a division: $2400 \div 400 = 6 \text{ tane}$.

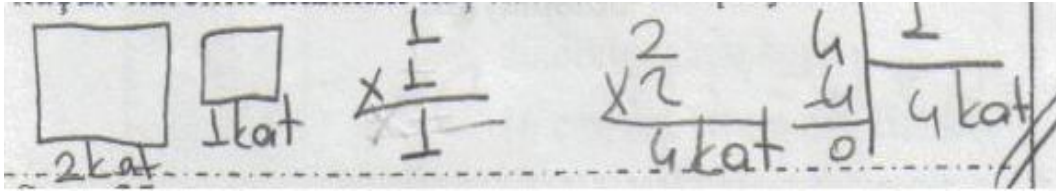
Şekil 139. Otuz üçüncü sorunun çözümüne ilişkin birimleri dönüştürmeye yönelik hata

Araştırmada kullanılan otuz dördüncü soru birinin çevre uzunluğu diğerinin iki katı olan karelerin alanları oranını hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Otuz dördüncü soru için yapılan çözümlerin analizi

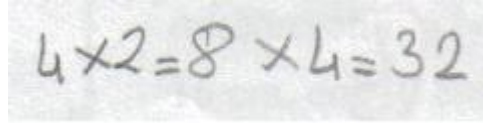
Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	48	18,3
Yanıtızsız	99	37,8
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	8	3,1
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	98	37,4
Açılarla ilişkilendirme	9	3,4
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 18,3'ü bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu sorunun çözümünde de öğrencilerin beşte dördünden fazlasının istenen beceriye sahip olmadıkları görülmüştür. Öğrencilerin otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 140' ta verilmiştir.



Şekil 140. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

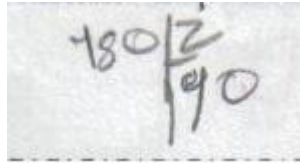
Öğrencilerin % 37,8' lik bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 3,1), bir kısmının da verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 37,4) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğu soruda veri olmadığı için nasıl yapacaklarını bilemediklerini ancak soruyu da boş bırakmak istemedikleri için akıllarına ilk gelen işlemi yaptıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 141'de verilmiştir.



$$4 \times 2 = 8 \times 4 = 32$$

Şekil 141. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin verilmeyen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 3,4' lük bir kısmının da sorunun çözümünü açılarla ilişkilendirme nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Ancak kullanılan açı ölçüsünün üçgenlere yönelik olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin açılarla ilişkilendirme işlemlerinin bir örneği de Şekil 142' de verilmiştir.



$$180 / 2 = 90$$

Şekil 142. Otuz dördüncü sorunun çözümüne ilişkin açılarla ilişkilendirme

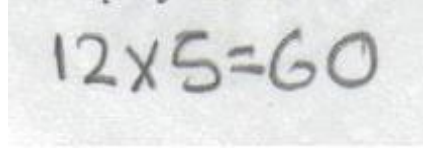
Paralel kenar şeklindeki bölgenin alanını hesaplamaya yönelik olan otuz beşinci sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36. Otuz beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	61	23,3
Yanıtsız	53	20,2
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	145	55,3
Çevre Hesaplama	3	1,1
Toplam	262	100,0

Bu soruda öğrencilerden kenar uzunlukları ve bir kenara ait yüksekliği verilen paralel kenar şeklindeki bölgenin alanını hesaplamaları istenmiştir. Burada amaç; çarpmada doğru kenarın kullanılıp kullanılmadığıdır. Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin sadece % 23,3'ünün bu soruyu doğru

cevapladıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin otuz beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm örneklerinden birisi Şekil 143'te verilmiştir.



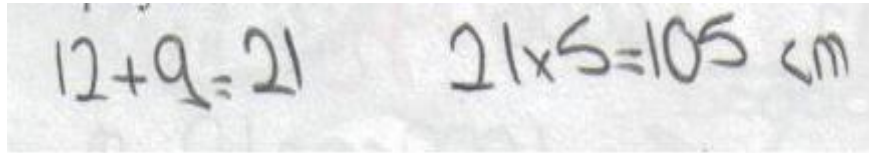
$$12 \times 5 = 60$$

Şekil 143. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin (% 20,2) sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı, bununla birlikte öğrencilerin yarıdan fazla bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 55,3) görülmektedir. Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin bu sorunun çözümüne ilişkin cevaplarından biri şu şekildedir:

“Soruda paralelkenarın alanını bulmam isteniyordu. Paralelkenarın iki kenar uzunluğu ve yüksekliği verilmiş. Önce kenar uzunluklarını topladım. Sonra bulduğum sonuçla yüksekliği çarparak sonuca ulaştım.”

Öğrencilerin otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 144' te verilmiştir.



$$12 + 9 = 21 \quad 21 \times 5 = 105 \text{ cm}$$

Şekil 144. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 1,1 'inin sorunun çözümünü çevre hesaplamayla ilişkilendirdiği görülmüştür. Yani öğrencilerin alan hesabı yerine çevre hesabını yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin verdiği cevapların bir örneği Şekil 145' te verilmiştir.

Şekil 145. Otuzun beşinci sorunun çözümüne ilişkin çevre hesabıyla ilişkilendirme.

Araştırmada kullanılan otuz altıncı soru alanı ve bir kenarının uzunluğu verilen paralelkenar şeklindeki bir bölgede yüksekliği bulmaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulguların analizi tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. Otuz altıncı soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	117	44,7
Yanıtsız	63	24,0
İşlem Hatası	2	0,8
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	74	28,2
Fazla işlem yapma	6	2,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 44,7’sinin bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Ancak öğrencilerin yarıdan fazlasının bu kazanımı elde edemedikleri görülmüştür. Öğrencilerin otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 146’ da verilmiştir.

Şekil 146. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 24’lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı görülmüştür. Öğrencilerin %0,8’lik gibi yok denecek kadar az bir kısmının ise sorunun çözümünde işlem hatası yaptıkları görülmüştür. Bu öğrencilerin aslında

ne yapmaları gerektiği bildikleri ancak sorunun çözümü sırasında bölme işleminde hata yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin işlem hatasının bir örneği Şekil 147’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 1200 \overline{) 40} \\ \underline{120} \\ 0000 \end{array}$$

Şekil 147. Otuz altıncı sorunun çözüm işlem hatası

Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 28,2) görülmektedir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin soruda istenen en kısa yolun şeklin yüksekliği olduğunu anlayamadıkları bu nedenle de soruda ne yapmaları gerektiğini kestiremedikleri belirlenmiştir. Bu nedenle de soruyla ilgili ilgisiz işlemler yapmışlardır. Öğrencilerin otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları verilen sayılarla ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 148’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 2200 \\ + 40 \\ \hline 7240 \end{array}$$

Şekil 148. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 2,3’ lük bir kısmının çözümlerinde fazladan işlem nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Bu öğrenciler sorunun doğru çözümünü yapmışlar, ancak yanlış anlama nedeniyle fazladan işlem yapmışlardır. Öğrencilerin otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin fazladan işlemlerinin bir örneği de Şekil 149’ da verilmiştir.

$$1200 \div 40 = 30$$

$$30 + 40 = 70$$

$$70 \times 2 = \boxed{140}$$

Şekil 149. Otuz altıncı sorunun çözümüne ilişkin fazla işlem yapma

Kareli kağıt üzerine çizilen iki üçgensel bölgenin alanlarının farkını bulmaya yönelik bir soru olan otuz yedinci soruya ilişkin bulgular tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. Otuz yedinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	56	21,4
Yanıtsız	94	35,9
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	104	39,7
Eksik işlem yapma	8	3,1
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 21,4'ü bu soruyu matematik cümlesi yazma stratejisini kullanarak doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu soruda da yine öğrencilerin beşte dördüne yakın bir kısmı doğru çözüme ulaşamamıştır. Öğrencilerin otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 150' de verilmiştir.

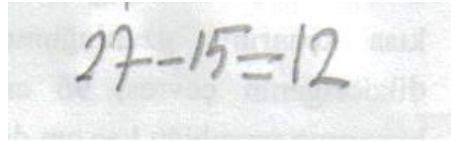
$$4 \times 6 = 24br^2 \quad 24 : 2 = 12br^2 = ABD'nin alanı$$

$$4 \times 2 = 8br^2 \quad 8 : 2 = 4br^2 = BCD'nin alanı$$

$$12 - 4 = 8br^2 \text{ fazladır.}$$

Şekil 150. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

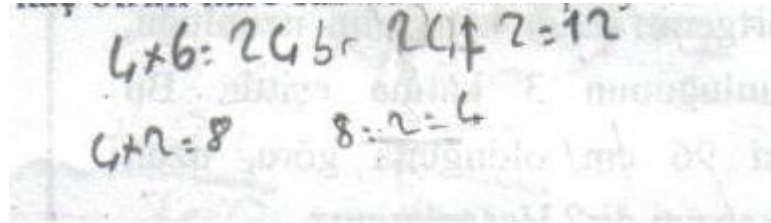
Öğrencilerin % 35,9' luk bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin o kadar bir kısmının da verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 39,7) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrenciler kareli kağıt üzerindeki şeklin alan hesabını nasıl yapacaklarını bilmedikleri bu nedenle de ilgisiz işlemler yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları verilen sayılarla ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 151' de verilmiştir.



$$27 - 15 = 12$$

Şekil 151. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 7,3' lük bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Bu öğrenciler aslında üçgensel bölgelerin alanlarını doğru hesaplamışlar, ancak sadece aradaki farkı bulmamışlardır. Öğrencilerin otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 152' de verilmiştir.



$$4 \times 6 = 24, \quad 24 \div 2 = 12$$

$$4 \times 2 = 8, \quad 8 \div 2 = 4$$

Şekil 152. Otuz yedinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

Araştırmada kullanılan diğer bir soru olan otuz sekizinci soru bir kenar uzunluğu ve bu kenara ait yüksekliği verilen paralelkenarın alanı ile buna eşit olan ve taban uzunluğu verilen üçgenin yüksekliğini hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39. Otuz sekizinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	39	14,9
Yanıtsız	82	31,3
İşlem Hatası	53	20,2
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	67	25,6
Eksik işlem yapma	21	8,0
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerinin sadece % 14,9'u bu soruyu doğru cevaplamıştır. Bu sorunun çözümüne ulaşmak için öğrencilerin öncelikle paralelkenar şeklindeki bir bölgenin alanını hesaplayabilmeleri, daha sonra da alanı ve taban kenarının uzunluğu verilen bir üçgensel bölgede yüksekliği hesaplayabilmeleri gerekir. Ancak görüldüğü gibi öğrencilerin beşte dördünden fazlasının bu soruyu çözemedikleri ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 153' te verilmiştir.

Handwritten solution showing the calculation of the area of a trapezoid. The student has written: $8 \times 5 = 40$ and $40 : 2 = 20$.

Şekil 153. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 31,3' lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtsız bıraktığı görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu anlayamama, sorunun zor gelmesi ya da konuyu unutma gibi nedenlerden dolayı boş bıraktıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin % 20,2' lik kısmının ise çözümlerinde işlem hatası yaptıkları görülmüştür. Bu öğrenciler aslında sorunun doğru çözümü için yapılması gerekeni bilmektedirler. Öğrencilerin otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatasının bir örneği Şekil 154' te verilmiştir.

Şekil 154. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin işlem hatası örneği

Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 25,6) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin büyük çoğunluğunun soruyu anlayamama, sorunun zor gelmesi ya da konuyu unutma gibi nedenlerden dolayı ne yapacaklarını bilememişler ve boş bırakmamak için de verilen sayıları kullanarak ilgisiz işlem yapmışlardır. Öğrencilerin otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları verilen sayılarla ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 155’ te verilmiştir.

Şekil 155. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 8,0’ lık bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 156’ da verilmiştir.

Şekil 156. Otuz sekizinci sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

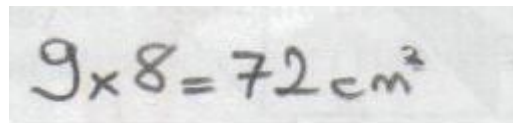
4.4. İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Hacim Hesaplamaya İlişkin Yanılgıları

İlköğretim beşinci sınıf matematik programında hacim hesaplamaya ilişkin “Bir geometrik cismin hacmini standart olmayan bir birim cinsinden ölçer.” şeklinde tek bir kazanım yer almaktadır. Bu kazanıma yönelik olarak hazırlanmış 3 sorunun örnekleme alınan öğrenciler tarafından yapılan çözümlerinin analizleri aşağıda sunulmuştur. Bunlardan ilki her birinin hacmi belli olan, bir yapıdaki küplerin sayısını bulmaya ve toplam hacmi hesaplamaya yönelik olan yirmi beşinci sorudur. Bu soruya ilişkin bulgular tablo 40’te verilmiştir.

Tablo 40. Yirmi beşinci soru için yapılan çözümlerin analizi

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	153	58,4
Yanıtız	33	12,6
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	15	5,7
Verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapma	13	5,0
Yanlış sayım yapma	48	18,3
Toplam	262	100,0

Öğrencilerin yarısından fazlasının (% 58,4) bu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bunun için yapıdaki birim küp sayısını bulmuşlar ve her biri eşit hacimli olduğu için birim küp sayısını bir tanesinin hacmi ile çarpmışlardır. Öğrencilerin yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 157’ de verilmiştir.



$$9 \times 8 = 72 \text{ cm}^2$$

Şekil 157. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin bir kısmının (% 12,6) sorunun çözümünü yanıtız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin az bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 5,7), yine öğrencilerin % 5,0’ lık bir kısmının yirmi beşinci

sorunun çözümünde verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 158' de verilmiştir.

Şekil 158. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Bazı öğrencilerin de sorunun çözümünde yanlış sayım yaptıkları belirlenmiştir (% 18,3). Bu öğrencilerin çözüm için yapmaları gerekenin ne olduğunu bildikleri, ancak çözüm sırasında birim küplerin sayısını sayma sırasında hata yaptıkları görülmüştür. Öğrencilerin yirmi beşinci sorunun çözümüne yönelik yaptıkları yanlış sayıma ait bir örnek çözüm Şekil 159' da verilmiştir.

Şekil 159. Yirmi beşinci sorunun çözümüne ilişkin yanlış sayım yapma

Otuz dokuzuncu soru da verilen bir yapıda birim küplerin sayısını belirlemeye yönelik bir sorudur. Bu sorunun çözümüne ilişkin bulgular tablo 41' de verilmiştir.

Tablo 41. *Otuz dokuzuncu soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	85	32,4
Yanıtsız	19	7,3
Yanlış çözüm	158	60,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin % 32,4' lük bir kısmının sorunun çözümünü doğru olarak cevapladıkları görülmüştür. Soruda verilen yapı izometri kağıdı üzerine oluşturulmuş karmaşık bir yapıdır. Dolayısıyla karmaşık yapıda yer alan birim küplerin sayısını hesaplamada öğrencilerin yetersiz kaldıkları görülmektedir. Öğrencilerin az bir kısmı (% 7,3) sorunu çözümünü cevapsız bırakmışlardır. Bununla birlikte öğrencilerin % 60,3'lük bir kısmının da sorunun çözümünü yanlış yaptıkları belirlenmiştir. Bu yanlışlar birim küplerin sayısını doğru cevap dışında sayılarla ifade etme şeklinde gerçekleşmiştir.

Araştırmada kullanılan son soru bir miktar küp yerleştirilen cam prizmanın kalan kısımlarını dolduracak küp sayısını hesaplamaya yönelik bir sorudur. Bu soru aynı zamanda bir küpün hacmini standart olmayan bir birim cinsinden ölçmeye yönelik bir sorudur. Bu soruya ilişkin bulgular tablo 42'de verilmiştir.

Tablo 42. *Kırkıncı soru için yapılan çözümlerin analizi*

Çözüm Türleri	f	%
Doğru çözüm	47	17,9
Yanıtsız	116	44,3
Verilen sayılarla ilgisiz işlem yapma	80	30,5
Eksik işlem yapma	19	7,3
Toplam	262	100,0

Araştırmaya katılan öğrencilerinin sadece beşte birine yakın (% 17,9) bir kısmının bu soruyu doğru cevapladıkları belirlenmiştir. Bu öğrenciler önce küpün hacmini hesaplamışlar, daha sonra küp içinde verilen birim küp sayısını bulmuşlar ve küpün hacminden birim küp sayısını çıkararak doğru sonuca ulaşmışlardır. Öğrencilerin kırkinci sorunun çözümüne ilişkin doğru cevaplarının bir örneği Şekil 160' ta verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 16 \\ \times 4^2 \\ \hline 64 \end{array} \quad \begin{array}{r} 64 \\ - 11 \\ \hline 53 \end{array}$$

Şekil 160. Kırkinci sorunun çözümüne ilişkin doğru çözüm

Öğrencilerin % 44,3' lük bir kısmının sorunun çözümünü yanıtızsız bıraktığı görülmüştür. Bununla birlikte öğrencilerin bir kısmının verilen sayılarla ilgisiz işlem yaptıkları (% 30,5) görülmektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerden birinin bu sorunun çözümüne ilişkin cevabı şu şekilde olmuştur:

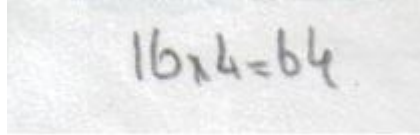
“Prizmanın bir kenarına 4 küp yerleştirilmiş. İçine kaç küp yerleştirileceğini bulmak için 4 ile 4' ü çarpalım. 16 eder. Şekilde prizmaya 11 birim küp koyulmuş. 16' dan da 11' i çıkarırsak geriye prizmaya yerleştirilmesi gereken 5 birim küp kalır.”

Öğrencilerin kırkinci sorunun çözümüne ilişkin yaptıkları ilgisiz işlemlerin örneklerinden birisi Şekil 161' de verilmiştir.

$$4 \times 4 = 16 - 11 = 05$$

Şekil 161. Kırkinci sorunun çözümüne ilişkin verilen sayılarla ilgisiz işlemler

Öğrencilerin % 7,3' lük bir kısmının çözümlerinde işlem eksikliği nedeniyle hata yaptıkları gözlenmiştir. Bu öğrenciler aslında küpün hacmini hesaplamış, ancak küp içinde yer alan birim küplerin sayısını hesaplamaya yönelik bir işlem yapmamışlardır. Dolayısıyla sorunun çözümü eksik kalmıştır. Öğrencilerin kırkıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemlerinin bir örneği de Şekil 162' de verilmiştir.

A photograph of a piece of paper with the handwritten equation $16 \times 4 = 64$ written in black ink.

Şekil 162. Kırkıncı sorunun çözümüne ilişkin eksik işlemler

V. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde, araştırmanın amacına uygun olarak elde edilen bulgulara dayanarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiş, bu sonuçlar tartışılmış ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma

Araştırma bulgularına göre öğrencilerin yaklaşık % 92'si, kenar uzunlukları verilen üçgen, kare, dikdörtgen, yamuk ve eşkenar dörtgenin çevre uzunluğunu doğru olarak hesaplayabilirken % 77,8' i paralelkenarın çevre uzunluğunu doğru olarak hesaplayabilmektedir. Burada öğrencilerin paralelkenarın çevre uzunluğunu hesaplamayı diğer geometrik şekiller kadar iyi bilmedikleri anlaşılmaktadır. Yine öğrencilerin % 10,9' u paralelkenarın çevre uzunluğunu hesaplamayı alan bulma ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin % 16,4' ü de dikdörtgenin çevre uzunluğunu hesaplarken alan hesabı yapma yoluna gitmiştir. İki kenar uzunluğu ve çevresi verilen bir üçgenin verilmeyen kenar uzunluğunu doğru olarak hesaplayabilen öğrencilerin oranı % 82,1, çevresi verilen karenin bir kenar uzunluğunu doğru olarak cevaplayabilen öğrencilerin oranı % 89,7' dir. Ancak bir kenar uzunluğu ve çevresi verilen paralelkenarın verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamada oran % 64,5' e düşerken aynı şekilde, bir kenar uzunluğu ve çevresi verilen dikdörtgenin verilmeyen kenar uzunluğunu hesaplamada bu oran % 63' e düşmektedir. Çevre hesaplamada işe ekstra düşünme gerektiren işlemler de dahil olduğunda ise bu oranın % 25,5' e düştüğü görülmektedir. Öğrencilerin çözüm yapmakta en çok zorlandıkları sorulardan biri üçgen, kare ve dikdörtgenin çeşitli şekillerde düzenlenmesi ile elde edilen şeklin çevresinin hesaplanmasının istendiği soru olduğu görülmüştür. Öğrencilerin sadece % 13,4' ü üçgen, kare ve dikdörtgenin çeşitli şekillerde düzenlenmesi ile elde edilen şeklin çevresinin hesaplanmasına yönelik soruyu doğru olarak cevaplayabilmiştir. Aynı şekilde kare içerisine çizilen dikdörtgeninin oluşturduğu şekildeki taralı bölgenin çevresinin hesaplanmasının istendiği sorunun doğru

olarak cevaplama oranının da % 13,7 olduğu görülmektedir. Araştırmada öğrencilerin çevre hesabı yerine alan hesaplaması yaptıkları görülmüştür. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Moreira ve Contente (1997) ile Emekli (2001)'nin çalışmalarındaki çevre hesabı yapmayı gerektiren sorularda öğrencilerin alan hesabı yapmaya yöneldikleri sonucu ile paralellik göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin bazı geometrik şekillerin özelliklerini ve bu şekillerin çevre uzunluklarının nasıl hesaplanacağını bilmedikleri görülmüştür. Yine bu sonuç da Küçük ve Demir (2009)'in çalışmasındaki paralelkenar ile ilgili geometrik kavramın, çoğu öğrencinin zihninde tam olarak netleşmediği sonucu ile örtüşmektedir. Yılmaz, Turgut ve Alyeşil Kabakçı (2008)'nin öğrencilerin dörtgen, üçgen gibi geometrik şekiller arasındaki ilişkileri saptayamadıkları sonucu da araştırma bulgularıyla paralellik gösteren bir diğer çalışmadır. Aynı şekilde araştırma bulgularından elde edilen sonuç Çetin ve Dane (2004)'nin çalışmasındaki öğretmen adaylarının geometride geçen temel kavramları tanımlayamadıkları ve uygulayamadıkları sonuçları ile örtüşmektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçlara bakıldığında, araştırmaya katılan öğrencilerin yaklaşık olarak % 83'ünün ilköğretim 5. Sınıf matematik programında yer alan üçgen, kare, dikdörtgen, yamuk, paralelkenar ve eşkenar dörtgen gibi geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin kazanımları elde etmişlerdir. Öğrencilerin çevre uzunluğunu hesaplamanın yanında farklı düzenlemelerde bunların kullanılmasının amaçlandığı, ekstra düşünme gerektiren sorularda bu oran % 28,1'e düşmektedir. Yani öğrenciler doğrudan çevre hesabı istenen soruları daha kolaylıkla yapabilmekte ancak, farklı düzenlemelerle sorulan soruları cevaplayamamaktadırlar. Buradan da öğrencilerin çevre ile alan hesabını birbirine karıştırmak, geometrik şekilleri yanlış tanımlamak, geometrik şekillerin çevre uzunluklarını hesaplayamamak gibi bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin % 31,6'sı ilköğretim 5. Sınıf matematik programında yer alan çevre uzunluğunu hesaplamayı gerektiren problemleri çözmeye ilişkin kazanımı elde etmişlerdir. Öğrenciler özellikle, alan hesaplama ve ekstra düşünme gerektiren bir problem olan yirmi ikinci soruyu cevaplamakta çok

zorlanmışlardır. Bu soru % 6,5' lik doğru çözüm oranıyla en az cevaplanan sorulardan biri olma özelliğine sahiptir. Öğrenciler, yine problem çözme becerisi gerektiren sorularda çevre hesabı ile alan hesabını birbirine karıştırmışlardır. Bu sonuç Emekli (2001)' nin çalışması sonucu elde ettiği çevre hesabını alan hesabıyla karıştırma sonucuyla örtüşmektedir. Bu sonuç aynı şekilde, Tan Şişman ve Aksu (2009)' nun çalışmasında elde ettiği alan formüllerini etkin biçimde kullanmada bir şeklin parçalarına ayrılıp aynı parçaların tekrar kullanılmasıyla oluşturulan yeni şeklin alanının değiştiğine inanma sonucuyla da paralellik göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin sadece % 26,2' si alan hesaplamaya ilişkin kazanımları elde etmişlerdir. Öğrencilerin ilköğretim 5. Sınıf programında yer alan, alan hesaplamaya ilişkin kazanımlarla ilgili olarak, karesel, dikdörtgensel, üçgensel ve paralelkenar şeklindeki bölgelerin alanlarını hesaplamada genel olarak zorluk yaşamamaktadırlar. Ancak, öğrenciler alan hesabı içeren problem çözünü gerektiren soruları analiz etmekte ve çözmekte zorlanmaktadırlar. Öğrenciler özellikle çeşitli şekillerin yer aldığı düzenlemelerle sorulan alan hesabı gerektiren soruları çözmekte çok zorlanmışlardır. Bu tür soruların doğru çözümünü araştırmaya katılan öğrencilerin sadece % 2,5' lik bir kısmı yapabilmıştır. Kenar uzunlukları verilen dikdörtgensel bir bölgenin kare şeklindeki fayanslarla doldurulmasının istendiği otuz üçüncü soru, % 0,8' lik doğru cevaplanma oranıyla araştırmada en az doğru çözüm yapılan ve % 50,7' lik oranıyla da en fazla verilmeyen sayılarla ilgisiz işlem yapılan soru olma özelliğine sahiptir. Kenar uzunlukları verilen dikdörtgensel bölge içerisine yine kenar uzunlukları verilen geometrik şekillerin yerleştirildiği ve kalan alana yerleştirilebilecek en büyük şeklin alanının sorulduğu soru ile doğru çözüm için çeviri yapılması gereken soru da % 4,2' şerlik doğru cevaplanma oranlarıyla ikinci en az doğru cevaplanan sorular olma özelliğine sahiptir. Ayrıca kenar uzunlukları verilen dikdörtgensel bölge içerisine yine kenar uzunlukları verilen geometrik şekillerin yerleştirildiği ve kalan alana yerleştirilebilecek en büyük şeklin alanının sorulduğu soru % 58,8' lik oranıyla araştırmada öğrencilerin en fazla yanıtızsız bıraktıkları sorudur. Bu sonuçlara göre öğrencilerin en çok

zorlandıkları ya da en fazla öğrenme eksikliklerinin olduğu soruların geometrik şekillerin alanlarını hesaplamaya yönelik sorular olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç olan alan hesabı gerektiren problem çözümlerini yapma oranı da doğrudan geometrik bir şeklin alanını hesaplama oranından daha düşüktür. Bu sonuç da Öksüz (2010)'ün çalışmasında elde ettiği, öğrencilerin bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanma, aynı geometrik kavramların farklı formlarını (görsel, sembolik vs.) anlama, tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırma ve farklı geometrik kavramların iç içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutma gibi kavram yanılgılarına sahip olma bulgularıyla örtüşmektedir. Öğrenciler ayrıca, metreden santimetreye ya da santimetreden metreya gibi çevirileri yapmakta da güçlük çekmektedirler. Araştırmaya katılan öğrencilerin sadece % 5,3'ü bu tür problem çözümü gerektiren alan hesaplamalarını doğru olarak yapabilmektedir. Bu sonuç, Kemankaşlı ve Gür (2005)'ün çalışmasında öğrencilerin paralelkenar ile eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını birbirine karıştırdıkları, eşkenar dörtgenin özellikleri arasındaki ilişkileri kuramadıkları, soruda verilenleri iyi analiz etmedikleri sonucu ile paralellik göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin % 36,2'si ilköğretim 5. Sınıf programında yer alan hacim hesaplamaya ilişkin kazanımı elde etmiştir. Öğrenciler noktalı kağıt üzerindeki şeklin kaç birim küpten oluştuğunu hesaplamada çok fazla zorluk yaşamamaktadırlar. Burada karşılaşılan sorun genel olarak noktalı kağıt üzerinde görülen kısımların eksik ya da fazla sayılmasından kaynaklanmaktadır. Bu sonuç, Batista ve Clements (1998)'in araştırmasında elde ettiği birim küplerden oluşan bir cismin içerdiği birim küp adedini fiziksel anlamda saymaktan kaynaklanan hatalara sebep olması sonucuyla paralellik göstermektedir. Ancak öğrenciler prizma içini doldurmada güçlük çekmektedirler. Burada öğrenciler şekli yüzeysel düşünüp sadece görünürdeki küplerle ilgilenmekte ve görünmeyen kısımlardaki küpleri yok saymaktadırlar. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Lehrer ve arkadaşlarının (1998) yaptığı çalışmadaki öğrencilerin şekilleri görünüm itibarıyla ele aldıkları ve bunun sonucunda da örneğin bir dikdörtgenin hacmini hesaplarken

sadece görünen küpleri saymalarından dolayı yanlış hesapladıkları sonucu ile paralellik göstermektedir.

5.2. Sonuçlar

- Öğrencilerin kenar uzunlukları verilen geometrik şekillerin çevre uzunluklarını kolayca hesaplayabildikleri, ancak bir kenar ve çevre uzunluğu verilen geometrik şekillerin verilmeyen kenar uzunluklarını hesaplamakta zorluk yaşadıkları ortaya çıkmıştır.
- Öğrencilerin, doğrudan çevre hesabı istenen soruları çözebildikleri ancak, ekstra düşünme gerektiren, farklı düzenlemelerle sorulan soruları cevaplayamadıkları ortaya çıkmıştır.
- Öğrencilerin çevre hesabı ile alan hesabını birbirine karıştırdıkları görülmüştür. Öğrencilerden bazılarının, özellikle paralelkenarın çevre hesabının nasıl yapılacağını bilmedikleri, alan hesabı ile karıştırdıkları ortaya çıkmıştır.
- Öğrencilerin problem çözme ile ilişkilendirilen soruları cevaplarırken, özellikle iki farklı geometrik şeklin kullanıldığı ve birbiriyle ilişkilendirildiği soruları cevaplarırken doğru çözüme ulaşamadıkları görülmüştür.
- Öğrenciler metreden santimetreye, santimetreden metre vb. ölçü birimlerini birbirine dönüştürmede yanlışları olduğu ortaya çıkmıştır.
- Öğrencilerin doğru cevaplamakta en çok zorlandıkları soruların alan hesaplamaya yönelik sorular olduğu görülmüştür.
- Öğrencilerin noktalı kağıt üzerinde verilen bir yapıyı oluşturan birimleri saymada hata yaptıkları, bununla birlikte prizmanın içini dolduran birim küplerin sayısını belirlemede de zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

5.3. Öneriler

Bu araştırmada, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kazanımları öğrenme düzeylerinin belirlenmesi ve bu konulardaki öğrencilerin hata ve yanlışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu

amaç doğrultusunda çalışmada elde edilen sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki öneriler sunulabilir.

İlköğretim öğrencileri;

- Paralelkenar başta olmak üzere geometrik şekillerin çevre hesaplamaları ile ilgili öğrenme eksikliklerinin farkına varıp bu eksikliklerini giderme yollarını arayabilirler.
- Alan hesaplamaya ilişkin eksikliklerinin farkına varıp bu eksikliklerini giderme yollarını arayabilirler.
- Ölçü birimleri arasındaki dönüşüm konusundaki eksikliklerini giderme yollarını arayabilirler.
- Çevre-alan-hacim hesaplamaya ilişkin, özellikle ekstra düşünme gerektiren ve problem çözme ile ilişkilendirilen soruların çözümüne ağırlık verebilirler.

Sınıf öğretmenleri;

- Öğrencilere yeni kavramları öğretmeye başlamadan önce ön bilgileri oluşturan kavramlarla ilgili bir ön değerlendirme yaparak, bu ön değerlendirmenin sonucuna göre eğer eksik ya da yanlış öğrenmeler varsa öncelikle bu öğrenme eksikliklerini giderebilirler.
- Konunun amaç ve özelliklerini, öğrencilerin özelliklerini, bulunduğu ortamın imkânlarını, elindeki araç-gereçleri, kendi sahip olduğu becerileri göz önünde bulundurarak tüm bu özelliklere uygun öğretim yöntem ve teknikleri kullanabilecekleri şekilde öğretim planı hazırlayabilirler. Bu plan sayesinde derslerde öğrencilerin aktif katılımı sağlanarak eksik öğrenmenin giderildiği, daha etkili bir eğitim öğretim ortamı sağlanabilir.

Eğitim Fakültelerinde;

- Öğretmen adaylarının bu konularda çeşitli öğrenme eksiklikleri ya da kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarının belirlenmesi ve eğer varsa bu öğrenme eksikliklerinin fakülte'deki öğrenme sürecinde giderilmesi sağlanabilir.

- Öğretmen adaylarına fakülte'deki öğrenimleri sürecinde Matematik Öğretimi I-II derslerinin dışında Geometri Öğretimi ayrı bir ders olarak kredilendirilebilir.
- Öğretmen adayları öğrencilerin en çok kavram yanlışlığına düştükleri konular hakkında bilgilendirilebilir, bu kavram yanlışlığının giderilmesi için yapılabilecek çalışmalar Matematik Öğretimi I-II derslerinde öğretilir.

Bundan sonraki araştırmalarda;

- Öğrencilerin çevre, alan ve hacim hesaplamaya ilişkin kavram yanlışlığı ve bu yanlışlıkların sebepleri ile ilgili farklı illerden seçilmiş daha büyük örneklem üzerinde araştırma yapılabilir.
- Araştırmadaki soru sayıları azaltılarak çevre, alan, hacim hesaplamasının her birine ilişkin hatalar ve bu hataların sebepleri ile ilgili ayrı ayrı daha detaylı bir inceleme yapılabilir.
- Geometri ders kitaplarındaki çevre, alan ve hacim konularının ele alınış biçimleri, verilen örneklerin ve yapılması istenen etkinliklerin yeterliliği ile ilgili bir çalışma yapılabilir.
- Öğretmenlerin çevre, alan ve hacim konularını öğretme ve değerlendirme süreçleri incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Aksu, H. H. (2006). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 3(34), 57-68.
- Alabay, E. ve Ünüsan, N. (2007). *Okul öncesinde bilgisayar destekli geometrik şekil kavramların öğretimi*. 16. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 5-7 Eylül: Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.
- Altun, M. (1998). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğrencileri için matematik öğretimi*. (5. Basım) İstanbul: Alfa basım yayım dağıtım.
- Altun, M. (2000). *Eğitim Fakülteleri İçin Matematik Öğretimi* (349-355). Bursa: Alfa yayıncılık.
- Ayas, A., Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conceptions of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*. 74(5). 518-521.
- Baki, A. (1998). *Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi*, 3. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-25 Eylül: Karadeniz Teknik Üniversitesi. Trabzon
- Baykul, Y. (1999). *İlköğretim Birinci Kademedeki Matematik Öğretimi*. İstanbul: MEB Yayınları.
- Baykul, Y. (2000). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5. Sınıflar için*. (4. Baskı). Ankara: PegemA yayıncılık.
- Bilgin, T. (2003). ÖSS'ye dershanede hazırlanan iki grup öğrencinin geometri başarılarının ve hatalarının karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 147-156.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (2009). Matematiksel kavram yanılgıları: Sebepleri ve çözüm Arayışları. (Ed.) Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. 1-30. Ankara: Pegem Akademi.

- Bütün, M. (2007). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin alan eğitimi anlayışları: alan ve çevre ilişkisi örneği*. 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, 15-17 Kasım: Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Büyükkasap, E. ve Samancı, O. (1998). İlköğretim Öğrencilerinin Işık Hakkındaki Yanlış Kavramları. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 5(5), 109-120.
- Clements, D. H. & Battista, M. T. (1992). Geometry and Spatial Understanding. In Douglas A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research Mathematics Teaching and Learning*. New York: McMillan Publishing Company.
- CSMS (Concept in Secondary Mathematics and Science). (1993). *Childrens' Understanding of Mathematics*. Massachusetts: Athenaum Press Ltd.
- Cunningham, R. T. & Turgut, F. (1996). *İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Çakır, S.Ö. ve Yürük, N. (1999). *Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanılguları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çelik, D. (2001). *Matematik Öğretmenlerinin Grafik Hesap Makineleri İle Geometri Öğretimine Bakışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çetin, Ö.F. ve Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişimi düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 12(2), 427-436.
- Dane, A. (2008). İlköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algıları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 41-58.
- Develi, M. H. ve Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 157, 115-122.
- Duatepe, A. (2004). *The effects of drama based instruction on seventh grade students' geometry achievement, Van Hiele geometric thinking levels,*

attitude toward mathematics and geometry. Yayınlanmamış Doktora Tezi, METU, Ankara.

Durmuş, S., Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). *Matematik öğretmenliği I. Sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, Ankara.

Emekli, A. (2001). *Ölçüler konusunun öğretiminde yanlışların teşhisi ve alınması gereken tedbirler*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

Erden, M. ve Akman, Y. (1995). *Bilişsel Kuramlar ve Anlamlı Öğrenme, Eğitim Psikolojisi: Gelişim- Öğrenme- Öğretme*. Ankara: Arkadaş yayınları.

Erdoğan, Y. ve Sağan, B. (2002). *Oluşturmacılık yaklaşımının kare, dikdörtgen ve üçgen çevrelerinin hesaplanmasında kullanılması*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül: ODTÜ, Ankara.

Ersoy, Y., Ardahan, H. (2003). İlköğretim Okullarında Kesirlerin Öğretimi II: Tanıya Yönelik Etkinlikler Düzenleme. [Online: www.matder.com.tr, 06.03.2010].

Eryılmaz, A. ve Tatlı, A. (1999). *ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanlışları*. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. 23-25 Eylül: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Fisher, K., (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. *Journal of Biology Education*, 22, 53-62.

Güklük, H. (2008). *Öğretmen adaylarının bazı geometrik kavramlarla ilgili sahip oldukları kavram imajlarının ve imaj gelişiminin incelenmesi üzerine fenomenografik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Güngörmüş, L. (2002). *Ortaöğretim matematik öğretiminde kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

- İç, Ü. ve Demirkol T. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Üçgenler Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları. *e-Journal of New World Sciences Academy Natural and Applied Sciences*, 3(3), 445-454.
- Kamii, C & Kysh, J. (2006). The difficulty of “length x width”: Is a square the unit of measurement? *Journal of Mathematical Behavior*, 25, 105-115.
- Kidman, G. & Cooper, T.J. (1997). Area integration rules for grades 4, 6, 8 students. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (132-143). 3. Lahti, Finland: University of Finland.
- Kaptan, F. (1999). *Fen Bilgisi Öğretimi*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kemankaşlı, N. ve Gür, H. (2005). *Ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde dörtgenler konusundaki hata analizi*. 14. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 28-30 Eylül: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.
- Kesici, A. (2005). *Lise öğrencilerinin geometri-1 dersinde geçen bazı kavramları öğrenme düzeyleri üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kiriş, B. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin “Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın Ve Düzlem” Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgı Nedenlerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Koroğlu H. (2000). *The Use of Computer Technology in Seventh Grade Science Topics Which Contain Mathematics*, International Special Education Congress, Univ. Of Manchester.
- Küçük, A., Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Kültür, M.N., Kaplan, A. ve Kaplan, N. (2002). İlköğretim okulları 4.ve 5. sınıflarda uzunluk, alan ve hacim ölçüleri konularının öğretiminin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 10(2), 297-308.

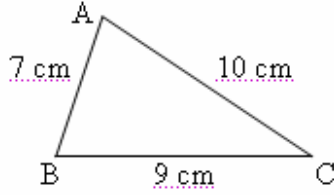
- Lawson, A.E. & Thomson, L.D. (1988). Formal reasoning ability and misconceptions concerning genetic and natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 733-746.
- Lehrer, R., Jenkins, M. & Osana, H. (1998). Longitudinal study of children's reasoning about space and geometry. In R. Lehrer & D. Chazan (Eds.), *Designing Learning Environments for Developing Understanding of Geometry and Space* (137-167). Hillsdale, NJ: LEA Publishers.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim Matematik Dersi (1-5) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- Moreira, C. Q. & Contente, M. do R. (1997). The role of writing to foster pupil's learning about area. In E. Pehkonen (Ed.), *Proceedings of the 21st PME International Conference*, 3, 256-263.
- Oğuzkan, A. F. (1974). *Eğitim Terimleri Sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Olkun, S., Aydoğdu, T. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS) nedir? neyi sorgular? Örnek geometri soruları ve etkinlikler. *İlköğretim Online*, 2(1), 28-35.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Osborne, R.J., Bell, B.F. & Gilbert, Y.K. (1983). Science teaching and children's view of the world. *Journal of in Science Teaching*, 5, 1-14.
- Öksüz, C. (2010). İlköğretim 7. sınıf üstün yetenekli öğrencilerin "nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem" konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
- Özsoy, N. (2003). İlköğretim matematik derslerinde yaratıcı drama yönteminin kullanılması. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 112-119.
- Özsoy, N. ve Kemankaşlı, N. (2004). Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanlışları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(4), Article 19.

- Özyürek, M. (1980). *Kavram Öğrenme ve Öğretme*. Ankara. [Online: <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/40/514/6412.pdf>, 12.10.2009.].
- PISA. (2003). *Uluslar Arası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- PISA. (2006). *Uluslar Arası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Senemoğlu, N. (1997). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretme: Kuramdan Uygulamaya*. Ankara:Ertem Matbaacılık.
- Sherman, H., Randolph, T. (2003). Area and Perimeter: Which is which and how do we know?. *Research for Educational Reform*. University of Missouri: St. Louis.
- Shiland, T.W. (1998). A theoretical nature of the national science education standards. *Science Education*, 82(5), 615-617.
- Şengül, S., Dereli, M. (2009). *Geometrinin temel kavramları hakkında ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavram örüntüleri*. The First International Congress of Educational Research, 1-3 Mayıs: On Sekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Tan Şişman, G. ve Aksu, M. (2009). Yedinci sınıf öğrencilerinin alan ve çevre konularındaki başarıları. *İlköğretim Online*. 8(1), 243-253. [Online: <http://ilkogretim-online.org.tr>].
- TIMSS. (1999). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Ulusal Raporu*, T.C. MEB Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı: Ankara.
- Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S. (2002). *Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül, Ankara.
- Toptaş, V. (2008). Geometri alt öğrenme alanlarının öğretiminde kullanılan öğretim materyalleri ile öğretme-öğrenme sürecinin bir birinci sınıfta

- incelenmesi. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 41(1), 299-323.
- Turan, İ. (2002). Lise coğrafya derslerinde kavram ve terim öğretimi ile ilgili sorunlar. *GÜ Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 67-84.
- Tutak, T. ve Birgin, O. (2008). *Dinamik geometri yazılımı ile geometri öğretiminin öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi*. 27 Nisan 2009. <http://ietc2008.home.anadolu.edu.tr/ietc2008/207.DOC>
- Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 95-104.
- Üstün, I. ve Ubuz, B. (2004). *Geometrik kavramların geometer's sketchpad yazılımı ile geliştirilmesi*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı. 17 Ocak: Sabancı Üniversitesi, İstanbul.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometri konusundaki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 461-483.
- Yılmaz, S., Turgut, M. ve Alyeşil Kabakçı, D. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği. *Üniversite ve Toplum Dergisi*, 8(1). [Online: http://www.universite-toplum.org/pdf/pdf_UT_354.pdf]
- Zembat, İ.Ö. (2008). Kavram yanlışlığı nedir?. (Ed.) Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. *Matematiksel kavram yanlışlığı ve çözüm önerileri*. 1-8. Ankara: Pegem Akademi.

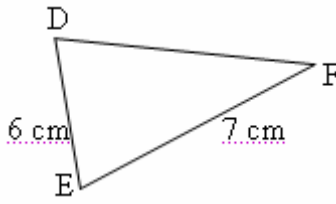
Ek 1. İlköğretim 5. Sınıf Öğrencileri için Geometride Çevre-Alan-Hacim Ölçme Testi

Soru 1:



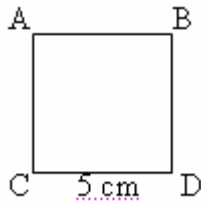
Yanda verilen şekilde $|AB|=7$ cm, $|AC|=10$ cm ve $|BC|=9$ ise ABC üçgeninin çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 2:



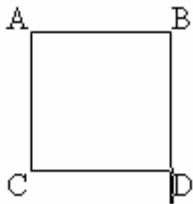
Yanda verilen şekilde $|DE|=6$ cm, $|EF|=7$ cm ve DEF üçgeninin çevre uzunluğu 22 cm ise $|DF|$ kaç cm dir, hesaplayınız.

Soru 3:



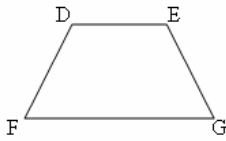
Yanda verilen ABDC karesinin bir kenar uzunluğu 5 cm ise çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 4:



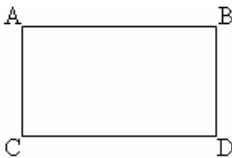
Yanda verilen ABDC karesinin çevre uzunluğu 32 cm ise karenin bir kenarının uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 5:



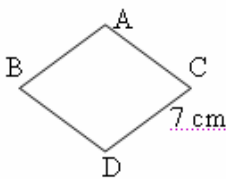
Yanda verilen şekilde $|DF|=5$ cm, $|DE|=4$ cm, $|EG|=6$ cm ve $|FG|=10$ cm ise DEGF yamuğunun çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 6:

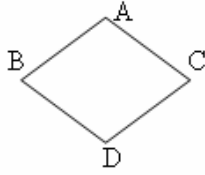


Yanda verilen ABDC dikdörtgeninin çevre uzunluğu 40 cm, $[AC]$ kenarının uzunluğu 6 cm ise $[AB]$ kenarının uzunluğunu hesaplayınız.

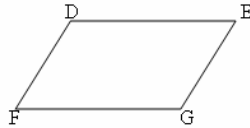
Soru 7:



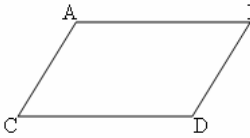
Yanda verilen ABDC eşkenar dörtgeninin bir kenar uzunluğu 7 cm ise çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 8:

Yanda verilen ABDC eşkenar dörtgeninin çevre uzunluğu 48 cm ise bir kenarının uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 9:

Yanda verilen şekilde $|DF|=6$ cm, $|DE|=8$ cm ise DEGF paralelkenarının çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 10:

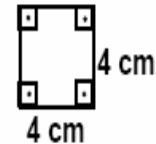
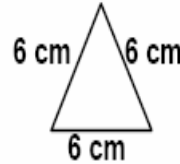
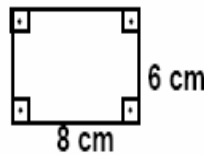
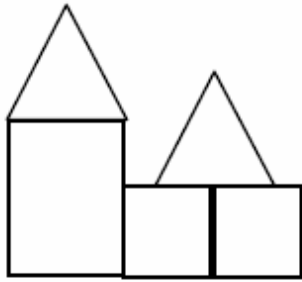
Yanda verilen ABDC paralelkenarının çevre uzunluğu 38 cm, $|BD|=8$ cm ise $[CD]$ nin uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 11:

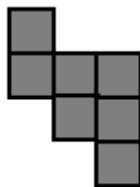
Yanda verilen şekilde $|DF|=4$ cm, $|DE|=6$ cm ise DEGF dikdörtgeninin çevre uzunluğunu hesaplayınız.

Soru 12:

Çevre uzunluğu 12 cm olan, karesel bölgelerden iki tanesi kullanılarak yandaki dikdörtgensel bölge oluşturuluyor. Bu bölgenin alanı kaç cm^2 dir?

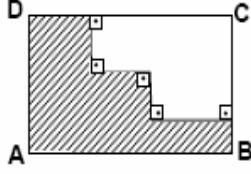
**Soru 13:**

Kenar uzunlukları verilen yukarıdaki dikdörtgenden 1, kareden 2 ve üçgenden 2 tane kullanılarak yandaki şekil meydana getirilmiştir. Bu şeklin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Hesaplayınız.

Soru 14:

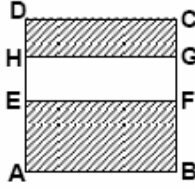
Çevresinin uzunluğu 140 cm olan taralı şekil, birbirine eş karelerden oluşmaktadır. Karelerden birinin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Hesaplayınız.

Soru 15:



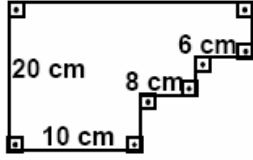
Şekilde ABCD dikdörtgeninin boyu 16 cm, eni 10 cm dir. Buna göre, taralı bölgenin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Hesaplayınız

Soru 16:



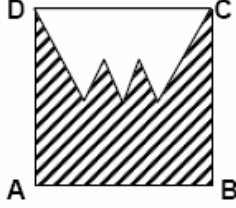
Şekildeki ABCD karesinin içine, kısa kenarının uzunluğu 4 cm olan EFGH dikdörtgeni çizilmiştir. Karenin bir kenar uzunluğu 10 cm olduğuna göre, taralı bölgelerin çevrelerinin uzunlukları toplamı kaç cm dir? Bulunuz.

Soru 17:



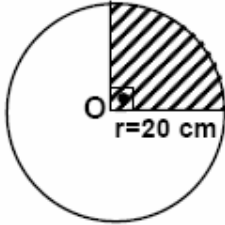
Yanda verilen şeklin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Bulunuz.

Soru 18:



Şekildeki ABCD karesinin çevresinin uzunluğu 80 cm, taralı bölgenin çevresinin uzunluğu 85 cm dir. Taralı olmayan bölgenin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Hesaplayınız.

Soru 19:



Şekildeki O merkezli dairede taralı bölgenin çevresinin uzunluğu 70 cm ise, dairenin çevresinin uzunluğu kaç cm dir? Bulunuz.

Soru 20: Yarıçap uzunluğu 12 cm olan bir çemberin uzunluğunu hesaplayınız ($\pi = 3$ alınız).

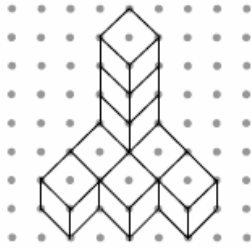
Soru 21: Çevre uzunluğu 144 cm olan bir çemberin yarıçap uzunluğunu hesaplayınız ($\pi = 3$ alınız).

Soru 22: Bir kenarının uzunluğu 10 cm olan kare şeklindeki fayanslardan 12 tanesi, düz bir zemin üzerinde yan yana konularak farklı dikdörtgenler oluşturuluyor. Bu dikdörtgenlerden çevresi en küçük olanın çevresi kaç cm dir? Bulunuz.

Soru 23: Bir dikdörtgenin uzun kenarının uzunluğu, kısa kenarının uzunluğunun 3 katına eşittir. Bu dikdörtgenin çevresi 96 cm olduğuna göre, uzun kenarının uzunluğu kaç cm dir? Hesaplayınız.

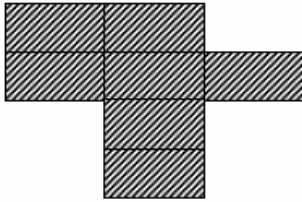
Soru 24: Uzun kenarı kısa kenarından 6 metre büyük olan dikdörtgen şeklindeki bir bahçenin çevresi 3 sıra dikenli tel ile çevriliyor. 240 metre dikenli tel kullanıldığına göre, bahçenin kısa kenarının uzunluğu kaç metredir? Hesaplayınız.

Soru 25:



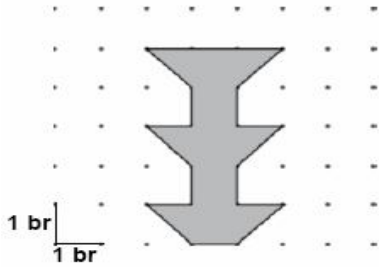
Her birinin hacmi 8 cm^3 olan küplerden oluşan şekildeki yapının hacmi kaç cm^3 tür? Hesaplayınız.

Soru 26:



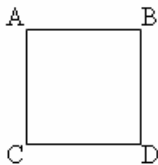
Yanda verilen taralı şekil aynı büyüklükteki dikdörtgenlerden oluşmuştur. Bu dikdörtgenlerden birinin kısa kenarının uzunluğu, uzun kenarının uzunluğunun yarısına eşittir. Dikdörtgenlerden birinin çevresinin uzunluğu 12 cm olduğuna göre, taralı şeklin çevresinin uzunluğu kaç santimetredir? Hesaplayınız.

Soru 27:



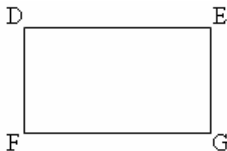
Yandaki şeklin alanı kaç birim karedir? Bulunuz.

Soru 28:



Yanda verilen ABDC karesinin bir kenar uzunluğu $|AB|=6 \text{ cm}$ ise karesel bölgenin alanını hesaplayınız.

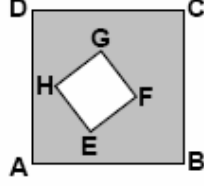
Soru 29:



Yanda verilen şekilde $|DF|=4 \text{ cm}$, $|DE|=6 \text{ cm}$ ise DEGF dikdörtgensel bölgenin alanını hesaplayınız.

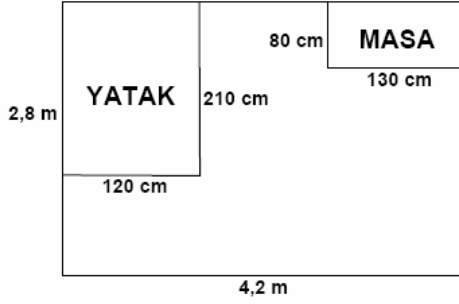
Soru 30: Ali'nin bir adımı 50 cm dir. Boyu, eninin 3 katı olan dikdörtgen şeklindeki bir arsanın çevresinin uzunluğu 240 adımdır. Arsanın boyu kaç metredir? Bulunuz.

Soru 31:



Şekildeki ABCD karesinin içine, EFGH karesi çizilerek aralarındaki bölge boyanmıştır. EFGH karesinin çevre uzunluğu 12 cm ve taralı bölgenin alanı 55 cm^2 olduğuna göre, ABCD karesinin çevre uzunluğu kaç santimetredir? Hesaplayınız.

Soru 32:

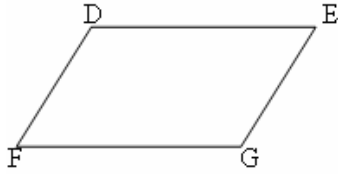


Yanda planı verilen Kerem'in odası, dikdörtgen biçiminde olup eni 2,8 m, boyu 4,2 m dir. Bu odaya plandaki gibi eni 120 cm, boyu 210 cm olan bir yatak ile eni 80 cm ve boyu 130 cm olan bir masa yerleştirilmiştir. Yatak ve masanın kapladığı alan dışındaki boş alana, tek parça hâlinde konulabilecek, dikdörtgen şeklindeki bir halının alanı en fazla kaç m^2 olur? Hesaplayınız.

Soru 33: Eni 4 m, boyu 6 m olan dikdörtgenel bölge şeklindeki bir düzgün yüzey, kenar uzunluğu 20 cm olan kare şeklindeki fayanslarla döşenecektir. Bunun için kaç tane fayans gerekir? Hesaplayınız.

Soru 34: İki kareden birisinin çevresinin uzunluğu diğerinin 2 katıdır. Buna göre, büyük karenin alanı, küçük karenin alanının kaç katıdır? Hesaplayınız.

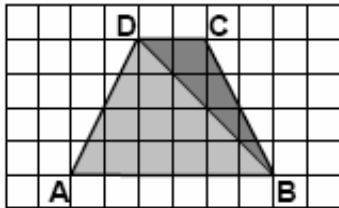
Soru 35:



Yanda verilen şekilde $|DE|=12 \text{ cm}$, $|DF|=9 \text{ cm}$ dir. $[DF]$ kenarına ait yükseklik de 5 cm olarak veriliyor. Buna göre paralelkenar şeklindeki bölgenin alanını hesaplayınız.

Soru 36: Paralelkenar şeklindeki bir tarlanın alanı 1200 metrekaredir. Bu tarlanın bir kenarının uzunluğu 40 m ise tarlanın verilen bu kenarından karşı kenarına gitmek isteyen bir kişinin en az kaç metre yol gitmesi gerekir? Hesaplayınız.

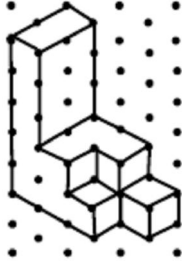
Soru 37:



Yandaki şekil kareli kağıt üzerine çizilmiştir. Şekle göre ABD üçgeninin alanı BCD üçgeninin alanından kaç birim kare fazladır? Hesaplayınız.

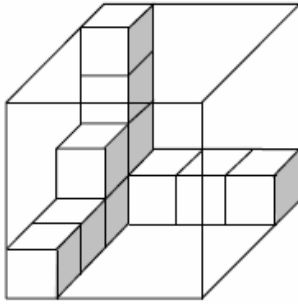
Soru 38: Bir kenarının uzunluğu 8 cm ve bu kenara ait yüksekliği 5 cm olan paralelkenarın alanı, tabanının uzunluğu 4 cm olan üçgenin alanına eşittir. Bu üçgenin verilen tabanına ait yüksekliği kaç cm dir? Bulunuz.

Soru 39:



Yanda görünümü verilen yapı kaç eş küpten oluşmuştur? Bulunuz.

Soru 40:



Şekildeki cam prizmanın içine, bir miktar birim küp yerleştirilmiştir. Bu prizmanın içine en çok kaç tane daha birim küp yerleştirilebilir? Bulunuz.

Ek 2. İzin Belgesi

T.C.
UŞAK VALİLİĞİ
MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ

SAYI : B.08.4.MEM.4.64.00.09/019-
KONU : Araştırma İzni

22.04.09+ 05350

MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ'NE

İLGİ : a) 13/04/2004 tarih ve B.08.0.APK.0.03.02/1198 sayılı Genelge (2004/32)
b) 05/03/2007 tarih ve B.08.0.EGD.0.33.05.00-320/1143 sayılı Yönerge
c) 13/01/2009 tarih ve B.08.4.MEM.4.64.00.09-500/00519 sayılı Olur.

Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığının ilgi (b) yazılarına istinaden İlimiz Merkez ve İlçelerinde yapılacak olan tez ,anket ve araştırma çalışmaları sadece bir ili kapsıyorsa bulunduğu İl Millî Eğitim Müdürlüğü tarafından izin verilmesi gerektiğinden ilgi (c) olurumuzla Araştırma Destek Koordinatörü ve Araştırma Değerlendirme Komisyonu kurulmuştur.

Aşağıdaki adı , soyadı ve unvanı yazılı kişilerin İlimiz Merkez İlçelerde tez ,anket ve araştırma çalışmaları ile ilgili komisyon tarafından gerekli inceleme yapılmış olup yapılan inceleme sonucunda tez ,anket ve araştırma çalışmaları Komisyonumuz tarafından uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ve teklif ederim.

Özkan MERİÇ
Millî Eğitim Şube Müdürü

21 OLUR
21. / 04 / 2009
Recep DÜZGÜN
Millî Eğitim Müdürü

Adı -Soyadı : Hatice DAĞLI

Unvanı : Öğretmen

Millî Eğitim Müdürlüğü
UŞAK

Tel : 0 276 223 40 54
Faks : 0 276 227 39 35

E-posta : istatistik64@meb.gov.tr
int.adres : <http://usak.meb.gov.tr>

DANISMA
444 0 632
HATTI

EĞİTİM
%100
DESTEK