

**KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN 'DOĞRULAR VE AÇILAR' KONUSUNDAKİ HATA VE
KAVRAM YANILGILARININ VAN HIELE GEOMETRİ ANLAMA DÜZEYLERİ
AÇISINDAN ANALİZİ**

Safiye YILMAZ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

**KASTAMONU
2011**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Safiye YILMAZ tarafından hazırlanan “7. Sınıf Öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kastamonu Üniversitesi İlköğretim Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ferhad H. NASİBOV

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Ahmet KAÇAR
Kastamonu Üniversitesi
İlköğretim Anabilim Dalı



Prof. Dr. Ferhad H. NASİBOV
Kastamonu Üniversitesi
Fizik Anabilim Dalı



Doç. Dr. Kürşat YENİLMEZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
İlköğretim Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım

Doç. Dr. Güran ÜNAL
Enstitü Müdürü



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ‘DOĞRULAR VE AÇILAR’ KONUSUNDAKİ HATA VE KAVRAM YANILGILARININ VAN HIELE GEOMETRİ ANLAMA DÜZEYLERİ AÇISINDAN ANALİZİ

Safiye YILMAZ

Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ferhad NASİBOV

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ konusunda ne tür hata ve kavram yanlışlarına sahip olduğunu tespit etmek ve bunların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımını belirlemektir. Matematiğin temel öğrenme alanlarından geometri öğrenme alanına ait konularda sıklıkla güçlük yaşanması, geometri konularındaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi için araştırmalar yapılmasını önemli kılmıştır. İlköğretim 7. sınıf öğretim programında geometri konularının ilki ve temeli olan “Doğrular ve Açılar” konusuna ait kavram yanlışlarının belirlenmesi ve analizinin diğer geometri konularının da doğru öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Araştırmanın örneklemini; Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından ‘Doğrular ve Açılar’ konusuna ait hata ve kavram yanlışları teşhis testi hazırlanmıştır. Teşhis testi hazırlanırken soruların kazanımlara eşit dağılımına dikkat edilmiş ve her kazanımla ilgili 5’er soru olmak üzere toplam 15 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Ayrıca, öğrencilere Usiskin’in 1982’de geliştirdiği ve Baki tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan, 25 sorudan oluşan Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Sınavı uygulanarak öğrencilerin geometri anlama düzeyleri ölçülmüştür.

Araştırma verileri SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır. Ayrıca her soru için hata ve kavram yanlışlığı olan öğrencilerin ne tür hata ve kavram yanlışlarının olduğu tespit edilerek kategorilere ayrılmıştır.

‘Doğrular ve Açılar’ konusuna ait teşhis testi ile tespit edilen hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımları incelenmiştir. Genel olarak 1 ve 2 düzeyindeki öğrencilere göre, hiçbir düzeyde olmayan ve 0 düzeyindeki öğrencilerde daha fazla hata ve kavram yanlışlarına rastlanmıştır.

2011, 123 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Kavram yanlışlığı, hata, geometri, doğrular ve açılar, Van Hiele geometri anlama düzeyi*

ABSTRACT

M.A. Thesis

THE DISTRIBUTION OF MISCONCEPTIONS OF THAT 7th GRADE STUDENTS ON THE SUBJECT 'LINE AND ANGLE' ACCORDING TO VAN HIELE GEOMETRIC THINKING LEVEL

Safiye YILMAZ

Kastamonu University
Graduate School of Institute of Science
Department of Primary Mathematics Education

Supervisor: Prof.Dr. Ferhad NASİBOV

The purpose of this research is to define what kind of mistakes and misconceptions are done by 7th grade students on the subject 'Line and Angel' and to define their distribution according to Van Hiele geometric thinking level. Geometry is especially difficult to learn while learning mathematics so that it makes vital to make research about mistakes and misconceptions on geometry and to find solutions. It has been taught that to define and analyse misconceptions of the subject 'Line and Angel', which is basic in 7th grade's curriculum, will help other geometric subjects to be learnt correctly.

The sample of the research contains 60 students of grade 7 from three different primary schools in Düzce. The identification test of mistake and misconception about the subject 'Line and Angel' has been prepared by the researcher. While the identification test was being prepared, it was considered to distribute the questions in equal acquisition and 15 open-ended questions at total, which has been composed of 5 question for each acquisition, have been prepared. Furthermore, the exam of Van Hiele Geometry Thinking Level, which was built up by Usiskin in 1982 and was adapted into Turkish by Baki, was put into practice with students and the students' level of understanding geometry was measured.

The data of research has been analysed by using the program SPSS 17.0. While analysing the data, percentage and frequency charts have been used. And also, students who have mistakes and misconceptions for each question have been identified and classified.

The distribution of mistakes and misconceptions, which have been identified by the identification test, have been searched according to Van Hiele Geometry Thinking Levels. In general, it has been found out that students in level 0 and below have more mistake and misconception when compared with the students in level 1 and 2.

2011, 123 pages

Key Words : *misconception , mistake , geometry , line and angel , Van Hiele Geometry Thinking Level*

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarımı yönlendiren, araőtırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek engin fikirleriyle eleştirel ve sıra dışı matematiksel düşünme ufkunu gösteren, yetiőme ve geliőmeme katkıda bulunan danışman hocam sayın Prof. Dr. Ferhad NASİBOV'a, çalıőmalarım süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen değerli bölüm başkanımız sayın Prof. Dr. Ahmet KAÇAR'a, çalıőmalarım sırasında önemli katkıları bulunan Öğr. Gör. Dr. Güler TULUK'a, Araç. Gör. Oktay MERCİMEK'e, Öğrenci İőleri Daire Başkanı Nihal YILMAZ'a, çalıőmalarım süresince desteklerini esirgemeyen okul idarecilerim İbrahim KESER ve Yunus YILDIZ'a, çalıőmalarım esnasında birçok fedakârlıklar göstererek beni destekleyen ve cesaretlendiren sevgili aileme en derin duygularla teşekkür ederim.

Safiye YILMAZ
Kastamonu, Ocak 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Geometrinin Kısa Öyküsü.....	1
1.2 Geometrinin Matematik Eğitimindeki Yeri ve Önemi.....	6
1.3 Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri.....	8
1.3.1 “0” düzeyi: Görsel dönem (visualization).....	8
1.3.2 “1” düzeyi: Analitik düzey (analysis).....	8
1.3.3 “2” düzeyi: Soyutlama düzeyi (informal deduction).....	9
1.3.4 “3” düzeyi: Tümevarım düzeyi (induction).....	9
1.3.5 “4” düzeyi: İlişkileri görebilme düzeyi (rigor).....	10
1.4 Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri.....	10
1.5 Matematik Eğitiminin Genel Amaçları.....	12
1.6 Matematik Öğretim Programının Temel Öğrenme Alanları.....	13
1.7 Hata ve Kavram Yanılgısı.....	15
1.8 Araştırmanın Problemi.....	25
1.9 Araştırmanın Alt Problemleri.....	25
1.10 Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	26
1.11 Sınırlamalar.....	28
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	40
3.1 Araştırmanın Modeli.....	40
3.2 Evren ve Örneklem.....	40
3.3 Veri Toplama Aracı.....	40
3.4 Verilerin Analizi.....	42
4. BULGULAR.....	44
4.1 Öğrencilerin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmedeki hata ve kavram yanılgıları.....	44
4.2 Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmedeki hata ve kavram yanılgıları.....	52
4.3 Öğrencilerin paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirlemedeki hata ve kavram yanılgıları.....	60
4.4 Hata ve kavram yanılgılarının Van Hiele geometri düzey belirleme testine göre dağılımı.....	70
4.4.1 Öğrencilerin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmedeki hata ve kavram yanılgılarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	70
4.4.2 Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmedeki hata ve kavram yanılgılarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	78

4.4.3 Öğrencilerin paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirlemedeki hata ve kavram yanılgılarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	84
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	92
KAYNAKLAR.....	101
EKLER.....	107
EK -1 Teşhis Testi.....	108
EK -2 Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Testi.....	112
EK-3 İzin Yazıları.....	121
ÖZGEÇMİŞ.....	123

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Kenar-açı ilişkisine dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği.....	21
Şekil 1.2 Hatalı çizilmiş eş üçgenler örneği	22
Şekil 1.3 Kenar-açı ilişkisine dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği.....	22
Şekil 1.4 Benzerlik oranlarına dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği.....	23
Şekil 1.5 Hatalı çizilmiş beşgen örneği.....	23
Şekil 1.7 Yarıçap uzunlukları hatalı çizilmiş çemberler	24
Şekil 2.1 Geniş Açılı Üçgen Örneği	35
Şekil 4.1 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği.....	46
Şekil 4.2 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği.....	46
Şekil 4.3 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği.....	47
Şekil 4.4 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği....	47
Şekil 4.5 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği.....	48
Şekil 4.6 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği	49
Şekil 4.7 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği	49
Şekil 4.8 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği	50
Şekil 4.9 Sembolle gösterimi yapamama ile ilgili cevap örneği	51
Şekil 4.10 Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi ile ilgili cevap örneği	51
Şekil 4.11 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği.....	52
Şekil 4.12 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği	52
Şekil 4.13 Dış ters açıları belirleyememe ile ilgili cevap örneği.....	54
Şekil 4.14 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği	54
Şekil 4.15 Yöndeş açıları belirleyememe ile ilgili cevap örneği.....	56
Şekil 4.16 Yöndeş açıları belirleme ile ilgili cevap örneği.....	57
Şekil 4.17 İç ters açıları belirleme ile ilgili cevap örneği	58
Şekil 4.18 Ters açıları belirleme ile ilgili cevap örneği	59
Şekil 4.19 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği.....	62
Şekil 4.20 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe ile ilgili cevap örneği	63
Şekil 4.21 Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi ile ilgili cevap örneği	63
Şekil 4.22 Soruda geçen x'in bilinmeyen olduğunun kavranamaması ile ilgili cevap örneği.....	64
Şekil 4.23 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği.....	64
Şekil 4.24 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe ile ilgili cevap örneği.....	65
Şekil 4.25 Bütünler açıların ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme ile ilgili cevap örneği.....	66
Şekil 4.26 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği.....	66

Şekil 4.27 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği.....	66
Şekil 4.28 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği.....	67
Şekil 4.29 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği.....	68
Şekil 4.30 Bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme ile ilgili cevap örneği.....	69
Şekil 4.31 Tümlemler ile bütünler açıları karıştırma ile ilgili cevap örneği.....	69
Şekil 4.32 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği.....	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Matematik Alt Testlerine Göre Türkiye'nin Başarı Düzeyi.....	28
Çizelge 2.1 Teorem İspatlamada Görülen Hata ve Kavram Yanılgıları.....	33
Çizelge 3.1 Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı.....	41
Çizelge 3.2 Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri dağılımı.....	42
Çizelge 4.1 Kazanım 1-Yüzde-Frekans Tablosu.....	44
Çizelge 4.2 Soru 1a Hata-Yüzde Tablosu.....	45
Çizelge 4.3 Soru 1b Hata-Yüzde Tablosu.....	46
Çizelge 4.4 Soru 2 Hata-Yüzde Tablosu.....	47
Çizelge 4.5 Soru 3 Hata-Yüzde Tablosu.....	48
Çizelge 4.6 Soru 4 Hata-Yüzde Tablosu.....	49
Çizelge 4.7 Soru 5 Hata-Yüzde Tablosu.....	51
Çizelge 4.8 Kazanım 2-Yüzde-Frekans Tablosu.....	52
Çizelge 4.9 Soru 6 Hata-Yüzde Tablosu.....	54
Çizelge 4.10 Soru 7 Hata-Yüzde Tablosu.....	55
Çizelge 4.11 Soru 8 Hata-Yüzde Tablosu.....	56
Çizelge 4.12 Soru 9 Hata-Yüzde Tablosu.....	58
Çizelge 4.13 Soru 10 Hata-Yüzde Tablosu.....	59
Çizelge 4.14 Kazanım 3-Yüzde-Frekans Tablosu.....	60
Çizelge 4.15 Soru 11 Hata-Yüzde Tablosu.....	61
Çizelge 4.16 Soru 12 Hata-Yüzde Tablosu.....	62
Çizelge 4.17 Soru 13 Hata-Yüzde Tablosu.....	65
Çizelge 4.18 Soru 14 Hata-Yüzde Tablosu.....	67
Çizelge 4.19 Soru 15 Hata-Yüzde Tablosu.....	68
Çizelge 4.20 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1a'daki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	70
Çizelge 4.21 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1b'deki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı....	72
Çizelge 4.22 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 2'deki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	73
Çizelge 4.23 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 3'teki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	74
Çizelge 4.24 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 4'teki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	75
Çizelge 4.25 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 5'teki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	77
Çizelge 4.26 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 6'daki hata ve kavram yanılgılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı.....	79

Çizelge 4.27 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 7'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	80
Çizelge 4.28 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 8'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	81
Çizelge 4.29 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 9'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	82
Çizelge 4.30 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 10'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	83
Çizelge 4.31 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 11'deki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	84
Çizelge 4.32 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 12'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	85
Çizelge 4.33 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 13'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	87
Çizelge 4.34 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 14'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	89
Çizelge 4.35 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 15'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı	90

1. GİRİŞ

1.1 Geometrinin Kısa Öyküsü

Bir bilim dalı olarak matematiğin insanlık tarihine eş olan bir tarihi olmakla birlikte, olaylarla ve iniş çıkışlarla dolu uzun bir geçmişi vardır (Nasibov ve Kaçar 2005). Matematiğin insan deneyiminin bir parçası olduğu, yaşamın pratik ihtiyaçlarından doğduğu kolayca söylenebilir (Yıldırım 2008).

Bilimsel bilginin ortaya çıkışı ilk olarak aşağı yukarı M.Ö. 4000’lerde Mısır ve Mezopotamya, M.Ö. 3000’ler civarında da Hint ve Çin uygarlıklarında görülmektedir. Bu uygarlıklar büyük nehir kenarlarında hayat bulmuşlardır ve bu nehirler uygarlığın devamı için de yaşamsal öneme sahiptirler. Nehir kenarlarındaki verimli topraklar yerleşik hayat süren insanlar arasında paylaşılmıştı, ancak nehirler her yıl taşmakta ve çevresindeki tarlaların sınırlarını yok etmekteydi. Halk zorunlu olarak yeniden araziye ölçerek paylaşmak durumunda kalıyordu. Bu zorunluluk yer ölçüm bilgisinin diğer bilgilere göre daha hızlı gelişmesine yol açmıştır.

Tarıma dayalı kalkınma ve gelişmeyle birlikte ortaya çıkan toplumsal çeşitlilik işbölümünün ve ticaretin gelişmesiyle sonuçlandı ve giderek sayıları yazma sistemi, aritmetik ortaya çıktı. Böylece doğada olup bitenlere ilişkin bilgi yığını artmaya başladı. Bilginin artması giderek bilgilerin sınıflandırılmasına gereksinim olduğunu ortaya koydu. Bunu fark eden insanoğlu, bilginin doğasını araştırmaya koyuldu. Böylece bilimde kuramsal gelişim ortaya çıktı ve varlıkların doğasına ilişkin nedensel arayışlara girişildi. Bu dönem ise aşağı yukarı M.Ö. 700’lerde başlayan Antik Yunan Uygarlığı’na denk gelmektedir (Unat <http://www.sde.org.tr/kose-yazilari/58/bilimsel-bilginin-ortaya-cikisi-ve-ilk-uygarliklarda-bilim.aspx>, 2010).

Günlük ihtiyaçlardan doğan matematiğin ilk örneklerini Mezopotamya’da görürüz. Tarımsal yerleşme, sulama kanalları, asma bahçeleri, alış-veriş kayıtları, takvim geliştirme Sümerler, Babilliler, Çinliler ve Hintlerin matematik alanında yaptığı önemli çalışmalardır (Baki 2008).

Mezopotamya'dakine benzer gelişmeler eski Mısır'da da görülmektedir. Nil nehrinin kıyılarında tarım yapan Mısırlılar nehrin yıllık taşmaları sonucu bozulan arazi sınırlarını yeniden belirlemek zorundaydı. Suların çekilmesinden sonra sınırların belirlenmesi için hemen her yıl tarım alanları ölçülerek dağıtılıyordu. Evden Rodosky, 'Geometriyi Mısırlılar keşfettiler ve geometri, yer ölçüleriyle alakalı olarak ortaya çıkmıştır.' demiştir. Sözlük anlamı 'yer ölçümü' olan 'geometri' kelimesinin kullanımı da bu ilk çalışmalara dayanmaktadır (Struik 1969).

Kuramsal bilgilerin henüz uyanmadığı bu başlangıç döneminde aritmetik ile geometri tarım, ticaret ve mühendislik işlerinin yarattığı ihtiyaçları karşılamaya yönelik beceriler olarak ortaya çıkmıştır (Yıldırım 2008). Özellikle geometri konuları insanların ilk kez dikkatini çeken konular olmuştur.

Sümer, Babil, Mısır, Hint ve Çin uygarlıklarının günlük ihtiyaçlardan doğan geometri çalışmaları arazi ölçme ve sınır belirleme işlevlerini geçememiş, ancak Antik Yunan döneminde kuramsal çalışmalarla geometrik düşünmeye geçilmiştir.

Doğu matematiği uygulamalı bilim kökenliydi. Takvimin hesaplanması, tarımsal üretim ve bayındırlıkla ilgili işlerin örgütlenmesi, vergilerin toplanması uygulamalı aritmetik ve ölçme sorunlarına öncelikle ağırlık verilmesini gerektirdi. Bununla birlikte bilim yalnızca uygulamaya yönelik değildi; zamanla kendisi için öğrenilmeye başlandı. Aritmetiğin cebire dönüşmesi yalnızca daha pratik hesaplamalar sağladığı için olmadı, bu aynı zamanda okullarda öğretilen bilimin doğal bir gelişimiydi. Aynı nedenlerle ölçme ile ilgili bilgiler kuramsal geometrinin başlangıcını oluşturdu (Struik 1969) .

Antik Yunan öncesi dönemde matematik daha çok pratik yaşam ihtiyaçlarına dönük, sına-yanılma yöntemine bağlı, ispat yöntemlerinin kullanılmadığı empirik düzeyde bir uğraştı. Verilen örnekler genel nitelikte dedüktif düşünme yöntemini değil, özel nitelikte sayısal çözümlere ilişkin kazanılmış bilgi ve becerileri gösterir.

Mısır matematiğine ilişkin bilgilerin çoğu iki kaynağa dayanır:

84 problem içeren Rhind papirüsü ve 25 problem içeren Moskova papirüsü. Bu papirüslerde kullanılan matematik ondalık sayı sistemine dayalıdır fakat her onlu birim için özel sembol kullanılmıştır. Örneğin Roma sembollerine göre 1878 sayısı MDCCCLXXVIII şeklinde yazılmıştır. Romalılar bu sistemi esas alarak bütün çarpımları toplamlara dönüştürmeyi amaçlayan toplamsal aritmetiği kurmuşlardır. Örneğin, 13 ile çarpma işlemi önce 2 ile sonra 4 ile daha sonra da 8 ile çarpılır; 4 ve 8 ile çarpma neticelerine sayının kendisi eklenerek yapılır. Örneğin; 11.13 yerine $1.11 = 11$, $2.11 = 22$, $4.11 = 44$, $8.11 = 88 \Rightarrow 11 + 44 + 88 = 143$ şeklinde yapılır.

Mısır matematiğinin esas özelliği bütün kesirlerin payı 1 olan basit kesirlere dönüştürülerek yazılmasıdır. Örneğin; $\frac{2}{7} = \frac{1}{4} + \frac{1}{28}$; $\frac{2}{97} = \frac{1}{50} + \frac{1}{679} + \frac{1}{776}$. Yalnız burada niçin bu kesirlerin seçilmiş olduğu bilinmemektedir. Mesela, niçin $\frac{8}{19} = \frac{1}{12} + \frac{1}{76} + \frac{1}{114}$ şeklinde gösterildiği fakat $\frac{8}{19} = \frac{1}{12} + \frac{1}{55} + \frac{1}{220}$ 'in kullanılmadığı bilinmemektedir (Struik 1969).

Eski Yunan matematiği matematiğin temel çalışmalarını başlatan bu uygarlıklara çok şey borçludur fakat Yunanlar matematiği aldıklarının çok ötesine taşıyarak matematiğe yeni bir kimlik kazandırmıştır. Onların elinde matematik doğruluğu deneyime dayanan empirik önermeler yığını olmaktan çıkarak, doğruluğu mantıksal yöntemle ispatlanan bir sistem niteliği kazanmıştır (Yıldırım 2008).

Eski Yunanlılar için matematik öncelikle geometri demektir. Onların matematiksel düşünceye katkıları en başta geometride kendini gösterir. Euclid sistemi bunun somut örneğidir. Bu noktada akla şöyle bir soru gelebilir: Yunanlıların geometride tanık olduğumuz büyük başarısı, neden sayısal ilişkileri içeren aritmetik ve cebirde kendini göstermez? Bu sorunun kesin yanıtını bilmiyoruz. (Yıldırım 2008). Etrafımızdaki varlık ve eşyaların çoğunun geometrik şekil ve cisimlerden oluşması, Yunanlıların bilme, öğrenme ve anlama tutkularını doyurmak için entelektüel bir disiplin arayışında olmaları onları geometriye yöneltmiş olabilir.

Yunan matematiğinin temellerini Thales (MÖ 640-543) ve onun öğrencisi Pythagoras (MÖ 596-500) oluşturmuştur. Thales ilk defa matematiksel ispatı geometride uygulamıştır. Atina ve İskenderiye’de kurulan okullar matematiğin ilerlemesine büyük katkı sağlamıştır. Atina okulunun büyük matematikçileri Platon (MÖ 429-348), Eudoxous (MÖ 487-355) ve Hipokrates (MÖ 470-399) gibi isimlerdir (Baki 2008).

İskenderiye okulunun en ünlü matematikçisi ise Euclid’dir. Yunan matematiğinin en önemli yapıtı da Euclid’in ‘Elementler’ adlı yapıtıdır. Ancak, eserin sahibi Euclid hakkında çok fazla şey bilinmemektedir. Bu kitapta o zamana kadar mevcut olan geometri bilgileri toplanmış, sistemli bir teori haline getirilmiştir. İlk defa ‘aksiyom’lar diye adlandırılan öneriler seçilmiştir. Burada ilk kavramlar (nokta, doğru, düzlem gibi) ve bunlar esas alınarak teoremler şeklinde ifade olunan ve çok ciddi bir şekilde ispatlanan önermeler sıralanmıştır. Bu kitap, böyle uzun bir tarihe sahip olmasının yanı sıra çağımızda bile bilimin nasıl bir teori şeklinde ifade olunabileceğini gösteren eşsiz bir numunedir. Diğer bilimler için de özenilen bir model olmuştur.

Euclid’in 13 ciltten oluşan kitabında 465 önerme vardır. 1-4. ciltlerde düzlem geometrisi, 5. ciltte oranlar, 6. ciltte düzlemsel şekillerde benzerlikler, 7-9. ciltlerde sayılar teorisi, 10. ciltte ölçülebilirlik ve 11-13. ciltlerde 3 boyutlu cisimlerin geometrisi konularından bahsedilmektedir (Baki, 2008). Okullarda öğretilen geometrinin çoğu tam anlamıyla 13 kitabın 8 ya da 9’undan alınmıştır ve temel eğitimimizde Euclid geleneğinin büyük bir ağırlığı vardır (Struik 1969) .

Euclid Elementler’inde yeni bir teorem ispatlamaktansa o zamana kadar yapılan çalışmaları sistemli bir hale getirmiştir. Aslında özgün bir çalışma olmadığı bilinen bu yapıtın etki gücünün nereden kaynaklandığı sorulabilir. Elementler, geometriye hiçbir düşünce alanında örneği gösterilemeyen mantıksal bir bütünlük kazandırmıştır. Kendisinden önceki dönemlerde ortaya konan, değişik biçimlerde ispatları verilen önermeleri aksiyom-teorem ilişkisi içinde sunmaktadır.

Elementler'in olağanüstü etkisi geometriyi bu şekilde sunma başarısıyla açıklanabilir (Yıldırım 2008).

Bu uzun tarih boyunca burada verilen geometrik bilgiler değişmemiş yalnızca ifade ve yazım şekli değişmiştir. Günümüzde bile ilköğretim ve ortaöğretimde okutulan geometri Euclid geometrisidir. Bu nedenle Euclid ve Elementler'i günümüzde de geometri öğretiminde çok önemli bir yere sahiptir.

Newton, *'Eğer benim bir oğlum olsaydı ve ben onu başarılı bir geometrici olarak yetiştirmek isteseydim, işe ona Euclid'in Elementleri'ni öğreterek başlardım'* demiştir (Liman 1981).

Newton'dan çok sonra başka geometrilerin (N. I. Lobachevsky, J.Bolyai, C.F. Gauss gibi bilim adamlarının çalışmaları sonucunda ortaya çıkan "nonöklit geometriler") ortaya çıkmış olması bu fikri değiştirmez. Zira onlar artık özel geometrilerdir.

Geometrinin ne kadar önemli ve eşsiz bir bilim dalı olduğuna dair birçok büyük bilim adamının sözleri vardır. Örneğin;

1. Platon: "Geometri bilmeyen akademiye giremez."
2. El-Farabi: "İspatlarının derinliğine göre diğerlerinden daha çok öne çıkan ilimler, geometriye benzer olanlardır"
3. A. Poincare: "Tabiatta katı cisimler olmasaydı, geometri de olmazdı"
4. D. Poya: "Teoremleri başarıyla yerleştirebilmesi Euclid'in başlıca hüneri olurken, onların mantıklı sistemi de Elementler'in önemli ve esas değeridir."
5. D.J. Struik: "Batı dünyasının tarihinde İncil'den sonra en çok sayıda basılan ve her şeyden çok okunan Elementler olsa gerektir" (Struik 1969).

1.2 Geometrinin Matematik Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Matematik olgusunun ilk esin kaynakları doğa ve yaşamdır. Geometri yanını doğa ile ilişkilendirmek daha kolay ve gereklidir. İlk eleştirel geometrik gözlemlerin yapıldığı, sezgilerin oluştuğu, kavram ve bilgilerin kazanıldığı dönem olan ilköğretimde geometri öğretiminin önemi sonraki dönemlere oranla daha büyüktür (Develi ve Orbay 2003).

Öğrencilerin doğada ve çevrelerinde gördükleri nesne ve cisimlerin şekillerini fark edip, bu cisimlerin şekilleri ile işlevleri arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri matematiksel düşünme düzeylerine, çevreyi anlamlandırabilmelerine, günlük yaşantılarının kolaylaşmasına ve ileriki mesleklerinde karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olacaktır. Bu nedenle ilköğretimde geometri konularının öğretimi diğer matematik konularının öğretimi kadar önemlidir.

Revuz (1971), “Geometri öğretimini tartışacak olduğumuzda bir matematikçi olarak geometrinin matematikten ayrı bir dal olup olmadığına kesinlikle hayır dememe rağmen geometri öğretilmeli mi sorusuna kesinlikle evet derim.” sözleri ile geometri eğitiminin gerekliliğinden söz etmiştir.

Baykul’a (2005) göre ilköğretimdeki matematik öğretiminde geometri konularına da yer verilmesinin bazı sebepleri aşağıdakiler olabilir.

1. İlköğretimde matematik çalışmaları arasında eleştireci düşünme ve problem çözme önemli bir yer tutar. Geometri çalışmaları, öğrencilerin eleştireci düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişmesinde önemli katkı getirir.
2. Geometri konuları, matematiğin diğer konularının öğretiminde yardımcı olur. Örneğin kesir sayıları ve ondalık sayılarla ilgili kavramların kazandırılmasında ve işlemlerin tekniklerinin öğretiminde dikdörtgen, karesel bölgelerden ve daireden büyük ölçüde yararlanır.

3. Geometri matematiğin günlük hayatta kullanılan önemli parçalarından biridir. Örneğin odaların şekli, binalar, süslemelerde kullanılan şekiller geometriktir.
4. Geometri, bilim ve sanatta da çok kullanılan bir araçtır. Örnek olarak mimarların, mühendislerin geometrik şekilleri çok kullandıkları; fizikte, kimyada ve diğer bilim dallarında geometrik özelliklerin fazlaca kullanıldığı gösterilebilir.
5. Geometri öğrencilerin içinde yaşadıkları dünyayı daha yakından tanımalarına ve değerini bilmelerine yardım eder. Örneğin kristallerin, gök cisimlerinin şekil ve yörüngeleri birer geometrik şekildir.
6. Geometri, öğrencilerin hoş vakit geçirmelerinin hatta matematiği sevmelerinin bir aracıdır. Örneğin geometrik şekiller, bunlarla yırtma yapıştırma, döndürme, öteleme ve simetri yardımıyla eğlenceli oyunlar oynanabilir.

İlköğretimde geometri eğitiminin Van Hiele Geldof'un verdiği geometrik düşünce düzeylerinden ilk üç düzeyi yani 'Tanıma ((Düzy 0)', 'İnceleme, gözlem (Düzy 1)' ve 'İnformal Çıkarım veya Soyutlama (Düzy 2)' düzeylerini kapsaması gerektiği hemen hemen tüm eğitim-öğretim çevrelerince kabul edilmektedir (Teppo 1991). Bundan dolayı ilköğretim öğrencisi adına; "geometri, aşağıdakilerden her biri veya hepsinin birleşimidir" diyebiliriz (Develi ve Orbay 2003).

- Günlük yaşamda gördüğü şekil ve cisimlerin kümesi
- Şekil ve cisimlerin bulmacası
- Nokta ve çizgiler oyunu
- Çevreyi tanıma ve değerlendirme aracı
- Sanatsal ve mimarî yapıların, aygıtların çizgilerle yorumu
- Model inceleme, tasarlama ve oluşturma işi.

1.3 Van Hiele Geometri Düşünme Düzeyleri

İki Alman eğitimci Dina ve Pierre Van Hiele, öğrencilerin geometriyi 1950'lerde geliştirdikleri düzeyler doğrultusunda öğrenebileceklerini belirtmişlerdir (Teppo 1991).

Van Hiele, çocukta matematik özellikle geometrik düşünmenin nasıl geliştiğine ilişkin çalışmalar yapmıştır. Hiele'ye göre çocuğun geometrik kavramları geliştirmesi 5 aşamada olmaktadır. Bunlar 0, 1, 2, 3, 4 düzeyleri olarak bilinir. 0, 1, 2 düzeyleri ilköğretim yıllarına, 3 ve 4 düzeyleri ortaöğretim ve sonrasına tekabül eder (Altun <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf>, 2008).

1.3.1 “0” düzeyi: Görsel dönem (visualization)

Bu düzeyde çocuklar şekillerle ilgili ölçme yapabilirler ve şekillerin özelliklerini fark edebilirler; fakat soyutlama yapamazlar. Örneğin, kare kareye benzediği için karedir. Yine bu düzeyde çocuklar, bir şeklin duruşu gibi kendisiyle ilgisi olmayan özelliklerinden etkilenirler. Örneğin, bazı öğrenciler tepesi aşağı doğru olan bir üçgeni üçgen olarak tanımazlar. Kare ve dikdörtgeni tanıyabilirler fakat karenin aynı zamanda bir dikdörtgen olduğunu kavrayamazlar. Bu düzeydeki çocuklar, şekilleri görünüşlerine göre sınıflayabilirler. Örneğin, “Bunları aynı gruba koydum; çünkü hepsi şişman veya hepsi eve benziyor.” biçiminde sınıflama yaparlar.

Özet olarak; bu düzeydeki çocuklar şekillerin sınıflamasını anlamaya başlarlar. Şekilleri bir bütün olarak tanır ve adlandırır. Bu düzeydeki düşünmenin ürünü, şekillerin benzerliklerine göre sınıflandırılmasıdır (Yılmaz vd. <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=354>, 2009).

1.3.2 “1” düzeyi: Analitik düzey (analysis)

Bu düzeydeki çocuklar bir sınıftaki şekillerin her birinin özelliklerini ayrı ayrı değil bütünü birlikte düşünürler. Örneğin, belli bir dikdörtgenin özelliği yerine bütün dikdörtgenlerin özelliklerini birlikte düşünürler (dört kenarlı olmalarını,

karşılıklı kenarlarının eş olduğunu, açılarının dik olduğunu). Bu düzeydeki öğrenciler bir sınıfa ait şeklin özelliklerinin, bu şeklin bulunduğu sınıfı temsil ettiğini anlayabilirler, bir şeklin özelliklerini ait olduğu sınıfa genellebilirler. Karenin, dikdörtgenin, paralelkenarın bütün özelliklerini söyleyebilirler; fakat dikdörtgenlerin, paralelkenarların ve karelerin dikdörtgenlerin bir alt sınıfı olduğunu göremezler. Analiz düzeyinin ürünü şekillerin özellikleridir (Yılmaz vd. (<http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=354>, 2009).

1.3.3 “2” düzeyi: Soyutlama düzeyi (informal deduction)

Bu evre, şekil sınıfları arasında bağ kurabilmenin geliştiği evredir. Örneğin "yamuk iki kenarı paralel olan dörtgendir", "Dikdörtgen açıları 90° olan paralelkenardır" gibi. Çocuklar bir şekli, onun karakteristik özelliklerini kullanarak sınıflayabilirler, fakat aksiyomatik sistemi kullanamaz ve usule uygun çıkarım yapamazlar. Geometrik bir ispatı izleyebilir ama kendi kendilerine ispat yapamazlar. Bu evrede çocuklar özelliği veya ayrıtı bütünden ayrı olarak düşünebilmektedirler. İlköğretim 5. sınıf için önerilen etkinliklerin bir kısmı bu evreye uygundur. 2. Düzey 6-8. sınıflarda da devam etmektedir. Bu evrede çocuklar;

- Kullandıkları geometrik eşya ve şekillerin neden faydalı oldukları, hangi özelliklerinin ne işe yaradığı üstüne konuşurulmalı,
- Şekiller ve eşyalar ile ilgili, gözleme dayalı konuşmalar yapabilmeleri için ortam hazırlanmalı,
- Şekil ve modellerle ilgili çizim yapma, şekil sınıflarının ortak özelliklerini söyleme, genellemeye varma, hipotez kurma, hipotezi test etme gibi etkinliklere yer verilmelidir (Altun <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf>, 2008).

1.3.4 “3” düzeyi: Tümevarım düzeyi (induction)

Çocuklar bu dönemde bir aksiyomatik yapıyı kullanabilirler ve bu sistem içinde kendi kendilerine ispat yapabilirler. Bir teoremin farklı uygulamalarını görebilirler. Bu düzeyde çocuk için şekillerin özellikleri, şekil ve cisimden bağımsız

bir obje haline gelir. Bu dönem lise yıllarına tekabül eder (Altun <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf>, 2008).

1.3.5 4” düzeyi: İlişkileri görebilme düzeyi (rigor)

Bu düzeydeki öğrenciler farklı iki aksiyomatik sistem arasındaki ilişkileri ve ayrılıkları görebilirler. Öğrenciler bu düzeyde geometriyi bir bilim olarak ele alıp çalışabilirler (Altun <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf>, 2008).

1.4 Van Hiele Düzeylerinin Özellikleri:

1. **Özellik (kesin sonuç):** Bir öğrenci Van Hiele’de n-1 düzeyini geçmeden n düzeyine gelemmez.
2. **Özellik (ardışıklık):** Önceki düzeyde var olan her bir düşünce düzeyi sonraki düzeyde ortaya çıkar.
3. **Özellik (fark):** Her bir düzey kendi dil bilimi sembollerine ve bu sembolleri birbirleriyle alakalandırarak ağa sahiptir.
4. **Özellik (ayrılık):** Farklı düzeylerdeki iki kişi birbirini anlayamazlar.
5. **Özellik (beceri):** Bir sonraki seviyeyi öğrenme süreci beş aşamadan oluşur:
 - Araştırma
 - Tavsiye Edilen Yönlendirme
 - Açıklama
 - Serbest Yönlendirme
 - Birleştirme

Bu özellikleri örneklendirmek gerekirse geometri öğretmenin ’Sınıfta yaparsanız düzeltmeyi takip edebilirim fakat evde edemem.’ diyerek dikkatini çeken

öğrenciyi düşünelim. Öğretmen 4. düzeyde çalışırken öğrenci 3. düzeyde olabilir. 4. özellik öğrencinin öğretmeni anlamadığını gösterir. 3. özellik neden anlaşılmadığını açıklıyor. Çünkü öğretmen öğrencinin henüz anlayamayacağı yolla nesnelere ilişkilerin ağı olarak kullanıyor (Usiskin 1982).

Geometri öğretiminde birbiriyle iç içe iki tür hedef ortaya çıkar. Bunlardan biri ilköğretim programında var olan geometri ile ilgili bilgi ve becerilerin kazanılması, diğeri öğrencilerin geometrik düşünce düzeylerinin geliştirilmesidir. Programdaki geometri bilgi ve becerilerinin kazandırılması amacıyla yapılacak eğitimin niteliği geometrik düşünceyi geliştirici nitelikte olmalıdır. Böyle bir eğitimde 0, 1 ve 2 düzeylerinde başvurulacak bazı öğretim etkinlikleri şunlar olabilir (Baykul 2002).

0 Düzeyinde: Öğrencilere çeşitli geometrik şekilleri içeren fiziksel modellerin verilmesi; bunlarla özelliklere göre sınıflama, bunları tanıma ve tanımlama çalışmaları yaptırılması; çeşitli geometrik şekilleri yapma, çizme, parçalama ve parçaları bir araya getirme çalışmalarına yer verilmesi.

1 Düzeyinde: 0 düzeyindeki modellerin kullanılmasına devam edilmesi, buna ek olarak şekillerin basit tanımlarının ötesindeki özelliklerinin keşfedilmesine dönük çalışmaların yaptırılması; bu çalışmaların, gözleme, ölçmeye, şekilleri değiştirmeye dayalı olması; şekillerin adlarına göre olduğu gibi farklı özellikleri yönünden sınıflandırılması, bu çalışmalarda problem çözme sürecine başvurulmasıdır.

2 Düzeyinde: Geometrik şekillerin özelliklerinin çalışılması ve bu özellikler yönünden geometrik şekiller arasındaki ilişkilerin kurulması. Örneğin; dikdörtgenden kare ve eşkenar dörtgen, paralelkenardan ve kareden eşkenar dörtgen elde edilmesi ve bunların tersleri. Formel ispat yapmadan ispata hazırlayıcı akıl yürütmeyi gerektiren etkinliklerde bulunulması.

0, 1 ve 2 düzeylerini içeren ilköğretim döneminde matematik eğitiminin genel amaçlarını şöyle söyleyebiliriz:

1.5 Matematik Eğitiminin Genel Amaçları

1. Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.
2. Matematikte ve diğer alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Mantıksal tümevarım ve tündengelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
4. Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
5. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
6. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
7. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
8. Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
9. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
10. Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir.
11. Entelektüel merakı ilerletecek ve geliştirebilecektir.
12. Matematiğin tarihi gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.
13. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
14. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir.

15. Matematik ve sanat ilişkisini kurabilecek, estetik duygular geliştirebilecektir (İnci 2007).

Genel olarak matematik eğitiminin amaçları üç madde altında toplanabilir;

1. Öğrencileri gelecek hayata bilinçli, üretici bir şekilde hazırlamak,
2. Matematiksel düşünme sistemini mantıklı olarak kazandırmak,
3. Matematik dilinde okuma, yazma, konuşabilmesini sağlamaktır.

Matematik eğitiminde esas alınacak dört ilke vardır: 1. Neyi öğretiyoruz?, 2. Kime öğretiyoruz?, 3. Kim öğretiyor?, 4. Nasıl öğretiyoruz?. Hepsi tek tek çok önemlidir fakat 1. soru Milli Eğitimin sunduğu programa bağlı, 2., 3. Ve 4. sorular değişiklik gösterebilir. Matematiği biz matematik öğretmenleri öğretiyoruz ve öğretim yöntemleri de ayrıca çalışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır (Nasibov, 2009).

‘Neyi öğretiyoruz?’ sorusuna ilişkin ilköğretim matematik programının temel öğrenme alanlarını inceleyelim.

1.6 Matematik Öğretim Programının Temel Öğrenme Alanları

Okul öncesinden itibaren öğrencilerin bilişsel, fiziksel ve psikolojik gelişim düzeyleri dikkate alınarak öğretim programının içeriği belirlenmeye çalışılır. İçerik odaklı geliştirilmiş yeni öğretim programına göre okul matematiğinin temel alanları; matematiği kullanma, sayılar, cebir, geometri, istatistik ve olasılık konularından oluşmaktadır. Biz bu temel öğrenme alanlarından konumuzla ilgili olarak geometri öğrenme alanını inceleyeceğiz.

Geometri temel alanının amacı, düzlemde ve 3 boyutlu uzayda geometrik nesnelerin özelliklerini tanıma, aralarındaki ilişkileri bulma, geometrik yeri tanımlama, ifade etme, geometrik önermeleri ispatlama şeklinde özetlenebilir. Somut nesnelerin birbirine göre pozisyonlarını söyleyebilme küçük sınıflarda kazanılması

gereken bir davranıştır. Örneğin; arkasında, önünde, altında, içinde, ortasında gibi karşılaştırmalar yapmak bu kazanımla ilgilidir (Baki 2008).

Daha sonraki sınıflarda ise öğrencilerden, 2 boyutlu ve 3 boyutlu nesnelere isimlendirebilmesi, bu nesnelere hareketlerini fark edebilmesi beklenir. Ancak, simetri eksenini bulma, simetri eksenine göre şeklin simetrisini gösterme kazanımları daha sonraki sınıflara bırakılmalıdır (Baki 2008).

İlköğretimdeki temel öğrenme alanlarından geometri öğrenme alanını incelediğimizde 6. sınıfta daha az yoğunlukta ve adeta 1. kademedeki konuların tekrarı şeklinde olan geometri konularının 7. sınıfta arttığını ve öğrencilerin yeni geometrik bilgilerle karşılaştığını görüyoruz. 7. sınıf geometri konularının ilki olan “Doğrular ve Açılar” konusunun iyi öğrenilmiş olması diğer konuların da iyi öğrenilmesine yardımcı olacağı gibi bu konuda oluşan hatalar ve kavram yanılgıları da diğer geometri konularının öğrenilmesini zorlaştıracaktır. Bu nedenle bu konudaki hatalar ve kavram yanılgılarının tespit edilip giderilmeye çalışılması önemli görülmüştür.

“Doğrular ve Açılar” konusuna 7. sınıf öğretim programının 1. yarıyılında yer verilmektedir. Bu konuya ait Milli Eğitimin belirlediği kazanımlar şu şekildedir:

1. Aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirler ve inşa eder.
2. Yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirir.
3. Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirler.

Bu üç kazanımın işlenilmesi için tavsiye edilen süre 6 ders saatidir. Hata ve kavram yanılgılarını belirlemek için hazırlanan teşhis testi öğrencilere bu süre sonunda uygulanmıştır.

1.7 Hata ve Kavram Yanılgısı

'Hata' yanıtlardaki yanlışlıklar, 'kavram yanılgısı' ise öğrenmeye engel oluşturan kavramsal engeller anlamında kullanılmaktadır. Kavram, nesnelerin ya da olayların ortak özelliklerini kapsayan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel fikirdir (Ubuz 1999).

Kavram, aslında bir ismin arkasındaki fikirdir. İsmi öğrenmek temel matematiksel bilgileri öğrenmektir. Ancak ismin ne anlama geldiği ve nasıl tanımlandığını öğrenmek kavramı öğrenmektir (Hacısalıhoğlu vd. 2003).

Öğrenciler sınıfa 'boş levha' olarak gelmezler. Bunun yerine günlük tecrübeleriyle şekillenen teorilerle gelirler. Bu teorileri aktif olarak şekillendirirler, bu aktiflik başarılı öğrenme için çok önemlidir. Dünyanın ne olduğuyla ilgili öğrencilerin oluşturdukları bazı teoriler, yine de, tamamlanmamış yarım doğrulardır. Bunlar kavram yanılgılarıdır (Mestre 1989).

Kavram yanılgıları iki sebepten dolayı problem oluşturur. Birincisi, öğrenciler yeni öğrendiklerini yorumlarken karmaşa oluşturur. İkincisi, öğrenciler duygusal ve zihinsel olarak kavram yanılgılarına bağlıdır. Çünkü onları kendileri şekillendirmişlerdir. Bundan dolayı öğrenciler, öğrenme üzerinde çok zararlı etkileri olan kavram yanılgılarını çok zor bırakabilirler (Mestre 1989).

Kavram yanılgısı bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanılgısı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanılgıları var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanılgıları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanılgıları değildir. Öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Yenilmez ve Yaşa 2008).

İnsanlar, yeni şeyler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler ve sahip oldukları bu ön kavramlar bazen yeni kavramların öğrenilmesinde zorluk çıkarır ve böylece yanlış öğrenilmeye neden olurlar. Ayrıca, daha önce sınırlı bir ortamda doğru olan bir kavram, ortam genişletildiği zaman rahatlıkla kavram yanlışlığına dönüşebilir (Özsoy ve Kemankaşlı 2004).

Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki ilişkileri görebilmektir. İşlem bilgisi ise, sembolleri ve dil ile bağıntılar ve işlemleri içerir (Baki ve Kartal http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t211d.pdf, 2009).

Kavramsal ve işlemsel ilişkiler arasındaki bağı kurma; uygun kavramları temsil etmede ve açıklamada, kurallar ve işlemler bilgisini kavramlara uygun, anlamlı bir akıl yürütme ve semboller temeline oturtmadır. Bir matematiksel süreç oluşturulduğunda, adımlar anlamlı olmalı ve her adımın niçin o şekilde yapıldığı açıklanabilmelidir; diğer bir deyişle, her adımın o kavramla ilgisi kurulabilmelidir (Baykul 1999). İşlemler ve kurallar bilgisi çocuğun kavramsal bilgileri arasına girdiğinde, çocuk işlemlerin sadece nasıl yapıldığını değil aynı zamanda niçin yapıldığını da açıklayabilir (Soylu ve Aydın 2006).

Ülkemizde sınav sisteminin test odaklı olması öğrencileri ezberci öğrenmeye yönlendirmektedir. Nasıl ve niçin yapıldığının ölçülmediği sadece sonuca önem veren bu ölçme ile öğrenciler yalnızca formül ezberleyen ve bu formülleri sorulara uygulamaya çalışan fakat kavramsal temellendirme yapamayan bir hale gelmektedir.

Derslerde mümkün olduğunca öğrencilerimizin neden, niçin ve nasıl sorularına cevap verebilecekleri açık uçlu sorulara ve tartışmalara gereken önemin verilmesinin; her bir kavramın diğer bir kavramla olan farklarına dikkat çekilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir (Şengül ve Dereli <http://oc.eab.org.tr/egtconf/pdfkitap/pdf/645.pdf>, 2009).

Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme ancak işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkün olabilir (Baki 1998). İlköğretim okullarında da yalnız işlemsel bilgiyi gerektiren alıştırmalar üzerinde fazla durulduğu görülmektedir. Oysa hem işlemsel bilgiyi hem de kavramsal bilgiyi gerektiren problemler ile ders anlatılırsa matematik dersinde kavramsal bilgi ile işlemsel bilgi dengelenmiş olur (Soylu ve Soylu 2006).

Öğrencilerin matematikte bir kuralın veya tanımın yanlış olduğunu bilip işlem yapmaması yanlış kural oluşturarak işlem yapmasından daha iyidir. Bunun için, matematik dersinde etkili bir öğretim gerçekleştirilebilmek için anlatılan konu ile ilgili öğrencilerin öğrenme güçlüklerinin veya bu konu ile ilgili öğrenciler tarafından oluşturulabilecek kavram yanlışlarının tespit edilip ders anlatılması gerekir. Ancak bu şekilde öğrencilerin doğru olmayan bazı genellemeler yapmalarını, yanlış kavram oluşturmalarını ve öğrenme güçlüklerini giderebiliriz (Soylu ve Soylu 2005).

Eğitim-öğretim alanında yapılan çalışmaların önemli bir bölümü, öğrencilerin kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliğini belirlemek, bunları giderme yolları ile ilgili çalışmalar yapmaktır. Matematik birikimli bir bilim dalı olması nedeniyle; bir önceki bilgiler ve kavramlar, bir sonrakiler için bir basamak oluşturduğundan; öğrencilere matematik kavram bilgilerinin tam olarak verilmesi, kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliğini belirlenmesi, bu yanlış ve eksikliklerinin giderilmesinin çözüm yolları aranmalıdır (Küçük ve Demir 2009).

Kavram öğretiminde yaşanan güçlüklerin sebepleri ile ilgili öne çıkan üç unsur söz konusudur; a) Ön bilgi seviyesi, b) Kazanılmış olan kavramların, bilimsel kavramlar, yakın diğer kavramlar ve günlük yaşantı ile ilişkisinin kurulma seviyesi, c) Kavram öğretiminin uygun öğretim ortamlarında yapılma seviyesi (Köksal 2006).

Tortumlu'nun (2007) "Euclid geometrisindeki bazı temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar" adlı çalışmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliği 3. sınıf öğrencileri üzerinde araştırma yapılmış ve öğretmen adaylarının üçgenin yükseklikleri hakkında kavram yanlışlarına sahip olduğu tespit

edilmiştir. Öğretmen adaylarına etkinlikler yardımıyla üçgenin diklik merkezi ve yükseklik tanımı sorulmuş ve çeşitli üçgenlerin yüksekliklerini çizmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının bu aşamaya kadar öğretebilme seviyesinde geometrik bilgi öğrenemedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Moralı vd. (2004)'nin "Buca Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut Matematik Dersine Yönelik Tutumları ve Rastlanan Kavram Yanılgıları" adlı çalışmasında orta ve ilköğretim matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin soyut matematik dersinde kavram yanılgılarına sahip olduğunu belirlemiştir.

Dünyada matematik öğretmeni yetiştirme sistemine bakıldığında, öğretmen adaylarının öncelikle matematiksel tartışmaları içeren bilgileri aldıkları, daha sonra da bunların öğretimi üzerine çalıştıkları görülmektedir. Bunun nedeni açıktır: hiç kimse bilmediği bir şeyi öğretmez, bu nedenle matematik öğretmen adaylarının öğretebilecek düzeyde matematiği anlamaları gerekmektedir (Philipp, Thanheiser ve Clement, 2002, Akt. Moralı vd. 2004). Ancak, yapılan çalışmalarda da görüldüğü üzere öğretmen adayları kendileri de bazı kavram yanılgılarına sahiptir. Bu yanılgıların giderilmesi başarılı nesiller yetiştirmek adına çok önemlidir.

Türkiye'de öğretmen merkezli, geleneksel öğretimin yaygın olarak uygulandığı bilinmektedir. Geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencileri hazırlayan, bilgiyi ezberleten, merak duygusunu olumlu yönde etkilemeyen ve sorgulamadan uzak bir yöntemdir. Fakat dünyada, öğrenciyi bilgiye ulaştırabilen, bu bilgiyi kullanabilen ve sorgulayan yöntemler üzerinde durulmaktadır. 21. yüzyılda, öğrenmenin yaparak ve uygulayarak daha kalıcı olacağı düşüncesi kabul görmektedir (Aksu ve Tıgılı <http://egitim.cukurova.edu.tr/efdergi/download/88.pdf>, 2009)

Öğrenciler, diğer alanlarda olduğu gibi, matematikte de kavram yanılgılarına sahiptir. Bu kavram yanılgıları önceki bilgileri ve günlük hayatta sayılarla ilgili tecrübeleri ile bağlantılıdır. Bu kavram yanılgıları öğrenme sürecinde gizlidir ve öğrenciyle sıkı sıkıya bağlıdır. Bu yanılgıları kırmak için öğretmenler somut

deneyimler

sağlamalıdır

(Wetzel

http://teachertipstraining.suite101.com/article.cfm/5_misconceptions_in_elementary_mathematics, 2009).

Genel olarak, matematik dersinin eğitimin ilk yılından başlanıp, öğrencilerin eğitim düzeylerine göre devam ederek somutlaştırılarak, günlük yaşamdan örnekler ve kullanım alanları gösterilerek verilmesi sağlanabilir.

Matematik eğitimi, projeler, kavramlar, gösteriler ve benzer aktivitelerle donatılarak eğlenceli ve ilginç hâle getirilebilir, matematik derslerinden öğrenciler hoşlanabildiği zaman, eğitimde öğrenme ve motivasyon artar (Cornell, 2000, Akt. Moralı vd. 2004).

Bilgiyi kullanabilen, üretebilen, yönetebilen, hızlı kararlar alabilen bireylerin yetiştirilmesinde; yeterli alan bilgisine sahip, bilgilerini öğrencilerinin düzeylerine göre farklı teknoloji ve etkin öğretim yöntemleriyle aktarabilen, yeni bilgilere ulaşabilen, çağdaş, dinamik ve sosyal nitelikli öğretmenlerin rolü büyük olacaktır. Öğretmenler hizmet içi kursları ve eğitim seminerleriyle modern eğitim tekniklerinin kullanımı, avantajları gibi konularda bilgilendirilip meslekî bilgileri güncelleştirilebilir.

Toplumun her kesiminde var olduğu gibi, matematiği meslek olarak seçecek olan, üniversite öğrencilerinde de yaygın olan matematiğin soyut kavramlardan oluştuğu ve soyut kavramların anlaşılmasının zor olduğu inancının yerini soyut kavramların ve soyut kavramlarla düşünmenin yaratıcı düşüncüyü arttırdığı ve yaratıcı düşüncenin her alanda başarı için bir gerek koşul olduğu düşüncesi alabilir.

Matematik öğretmenlerinin doğru cümle ve doğru sözcük kullanmaları, öğrencilerin bu dersi anlamalarını daha da kolaylaştırabilir. Aynı şekilde öğrencilerin de matematikle ilgili yazılı ve sözlü ifadelerinde dili doğru kullanmaları, matematiksel bilgilerini aktarmaları anlamında çok önemlidir (Aydın ve Yeşilyurt 2007).

Kuramsal yapılar (tanımlar, teoremler, aksiyomlar, özellikler) hiçbir değişiklik yapılmadan oldukları şekilde öğretilmelidir. Bunu doğru yapmanın tek yolu, o kuramsal yapıyı iyi incelemek ve anlamaktan geçer. Herkes bu kuramsal yapılarda “küçük” birer değişiklik yaparsa, neler olacağını düşünmek hiç de zor değildir (Nasibov ve Yetim 2008).

Öğretmenlerin ders anlatımları sırasında ve öğrencilere soru yönelttiklerinde şekillerin çizimine ve kullandıkları ifadelere dikkat etmeleri gerekir. Öğretmenin ifade tarzı yanlış anlamalara yol açabileceği gibi tanım veya teoremi tam ifade etmemesi de hatalı olur. Örneğin, ‘Bir üçgenin iç açıları toplamı 180° dir.’ ifadesi tek başına yanlış olur, zira non-öklit geometrilere bu böyle değildir. Bu nedenle tanım ve teoremler asıl hali ile eksiksiz ifade edilmelidir.

Öğretmenlerden kaynaklanan hataların yanında ders kitaplarındaki şekiller de kavram yanlışlarında önemli rol oynar. Zaten soyut olan bir ders yanlış şekillerle ifade edilir ve öğrenciden bu yanlış şekle bakarak doğru düşünmesi istenirse öğrenci için bu iş daha da zorlaşmış olur. Görsel olarak geniş açı şeklinde çizilmiş bir açının hesaplandığında dar açı çıkması ölçüm ile hesap arasındaki farktan dolayı öğrencide karmaşaya yol açabilir. Ölçümler ve hesaplamalara dikkat edilerek konu anlatılıp soru çözülmesi öğrencide oluşabilecek kavram yanlışlarını azaltacaktır.

Geometride esas objeler geometrik şekillerdir. Problemler de bu şekillerle ilişkilidir. Burada sözünü ettiğimiz Analitik Geometri, onun problemleri, çözüm yolları değil Elementer Geometridir. Elementer Geometride Analitik Geometriden farklı olarak problemler çoğunlukla şekil çizilerek çözülür.

Eisenberg ve Dreyfus (1991) ve Hollar ve Norwoord (1999) gibi pek çok araştırmacı matematik eğitiminde görsel yaklaşımın öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmesinde yardımcı olacağını savunmaktadır (Özmantar vd. 2008).

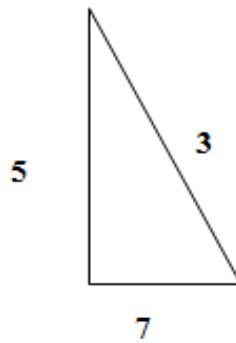
D. Poya'nın “Geometri, yanlış şekiller üzerine doğru düşünme becerisidir.” sözü geometride kullanılan şekillerin tam bir görsellik sağlamak için kullanılan

araçların ötesinde bir şey olmadığını ifade eder. Matematik öğrenmekte amaç, birkaç (hatta yüzlerce, belki daha çok) formül veya teoremin ezberlenmesi değildir. Başlıca amaç “kişilere matematiksel bir düşünce kazandırmak” olmalıdır. Şekiller ise burada yalnızca yardımcı olabilir, ispatı veya problem çözümünü kolaylaştıran bir araçtır. Tabii bunlar matematik öğrenmeyi esas amacından uzaklaştırmamalı, yanlış yönlendirmemelidir.

19.yy’da meşhur geometricilerden Alman asıllı Jakob Steiner (1796-1863) geometri ile uğraşırken cebir ve analizin kullanımını kabul etmiyor, hatta şekillere de gerek olmadığını savunuyordu. Ona göre geometriyi aktif düşünce yolu ile öğrenmek gerekir, zira hesaplamalar düşüncenin yerini alır, geometri ise düşüncenin ufkunu geliştirmektedir (Struik 1969).

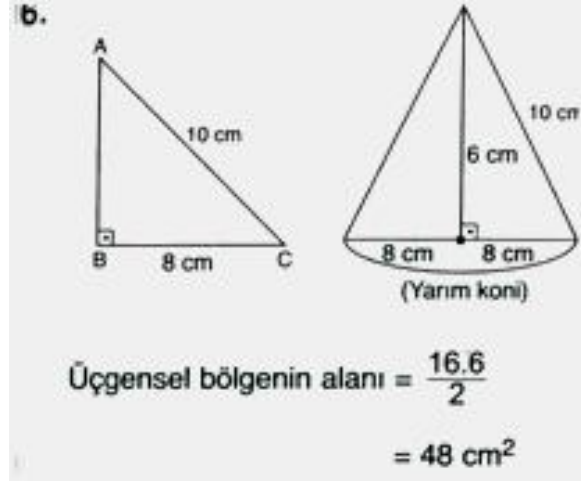
Son gözlemler ise, şekillerin problem çözümünü daha kolay daha görsel hale getirme aracı olması gerekirken, bazı problemlerde yazarların şekilleri çizişinden onlara bakan kişinin doğru düşünmesini imkânsızlaştırdığını göstermektedir. Bunların destekleyici değil, tam tersine zorlaştırıcı araçlar olduğuna dikkat çekmek istiyoruz.

Bununla ilgili söylemek istediğimiz, geometrinin eğitimiyle ilgili kitaplarda gördüğümüz bazı şekillerin Şekil 1.1’de görüldüğü gibi yardımcı olmak yerine eğitimi zorlaştırıcı karakterde olduğudur. D.Poya’nın fikri güzeldir; şekiller semboliktir, belli anlamda ‘yanlış’tır, fakat bu yanlışlığın derecesi ne kadar olmalıdır?



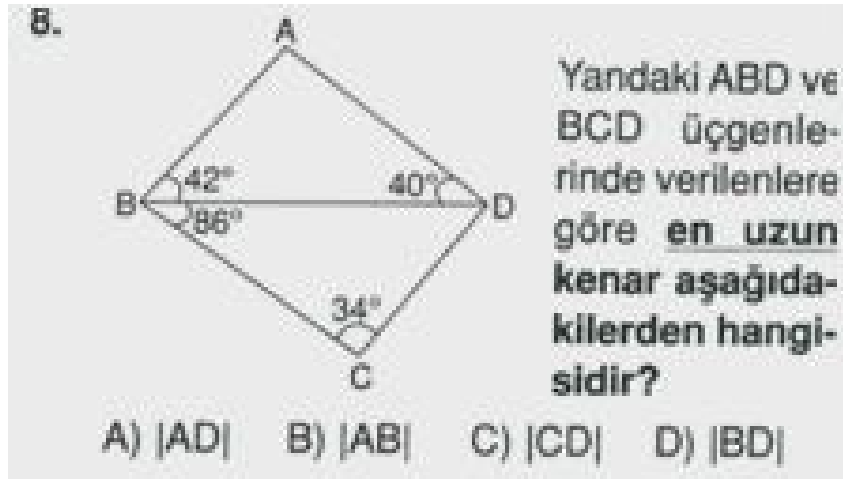
Şekil 1.1 Kenar-açı ilişkisine dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği

Söylediklerimizin bir hayal ürünü olmadığını görmek için bazı kitaplardan alınmış örnekler aşağıda verilmektedir.



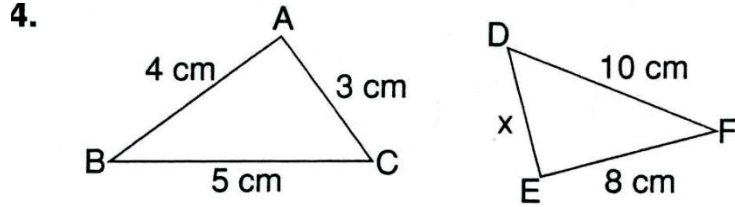
Şekil 1.2 Hatalı çizilmiş eş üçgenler örneği (Yaman 2008).

İlk çizilen 6-8-10 üçgeni ile yanına çizilen ikinci 6-8-10 üçgeni kenar ve açı ölçüleri bakımından tamamen farklı çizilmesine ve şekle bakar bakmaz fark edilmesine rağmen bu iki üçgen eş üçgenler olarak verilmiştir. Şekil 1.2, eşlik tanımı ve özellikleri ile çelişmektedir.



Şekil 1.3 Kenar-açı ilişkisine dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği (Karabıyık ve Muratoğlu 2007a).

Şekil 1.3'te en küçük açı olan 34° en büyük olarak çizilmiştir. 42° lik açı 50° , 40° lik açı 40° , 86° lik açı 35° , 34° lik açı 95° olarak çizilmiştir. Şekil kenar-açı bağıntıları dikkate alınmadan rastgele çizilmiştir.



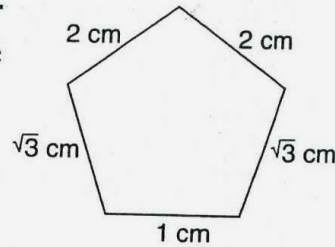
$\triangle ABC \sim \triangle EFD$ olduğuna göre **x kaç cm'dir?**

- A) 3 B) 5 C) 6 D) 9

Şekil 1.4 Benzerlik oranlarına dikkat edilmeden çizilmiş üçgen örneği
(Karabıyık ve Muratoğlu 2007b).

Şekil 1.4'te $\triangle ABC \sim \triangle EFD$ olduğu söylenmiş. İkinci üçgen benzerlik oranı 2 olmak üzere ilk üçgene benzer çizilmeliydi. Ama ikinci üçgenin daha büyük olması gerekirken hem daha küçük hem de orantısız çizilmiştir. Benzerlik, sanki sadece sözlerde bahsedilen, somut olarak görülemeyen bir kavram gibi algılanıyor.

6. Şekildeki beşgenin çevresi kaç cm dir?



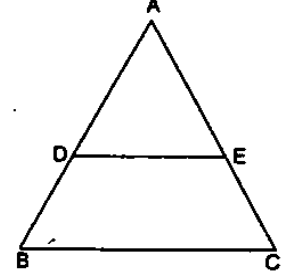
- A) $5 + \sqrt{6}$ B) $\sqrt{11}$
C) $\sqrt{66}$ D) $5 + 2\sqrt{3}$

Şekil 1.5 Hatalı çizilmiş beşgen örneği (Yaman 2008).

Şekil 1.5'te bir düzgün beşgen verilmiş ama üzerine yazılan kenar uzunlukları birbirinden farklıdır. Kitaplarda genellikle çokgen düzgün çokgen olmasa da şeklinin

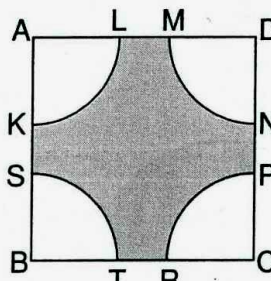
düzgün çizilmesi çeşitkenar ve düzgün çokgenin farkının kavranmasında yanlışlara yol açıyor.

- i. D ve E noktaları buldukları kenarların orta noktaları ise $\frac{A(\widehat{ADE})}{A(\widehat{ABC})} = \frac{1}{2}$ dir.



Şekil 1.6 Benzerlik oranları hatalı çizilmiş üçgen örneği (Yaman 2008).

Şekil 1.6'da D ve E'nin, buldukları kenarların orta noktaları olduğu söylenmiş fakat şekilde $|AE|$ 'nin $|EC|$ 'den; $|AD|$ 'nin de $|DB|$ 'den daha büyük olduğu net bir şekilde görülüyor. Ölçtüğümüzde de $|AE|$ 'nin, $|EC|$ 'nin iki katı olduğunu gördük.

6.  Şekilde ABCD karedir. A, B, C ve D merkezli çeyrek çemberlerde $|AD| = 20$ cm, $|AL| = 8$ cm, $|MD| = 10$ cm, $|PC| = 4$ cm, $|BT| = 2$ cm olduğuna göre **boyalı alan kaç cm^2 dir?** ($\pi = 3$ alınız.)
A) 262 B) 252 C) 242 D) 232

Şekil 1.7 Yarıçap uzunlukları hatalı çizilmiş çemberler (Karabiyik ve Muratoğlu 2007a).

Şekil 1.7’de tüm çeyrek çemberlerin yarıçapları eşit çizilmiş ama soruda yarıçapları 2, 4, 6, 8, 10 cm olarak verilmiştir. Yarıçapları arasında bu kadar fark olmasına rağmen eşit çizilmesi çember dilimlerinin birbirine eşit olduğu yanılgısını oluşturuyor.

Öğretmenlerin ders kitaplarıyla ilgili vermiş olduğu görüşler doğrultusunda, 2000-2005 yılları arasında MEB tarafından okutulması önerilen bazı ders kitapları incelenerek, kavram yanılgılarına ve yanlış öğrenmelere yol açacak anlatım bozuklukları ve bilimsel hataların olduğu görülmüştür (Küçük ve Demir 2009). Bu tür hatalar geometriyi yeni öğrenmekte olan öğrenciler için önemli kavram yanılgılarına sebep olabilir. Bu nedenle ders kitaplarının dikkatle incelenmesi ve böyle yanlışlıklardan arındırılması gerekir.

1.8 Araştırmanın Problemi

“7. sınıf öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ konusundaki hata ve kavram yanılgıları nelerdir ve bunların Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı nedir?” sorusu bu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için aşağıdaki alt problemler oluşturulmuş ve bunlara yanıt aranmıştır.

1.9 Araştırmanın Alt Problemleri

1. Öğrencilerin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmede hata ve kavram yanılgıları var mıdır?
2. Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmede hata ve kavram yanılgıları var mıdır?
3. Öğrencilerin paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirlemede hata ve kavram yanılgıları var mıdır?

4. Hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı nedir?

1.10 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Matematikçiler matematiğin ortak, tek bir tanımında birleşmemişlerdir. Matematik, zaman geçtikçe değişip geliştiği için yapılan tanımlamalar da zamana bağlı olarak ortaya çıkar. Dolayısıyla, "Matematik nedir?" sorusuna bütün zamanlar için geçerli olacak tek anlamlı, onun bütün özelliklerini kapsayacak bir tanım vermek mümkün değildir (Nasibov ve Kaçar 2005).

Matematiğin; tanımlar, aksiyomlar, teoremler ve formüllerden oluşmuş sistemli, düzenli bir teori olduğunu söyleyebiliriz. Matematik öğrenen ve öğretenlerin bu tanımdaki sıralamayı dikkate alması gerekir (Nasibov 2009).

Matematik bir örnekler topluluğu değildir ve bütün bunlar göz ardı edilerek sadece örnek çözülmesi ile matematik öğrenilmiş olmaz. Tanım ve teoremler tam olarak verilmeli, ispatları yapılmalıdır (Nasibov 2009).

Bilindiği gibi matematikte her önerme, formül, teorem kesin şartlara bağlı olarak ifade edilir. Bazı durumlarda bu kesinlik özelliğine dikkat edilmediği gözlemlenmektedir. Teoremlerde bulunan şartların tümüyle ifade edilmesi gerektiği halde bazı cevaplarda teoremlerin şartları ihmal edilerek ifade edilmektedir. Bu türden yanlışlıklar cebirde, geometride, trigonometride sık sık görülmektedir. Hatta bazı kitaplarda bile bu türlü yaklaşımlara rastlanmaktadır. Örneğin; doğal sayılar kümesinde doğru olan bir özellik tam sayılar kümesinde doğru olmayabilir ya da Euclid geometrisinde doğru olan bir teorem non-Öklid geometrielerde yanlış olabilir. Bu nedenle tanım ve teoremler aynen ilk ifade edildiği şartlara uygun olarak kendi çerçevesi içerisinde kullanılmalıdır. Aksi takdirde, kavram yanlışlarına yol açacaktır.

Matematik kavramlarının soyut kavramlar olması çoğunlukla anlaşılmayan kavramlar gibi algılanmasına sebep olur. Araştırmada bu türden yanlışlık ve anlaşılmazlıklar ve bunların giderilmesi ile ilgili öneriler verilecektir.

Matematik çok güçlü bir bilim dalıdır ve bu gücünü sistemli oluşundan alır. Temel olarak alınmış sistem çerçevesinde hareket edildiğinde sonuca güvenilmelidir. Matematikte her şey tanımlara, temel kavramlara dayalı olarak, onun ifade ettiği çerçeve içerisinde ispatlanır (Nasibov 2009). Ancak sistemin dışına çıkılır ya da hatalı işlem yapılırsa yanlış sonuca ulaşılır. Öyleyse, yapılan hataların sebeplerini teorik ve işlemsel olarak sınıflandırabiliriz. Araştırmanın amacı ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ‘Doğrular ve Açılar’ konusundaki hata ve kavram yanlışlarını belirlemek ve giderilmesi için öneriler sunmaktır.

Uluslararası düzeyde yapılan karşılaştırmalı araştırmalar, ülkelerin eğitimdeki başarıları hakkında genel bir fikir verebilir. İlk olarak 1994-1995 yıllarında yapılan, Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) uluslararası düzeydeki karşılaştırmalı çalışmaların en geniş ve kapsamlılarından biridir. Türkiye; 1994 ve 1995’de yapılmış olan bu çalışmaya katılmadığı için, matematik eğitimindeki başarısının, diğer katılan ülkelerle ne yönde bir değişim gösterdiğini anlamak zordur. Ancak 1999’da TIMSS’in bir tekrarı niteliğinde TIMSS -Tekrar yapılmıştır (Küçük ve Demir 2009).

3. Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması-Tekrar, temel olarak 38 ülkenin katılımı ile ilköğretim 8. sınıf (13 yaş grubu) öğrencilerinin Matematik ve Fen Bilgisi alanındaki başarı seviyelerini, araştırmaya katılan ülkelerdeki ders programlarını ve kullanılan öğretim araç-gereçleri ile yöntemlerinin kuvvetli ve zayıf yönlerini uluslararası boyutta karşılaştırmıştır (Özgün-Koca ve Şen 2002). Bu ülkeler arasında, matematikteki genel başarı sıralamasında Türkiye 31. olmuştur.

Çizelge 1.1 Matematik Alt Testlerine Göre Türkiye'nin Başarı Düzeyi
(TIMSS 1999 Ulusal Raporu,
http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararasisi/timss_1999_ulusal_raporu.pdf, 2008)

Alt Boyutlar	Ulusal Ortalama	Uluslar Arası Ortalama
Kesirler ve Sayıları Anlama	430 (4.3)	487 (0.7)
Ölçme	436 (6.5)	487 (0.7)
Veri Gösterimi, Analiz ve Olasılık	446 (3.3)	487 (0.7)
Geometri	428 (5.7)	487 (0.7)
Cebir	432 (4.6)	487 (0.7)

Standart hatalar parantez içinde verilmiştir. Sonuçlar en yakın tam sayıya yuvarlatıldığı için, bazı toplamlar tutarsız olabilir (TIMSS 1999 Ulusal Raporu http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararasi/timss_1999_ulusal_raporu.pdf, 2008).

Çizelge 1.1'e göre Türk öğrencileri en çok geometri konularında güçlükle karşılaşmaktadırlar.

Matematiğin temel öğrenme alanlarından geometri öğrenme alanına ait konularda sıklıkla güçlük yaşanması, bu konulardaki hata ve kavram yanlışlarını belirlemenin ve giderilmesi için yapılabileceklerin araştırılmasının önemini ortaya çıkarmıştır. İlköğretim 7. sınıf öğretim programında geometri konularının ilki ve temeli olan "Doğrular ve Açılar" konusuna ait hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve analizinin diğer geometri konularının da doğru öğrenilmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

1.11 Sınırlamalar

1. Bu araştırma 2009-2010 Eğitim-Öğretim yılı ve Düzce ilinde bulunan üç ilköğretim okulundaki 7. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

2. Bu araştırmada kullanılacak kaynaklar araştırmacının ulaşabileceği kaynaklarla sınırlıdır.
3. Bu araştırma, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü lisansüstü tez yönetmeliğinin belirlediği süre ile sınırlıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Matematik birikimli bir bilim dalı olması nedeniyle; bir önceki bilgiler ve kavramlar, bir sonrakiler için basamak oluşturduğundan; öğrencilere matematik kavram bilgilerinin tam olarak verilmesi, kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliğinin belirlenmesi, bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için çözüm yolları aranmalıdır. Kavram, sözcük olarak, “*nesnelere ya da olayların belirli ortak özelliklerini taşıyan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel bir isimdir.*” Doğru, ışın, açı, üçgen, paralelkenar, çokgen, işlem, benzerlik, küme vs. birer matematiksel kavramdır. Matematiğin yapısında tanımsız kavramlar, tanımlar, aksiyomlar ve teoremler gibi temel elemanlar vardır (Küçük ve Demir 2009).

Öğrencide hedeflenenin dışında zihinlerinde kavram yapılandırmaları ile ilgili olarak en genel anlamda “*yanlış kavramalar*” terimi kullanılmakta olup, çoğunlukla “*bilimsel olarak doğru olmayan ama öğrencilerin kendilerine has biçimde anlamlandırdıkları kavramlar*” şeklinde tanımlanmaktadır (Anıl 2007).

Kavram bilgisi, bilginin bağlı olduğu tüm bilgilerin öğrenilmesini gerektirir. Kavram bilgisi sadece kavramı tanımak veya tanımayı bilmek değildir. Kavram bilgisi kavramlar arasında ilişki kurulmasını gerektirir. Tek bir kavram kendi başına bir anlam ifade etmez. Kavram, bir amaca ulaşmak için tutulan yol, yöntem ve prosedürdür. Kavramın taşıdığı anlam anlaşıldığı sürece kavram bilgisi gerçekleşir. İşlem bilgisinin önemli bir özelliği bir bütün olarak düşünülerek işlemlerin adım adım birbirini takip etmesidir. Yapılan her bir işlem de daha önceden kazanılan kavram bilgisini içerir (Erçerman 2008).

Etkili bir matematik öğretimi yapabilmek için, o konulara ilişkin kavramların, öğrenciler tarafından tam olarak kazanılması gerekir. Matematikteki formüller ve genellemeler, öğrencilere hazır olarak verilmemeli, öğrencilerin bunları kendilerinin yaparak, deneyerek bulması esas alınmalıdır. Aksi halde bu kavramlar tam olarak kazandırılmadan problem çözmek ya da uygulama çalışmaları yaptırmak, ezber dayalı bir öğrenme ortamına yol açar. Ayrıca öğretmenler, öğrencileri matematiksel

problemler ya da sorular üzerinde düşündürmek için uygun yöntemler kullandırmalı ve ortamlar sağlanmalıdır (Küçük ve Demir 2009).

Eğitimciler, öğrencilerin matematikteki yaygın hata ve kavram yanılgılarını nasıl ortaya çıkaracaklarını belirlemelidir. Ayrıca eğitimcilerden, bu kavram yanılgılarının nasıl oluştuğunu, nasıl önlenebileceğini, nasıl giderilebileceğini ve hangi öğretim yollarından kaçınılması gerektiğini bilmeleri de beklenir (Houssard and Weller 1999).

Matematiksel kavramlar, matematik öğrenimi ve öğretiminin en temel yapı taşlarıdır. Matematiksel kavramların öğretiminde başarılı olunabilmesi için öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin matematiksel düşünce düzeyleriyle eşleştirilmesi (uygunluğu) zorunludur. Bu durumun gerçekleştirilebilmesi için de öğrencilerin duyuşsal ve psikolojik durumlarının belirlenmesi ve bu durumların matematiksel düşünme düzeylerine etkisinin tespit edilmesi gerekmektedir (Dede 2003).

Dede'nin (2003), "ARCS motivasyon modeli ve öge gösterim teorisine (component display theory) dayalı yaklaşımının öğrencilerin değişken kavramını öğrenme düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi" adlı doktora tezinde 120 adet ilköğretim 8. sınıf öğrencisine 26 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçek uygulanarak ve bu öğrencilerden 15 tanesi ile yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılarak öğrencilerin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata ve yanlış anlamalar tespit edilmiştir. Ayrıca, ARCS Motivasyon Modeli ve Öge Gösterim Teorisine (Component Display Theory) dayalı yaklaşıma uygun dört haftalık bir öğretim planı ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden oluşan 1 deney, 1 kontrol grubu olmak üzere iki ayrı sınıfta işlenmiş, ön test ve son test yapılarak öğretim modelinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Araştırmada öğrencilerin değişken kavramının öğrenimi sırasında yaptıkları hata ve yanlış anlamalar bir sistematik halinde verilmiş ve bir öğretim yaklaşımı sunmuştur.

Yılmaz'ın (2007), "İlköğretim 2. kademe öğrencilerinin Problem Çözmedeki Kavram Yanılgıları" adlı Yüksek Lisans tezinde, öğrenciler gözlemlenerek ve

araştırma yapılan okullardaki öğretmenlerle nitel görüşmeler yapılarak ilköğretimde öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları kavram yanlışları belirlenmiştir. İlköğretim 6.,7.,8. sınıflara her sınıf seviyesi için 12 soruluk klasik soru kitapçıkları hazırlanarak toplam 960 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin problem çözmedeki kavram yanlışları ve bunlara düşme sıklıklarının yanında kavram yanlışlarının demografik özelliklere göre değişimi incelenmiştir.

Erbaş vd. (2009) "Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanlışları" adlı çalışmalarının sonuçlarına göre, düşük başarı seviyesindeki öğrencilerin yanlışlarının, daha çok yanlış kurallamalar odaklı, orta ve yüksek başarı seviyesindeki öğrencilerin yanlışlarının ise daha çok aritmetik veya işlemsel olduğu gözlemlenmiştir.

Ryan and McCrae'e (www.merga.net.au/documents/RP732005.pdf, 2010) göre, çocukların matematiksel hata ve kavram yanlışlarını genel olarak bilmek öğretmenlerin öğrencilerin bakış açılarını görmelerine yardımcı olabilir. Sosyal yapılandırmacı bir öğrenme hataların; tartışma, haklı gösterme, ikna etme ve fikir değiştirme gibi yollarla sınıfın düşünme tarzı için uygun olacağını önerir. Böylece öğrenci kendi algısının farkına varabilir.

Özsoy ve Kemankaşlı (2004), "Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanlışları" adlı araştırmalarında lise 3. sınıf öğrencilerine çemberde açılar konusundaki hata ve kavram yanlışlarını öğrenmek amacıyla 12 adet açık uçlu soru sormuş, sonuçları cevapsız, yanlış ve doğru olarak gruplandırmışlardır. Yanlış cevapları ayrıntılı şekilde değerlendirerek hata analizlerini yapmış ve öğrencilerin Van Hiele Düzeylerinin 4. düzeyi olan mantıksal çıkarım düzeyinde olup olmadıklarını incelemiştir.

Ubuz (1999), "10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanlışları" adlı araştırmasında 11 tane açık uçlu soru içeren bir sınav geliştirmiş, sonuçları doğru, yanlış ve çözümsüz olarak gruplandırmış ve yanlış olanları ayrıntılı şekilde incelemiştir. Öğrencilerin temel geometri konularındaki

hataları ve kavram yanlışlarının belirlenmesinin yanında bunların cinsiyet ve sınıf seviyesine göre değişimi de araştırılmıştır.

Turanlı vd.'nin (2007), "Ortaöğretim İkinci Sınıf Öğrencilerinin Karmaşık Sayılara Yönelik Tutumları ile Karmaşık Sayılar Konusundaki Kavram Yanlışları ve Ortak Hataları " adlı araştırmalarında lise 2. sınıf öğrencilerine 20 maddelik Karmaşık Sayılar Tutum Ölçeği ile hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi için 15 maddelik Karmaşık Sayılar Teşhis Testi uygulanmıştır. Karmaşık sayılara yönelik olumlu bir tutum olduğu ve tutumla kavram yanlışları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Selden and Selden (2003), "Errors and misconceptions in college level theorem proving" adlı çalışmalarında teorem ispatlamada görülen hata ve kavram yanlışlarını Çizelge 2.1'deki gibi sınıflamışlardır:

Çizelge 2.1 Teorem İspatlamada Görülen Hata ve Kavram Yanlışları

Hatalar	Kavram Yanlışından Kaynaklanan	Diğer
Genelleme	Reel sayılardaki kuralları genelleme İlişkilerin genellenmesi	-
Teorem Kullanımı	Bir teoremin tersini kullanma	Teoremin yanlış kullanılması
İşaret ve Semboller	İsimleri kullanma Görünen farklılıkları gerçek kabul etme Öğeler arasında değişim yapma	Fazla sayıdaki semboller Simgesel değişmezlik Durum dışı bilgi kullanma
İspatın Türü	Sonuçtan başlama	Teoremin zayıflandırılması Dönüşümsellik Kısmen zekice olmayan kanıt Boşluklar
Hesaplama	-	Kontrolsüz yer değiştirme Miktarlara dikkat etmemek

Alkan'ın (2009) "7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Hata ve Kavram Yanılgılarının Analizi" adlı yüksek lisans tezinde rasyonel sayılarla ilgili 68 soru 7. sınıfa devam eden 73 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrenci cevapları incelenerek görülen kavram yanılgıları kategorilere ayrılmıştır. Yüzde ve frekans tabloları kullanılarak öğrencilerin düştükleri hata ve kavram yanılgılarının dağılımı incelenmiştir.

Pesen (2008), "Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları" adlı çalışmasında öğrencilerin % 59'unun sayı doğrusu üzerinde belirlenen noktaya karşılık gelen kesir sayısını yazma becerisini gösteremediklerini tespit etmiştir. Bu durum, sayı doğrusu üzerindeki bir noktaya karşılık gelen kesir sayısının bulunmasında eksikliklerin olduğunu göstermektedir.

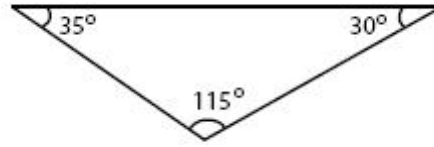
Yenilmez ve Avcu (2009), "Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeyleri" adlı çalışmalarında öğrencilerin eşitliğin gösterimi ve korunumu sorularında problem yaşamadığını ancak denklem kurma ve kurulan denklemi çözme problemlerinde zorluk çektiklerini tespit etmişlerdir. Çalışmada cebirsel ifadelerin öğrenilmesindeki zorlukların giderilmesi için cebirsel ifadeler kavramına ön-şart gerektiren konulardaki eksikliklerin giderilmesi, tespit edilen yanlışların hangi nedenlerden kaynaklandığının belirlenmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Matematikte kavram yanılgılarına sık rastlanır ve araştırmacıların çoğu kavram yanılgılarının çoğunlukla giderilmesinin zor olduğu fikrindedir. Bu nedenle, öğretmenlerin ilk etapta kavram yanılgılarının oluşmasını önlemeleri gerekir. Öncelikle, öğretmenler, öğrencilerin zihinlerinde potansiyel kavram yanılgısı oluşturabilecek alanlardan kaçınmalıdır. Daha sonra tespit edilen kavram yanılgılarının üzerine yeterli çalışma ve örnekler ile yoğunlaşılmalıdır.

Öğrencilerin matematiksel dili doğru kullanma alışkanlığı edinmelerine engel olan bazı unsurlar; bazı matematiksel terimlerin içerdikleri anlamların isimleri ile

uyumlu olmaması veya isimlerinin kavramı çağrıştırmaması, bazı matematiksel ifadelerin günlük yaşamdakinden farklı olarak kullanılması, okul dışı yaşantılarında matematiksel terminolojinin çoğu zaman doğru kullanılmamasıdır (Yeşildere <http://buje.boun.edu.tr/upload/revizeedilmis/abe840c372be8c8B3BBE2DBd01.pdf>, 2009).

Keazer (2004), 6. ve 8. sınıf toplam 75 öğrencinin sınav kâğıtlarını incelemiş ve karşılaştığı kavram yanlışlarının sebeplerini araştırmıştır.



Şekil 2.1 Geniş Açılı Üçgen Örneği

Çalışmada öğrencilerden Şekil 2.1'deki üçgeni dik açılı, dar açılı veya geniş açılı olarak sınıflandırmaları ve nedenini açıklamaları istenmiştir. Çoğu öğrenci üçgenin açılarını tek tek sınıflandırmış ancak üçgeni açılara göre sınıflandıramamıştır. Bu kavram yanlışlığının temel sebebi, öğrencilerin bir önceki bilgisini bir sonraki daha karışık olan yapıda kullanamamasıdır. Öğrenciler açısından, dar açılı üçgenin açılarının hepsinin dar olması ama geniş açılı bir üçgenin tek bir açısının geniş açı olması karmaşık görünüyor. Öğrencilere açılar ve üçgenler çizdirilerek bu kavram yanlışlığının üstesinden gelinebilir.

Mestre (1989), çalışmasında öğrencilerin matematiksel kavram yanlışlarını dilbilimsel zorluklardan kaynaklanan hataları da dikkate alarak incelemiştir. Mestre'a göre belli bir konu üzerinde öğrencilere basit ders anlatımı çoğu öğrenciye kavram yanlışlarını yok etmede yardımcı olmayacaktır. Öğrenciler bilgiyi aktif olarak yapılandırırken, öğretmenler onların kavram yanlışlarını söküp atmak için aktif olarak onlara yardım etmelidir. Bu amaçla sınıfta tartışma ortamı yaratılarak öğrencinin bilgiyi yeniden yapılandırması sağlanmalıdır.

Birçok araştırmacı aslında öğrencilerin bilgileri ezberlediklerini, başarılı öğrencilerin bile konuyu derinlemesine öğrenmedikleri sonucuna varmışır. Özellikle fen bilimleri ve matematikte öğrencilerin soruları çözerken konuya hâkim olmadan, ezberden sadece formülde yerine koyarak çözdükleri sonuca varmışlardır (Yenilmez ve Yaşa 2008).

Dane'nin (2008) çalışmasında İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı üçüncü sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom, önerme, özellik, teorem, ispat ve bunlarla ilgili bazı kavramları anlama düzeylerini tespit etmek amacıyla bir matematik kavram testi uygulanmışır. Öğrencilerin tanım, aksiyom, teorem ve bunlarla ilgili bazı kavramlarda oldukça eksik oldukları ve bu kavramlara ilişkin pek çok kavram yanlışlarının bulunduğu tespit edilmiş, giderilmesi için aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- i) Kavramsal içeriğe sahip olmalı,
- ii) Problem çözümüne dayalı matematik öğretimi yerine kavramsal öğrenmeyi sağlayacak bir öğretim metodu oluşturulmalı,
- iii) Bu amaçla yapılandırmacı öğrenme ortamları oluşturulmalı,
- iv) Öğretim etkinliklerinde kavramsal değişimi sağlayıcı faaliyetler yapılmalıdır. Yani Posner tarafından belirtilen yapılandırmacı esaslı kavramsal değişim uygulamaları gerçekleştirilmeli,
- v) Öğrencilerin önceki bilgileri göz önüne alınarak dersler işlenmeli,
- vi) Öğretilen-kavratılmaya çalışılan kavramların günlük hayatla ilişkisi kurulmalı ve transferi sağlanmalı,
- vii) İlköğretim matematik programında ikinci sınıftan itibaren okutulan derslerde bu kavramların öğretimi üzerinde durulmalı veya seçmeli bir ders olarak matematikteki kavram yanlışlarının öğretimi ve giderilmesi üzerine bir ders açılmalıdır.

Her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır, dolayısı ile diğer öğrencilerden farklı kavram yanlışlarına sahip olabilir. Buradan çıkartılabilecek sonuç her öğrencinin bir birey olduğu unutulmadan her öğrencinin zihninde herhangi bir

konuyla ilgili önceden edindiği bir bilgi birikimi olduğudur. Yani öğrenciler sınıfa geldiklerinde zihinleri boş değildir. Ve bizler eğitimde yapılandırmacı yaklaşıma inanıyoruz. Yani öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırdıklarını düşünüyoruz. Onların sınıfta anladıklarını kendi cümleleriyle ifade etmelerini istiyoruz. Eğer öğrencilerin zihinlerinde herhangi bir konuyu işlemeden önce bir şekilde oluşmuş bir kavram yanlışlığı var ise biz de tedbirimizi ona göre alarak öğrencilerde oluşan kavram yanlışlığını yok etmeliyiz. Bunun için de önce öğrencilerde kavram yanlışlıklarının oluşumunu fark etmeliyiz (Yenilmez ve Yaşa 2008).

Tatar ve Dikici (2008), "Matematik eğitiminde öğrenme güçlükleri" adlı çalışmalarında matematikte güçlükleri giderme çalışmalarının, güçlükleri belirleme çalışmalarından oldukça az olduğunu belirtmişlerdir. Hem matematikte hem de diğer alanlarda öğrencilerin sıklıkla yaşadıkları öğrenme güçlükleri tespit edilip bunları gidermeye yönelik yöntemler geliştirilerek; etkinlikler üzerine çalışmalar yapılabilir. Öğretmenler, konu bazında yapılmış bu tip araştırmaları takip etmeli ve anlatacağı konu ile ilgili öğrencilerinin ne tür güçlüklerle karşılaşabileceklerinden haberdar olmalıdırlar. Kavramsal bilgi ile işlemsel bilginin dengelendiği bir matematik öğretimi gerçekleştirmeli, anlatılacak kavramın soyutluluğunu azaltacak materyallerden yararlanmalı ve öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyine dikkat etmeli, gerekirse bu düzeyi anlatılacak konuya adapte etmelidir.

Bir öğrencinin verdiği cevabı analiz etmek, o öğrencinin verdiği cevabın doğru ya da yanlış olup olmadığına karar vermekle başlar. Daha sonra eğer hata varsa, bu hatanın neden kaynaklandığı ve bu hatanın nasıl önleneceği planlanır (Boz 2004).

İlişkilendirerek anlama, öğretime daha çok yük getirir, daha çok araç kullanılmasını, gayret sarf edilmesini ve öğretmenin çalışmasını gerektirir. Ayrıca daha çok zaman alır. Diğer taraftan öğrencilerin de öğrenmeye, özellikle başlangıçta daha çok zaman ayırmalarını gerektirir. Ancak bu tür öğrenmenin öğrenci açısından birçok faydaları vardır. Bunlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Öğrenme zevkli hale gelir, öğrenciler öğrenmeden haz duyarlar,
2. Öğrenilenlerin hatırlanması kolaylaşır ve öğrenme daha kalıcı olur,
3. Yeni kavramlar daha kolay öğrenilir, sonraki öğrenmelerde başkasının yardımına daha az ihtiyaç duyulur; kendi kendine öğrenme kolaylaşır,
4. Problem çözme becerisi gelişir, bu alandaki başarısı artar,
5. Matematiğe olan kaygı azalır ve matematiğe karşı olumlu tutum gelişir (Erol, (Kamışlı) 2008).

Tutak'ın (2008), "Somut Nesnelere ve Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Öğrencilerin Bilişsel Öğrenmelerine, Tutumlarına ve Van Hiele Geometri Anlama Düzeylerine Etkisi" adlı doktora tezinde, öğrenciler üç gruba ayrılarak çalışılmıştır. Somut nesnelere uygulandığı D1, dinamik geometri cabrinin uygulandığı D2 ve hiçbir müdahalenin yapılmadığı K grupları üzerinde yapılan çoktan seçmeli geometri başarı sınavının ön test ve son test sonuçlarına göre D1 grubunun D2 grubundan, D2 grubunun da K grubundan daha başarılı olduğu görülmüştür. Ayrıca, her üç gruba Van Hiele Geometri Anlama testi ön test ve son test şeklinde uyarlanmış; D1 ve D2 grubunun geometri anlama düzeylerinde artış görülürken K grubunda görülmemiştir. D1 grubunun geometri anlama düzeyindeki artışın da D2 grubundan fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz vd. (<http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=354>, 2009) ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerini inceledikleri araştırmada öğrencilerin geometrik düşünme düzeylerinin 3. düzey ve daha üst düzeyde olması gerekirken 1. ve 2. düzeylerde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin geometri konularını kavramsal değil de şekilsel olarak öğrendiklerini, şekiller içi analiz yapamadıklarını göstermektedir.

Toluk vd. (http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t254d.pdf, 2009) sınıf öğretmenliği 1. Sınıf öğrencilerine ön test uygulayarak geometrik düşünme düzeylerini ölçmüş ve çoğunluğunun 1. ya da 2. düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Öğrenciler deney ve kontrol gruplarına ayrılmış ve deney grubunun dersleri 1. ve 2. düzeylere uygun

etkinlikler hazırlanarak işlenmiştir. Deney grubunun geometri düşünme düzeyinde anlamlı bir gelişme görülmüş fakat kontrol grubunda böyle bir gelişme gözlenememiştir. Ayrıca kontrol ve deney gruplarının geometri düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Kılıç vd. (2007), "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Süsleme Etkinliklerindeki Van Hiele Geometrik Düşünce Düzeylerinin Belirlenmesi" adlı çalışmalarında 9 adet ilköğretim 5. Sınıf öğrencisinin süsleme konusundaki Van Hiele düzeylerini incelemiş ve öğrencilerin görsel ve analitik düzeyde yer aldıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin etkinliklerdeki geometrik düşünce düzeyleri karşılaştırıldığında; yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin hemen hemen tamamının analitik düzeyde, orta başarı düzeyindeki öğrencilerin görsel ve analitik düzeyde eşit sayıda ve düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin ise tamamına yakınının görsel düzeyde yer aldıkları görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleri ile süsleme etkinliklerindeki Van Hiele geometrik düşünce düzeyleri arasında bir ilişki olduğu biçiminde açıklanabilir.

Halat (2003), araştırmasında birçok sonuca ulaştı. İlk olarak, Van Hiele geometri testindeki deney ve kontrol gruplarındaki çoğu öğrencinin performansları 0 (görsellik) ve 1 (analitik) düzeyindeydi. Araştırmadaki öğrencilerden hiçbiri 2. düzeyin (soyutlama) üzerinde değildi. İkinci olarak 6. Sınıf öğrencilerinde geometri öğreniminde Van Hiele teorisine dayalı müfredat, motivasyonlarında ciddi bir artışa neden olmasına rağmen geometri testinde daha iyi sonuç alınmasını sağlamadı. Başka bir deyişle, 6. Sınıflarda 5 hafta boyunca Van Hiele teorisine dayalı müfredatla ders işlemekle performansları aynı kaldı fakat geleneksel yöntemle göre öğrencilerin motivasyonunu artırdı. Üçüncü olarak araştırma, 6. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenmesinde cinsiyetin hiçbir etkisi olmadığı sonucunu ortaya çıkardı.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama aracı ve verilerin analizi hakkında bilgilere yer verilecektir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma tarama modelinde betimsel bir araştırmadır. Bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre daha büyük örneklem üzerinde yapılan araştırmalara tarama araştırmaları denir (Freankel and Wallen 2006, Akt. Büyüköztürk vd, 2008).

Tarama modelinde bilimin gözleme, kaydetme, olaylar arasındaki ilişkileri tespit etme, kontrol edilen değişmez ilişkiler üzerinde genellemelere varma vardır. Yani bilimin tasvir fonksiyonu ön plandadır (Yıldırım 1966, Akt. Yılmaz 2007)

3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı Düzce ili ilköğretim 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini; Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Okullar, Düzce İl Milli Eğitim tarafından yapılan ortak başarı değerlendirme sınavına göre başarısı orta düzeyde olan okullar arasından rastlantısal olarak seçilmiştir. Öğrenciler, bu üç okuldaki araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerin tamamıdır.

3.3 Veri Toplama Aracı

Araştırmada kullanılacak veri toplama aracını oluşturmak için mevcut ders kitapları üzerinde teorik araştırmalar yapılarak, sınıfta öğrenciler gözlenerek, geçmiş

yıllarda yapılan sınavlar incelenerek ve öğretmen görüşleri alınarak ‘Doğrular ve Açılar’ konusuna ait kavram hata ve kavram yanlışları teşhis testi hazırlanmıştır.

Teşhis araçları, öğrencilerin zihninde oluşan yanlış anlamaları ortaya çıkarmada kullanılır. Bu testlerden elde edilen bilgiler öğretimi yönlendirmede biçimlendirici rol oynar (Özmantar vd. 2008).

Soruların hazırlanmasında ‘Doğrular ve Açılar’ konusuna ait kazanımlara soruların eşit dağılımına dikkat edilmiş ve her kazanımla ilgili 5’er soru olmak üzere toplam 15 açık uçlu soru hazırlanmıştır. Sorular kazanımlara göre yeterli sayıda hazırlanmıştır. Fakat öğrencilere sorular karma olarak sunulmuştur. Soruların kazanımlara göre dağılımı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Soruların Kazanımlara Göre Dağılımı

Kazanım No	Sorular
1	1a, 1b, 2, 3, 4, 5
2	6, 7, 8, 9, 10
3	11, 12, 13, 14, 15

Teşhis testindeki soruların kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla 2 öğretmen ve 2 uzman görüşü alınmıştır.

Ayrıca, öğrencilere Usiskin’in 1982’de geliştirdiği ve Baki tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Sınavı uygulanarak öğrencilerin geometri anlama düzeyleri ölçülmüştür. Van Hiele Geometri Anlama Testi 25 sorudan oluşmaktadır. Bu testte her bir düzeye karşılık gelen 5 soru bulunmaktadır. Testin tamamlanması için öğrenciye bir ders saati süre verilmektedir. Öğrencinin bir düzeyi geçebilmesi için o düzeyle ilgili 5 sorudan en az 3 soruyu doğru cevaplama gerekir.

Uygulanan Van Hiele Geometri Anlama Testi’nin sonucuna göre öğrencilerin geometri anlama düzeyleri Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Öğrencilerin Van Hiele geometri anlama düzeyleri dağılımı

Van Hiele geometri anlama düzeyleri	Frekans	Yüzde
Hiçbir düzeyde olmayan	19	% 31,7
0 düzeyi	33	% 55,0
1 düzeyi	7	% 11,7
2 düzeyi	1	% 1,7
Toplam	60	% 100,0

3.4 Verilerin Analizi

Araştırma verileri SPSS 17.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizi aşamasında yüzde ve frekans tablolarından yararlanılmıştır. Ayrıca her soru için hata ve kavram yanılığı olan öğrencilerin ne tür hata ve kavram yanılığlarının olduğu tespit edilerek kategorilere ayrılmıştır.

1. Kazanımla İlgili Kategoriler

1. Paralellik-diklik kavramlarını bilmeme
2. Sembolle gösterimi yapamama
3. Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi
4. Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe
5. Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe
6. Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği
7. Cevapsız
8. Doğru

2. Kazanımla İlgili Kategoriler

1. Yöndeş açıları belirleyememe
2. İç ters açıları belirleyememe

3. Dış ters açıları belirleyememe
4. Ters açıları belirleyememe
5. Dikkatsizlik
6. Cevapsız
7. Doğru

3. Kazanımla İlgili Kategoriler

1. Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilememe
2. Bütünler açıların ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme
3. Tümlemler ile bütünler açıları karıştırma
4. Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi
5. Soruda geçen x 'in bilinmeyen olduğunun kavranamaması
6. Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme
7. Dikkatsizlik
8. Cevapsız
9. Doğru

Bazı hatalar ve kavram yanılgıları araştırmacı tarafından taranarak her bir sorunun ardına eklenmiştir.

Tespit edilen hata ve kavram yanılgılarının öğrencilerin geometri anlama düzeylerine göre dağılımını hesaplamak için Kay-Kare testinden yararlanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu bölümde alt problemlere bağlı olarak elde edilen bulgular ve yorumlara yer verilecektir.

4.1. Öğrencilerin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmedeki hata ve kavram yanlışları

Birinci alt problemle ilgili sorulara ilişkin veriler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Kazanım 1-Yüzde-Frekans Tablosu

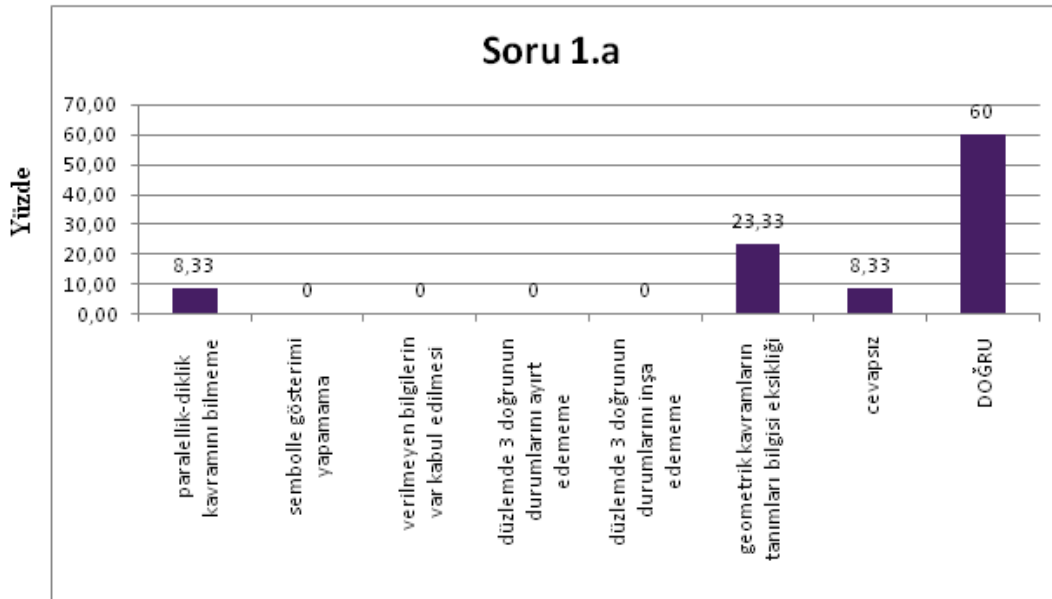
Sorular	Soru 1a		Soru 1b		Soru 2		Soru 3		Soru 4		Soru 5	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Paralellik-diklik kavramlarını bilmeme	5	8,3	5	8,3	0	0	3	5,0	0	0	0	0
Sembolle gösterimi yapamama	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	30,0
Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3,3
Düzlemde doğrunun durumlarını ayırt edememe	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10,0
Düzlemde doğrunun durumlarını inşa edememe	3	0	0	0	5	8,3	0	0	30	50,0	0	0
Geometrik kavramların tanımları eksikliği bilgisi	14	23,3	8	13,3	0	0	1	1,7	0	0	6	10,0
Cevapsız	5	8,3	18	30,0	1	1,7	18	30,0	8	13,3	16	26,7
Doğru	36	60,0	29	48,3	54	90,0	38	63,3	22	36,7	12	20,0
Toplam	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0

Soru 1) Aşağıdaki ifadelerde verilen boşlukları tamamlayınız.

- a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı
- b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular

Soru 1a için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.2 'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Soru 1a Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 8,33'ü paralellik-diklik kavramını bilmeme, % 23,33'ü geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği, % 8,33'ü cevapsiz ve % 60'ı da doğru çözüm yapmışlardır.

Birbirini dik kesen doğrularla ilgili olan bu soruda öğrencilerin dik kesişen doğruların aralarındaki açının 90° olduğunu bilmedikleri, paralel ve dik doğruları ayırt edemedikleri ve temel geometrik kavramların tanımlarını karıştırdıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı paralel.....

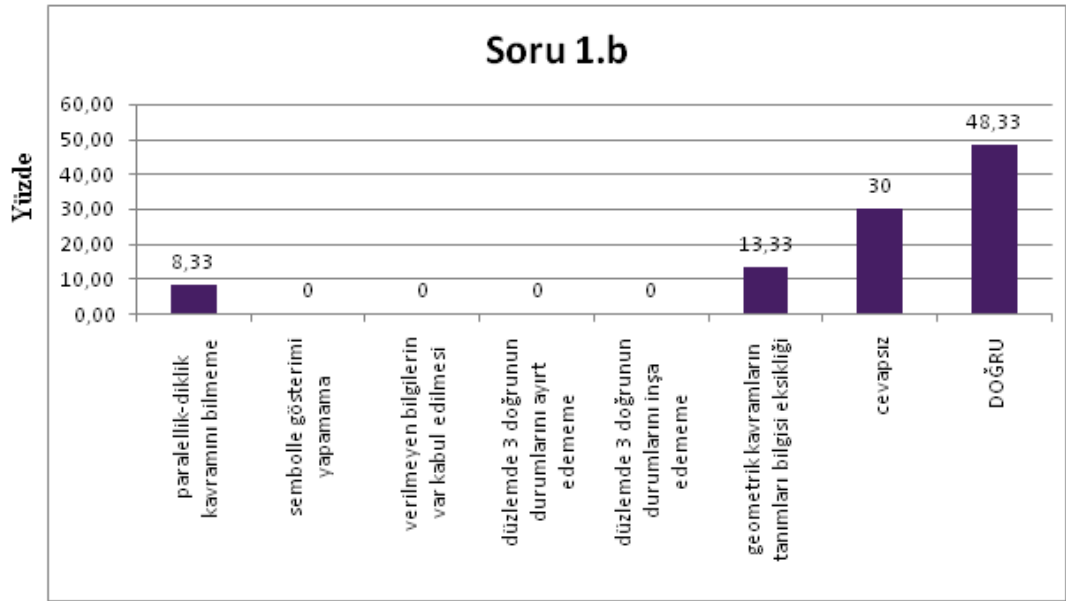
Şekil 4.1 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği

a) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı açı açı.....

Şekil 4.2 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Soru 1b için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Soru 1b Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 8,33'ü paralellik-diklik kavramını bilmeme, % 13,33'ü geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği, % 30'u cevapsiz ve % 48,33'ü de doğru çözüm yapmışlardır.

Paralel doğrularla ilgili olan bu soruda öğrencilerin paralel doğruların kesişmediğini ve ortak noktalarının olmadığını bilmedikleri, paralel ve dik doğruları ayırt edemedikleri ve temel geometrik kavramların tanımlarını karıştırdıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

- b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular *Noktadaş*

Şekil 4.3 Paralellik-diklik kavramını bilmeme ile ilgili cevap örneği

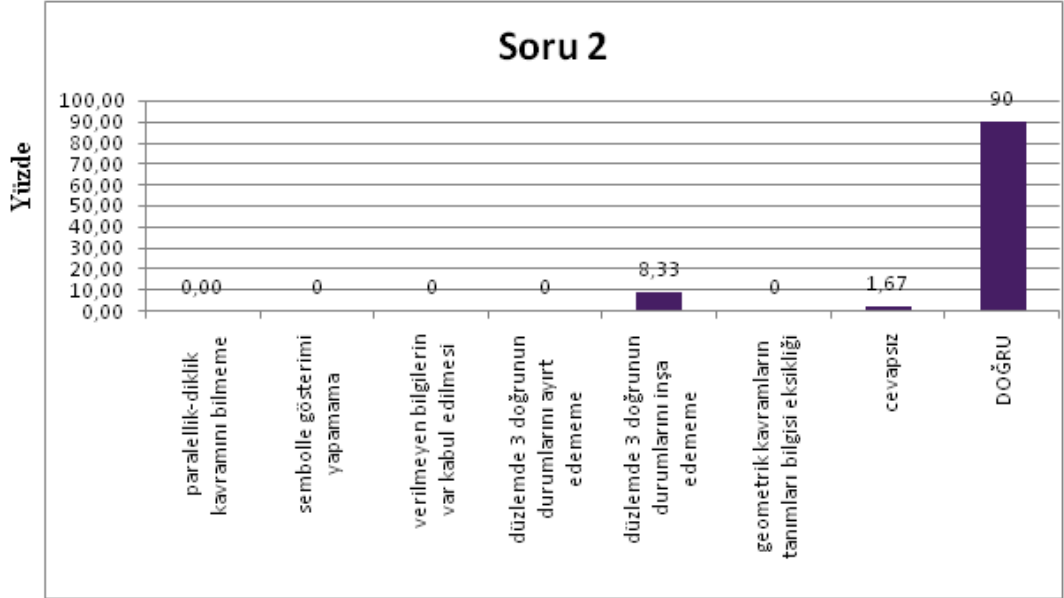
- b) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular *..ter.s. ağılar..*

Şekil 4.4 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Soru 2) Birbirine paralel konumda olan 3 kalem çiziniz.

Soru 2 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.4'te verilmiştir.

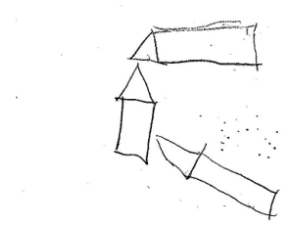
Çizelge 4.4 Soru 2 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 8,33'ü düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe, % 1,67'si cevapsız ve % 90'ı da doğru çözüm yapmışlardır.

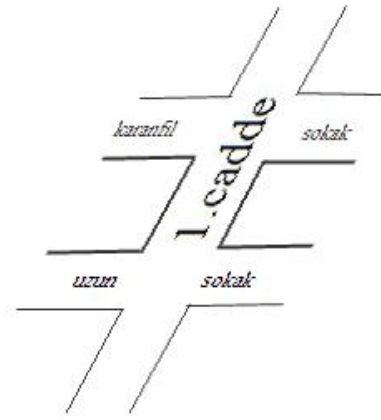
Paralel doğruların inşası ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin paralel doğrular yerine kesişen doğrular çizdikleri görülmüştür. Öğrenciler ya paralellik tanımını bilmemekte ya da kavramsal öğrenmeyi sağlamadan tanımları ezberledikleri için şeklini çizememektedirler.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:



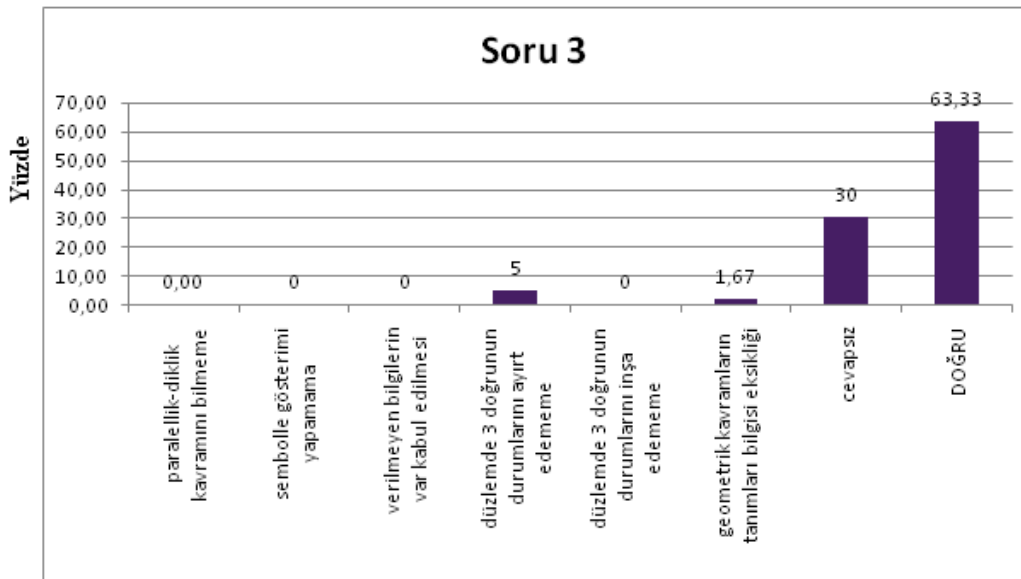
Şekil 4.5 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği

Soru 3) Şekilde verilenlere göre Karanfil sokak, Uzun sokak ve 1. caddenin birbirine göre durumlarını yazınız.



Soru 3 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Soru 3 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 5'i düzlemde 3 doğruyun durumlarını ayırt edememe, % 1,67'si geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği, % 30'u cevapsız ve % 63,33'ü de doğru çözüm yapmışlardır.

Düzlemde 3 doğruyun birbirine göre durumları ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin doğruların birbirlerine göre durumlarını ayırt edemediği görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

Paraleldir.

Şekil 4.6 Düzlemde 3 doğruyun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği

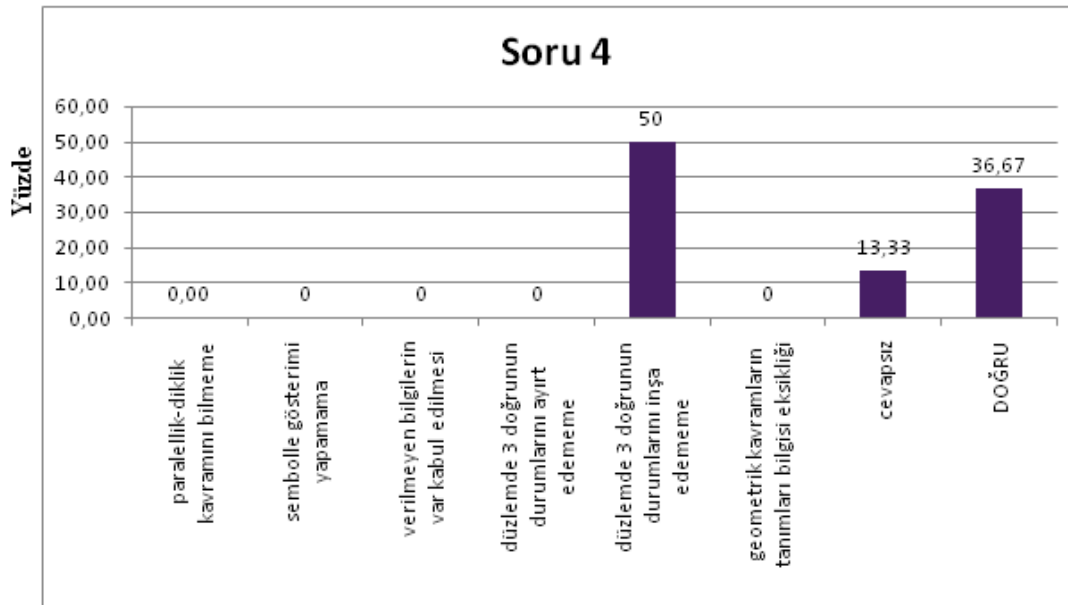
karşılıklı sokakta tüm sokakları aynı uzunlukta

Şekil 4.7 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

Soru 4) Aynı düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen üç doğru inşa ediniz.

Soru 4 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

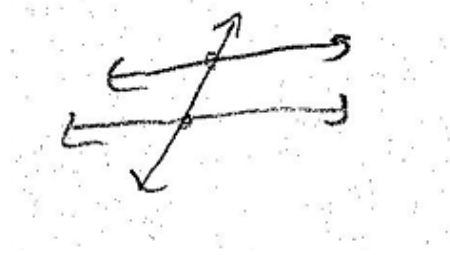
Çizelge 4.6 Soru 4 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 50'si düzlemde 3 doğruyun durumlarını inşa edememe, % 13,33'ü cevapsız ve % 36,67'si de doğru çözüm yapmışlardır.

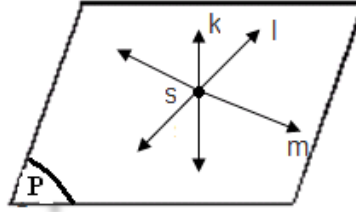
Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumlarını inşa etme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin birbirini ikişer ikişer kesen 3 doğru inşa edemedikleri görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:



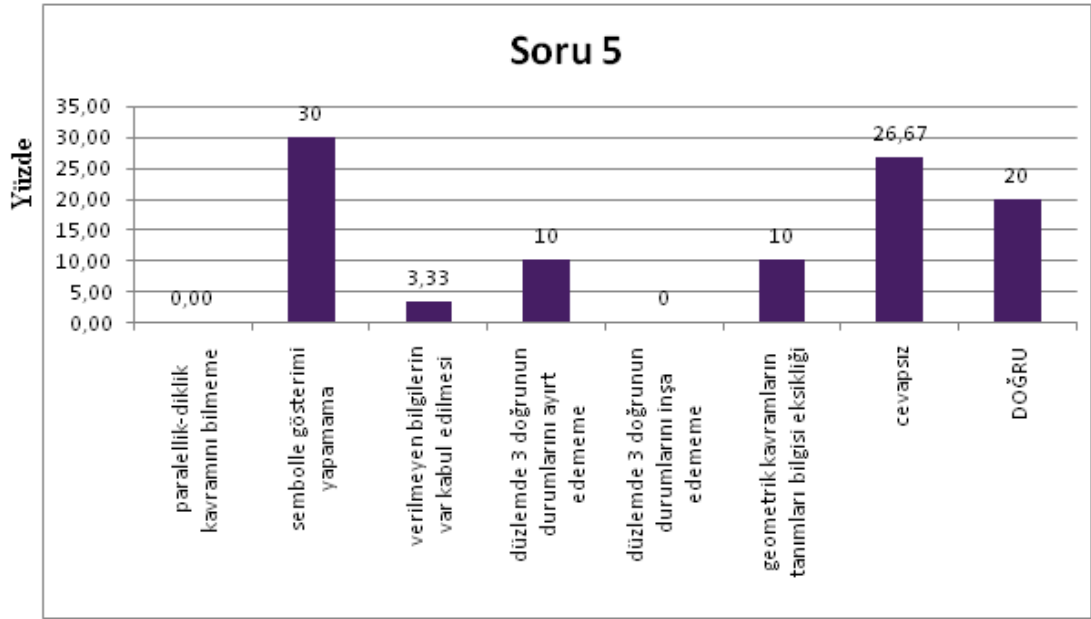
Şekil 4.8 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edememe ile ilgili cevap örneği

Soru 5) Aşağıda verilen şekilde P düzlemi üzerindeki k, l, m doğrularının birbirine göre durumu nedir? Sembolle gösteriniz.



Soru 5 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Soru 5 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 30'u sembolle gösterimi yapamama, % 3,33'ü verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi, % 10'u düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe, % 10'u geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği, % 26,67'si cevapsız ve % 20'si de doğru çözüm yapmışlardır.

Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumlarını ayırt etme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin sembolle gösterimi yapamadıkları, düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edemedikleri ve geometrik kavramların tanımları bilgisinde eksik oldukları görülmüştür.

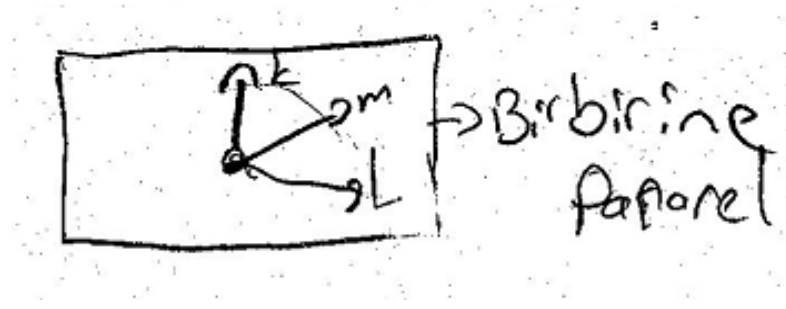
Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

$\perp // l // m$ doğruları
birbirlerine göre \perp kesisimleridir

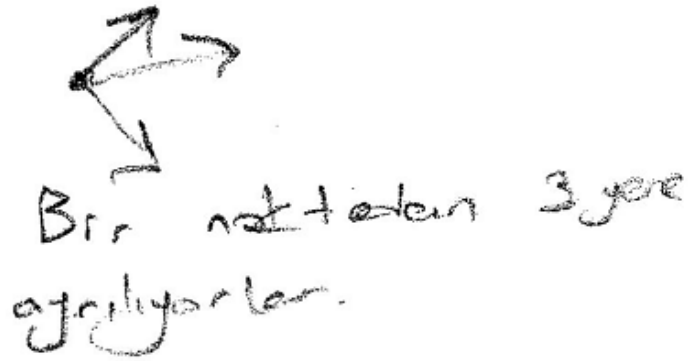
Şekil 4.9 Sembolle gösterimi yapamama ile ilgili cevap örneği

Bütünler açılardır

Şekil 4.10 Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi ile ilgili cevap örneği



Şekil 4.11 Düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememe ile ilgili cevap örneği



Şekil 4.12 Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği ile ilgili cevap örneği

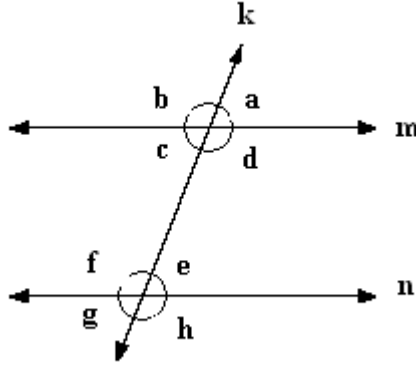
4.2. Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmedeki hata ve kavram yanlışları

İkinci alt problemle ilgili sorulara ilişkin veriler Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.8 Kazanım 2-Yüzde-Frekans Tablosu

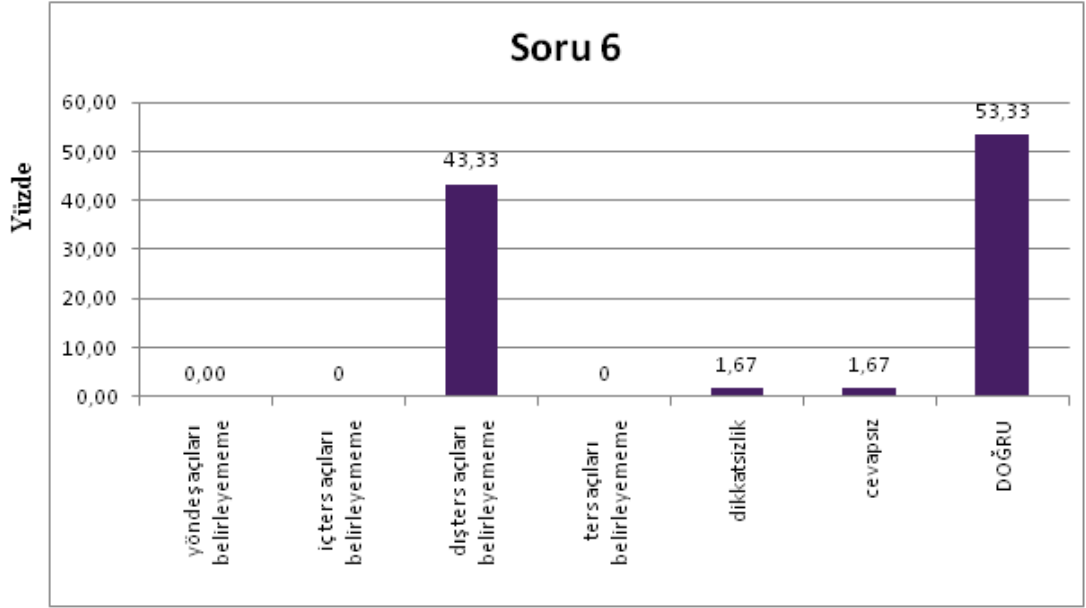
Kategoriler	Soru 6		Soru 7		Soru 8		Soru 9		Soru 10	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Yöndeş açıları belirleyememe	0	0	27	45,0	25	41,7	0	0	0	0
İç ters açıları belirleyememe	0	0	0	0	0	0	17	28,3	0	0
Dış ters açıları belirleyememe	26	43,3	0	0	0	0	0	0	0	0
Ters açıları belirleyememe	0	0	0	0	0	0	0	0	36	60,0
Dikkatsizlik	1	1,7	0	0	0	0	0	0	0	0
Cevapsız	1	1,7	17	28,3	5	8,3	3	5,0	6	10,0
Doğru	32	53,3	16	26,7	30	50,0	40	66,7	18	30,0
Toplam	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0

Soru 6) m//n olduğuna göre dış ters olan açıları yazınız.



Soru 6 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9 Soru 6 Hata-Yüzde Tablosu



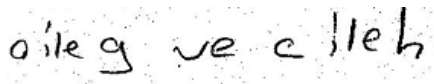
Bu soruda öğrencilerin % 43,33'ü dış ters açları belirleyememe, % 1,67'si dikkatsizlik, % 1,67'si cevapsız, % 53,33'ü de doğru çözüm yapmışlardır.

Dış ters açları belirleyerek isimlendirme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin paralel iki doğruyu kesen bir doğru arasında oluşan açılardan dış ters olanları belirleyemediği görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

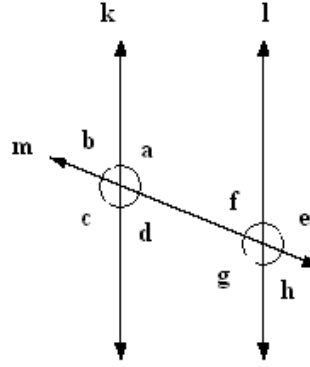


Şekil 4.13 Dış ters açları belirleyememe ile ilgili cevap örneği



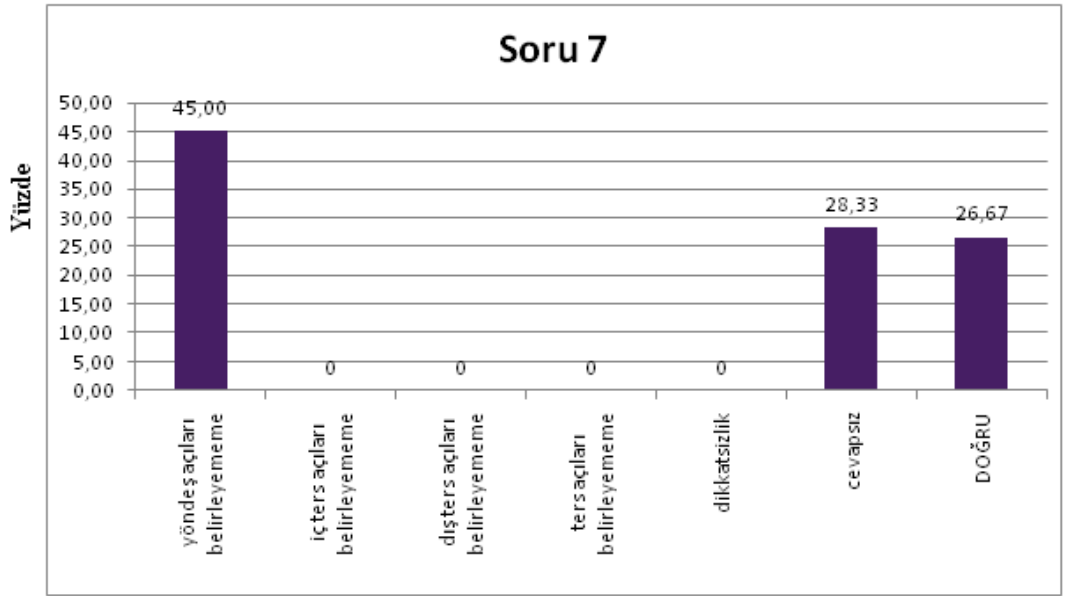
Şekil 4.14 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği

Soru 7) k//l olduğuna göre yöndeş olan açları yazınız.



Soru 7 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10 Soru 7 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 45'i yöndeş açları belirleyememe, % 28,33'ü cevapsız, % 26,67'si de doğru çözüm yapmışlardır.

Yöndeş açları belirleyerek isimlendirme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin yöndeş açları bütünler açılar veya ters açılar ile karıştırdıkları görülmüştür. Şekilde gördüğü tüm açılardan isimlerini yazan ya da içlerinden rastgele bazılarını yazan öğrenciler de olmuştur. Bazı öğrencilerin cevaplarında ise yöndeş açı çiftlerinden bir

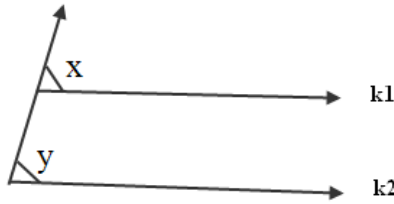
kısmını doğru yazmasına rağmen bir kısmını da yanlış yazdığı görülmüştür. Bunun sebebi şeklin, öğrencinin alıştığı ve daha çok rastlandığı yatay konum yerine dikey olarak çizilmiş olması olabilir.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

b-c
a-d
f-g
e-h

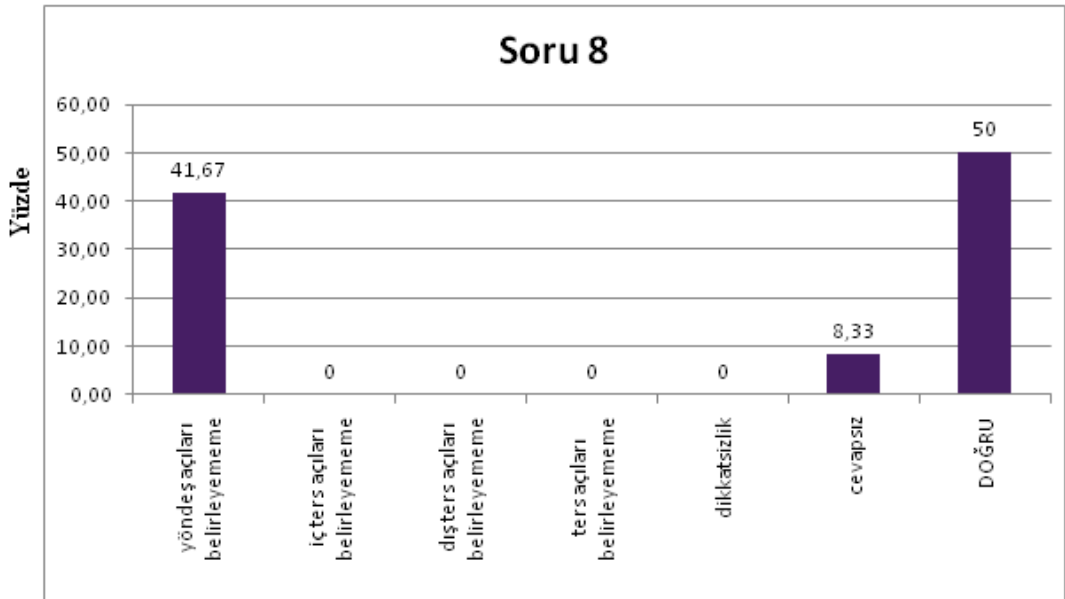
Şekil 4.15 Yöndeş açılı belirleyememe ile ilgili cevap örneği

Soru 8) Aşağıda verilen şekilde k_1/k_2 ise x ve y açılardır.



Soru 8 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 Soru 8 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 41,67'si yöndeş açıları belirleyememe, % 8,33'ü cevapsız, % 50'si de doğru çözüm yapmışlardır.

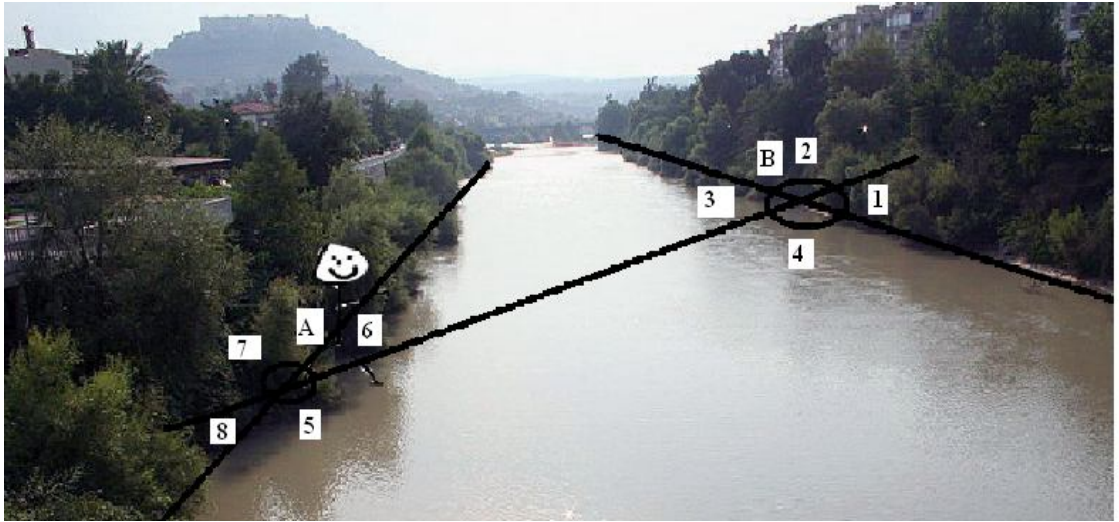
Yöndeş açıları belirleyerek isimlendirme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin şekilde verilen açıları yöndeş yerine dış ters, iç ters, iç veya dış açı olarak isimlendirdikleri görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

Aşağıda verilen şekilde $k_1 // k_2$ ise x ve y ... *iç ters* açılarıdır.

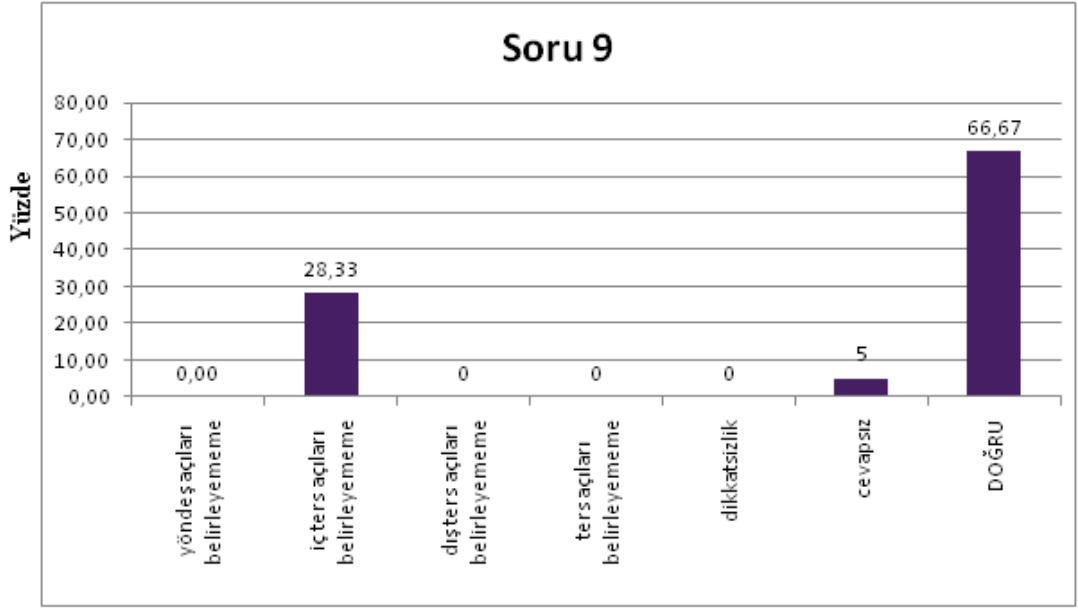
Şekil 4.16 Yöndeş açıları belirleme ile ilgili cevap örneği

Soru 9) Ali yüzerek nehrin karşısına geçiyor. A noktasından yüzmeye başladığında karşıya B noktasında geçiyor. Nehrin kenarları birbirine paralel olduğuna göre, Ali'nin yüzmeye güzergâhı ile nehrin kenarları arasında oluşan numaralandırılmış açılardan iç ters olanları yazınız.



Soru 9 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 Soru 9 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 28,33'ü iç ters açılırları belirleyememe, % 5'i cevapsız, % 66,67'si de doğru çözüm yapmışlardır.

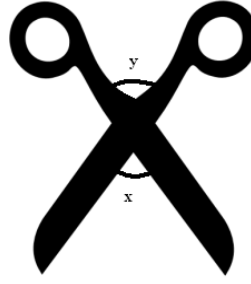
İç ters açılırları belirleyerek isimlendirme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin iç ters açılırları dış ters, ters veya yöndeş açılırları ile karıştırdıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

3 ile 1
6 ile 8
7 ile 5
2 ile 4

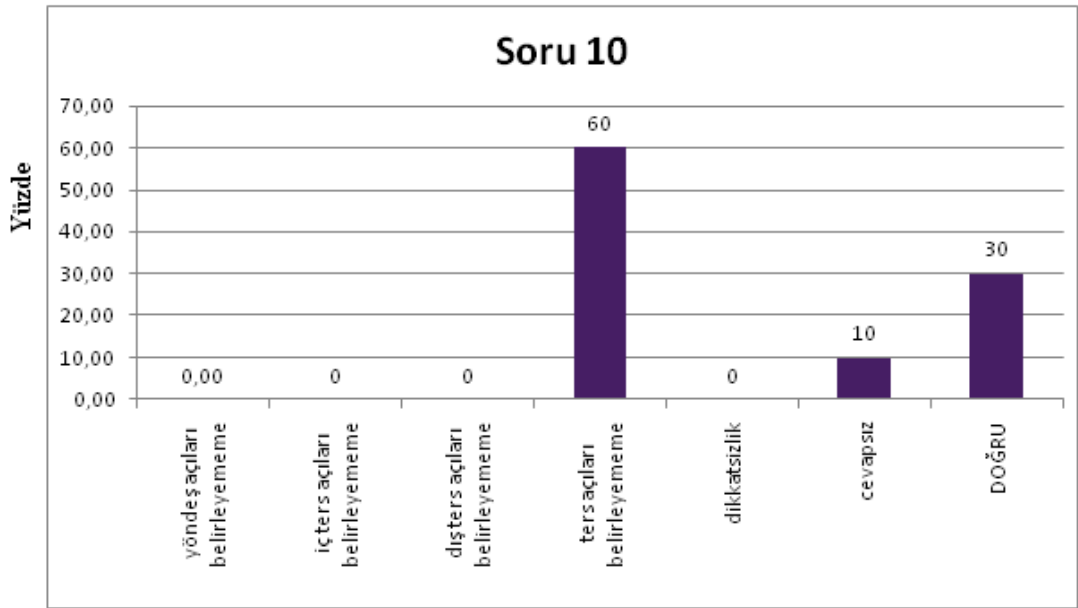
Şekil 4.17 İç ters açılırları belirleme ile ilgili cevap örneği

Soru 10) Makas açıldığında makasın kolları arasında kalan işaretli x ve y açılırları birbirine göre nasıl açılırlardır? İsimlendiriniz.



Soru 10 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13 Soru 10 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 60'ı ters açılırları belirleyememe, % 10'u cevapsız, % 30'u da doğru çözüm yapmışlardır.

Ters açılırları belirleyerek isimlendirme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin ters açılırları yöndeş, iç, dış, iç ters açılırları ile karıştırdıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

*yöndeş açılırlar-
dış*

Şekil 4.18 Ters açılırları belirleme ile ilgili cevap örneği

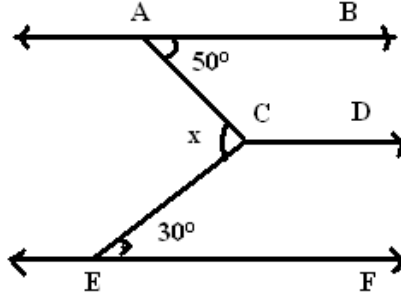
4.3 Öğrencilerin paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirlemedeki hata ve kavram yanılgıları

Üçüncü alt problemle ilgili sorulara ilişkin veriler Çizelge 4.14’te verilmiştir.

Çizelge 4.14 Kazanım 3-Yüzde-Frekans Tablosu

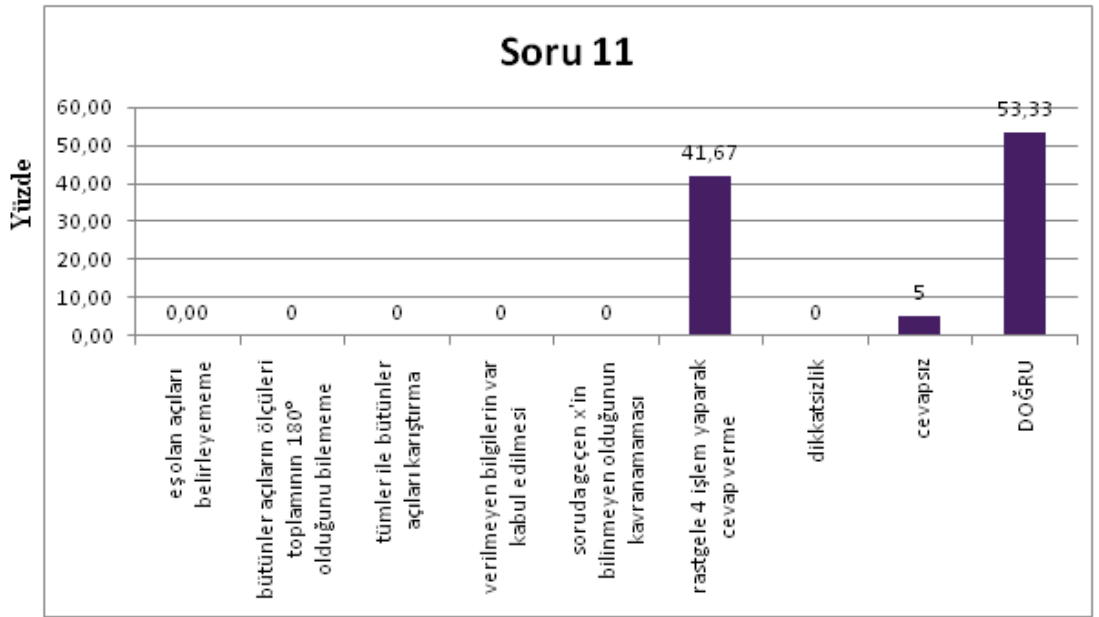
Kategoriler	Soru 11		Soru 12		Soru 13		Soru 14		Soru 15	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilememe	0	0	1	1,7	18	30,0	0	0	0	0
Bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme	0	0	0	0	3	5,0	0	0	32	53,3
Tümler ile bütünler açıları karıştırma	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,7
Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi	0	0	7	11,7	0	0	0	0	0	0
Soruda geçen x’in bilinmeyen olduğunun kavranamaması	0	0	7	11,7	0	0	0	0	0	0
Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	25	41,7	19	31,7	9	15,0	19	31,7	3	5,0
Dikkatsizlik	0	0	0	0	2	3,3	6	10,0	0	0
Cevapsız	3	5,0	23	38,3	7	11,7	13	21,7	8	13,3
Doğru	32	53,3	3	5,0	21	35,0	22	36,7	16	26,7
Toplam	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0	60	100,0

Soru 11) Şekilde $AB//CD//EF$, $s(\angle BAC) = 50^\circ$, $s(\angle CEF) = 30^\circ$ ise $s(\angle ACE) = x$ kaçtır?



Soru 11 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15 Soru 11 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 41,67'si rastgele 4 işlem yaparak cevap verme, % 5'i cevapsız, % 53,33'ü de doğru çözüm yapmışlardır.

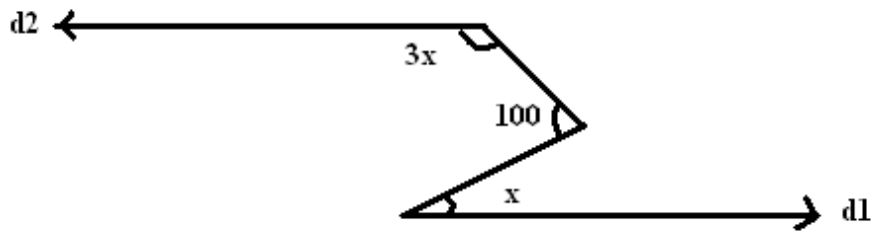
Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açların eş olanlarını belirleme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin ölçüleri birbirine eş olan açları bulamadıkları görülmüştür. Bu nedenle öğrencilerin kavramsal bilgi temeli olmayan rastgele 4 işlem yaparak sonuca ulaşmaya çalıştıkları dikkat çekmektedir.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

$$\begin{aligned} 50^\circ + 30^\circ &= 80 \\ 180 - 80 &= 100 \\ 100 \div 2 &= 50 \end{aligned}$$

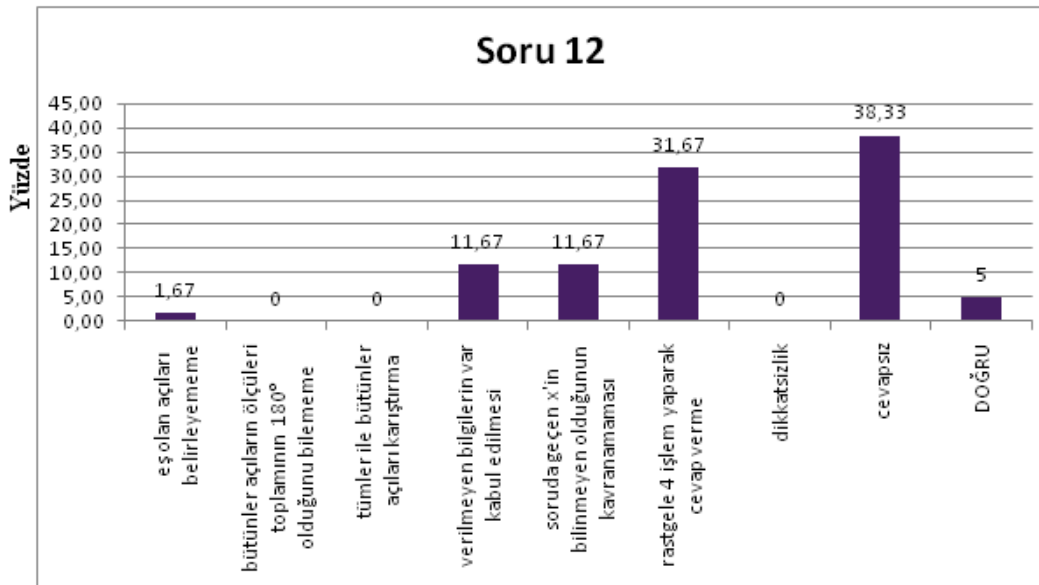
Şekil 4.19 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği

Soru 12) Şekilde $d_1 \parallel d_2$ dir. Verilenlere göre x açısının ölçüsü kaç derecedir?



Soru 12 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.16’da verilmiştir.

Çizelge 4.16 Soru 12 Hata-Yüzde Tablosu

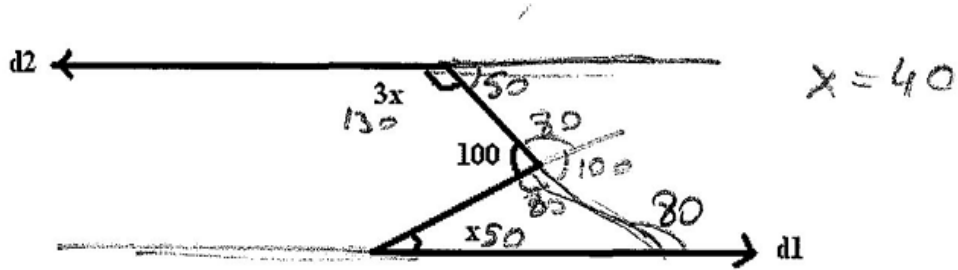


Bu soruda öğrencilerin % 1,67'si paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe, % 11,67'si verilmeyen bilgilerin

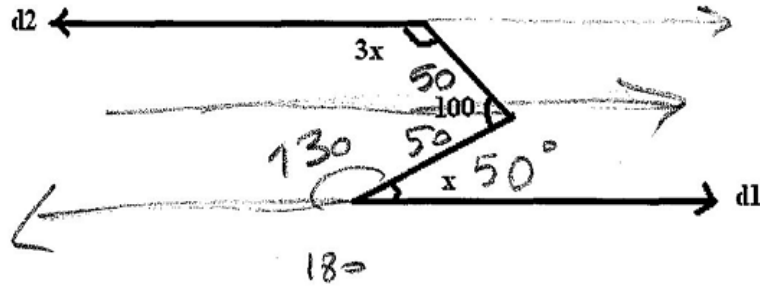
var kabul edilmesi, % 11,67'si soruda geçen x 'in bilinmeyen olduğunun kavranamaması, % 31,67'si rastgele 4 işlem yaparak cevap verme, % 38,33'ü cevapsız, % 5'i de doğru çözüm yapmışlardır.

Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılarının eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirleme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin ölçüleri eş olan açılarını belirleyemedikleri, sonuca ulaşmak için verilmeyen bilgileri var kabul ettikleri ya da rastgele 4 işlem yaptıkları görülmüştür. Ayrıca, bazı öğrenciler soruda geçen x 'in bilinmeyen yerine kullanıldığını kavrayamamışlardır.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:



Şekil 4.20 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe ile ilgili cevap örneği



Şekil 4.21 Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi ile ilgili cevap örneği

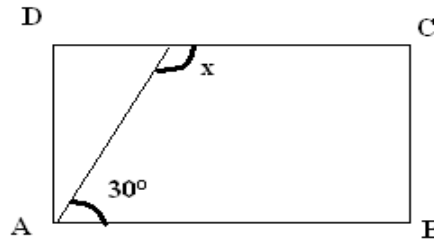
$$\begin{aligned} x+3+100 &= 703 \Rightarrow 700+3+300 \\ s(\angle x+3) &= 700+3 \\ &= 703 \text{ derece} \end{aligned}$$

Şekil 4.22 Soruda geçen x 'in bilinmeyen olduğunun kavranamaması ile ilgili cevap örneği

$$\begin{array}{r} 700 \overline{) 3} \\ - 9 \\ \hline 10 \\ - 9 \\ \hline 01 \end{array}$$

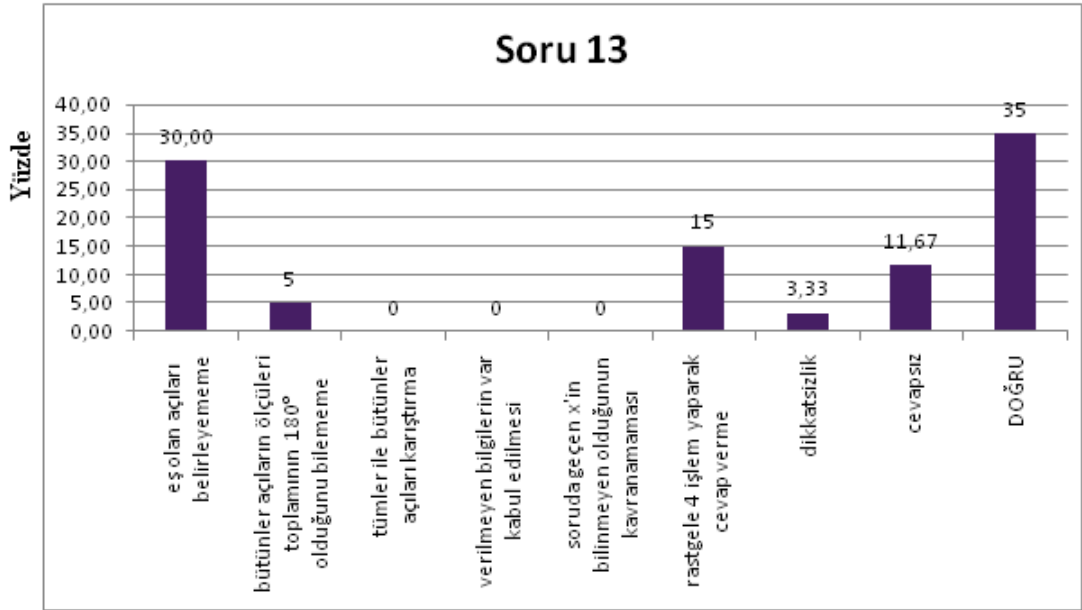
Şekil 4.23 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği

Soru 13) ABCD dikdörtgeninde $s(\angle EAB) = 30^\circ$ olduğuna göre $s(\angle AEC) = x$ kaç derecedir?



Soru 13 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Soru 13 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 30'u paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe, % 5'i bütünler açılar ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme, % 15'i rastgele 4 işlem yaparak cevap verme, % 3,33'ü dikkatsizlik, % 11,67'si cevapsız, % 35'i de doğru çözüm yapmışlardır.

Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılar eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirleme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin eş ve bütünler olan açılar belirleyemedikleri, rastgele 4 işlemle sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

30'dur çünkü yandaşlarıdır.

Şekil 4.24 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları belirleyememe ile ilgili cevap örneği

$$\begin{array}{r} 360 \\ - 30 \\ \hline 330 \text{ 'dur} \end{array}$$

Şekil 4.25 Bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme ile ilgili cevap örneği

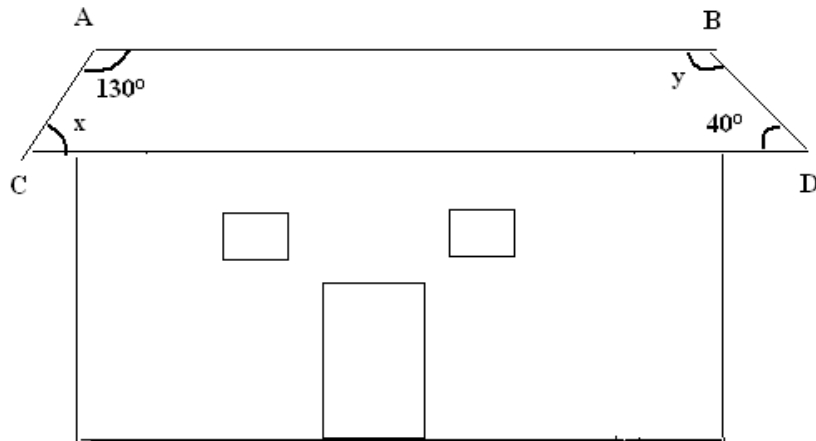
$$\begin{array}{r} 30 \\ + 30 \\ \hline 60 \end{array}$$

Şekil 4.26 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği

$$180 - 30 = 50 \quad x = 50$$

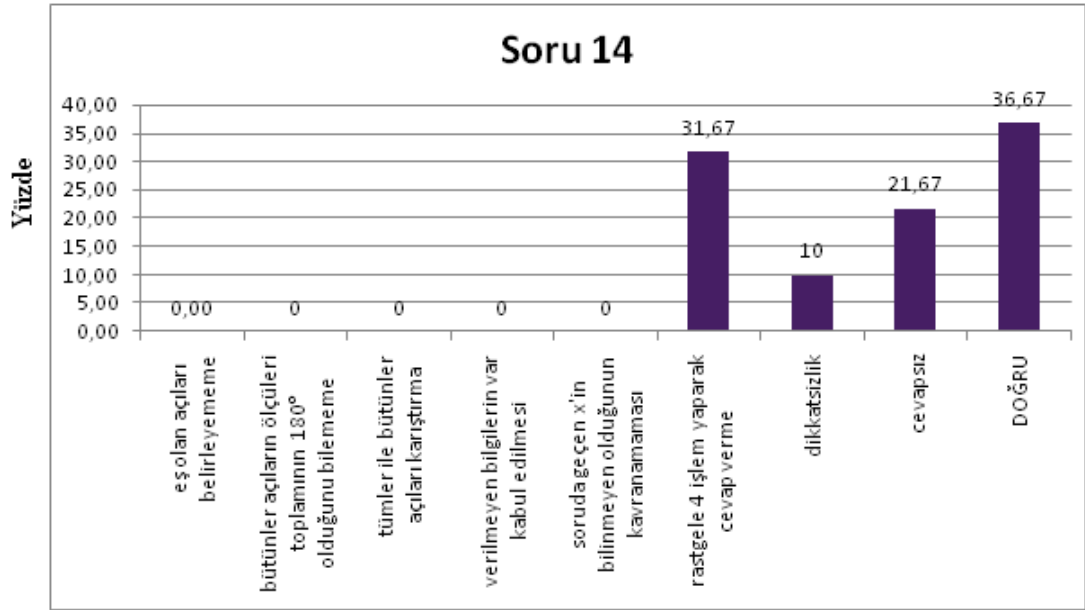
Şekil 4.27 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği

Soru 14) Şekilde $[AB] \parallel [DC]$, $s(\angle ADC) = x$, $s(\angle DCB) = 40^\circ$, $s(\angle CBA) = y$, $s(\angle BAD) = 130^\circ$ ise $y - x$ kaç derecedir?



Soru 14 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18 Soru 14 Hata-Yüzde Tablosu



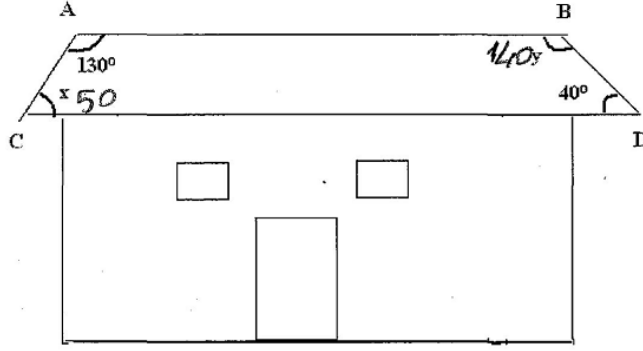
Bu soruda öğrencilerin % 31,67'si rastgele 4 işlem yaparak cevap verme, % 10'u dikkatsizlik, % 21,67'si cevapsız, % 36,67'si de doğru çözüm yapmışlardır.

Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirleme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin eş ve bütünler olan açları belirleyemedikleri, rastgele 4 işlemle sonuca ulaşmaya çalıştıkları görülmüştür.

Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

$$\begin{array}{r} 130 \\ + 40 \\ \hline 170 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 360 \\ 180 \\ \hline 190 \\ 12 \\ \hline 180 \\ 10 \\ \hline 10 \\ \hline 0 \end{array}$$

Şekil 4.28 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği



$$y = 140$$

$$x = 50$$

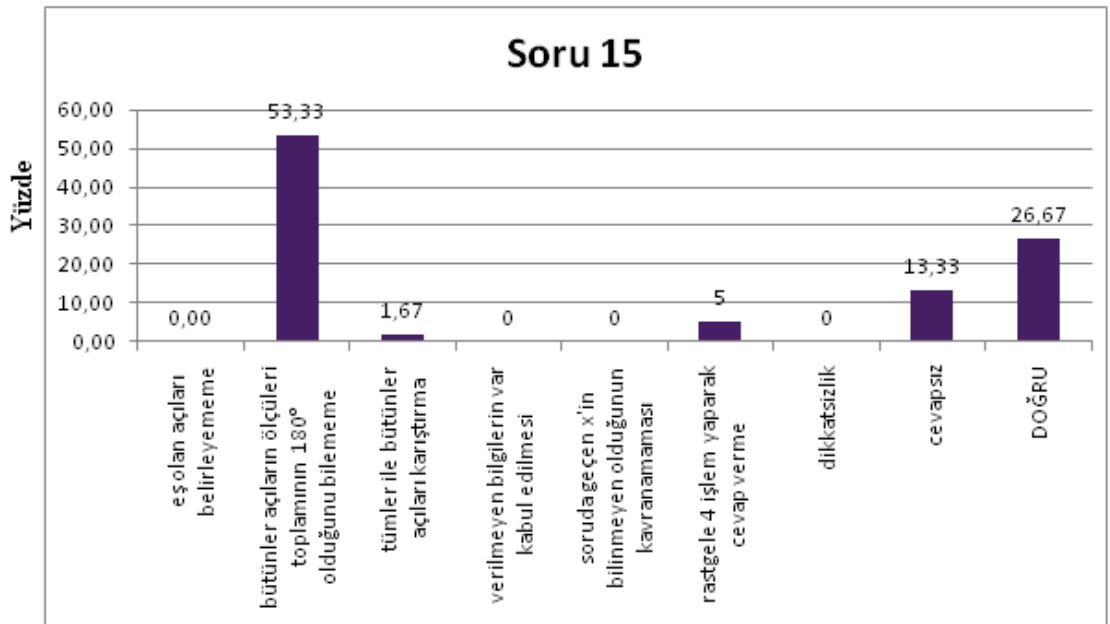
Şekil 4.29 Dikkatsizlik ile ilgili cevap örneği

Soru 15) Aşağıdaki paralelkenar şeklindeki masanın 70° olarak verilen açısının bütünleri kaç derecedir?



Soru 15 için yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19 Soru 15 Hata-Yüzde Tablosu



Bu soruda öğrencilerin % 53,33'ü bütünler açılarn ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme, % 1,67'si tümler ile bütünler açılarn karıştırmarn, % 5'i rastgele 4 işlem yaparak cevap verme, % 13,33'ü cevapsız, % 26,67'si de doğru çözüm yapmışlardır.

Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılarn bütünler olanlarını belirleme ile ilgili olan bu soruda öğrencilerin hangi açılarn bütünler olduğunu tespit edemedikleri, bütünler açılarn ölçülerinin toplamının 180° olduğunu bilmedikleri ve rastgele 4 işlem yaparak cevap verdikleri görülmüştür.

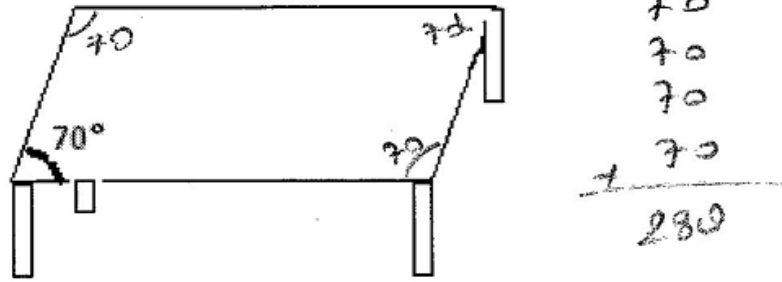
Bu soruya bazı öğrencilerin verdikleri cevaplara örnek vermek gerekirse:

$$360 - 70 = 290$$

Şekil 4.30 Bütünler açılarn ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme ile ilgili cevap örneği

$$90 - 20 = 70$$

Şekil 4.31 Tümler ile bütünler açılarn karıştırmarn ile ilgili cevap örneği



Şekil 4.32 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme ile ilgili cevap örneği

4.4 Hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

4.4.1 Öğrencilerin aynı düzlemde olan üç doğrunun birbirine göre durumlarını belirleme ve inşa etmedeki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1a'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1a'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanlısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri				Toplam
	Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.1a Paralellik-diklik kavramını bilmeme	2	2	1	0	5
	40,0%	40,0%	20,0%	,0%	100,0%
	10,5%	6,1%	14,3%	,0%	8,3%
Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği	4	9	1	0	14
	28,6%	64,3%	7,1%	,0%	100,0%
	21,1%	27,3%	14,3%	,0%	23,3%
Cevapsız	2	2	1	0	5
	40,0%	40,0%	20,0%	,0%	100,0%
	10,5%	6,1%	14,3%	,0%	8,3%
Doğru	11	20	4	1	36
	30,6%	55,6%	11,1%	2,8%	100,0%
	57,9%	60,6%	57,1%	100,0%	60,0%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1a'da paralellik-diklik kavramını bilmemede hata ve kavram yanlışlığı görülen öğrencilerin % 40'ı hiçbir düzeyde

olmayan, % 40'ı 0 düzeyi, % 20'si de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılıısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1a'da geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliğinde kavram yanılıısı görülen öğrencilerin % 28,6'sı hiçbir düzeyde olmayan, % 64,3'ü 0 düzeyi, % 7,1'i de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılıısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1a'yı cevapsız bırakan öğrencilerin % 40'ı hiçbir düzeyde olmayan, % 40'ı 0 düzeyi, % 20'si de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup soru 1a'yı cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1a'yı doğru cevaplayan öğrencilerin % 30,6'sı hiçbir düzeyde olmayan, % 55,6'sı 0 düzeyi, % 11,1'i 1 düzeyi, % 2,8'i de 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 1a'ya doğru cevap vermiştir.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1b'deki hata ve kavram yanılıılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.21 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 1b'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

		Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
		Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.1b	Paralellik-diklik kavramını bilmeme	1	4	0	0	5
		20,0%	80,0%	,0%	,0%	100,0%
		5,3%	12,1%	,0%	,0%	8,3%
	Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği	5	3	0	0	8
		62,5%	37,5%	,0%	,0%	100,0%
		26,3%	9,1%	,0%	,0%	13,3%
	Cevapsız	7	10	1	0	18
		38,9%	55,6%	5,6%	,0%	100,0%
		36,8%	30,3%	14,3%	,0%	30,0%
	Doğru	6	16	6	1	29
		20,7%	55,2%	20,7%	3,4%	100,0%
		31,6%	48,5%	85,7%	100,0%	48,3%
Toplam	19	33	7	1	60	
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%	
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1b'de paralellik-diklik kavramını bilmemede kavram yanlışlığı görülen öğrencilerin % 20'si hiçbir düzeyde olmayan, % 80'i 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1b'de geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliğinde kavram yanlışlığı görülen öğrencilerin % 62,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 37,5'i 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1b'yi cevapsız bırakan öğrencilerin % 38,9'u hiçbir düzeyde olmayan, % 55,6'sı 0 düzeyi, % 5,6'sı da 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup soru 1b'yi cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 1b'yi doğru cevaplayan öğrencilerin % 20,7'si hiçbir düzeyde olmayan, % 55,2'si 0 düzeyi, % 20,7'si 1 düzeyi, % 3,4'ü de 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 1b'ye doğru cevap vermiştir.

İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 2'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Çizelge 4.22 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 2'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

	Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
		Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.2	Düzlemde üç doğrunun durumlarını inşa edememe	4	1	0	0	5
		80,0%	20,0%	,0%	,0%	100,0%
		21,1%	3,0%	,0%	,0%	8,3%
	Cevapsız	1	0	0	0	1
		100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		5,3%	,0%	,0%	,0%	1,7%
	Doğru	14	32	7	1	54
		25,9%	59,3%	13,0%	1,9%	100,0%
		73,7%	97,0%	100,0%	100,0%	90,0%
Toplam	19	33	7	1	60	
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%	
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 2'de paralellik-diklik kavramını bilmemede kavram yanılgısı görülen öğrencilerin % 80'i hiçbir düzeyde olmayan, %

20'si 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 2'yi cevapsız bırakan öğrencilerin tamamı hiçbir düzeyde olmayan öğrencileridir. 0, 1 ve 2 düzeylerinde olup soru 2'yi cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 2'yi doğru cevaplayan öğrencilerin % 25,9'u hiçbir düzeyde olmayan, % 59,3'ü 0 düzeyi, % 13'ü 1 düzeyi, % 1,9'u da 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 2'ye doğru cevap vermiştir.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 3'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.23'te verilmiştir.

Çizelge 4.23 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 3'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

	Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
		Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.3	Düzlemde üç doğrunun durumlarını ayırt edememe	0	3	0	0	3
		,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
		,0%	9,1%	,0%	,0%	5,0%
	Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği	1	0	0	0	1
		100,0%	,0%	,0%	,0%	100,0%
		5,3%	,0%	,0%	,0%	1,7%
	Cevapsız	11	6	1	0	18
		61,1%	33,3%	5,6%	,0%	100,0%
		57,9%	18,2%	14,3%	,0%	30,0%
	Doğru	7	24	6	1	38
		18,4%	63,2%	15,8%	2,6%	100,0%
		36,8%	72,7%	85,7%	100,0%	63,3%
Toplam	19	33	7	1	60	
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%	
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 3'te paralellik-diklik kavramını bilmemede kavram yanılması görülen öğrencilerin tamamı 0 düzeyindedir. Hiçbir düzeyde olmayan, 1 düzeyi ve 2 düzeyinde olan öğrencilerde bu yanılıya rastlanmamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 3'te geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliğinde kavram yanılması görülen öğrencilerin tamamı hiçbir düzeyde olmayan öğrencilerdir. 0, 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanılısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 3'ü cevapsız bırakan öğrencilerin % 61,1'i hiçbir düzeyde olmayan, % 33,3'ü 0 düzeyi, % 5,6'sı da 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup soru 3'ü cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 3'ü doğru cevaplayan öğrencilerin % 18,4'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 63,2'si 0 düzeyi, % 15,8'i 1 düzeyi, % 2,6'sı da 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 3'e doğru cevap vermiştir.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 4'teki hata ve kavram yanılılarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.24'te verilmiştir.

Çizelge 4.24 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 4'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.4 Düzlemde üç doğrunun durumlarını inşa edememe	10	18	2	0	30
	33,3%	60,0%	6,7%	,0%	100,0%
	52,6%	54,5%	28,6%	,0%	50,0%
Cevapsız	5	3	0	0	8
	62,5%	37,5%	,0%	,0%	100,0%
	26,3%	9,1%	,0%	,0%	13,3%
Doğru	4	12	5	1	22
	18,2%	54,5%	22,7%	4,5%	100,0%
	21,1%	36,4%	71,4%	100,0%	36,7%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 4'te paralellik-diklik kavramını bilmemede kavram yanılgısı görülen öğrencilerin % 33,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 60'ı 0 düzeyi, % 6,7'si de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 4'ü cevapsız bırakan öğrencilerin % 62,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 37,5'i 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup soru 4'ü cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 4'ü doğru cevaplayan öğrencilerin % 18,2'si hiçbir düzeyde olmayan, % 54,5'i 0 düzeyi, % 22,7'si 1 düzeyi, % 4,5'i de 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 4'e doğru cevap vermiştir.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 5'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.25'te verilmiştir.

Çizelge 4.25 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 5'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiç bir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.5 Sembolle gösterimi yapamama	5 27,8% 26,3%	12 66,7% 36,4%	1 5,6% 14,3%	0 ,0% ,0%	18 100,0% 30,0%
Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi	2 100,0% 10,5%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	2 100,0% 3,3%
Düzlemde üç doğrunun durumlarını ayırt edememe	3 50,0% 15,8%	3 50,0% 9,1%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	6 100,0% 10,0%
Geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliği	1 16,7% 5,3%	4 66,7% 12,1%	1 16,7% 14,3%	0 ,0% ,0%	6 100,0% 10,0%
Cevapsız	7 43,8% 36,8%	8 50,0% 24,2%	1 6,3% 14,3%	0 ,0% ,0%	16 100,0% 26,7%
Doğru	1 8,3% 5,3%	6 50,0% 18,2%	4 33,3% 57,1%	1 8,3% 100,0%	12 100,0% 20,0%
Toplam	19 31,7% 100,0%	33 55,0% 100,0%	7 11,7% 100,0%	1 1,7% 100,0%	60 100,0% 100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'te sembolle gösterimi yapamamada kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 27,8'i hiçbir düzeyde olmayan, % 66,7'si 0 düzeyi, % 5,6'sı 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'te verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesinde kavram yanılgısı olan öğrencilerin tamamı hiçbir düzeyde olmayan öğrencilerdir. 0, 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'te düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edememede kavram yanlışlığı görülen öğrencilerin % 50'si hiçbir düzeyde olmayan, % 50'si 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'te geometrik kavramların tanımları bilgisi eksikliğinde kavram yanlışlığı görülen öğrencilerin % 16,7'si hiçbir düzeyde olmayan, % 66,7'si 0 düzeyi, % 16,7'si de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'i cevapsız bırakan öğrencilerin % 43,8'i hiçbir düzeyde olmayan, % 50'si 0 düzeyi ve % 6,3'ü 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup soru 5'i cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 5'i doğru cevaplayan öğrencilerin % 8,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 50'si 0 düzeyi, % 11,7'si 1 düzeyi, % 1,7'si de 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 4'e doğru cevap vermiştir.

4.4.2 Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmedeki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 6'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 6'daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.6 Dış ters açıları belirleyememe	11 42,3% 57,9%	12 46,2% 36,4%	3 11,5% 42,9%	0 ,0% ,0%	26 100,0% 43,3%
Dikkatsizlik	1 100,0% 5,3%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	1 100,0% 1,7%
Cevapsız	0 ,0% ,0%	1 100,0% 3,0%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	1 100,0% 1,7%
Doğru	7 21,9% 36,8%	20 62,5% 60,6%	4 12,5% 57,1%	1 3,1% 100,0%	32 100,0% 53,3%
Toplam	19 31,7% 100,0%	33 55,0% 100,0%	7 11,7% 100,0%	1 1,7% 100,0%	60 100,0% 100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 6'da dış ters açıları belirleyememede kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 42,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 46,2'si 0 düzeyi, % 11,5'i de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 6'da dikkatsizlikten kaynaklanan hata yapan öğrencilerin tamamı hiçbir düzeyde olmayan öğrencilerdir. 0, 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden dikkatsizlikten kaynaklanan hata yapan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 6'yı cevapsız bırakan öğrencilerin tamamı 0 düzeyindedir. Hiçbir düzeyde olmayan, 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden soru 6'yı cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 6'yı doğru cevaplayan öğrencilerin % 21,9'u hiçbir düzeyde olmayan, % 62,5'i 0 düzeyi, % 12,5'i 1 düzeyi ve % 3,1'i de 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 6'yı doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 7'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 7'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.7 Yöndeş açıları belirleyememe	8	17	2	0	27
	29,6%	63,0%	7,4%	,0%	100,0%
	42,1%	51,5%	28,6%	,0%	45,0%
Cevapsız	8	6	2	1	17
	47,1%	35,3%	11,8%	5,9%	100,0%
	42,1%	18,2%	28,6%	100,0%	28,3%
Doğru	3	10	3	0	16
	18,8%	62,5%	18,8%	,0%	100,0%
	15,8%	30,3%	42,9%	,0%	26,7%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 7'de yöndeş açıları belirleyememede kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 29,6'sı hiçbir düzeyde olmayan, % 63'ü 0 düzeyi, % 7,4'ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 7'yi cevapsız bırakan öğrencilerin % 47,1'i hiçbir düzeyde olmayan, % 35,3'ü 0 düzeyi, % 11,8'i 1 düzeyi ve % 5,9'u da 2 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerin tamamı soru 7'yi cevapsız bırakmıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 7'yi doğru cevaplayan öğrencilerin % 18,8'i hiçbir düzeyde olmayan, % 62,5'i 0 düzeyi, % 18,8'i 1 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerden hiçbiri soru 7'yi doğru cevaplamamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 8'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.28 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 8'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.8 Yöndeş açıları belirleyememe	13	10	2	0	25
	52,0%	40,0%	8,0%	,0%	100,0%
	68,4%	30,3%	28,6%	,0%	41,7%
Cevapsız	2	2	1	0	5
	40,0%	40,0%	20,0%	,0%	100,0%
	10,5%	6,1%	14,3%	,0%	8,3%
Doğru	4	21	4	1	30
	13,3%	70,0%	13,3%	3,3%	100,0%
	21,1%	63,6%	57,1%	100,0%	50,0%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 8'de yöndeş açıları belirleyememede kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 52'si hiçbir düzeyde olmayan, % 40'ı 0 düzeyi, % 8'i de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 8'yi cevapsız bırakan öğrencilerin % 40'ı hiçbir düzeyde olmayan, % 40'ı 0 düzeyi, % 20'si 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerden soru 8'i cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 8’i doğru cevaplayan öğrencilerin % 13,3’ü hiçbir düzeyde olmayan, % 70’i 0 düzeyi, % 13,3’ü 1 düzeyi, % 3,3’ü 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 8’i doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 9’daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.29’da verilmiştir.

Çizelge 4.29 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 9’daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.9 İç ters açıları belirleyememe	6 35,3%	11 64,7%	0 ,0%	0 ,0%	17 100,0%
	31,6%	33,3%	,0%	,0%	28,3%
Cevapsız	1 33,3%	1 33,3%	1 33,3%	0 ,0%	3 100,0%
	5,3%	3,0%	14,3%	,0%	5,0%
Doğru	12 30,0%	21 52,5%	6 15,0%	1 2,5%	40 100,0%
	63,2%	63,6%	85,7%	100,0%	66,7%
Toplam	19 31,7%	33 55,0%	7 11,7%	1 1,7%	60 100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 9’da iç ters açıları belirleyememede kavram yanılığı olan öğrencilerin % 35,3’ü hiçbir düzeyde olmayan, % 64,7’si de 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanılığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 9’u cevapsız bırakan öğrencilerin % 33,3’ü hiçbir düzeyde olmayan, % 33,3’ü 0 düzeyi, % 33,3’ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerden soru 9’u cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 9’u doğru cevaplayan öğrencilerin % 30’u hiçbir düzeyde olmayan, % 52,5’i 0 düzeyi, % 15’i 1 düzeyi, % 2,5’i de 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 9’u doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 10’daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.30’da verilmiştir.

Çizelge 4.30 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 10’daki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.10 Ters açıları belirleyememe	13	21	2	0	36
	36,1%	58,3%	5,6%	,0%	100,0%
	68,4%	63,6%	28,6%	,0%	60,0%
Cevapsız	4	1	1	0	6
	66,7%	16,7%	16,7%	,0%	100,0%
	21,1%	3,0%	14,3%	,0%	10,0%
Doğru	2	11	4	1	18
	11,1%	61,1%	22,2%	5,6%	100,0%
	10,5%	33,3%	57,1%	100,0%	30,0%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 10’da ters açıları belirleyememede kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 36,1’i hiçbir düzeyde olmayan, % 58,3’ü 0 düzeyi, % 5,6’sı da 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 10’u cevapsız bırakan öğrencilerin % 66,7’si hiçbir düzeyde olmayan, % 16,7’si 0 düzeyi, % 16,7’si de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerden soru 10’u cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 10’u doğru cevaplayan öğrencilerin % 11,1’i hiçbir düzeyde olmayan, % 61,1’i 0 düzeyi, % 2,2’si 1 düzeyi, % 5,6’sı da 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 10’u doğru cevaplamıştır.

4.4.3 Öğrencilerin paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirlemedeki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 11’deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.31’de verilmiştir.

Çizelge 4.31 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 11’deki hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	8	15	2	0	25
	32,0%	60,0%	8,0%	,0%	100,0%
	42,1%	45,5%	28,6%	,0%	41,7%
Cevapsız	2	1	0	0	3
	66,7%	33,3%	,0%	,0%	100,0%
	10,5%	3,0%	,0%	,0%	5,0%
Doğru	9	17	5	1	32
	28,1%	53,1%	15,6%	3,1%	100,0%
	47,4%	51,5%	71,4%	100,0%	53,3%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 11’de rastgele 4 işlem yaparak cevap verme kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 32’si hiçbir düzeyde olmayan, % 60’ı 0 düzeyi, % 8’i de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 11'i cevapsız bırakan öğrencilerin % 66,7'si hiçbir düzeyde olmayan, % 33,3'ü 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden soru 11'i cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 11'i doğru cevaplayan öğrencilerin % 28,1'i hiçbir düzeyde olmayan, % 53,1'i 0 düzeyi, % 15,6'sı 1 düzeyi, % 3,1'i de 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 11'i doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 12'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.32'de verilmiştir.

Çizelge 4.32 İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 12'deki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanlıgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.12 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilmeme	0 ,0%	1 100,0%	0 ,0%	0 ,0%	1 100,0%
Verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi	1 14,3%	5 71,4%	1 14,3%	0 ,0%	7 100,0%
Soruda geçen x'in bilinmeyen olduğunun kavranamaması	5 71,4%	2 28,6%	0 ,0%	0 ,0%	7 100,0%
Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	4 21,1%	11 57,9%	4 21,1%	0 ,0%	19 100,0%
Cevapsız	21,1%	33,3%	57,1%	,0%	31,7%
Doğru	9 39,1%	13 56,5%	0 ,0%	1 4,3%	23 100,0%
	47,4%	39,4%	,0%	100,0%	38,3%
	0 ,0%	1 33,3%	2 66,7%	0 ,0%	3 100,0%
	,0%	3,0%	28,6%	,0%	5,0%
Toplam	19 31,7%	33 55,0%	7 11,7%	1 1,7%	60 100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’de paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilmeme kavram yanlışlığı olan öğrencilerin tamamı 0 düzeyindedir. Hiçbir düzeyde olmayan, 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’de verilmeyen bilgilerin var kabul edilmesi kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 14,3’ü hiçbir düzeyde olmayan, % 71,4’ü 0 düzeyi, % 14,3’ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’de soruda geçen x ’in bilinmeyen olduğunu kavrayamama kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 71,4’ü hiçbir düzeyde olmayan, % 28,6’sı da 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’de rastgele 4 işlem yaparak cevap verme kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 21,1’i hiçbir düzeyde olmayan, % 57,9’u 0 düzeyi, % 21,1’i de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’yi cevapsız bırakan öğrencilerin % 39,1’i hiçbir düzeyde olmayan, % 56,5’i 0 düzeyi, % 4,3’ü de 2 düzeyindedir. 1 düzeyinde olan öğrencilerden soru 12’yi cevapsız bırakan öğrenci yoktur. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 12’yi cevapsız bırakmıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 12’yi doğru cevaplayan öğrencilerin % 33,3’ü 0 düzeyi, % 66,7’si 1 düzeyindedir. Hiçbir düzeyde olmayan ve 2 düzeyindeki öğrencilerin hiçbiri soru 12’yi doğru cevaplayamamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 13’teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.33’te verilmiştir.

Çizelge 4.33 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 13'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.13 Paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilmeme	6 33,3% 31,6%	11 61,1% 33,3%	1 5,6% 14,3%	0 ,0% ,0%	18 100,0% 30,0%
Bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme	1 33,3% 5,3%	1 33,3% 3,0%	1 33,3% 14,3%	0 ,0% ,0%	3 100,0% 5,0%
Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	5 55,6% 26,3%	4 44,4% 12,1%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	9 100,0% 15,0%
Dikkatsizlik	1 50,0% 5,3%	1 50,0% 3,0%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	2 100,0% 3,3%
Cevapsız	4 57,1% 21,1%	3 42,9% 9,1%	0 ,0% ,0%	0 ,0% ,0%	7 100,0% 11,7%
Doğru	2 9,5% 10,5%	13 61,9% 39,4%	5 23,8% 71,4%	1 4,8% 100,0%	21 100,0% 35,0%
Toplam	19 31,7% 100,0%	33 55,0% 100,0%	7 11,7% 100,0%	1 1,7% 100,0%	60 100,0% 100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'te paralel iki doğruyu kesen bir doğrunun oluşturduğu açılardan eş olanları bilmeme kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 33,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 61,1'i 0 düzeyi, % 5,6'sı da 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'te bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 33,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 33,3'ü 0 düzeyi, % 33,3'ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'te rastgele 4 işlem yaparak cevap verme kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 55,6'sı hiçbir düzeyde olmayan, % 44,4'ü 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'te dikkatsizlik hatası yapan öğrencilerin % 50'si hiçbir düzeyde olmayan, % 50'si 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup dikkatsizlik hatası yapan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'ü cevapsız bırakan öğrencilerin % 57,1'i hiçbir düzeyde olmayan, % 42,9'u 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden soru 13'ü cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 13'ü doğru cevaplayan öğrencilerin % 9,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 61,9'u 0 düzeyi, % 23,8'i 1 düzeyi ve % 4,8'i 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 13'ü doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 14'teki hata ve kavram yanlışlıklarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.34'te verilmiştir.

Çizelge 4.34 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 14’teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.14 Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	7	10	2	0	19
	36,8%	52,6%	10,5%	,0%	100,0%
	36,8%	30,3%	28,6%	,0%	31,7%
Dikkatsizlik	1	5	0	0	6
	16,7%	83,3%	,0%	,0%	100,0%
	5,3%	15,2%	,0%	,0%	10,0%
Cevapsız	8	5	0	0	13
	61,5%	38,5%	,0%	,0%	100,0%
	42,1%	15,2%	,0%	,0%	21,7%
Doğru	3	13	5	1	22
	13,6%	59,1%	22,7%	4,5%	100,0%
	15,8%	39,4%	71,4%	100,0%	36,7%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 14’te rastgele 4 işlem yaparak cevap verme kavram yanılgısı olan öğrencilerin % 36,8’i hiçbir düzeyde olmayan, % 52,6’sı 0 düzeyi, % 10,5’i 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanılgısına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 14’te dikkatsizlik hatası yapan öğrencilerin % 16,7’si hiçbir düzeyde olmayan, % 83,3’ü 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olup dikkatsizlik hatası yapan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 14'ü cevapsız bırakan öğrencilerin % 61,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 38,5'i 0 düzeyindedir. 1 ve 2 düzeylerinde olan öğrencilerden soru 14'ü cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 14'ü doğru cevaplayan öğrencilerin % 13,6'sı hiçbir düzeyde olmayan, % 59,1'i 0 düzeyi, % 22,7'si 1 düzeyi ve % 4,5'i 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 14'ü doğru cevaplamıştır.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin soru 15'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı Çizelge 4.35'te verilmiştir.

Çizelge 4.35 İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin soru 15'teki hata ve kavram yanlışlarının, Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımı

Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri	Van Hiele Geometri Anlama Düzeyi				Toplam
	Hiçbir düzeyde olmayan	0 düzeyi	1 düzeyi	2 düzeyi	
s.15 Bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme	12	18	2	0	32
	37,5%	56,3%	6,3%	,0%	100,0%
	63,2%	54,5%	28,6%	,0%	53,3%
Tümler ile bütünler açıları karıştırma	0	1	0	0	1
	,0%	100,0%	,0%	,0%	100,0%
	,0%	3,0%	,0%	,0%	1,7%
Rastgele 4 işlem yaparak cevap verme	1	1	1	0	3
	33,3%	33,3%	33,3%	,0%	100,0%
	5,3%	3,0%	14,3%	,0%	5,0%
Cevapsız	5	2	1	0	8
	62,5%	25,0%	12,5%	,0%	100,0%
	26,3%	6,1%	14,3%	,0%	13,3%
Doğru	1	11	3	1	16
	6,3%	68,8%	18,8%	6,3%	100,0%
	5,3%	33,3%	42,9%	100,0%	26,7%
Toplam	19	33	7	1	60
	31,7%	55,0%	11,7%	1,7%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 15'te bütünler açılarının ölçüleri toplamının 180° olduğunu bilmeme kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 37,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 56,3'ü 0 düzeyi, % 6,3'ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 15'te tümler ile bütünler açıları karıştırma kavram yanlışlığı olan öğrencilerin tamamı 0 düzeyindedir. Hiçbir düzeyde olmayan, 1 ve 2 düzeylerinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 15'te rastgele 4 işlem yaparak cevap verme kavram yanlışlığı olan öğrencilerin % 33,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 33,3'ü 0 düzeyi, % 33,3'ü de 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olup bu kavram yanlışlığına sahip öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 15'i cevapsız bırakan öğrencilerin % 62,5'i hiçbir düzeyde olmayan, % 25'i 0 düzeyi, % 12,5'i 1 düzeyindedir. 2 düzeyinde olan öğrencilerden soru 15'i cevapsız bırakan öğrenci yoktur.

İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinden soru 15'i doğru cevaplayan öğrencilerin % 6,3'ü hiçbir düzeyde olmayan, % 68,8'i 0 düzeyi, % 18,8'i 1 düzeyi ve % 6,3'ü 2 düzeyindedir. 2 düzeyindeki öğrencilerin tamamı soru 15'i doğru cevaplamıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

2009-2010 eğitim-öğretim yılında Düzce iline bağlı üç ilköğretim okulundan toplam 60 adet 7. sınıf öğrencisi üzerinde yapılan çalışmada, öğrencilerin doğrular ve açılar konusunda uygulanan teşhis testindeki soruları kapsayan hataları ve kavram yanlışlıkları incelenmiştir.

Araştırmada öğrencilerin doğrular ve açılar konusuyla ilgili çok sayıda hata ve kavram yanlışlıkları olduğu tespit edilmiş, tespit edilen hata ve kavram yanlışlıkları kategorilere ayrılarak dağılımları yüzde ve frekans yardımı ile hesaplanmıştır.

- Birbirini dik kesen doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 23,33'ünün, paralel doğrularla ilgili sorulara verilen cevaplara göre ise öğrencilerin % 13,33'ünün geometrik kavramların tanımları bilgisinde eksikliği olduğu tespit edilmiştir.

Nasibov (2009)'a göre matematik; tanımlar, aksiyomlar, teoremler ve formüllerden oluşmuş sistemli, düzenli bir teoridir. Matematik öğrenen ve öğretenlerin bu tanımdaki sıralamayı dikkate alması gerekir. Matematik bir örnekler topluluğu olarak görülmemeli ve matematik eğitiminde tanım ve teoremlerin kavratılmasına da gereken önem verilmelidir. Böylece, öğrencilerin kavramın tanımını bilmemekten dolayı soruyu cevaplayamaması ya da cevapladığı soruda uyguladığı adımları anlamlandırılmaması durumları önlenebilir.

Matematik hakkında az çok bilgisi olan herkes matematik öğrenmeye öncelikle matematikte var olan kavramların tanımlarını öğrenmekle başlamalıdır. Bir kavramın tanımını bilmeyen kişinin o kavramı içeren herhangi bir problem hakkında bir fikir söylemesi beklenemez. Öğretmenlerin bu hususa önem vermesi, öğrenmede ilk işin tanımları (tabii ki, yeri geldiğinde) öğrenmek olduğunu bilerek, bu işin vazgeçilmezliğine dikkat etmeleri gerekmektedir (Nasibov ve Yetim 2008).

- Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumları ile ilgili olan sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 5'inin düzlemde 3 doğrunun durumlarını ayırt edemediği ve % 30'unun sembolle gösterimi yapamadığı tespit edilmiştir.

Aydın ve Yeşilyurt (2007)'un Otterburn and Nicholson (1976)'dan aktardığına göre öğrenciler kendi müfredat kapsamındaki matematik konularını ve kavramlarını genelde bilmelerine rağmen bu bilgilerini ifade etmede oldukça zorlanmakta ve yanlış ifadeler kullanmaktadırlar. Özellikle de matematiksel bilgiyi sembolik olarak ifade etmekte ya da sembolik ifadenin yorumunu yapmakta zorlandıkları görülmektedir. Sembolik ifadelere yüklenen anlamları bütünüyle öğrenmeden tam öğrenmeden söz edilemez. Bu nedenle derslerde sembolik anlatıma; yazılı anlatım, sözlü anlatım ve problem oluşturmaya eşdeğer önem verilmesi gerekmektedir.

- Paralel doğruların inşası ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 8,33'ünün, düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen 3 doğrunun inşası ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 50'sinin düzlemde 3 doğrunun durumlarını inşa edemediği tespit edilmiştir.

- Öğrencilerin yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış ters açıları belirleyerek isimlendirmesi ile ilgili sorulara verilen cevaplara göre öğrencilerin % 45'inin yöndeş açıları, % 28,3'ünün iç ters açıları, % 43,3'ünün dış ters açıları, % 60'ının ters açıları belirleyemediği görülmüştür.

Yöndeş açıları belirleme ile ilgili soruların iki farklı soruda farklı neticeler elde edilmiştir. Soru 8'de öğrencinin alışık olduğu gibi paralel doğrular yatay olarak verilmiş ve cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 50'sinin soru 8'i doğru cevapladığı tespit edilmiştir. Ancak soru 7'de paralel doğrular dikey olarak verilip öğrencilere yöneltildiğinde doğru cevaplayanların % 26,67 olduğu görülmüştür.

Yılmaz (2007)'ın ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları üzerine yaptığı çalışmasında öğrencilerin % 11,98'i konu ile ilgili

her zaman çözdükleri soru biçiminin dışında farklı soru tipi ile karşılaştıklarında yanılığa düşmüşlerdir. Yılmaz (2007)'a göre bunun sebebi, ezbere önem verilmesi, soruların kısa sürede yapılması, sadece belli, kalıp soruların çözülmesidir.

- Paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açıların eş olanlarını ve bütünler olanlarını belirleme ile ilgili sorulara verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin % 30'unun eş olan açıları belirleyemediği, % 53,3'ünün bütünler açıları belirleyemediği tespit edilmiştir. Ayrıca, eş ve bütünler açıları belirleyemeyen öğrencilerin % 41,7'sinin rastgele 4 işlem yaparak sonuca ulaşmaya çalıştığı görülmüştür.

Erçerman (2008)'a göre yapılan her işlem önceden kazanılan kavram bilgisini içerir. İşlemsel ve kavramsal bilgi birbirini desteklediğinde öğrenci işlemlerin sadece nasıl yapıldığını değil, aynı zamanda niçin yapıldığını da açıklayabilir. Erçerman (2008), bazı öğrencilerin dört işlemi doğru olarak yapabildikleri halde, bu işlemlerle problem çözmede büyük zorluk yaşamalarının sebebini mekanik olan işlemlerin öğrenilmiş; fakat işlemlerin anlamlarının kavranamamış olması şeklinde açıklamaktadır.

Kavramsal bilgi temelleri sağlam olmayan öğrencilerin karşılaştıkları sorularda sırf bir sonuca ulaşabilmek için anlamlı anlamsız işlemler yaptıkları görülmektedir. Bunun önlenmesi için öğrencilere konu ile ilgili kavramların tam olarak kazandırılması ve soru çözümü sırasında her adımda yaptıklarını bu kavram bilgilerine dayalı olarak açıklamalarının istenmesi uygun olabilir. Bu şekilde öğrenci uygulaması gereken adımları ezberlemek yerine karşılaştığı duruma uygun stratejiler geliştirmeyi öğrenecektir. Matematik kurallarını ezberlemek yerine matematiksel düşünmeyi öğrenmekten kastedilen de budur.

- Düzlemde 3 doğrunun birbirine göre durumlarının inşasının sorulduğu soru 2 ve soru 4'te öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde soru 2'de öğrencilerin % 90'ının, soru 4'te ise öğrencilerin % 36,67'sinin doğru cevap verdiği görülmektedir. Aynı kazanımla ilgili iki soruda bu kadar farklı sonuçlar ortaya çıkmasının sebepleri paralellikle ilgili olan soru 2'nin, ikişer ikişer kesişen doğrularla ilgili olan soru 4'e

göre öğrencilere daha kolay gelmiş olması olabilir. Çünkü paralellik öğrenciler için ikişer ikişer kesişen doğrulara göre daha tanıdık ve daha kolay kavranabilir. Ayrıca, soru 2'nin günlük hayatla ilişkilendirilerek sorulmuş olması, soru 4'ün ise tamamen matematiksel kavramlarla ifade edilmiş olmasının da büyük bir etken olduğu düşünülmektedir.

Soru 2 ve soru 4'teki durumu destekler şekilde soru 3 ve soru 5'te de benzer durum görülmektedir. Günlük hayatla ilişkilendirilerek sorulmuş olan soru 3 % 63,33 oranla doğru cevaplanırken, tamamen matematiksel kavramlarla ifade edilmiş olan soru 5 % 20 oranla doğru cevaplanmıştır.

- Usiskin'in 1982'de geliştirdiği ve Baki tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Sınavı uygulanarak öğrencilerin geometri anlama düzeyleri ölçülmüştür. Öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin 2 düzeyinde ve üstünde olması gerekirken yalnızca 1 öğrencinin 2 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu da örneklemin % 1,7'lik bir kısmıdır. Hiçbir düzeyde olmayan öğrenciler ise örneklem grubunun % 31,7'sini oluşturmaktadır. 0 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi % 55 ve 1 düzeyindeki öğrencilerin yüzdesi ise % 11,7'dir.

Ubuz (1999), 10. Ve 11. Sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları adlı çalışmasında öğrencilerin hata yapmasının en önemli nedeninin Van Hiele teorisinin geometriksel düşünme seviyelerinden birincisi olan görsellik olduğunu belirtmiştir. Ubuz (1999)'a göre öğrenciler geometriksel kavramları onların fiziksel görünümüne göre algılamakta; geometriksel şekiller, özellikleri ile değil, bir bütün olarak görünüşleri ile tanınmaktadır. Ayrıca, öğrenciler 'doğru', 'kenarları paralel açılar', 'paralelkenar', 'üçgen' ve 'çokgenler' gibi temel geometri konularında kavramsal yanlışlara sahiptir.

Bu nedenle 'Doğrular ve Açılar' konusuna ait teşhis testi ile tespit edilen hata ve kavram yanlışlarının Van Hiele geometri anlama düzeylerine göre dağılımları incelenmiştir. Gerçekten, geometrik düşünme düzeyi 2 olan öğrencinin 2 soruyu cevapsız bırakması, hiçbir soruda hata ve kavram yanlışına rastlanmaması manidardır.

bulunmuştur. Genel olarak 1 ve 2 düzeyindeki öğrencilere göre, hiçbir düzeyde olmayan ve 0 düzeyindeki öğrencilerin daha fazla bir yüzdesinde hata ve kavram yanlışlarına rastlanmıştır.

- Örneklem grubunun 60 kişiden oluşması ve 2 düzeyinde yalnızca 1 öğrenci olması karşılaştırma ve değerlendirme yapmayı zorlaştırmakla beraber araştırmanın daha geniş bir örnekleme ve 6, 7, 8. sınıfların tamamı üzerinde yapılacak araştırmalara ışık tutacağı umulmaktadır.

- Uygun öğretim stratejilerinin kullanılabilmesi için öğrencilerin geometri anlama düzeylerinin, hata ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi önem kazanmaktadır. Buldukları sınıf seviyesine uygun geometri anlama düzeyinde olmayan öğrencilerin düzeylerini yükseltmek adına etkinlikler tasarlanarak uygulanabilir, geometri anlama düzeylerinin yükselmesi ile hata ve kavram yanlışlarında azalma olup olmayacağı araştırılabilir.

- Şüphesiz kavram yanlışları türleri ve karşılaşımla sıklıkları tespit edildikten sonra bu kavram yanlışlarının üstesinden nasıl gelineceği problemi ortaya çıkmaktadır. Geleneksel öğretim metoduyla öğretmenin bilgiyi aktaran, öğrencinin pasif bir şekilde dinleyen rolünü üstlendiği bir anlayışla kavram yanlışlarının giderilemeyeceği açıktır.

Matematiksel kavram yanlışlarını gidermek zordur ve yanlışlar tekrar edebilir. Konuyu tekrar etmek, ekstra pratik yapmak, öğrencilere yanlışlarını söylemek de yeterli olmaz. Öğrencinin kavram yanlışını fark etmek ve hemen bir tartışma ortamı yaratmak önemlidir. En iyi yol, öğrencilere yönlendirici sorular sorarak sonuca ulaştırmaktır (Wetzel http://teachertipstraining.suite101.com/article.cfm/5_misconceptions_in_elementary_mathematics, 2009).

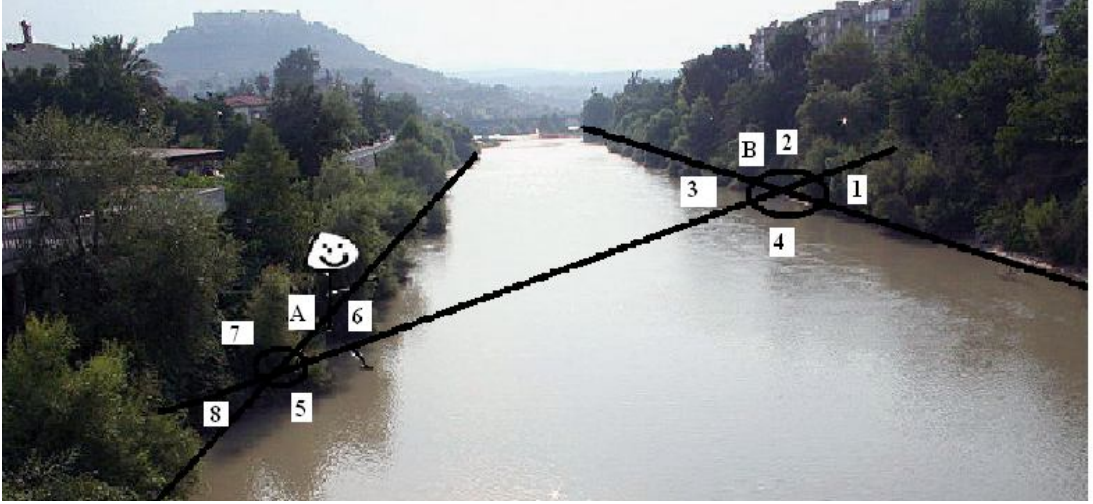
Düz anlatım ve küçük grup çalışmalarının yanında dünyanın her yerinde uygulamaya başlanan en yaygın öğretme metodu soru sorma olabilir. Soru sorma

öğretimde önemli bir rol oynar. Öğretmenler, öğrencileri anlamlı bir şekilde yönlendirebilmek için soruları şekillendirme sürecinde bilgili olmalıdır. Bu, öğretmenlerin soruları oluştururken öğrencilere belirli bir dersin özel amaçlarını kazandırmaya yardımcı olacak sorular oluşturmaları gerektiğini gösterir (Orlich et al. 1998).

Ders işleniş sırasında bilgilerin öğrencilere hazır verilmemesi gerektiği gibi, öğretmenlerin öğrencilere dönüt verirken de onlara buldurma yolunu kullanması verimli olacaktır. Sınıfta oluşturulan tartışma ortamında öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade etmeleri sağlanmalıdır. Öğretmen de onlara hatalarını fark ettirecek, zihinlerinde karmaşa oluşturacak sorular ile yön vermelidir. Bu şekilde hata ve kavram yanılgısı bulunan öğrencilere doğru cevabı söylemek hatta daha açık anlatmaktansa soru sorma ve tartışma ortamı oluşturma ile doğruyu kendilerinin bulması ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanabilir.

Araştırmada uygulanan teşhis testinde hata ve kavram yanılgısına sahip öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilere sorulan yöneltici sorularla doğru cevaba ulaşmaları sağlanmıştır. En çok doğru cevap verilen sorulardan biri olan soru 9'a yanlış cevap veren bir öğrenci ve en az doğru cevap verilen sorulardan biri olan soru 5'e yanlış cevap veren bir öğrenci ile yapılan mülakatlar aşağıda verilmiştir.

Soru 9) Ali yüzerek nehrin karşısına geçiyor. A noktasından yüzmeye başladığında karşıya B noktasında geçiyor. Nehrin kenarları birbirine paralel olduğuna göre, Ali'nin yüzme güzergâhı ile nehrin kenarları arasında oluşan numaralandırılmış açılardan iç ters olanları yazınız.



MÜLAKATÇI: Soruda senden ne istiyor?

ÖĞRENCİ: İç ters, dış ters açıları soruyor.

MÜLAKATÇI: Dış tersi de soruyor mu?

ÖĞRENCİ: Hayır.

MÜLAKATÇI: İç ters açı ne demektir?

ÖĞRENCİ: Şunlar, içerde kalan açılar. (3, 4, 5, 6 numaralı açılarını göstererek)

MÜLAKATÇI: Peki. Sana sorulan açının ismi ne?

ÖĞRENCİ: İç ters

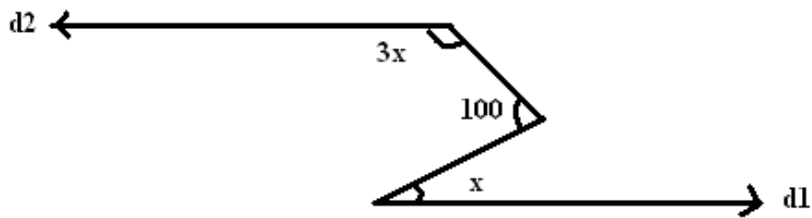
MÜLAKATÇI: Ne olması lazım?

ÖĞRENCİ: İçerde ve ters olması lazım

MÜLAKATÇI: Peki içerde ve ters olan açılar hangileri?

ÖĞRENCİ: 3-5 ve 4-6

Soru 12) Şekilde $d_1 // d_2$ dir. Verilenlere göre x açısının ölçüsü kaç derecedir?



ÖĞRENCİ: d_1 ve d_2 doğruları paralel (doğruları göstererek, düşünme)

MÜLAKATÇI: Hangi açılar eş olduğunu nasıl bulabilirsin?

ÖĞRENCİ: Kalem ucu yöntemiyle yapabilirim. Şuradan bir çizgi uzatırsam kalem ucuna benzer. (d₁ doğrusunu sola doğru uzatarak)

MÜLAKATÇI: Evet

ÖĞRENCİ: Sonra 3 açının ölçüleri toplamı 360° olacağına göre burası 3x olur. (x'in bütünleri olan açıyı göstererek)

MÜLAKATÇI: Neden?

ÖĞRENCİ: Çünkü burayla bura birbirine eşit olmuyor mu? (3x ile x'in bütünleri olan açı)

MÜLAKATÇI: Emin misin?

ÖĞRENCİ: Hmmm

MÜLAKATÇI: Peki o uzattığın doğrudaki oluşan açı kaç derece?

ÖĞRENCİ: 180°

MÜLAKATÇI: x kadarı bu tarafta ise

ÖĞRENCİ: O zaman buraya 180 – x kalır.

MÜLAKATÇI: Güzel. Şimdi kalem ucu yöntemini uygulayabilirsin.

ÖĞRENCİ: Hepsini toplarım 360° ye eşitlerim.

$$180 - x + 100 + 3x = 360$$

$$2x + 280 = 360$$

$$2x = 80$$

$$x = 40$$

Öğrenci bir matematikçi gibi verilen problemlere kendi çözüm yollarını oluşturarak, bu çözüm yolları üzerine sınıf içi tartışmalar sonucunda bir genellemeye varabilir. Matematik öğrenimi de bu süreç içerisinde gerçekleşir (Toluk 2003). Bu nedenle, yukarıdaki örneklere benzer şekilde tartışma ortamları sınıf içerisinde oluşturulabilir ve öğrencilerin yönlendirici sorular ve özgür tartışma ortamı içerisinde doğru ve kalıcı öğrenmeleri sağlanabilir.

Yanlışlar ve neden yanlış olduklarının öğrenilmesi eğitimin önemli bir parçasıdır. Yapılan hataların yakalanmasının en kestirme yolu öğrencinin izlediği çözüm yolunu anlatmasını sağlamak, kurduğu mantığı anlamaya çalışmaktır. Bu

yaklaşım öğretmene öğrencilerinin düşünme stratejilerini saptama olanağı da verecektir (Umay 1996).

Meste (1989)'a göre, bu tümevarımsal yaklaşımla, sınıf, cevapta anlaşılamayan öğrenciler arasında sıcak tartışmalar için bir forum gibi hizmet edebilir. Öğretmen öğrencilere doğru cevabı söylemek yerine, onu yapılandırmalarında yol gösterir. Bu yolla öğrencilerin daha kalıcı ve etkili öğrenmeleri yalnızca doğru sayılarla değil, kavramlarla yapılmak zorunda olur. Öğretmen rehberliğinde aktif bir sınıf tartışması, öğrencilere kavram yanlışlarını açığa çıkarmak ve beraberinde doğru olarak üstesinden gelmekte yardımcı olur.

KAYNAKLAR

- Aksu, H.H. ve Tıǧlı, E. İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin geometrik düşünme düzeylerine etkisi. <http://egitim.cukurova.edu.tr/efdergi/download/88.pdf>. Erişim Tarihi: 10.02.2009.
- Alkan, R. 2009. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi. Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, 30-94 s., Ankara.
- Altun, M. Matematik Öğrenme ve Öğretme Süreci. <http://www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2289/unite02.pdf> 21-26 s. Erişim Tarihi: 15.10.2008.
- Anıl, Ş. 2007. Mutlak değer konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi. Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi, 1-30 s., Balıkesir.
- Aydın, S. ve Yeşilyurt, M. 2007. Matematik öğretiminde kullanılan dile ilişkin öğrenci görüşleri. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi www.esosder.org ISSN:1304-0278, 6(22); 90-100 s.
- Baki, A. 1998. Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi. Atatürk Üniv., 40. Kuruluş Yıldönümü, Matematik Sempozyumu, Erzurum.
- Baki, A. 2008. Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Harf Eğitim Yayıncılığı, 258-652 s., Ankara.
- Baki, A. ve Kartal, T. Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin değerlendirilmesi. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t211d.pdf. Erişim Tarihi: 11.07.2009.
- Baykul, Y. 1999. İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme öğretmen el kitabı, Modül 3: İlköğretimde ölçme ve değerlendirme. MEB Yayınları, Ankara.
- Baykul, Y. 2002. İlköğretimde matematik öğretimi (6.-8. sınıflar için), PegemA Yayıncılık, 292 s., Ankara.
- Baykul, Y. 2005. İlköğretimde matematik öğretimi. PegemA Yayıncılık, 363 s., Ankara.
- Boz, N. 2004. Öğrencilerin hatasını tespit etme ve nedenlerini irdeleme, XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. 2008. Bilimsel araştırma yöntemleri. PegemA Yayıncılık, 220-226 s., Ankara.

- Büyüköztürk, Ş. 2008. Sosyal bilimler için veri analizi kitabı. PegemA Yayıncılık, 1-148 s., Ankara.
- Dane, A. 2008. İlköğretim matematik 3.sınıf öğrencilerinin tanım, aksiyom ve teorem kavramlarını anlama düzeyleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 16 (2); 495-506 s., Kastamonu.
- Dede, Y. 2003. ARCS motivasyon modeli ve öge gösterim teorisine (Component display theory) dayalı yaklaşımın öğrencilerin değişken kavramını öğrenme düzeylerine ve motivasyonlarına etkisi. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Develi H.M. ve Orbay, K. 2003. İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi, Milli Eğitim Dergisi. 157. <http://yayim.meb.gov.tr/dergiler/157/develi.htm>. Erişim Tarihi: 15.05.2008.
- EARGED. 2003. TIMSS 1999 Ulusal Rapor, http://earged.meb.gov.tr/dosyalar%5Cdokumanlar%5Culuslararası/timss_1999_ulusal_raporu.pdf. Erişim Tarihi: 21.08.2008.
- Erbaş, A.K., Çetinkaya, B., Ersoy, Y. 2009. Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları. Eğitim ve Bilim / Education and Science, 34 (152); 44-59 s.
- Erçerman, B. 2008. Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin lineer cebir bilgilerinin değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 15-50 s., Van.
- Erol (kamışlı), F. 2008. İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin çember ve daire konularına yönelik matematiksel becerilerinin araştırılması. Yüksek Lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 11-59 s., Ankara.
- Hacısalihioğlu, H. H, Mirasyedioğlu, Ş. ve Akpınar, A., 2003. Matematik öğretimi matematikte yapılandırıcı öğrenme ve öğretme. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Halat, E. 2003. Motivation and gender in geometry. SSMA 2003 Annual Convention Program, Columbus.
- Houssard, J. and Weller, B. 1999. Identifying and dealing with misconceptions and errors in primary mathematics: student teachers record their experiences. Mathematics Education Review, 11; 46-58 s., Northampton.
- İnci, İ. 2007. İlköğretim matematik 7 öğretmen kılavuz kitabı, Evrensel İletişim Yayınları, 11 s., Ankara.
- Karabıyık, İ. ve Muratoğlu, G. (Ed.). 2007a. 7. sınıf soru bankası. Kazanım Yayınları, 54-71 s., Ankara.

- Karabiyik, İ. ve Muratoğlu, G. (Ed.). 2007b. 6. sınıf soru bankası. Kazanım Yayınları, 73 s., Ankara.
- Keazer, L. 2004. Students' misconceptions in middle school mathematics. B.S. Undergraduate Mathematics Exchange, 2(1); 2-4 s.
- Kılıç, Ç., Köse, N.Y., Tanışlı, D., Özdaş, A. 2007. İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin süsleme etkinliklerindeki van hiele geometrik düşünce düzeylerinin belirlenmesi. Elementary Education Online, 6(1); 11-23 s.
- Köksal, M.S. 2006. Kavram öğretimi ve çoklu zekâ teorisi. Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2); 473-480 s., Kastamonu.
- Küçük, A. ve Demir, B. 2009. İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 97-112 s., Diyarbakır.
- Liman, M.M. 1981. O matematike i matematikach. 35-47 s., Moskova.
- Mestre, J. 1989. Hispanic and anglo students' misconceptions in mathematics. ERIC Digest. <http://www.ericdigests.org/pre-9213/hispanic.htm>. Erişim Tarihi: 14.09.2008.
- Moralı, S., Körođlu, H. ve Çelik, A. 2004. Buca Eğitim Fakültesi matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanlışları. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(1); 161-175 s., Ankara.
- Nasibov, F.H. ve Kaçar, A. 2005. Matematik ve matematik eğitimi hakkında, Gazi Üniv. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13(2); 339-347 s., Kastamonu.
- Nasibov, F.H. ve Yetim, S. 2008. Elementer matematik ve yüksek matematik kavramları hakkında, Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20 (3); 423-431 s., Elazığ.
- Nasibov, F.H. 2009. Matematik ve matematik eğitiminin bazı problemleri üzerine, 8. Matematik Sempozyumu, Ankara.
- Orlich, C. D., Harder, R.J., Kalahan, R.C. 1998. Teaching strategies. Houghton Mifflin Company, Boston.
- Özgün-Koca, S.A. ve Şen, A.İ. 2002. 3. Uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması-tekrar sonuçlarının Türkiye için değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23; 145-154 s., Ankara.
- Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Akkoç, H. 2008. Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri. PegemA Yayıncılık, 61-410 s., Ankara.

- Özsoy, N. ve Kemankaşlı, N. 2004. Ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanlışları, The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET ISSN: 1303-6521 3(4); 140-147 s.
- Pesen, C. 2008. Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(15); 157-168 s. Malatya.
- Revuz, A. 1971. The position of geometry in mathematical education. Educational studies in mathematics 4; 48-52 pg.
- Ryan, J. and McCrae, B. Subject matter knowledge: mathematical errors and misconceptions of beginning pre-service teachers. www.merga.net.au/documents/RP732005.pdf Erişim Tarihi: 17.02.2010.
- Selden, A. and Selden, J. 2003. Errors and misconceptions in college level theorem proving. Tennessee Technological University, Cookeville, TN 38505.
- Soylu, Y. ve Aydın, S. 2006. Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi 8(2); 83-95 s., Erzincan.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. 2005. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler, Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2); 101-117 s., Erzincan.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. 2006. Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(11); 97-111 s., Malatya.
- Struik, D.J. 1969. Kratkly Oçerk İstorii Matematiki. 15-107 s., Moskova.
- Şengül, S. ve Dereli, M. Geometrinin temel kavramları hakkında ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin kavram görüntüleri. <http://oc.eab.org.tr/egtconf/pdfkitap/pdf/645.pdf> Erişim Tarihi: 18.12.2009.
- Tatar, E. ve Dikici, R. 2008. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9); 184-193 s., Hatay.
- Teppo, A. 1991. Van Hiele Levels of geometric thought revisited, Mathematics Teacher, 210-221 pg.
- Toluk, Z. 2003. Üçüncü uluslar arası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Matematik nedir?, İlköğretim-Online 2(1), 36-41 s.
- Toluk, Z., Olkun, S., Durmuş, S. Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik düşünme

düzeylerinin gelişimine etkisi. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t254d.pdf. Erişim Tarihi: 13.11.2009.

Tortumlu, N. 2007. Euclid geometrisindeki bazı temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar. XX. Ulusal Matematik Sempozyumu, Erzurum.

Turanlı, N., Keçeli, V. ve Türker, N.K. 2007. Ortaöğretim ikinci sınıf öğrencilerinin karmaşık sayılara yönelik tutumları ile karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve ortak hataları, BAÜ FBE Dergisi, 9(2); 135-149 s., Balıkesir.

Tutak, T. 2008. Somut nesnelere ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, 107-120 s., Trabzon.

Ubuz, B. 1999. 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 16(17); 95-104 s., Ankara.

Umay, A. 1996. Matematik eğitimi ve ölçülmesi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12; 145-149 s., Ankara.

Unat, Y. Bilimsel Bilginin Ortaya Çıkışı ve İlk Uygarlıklarda Bilim. <http://www.sde.org.tr/kose-yazilari/58/bilimsel-bilginin-ortaya-cikisi-ve-ilk-uygarliklarda-bilim.aspx>. Erişim Tarihi: 10.11.2010.

Usiskin, Z. 1982. Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry. Chicago Üniversitesi Yayınlanmamış araştırma raporu. 4-6 s., Chicago.

Wetzel, D.R. 2008. 5 misconceptions in elementary mathematics elimination of mistaken beliefs about math concepts is critical. http://teachertipstraining.suite101.com/article.cfm/5_misconceptions_in_elementary_mathematics. Erişim Tarihi: 24.09.2009.

Yaman, H.E. 2008. 8.sınıf matematik soru bankası. Çözüm Yayınları, 73-207 s., Ankara.

Yenilmez, K. ve Avcu, T. 2009. Altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki başarı düzeyleri, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD) 10(2); 37-45 s., Kırşehir.

Yenilmez, K. ve Yaşa, E. 2008. İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları, Eğitim Fakültesi Dergisi XXI (2); 461-483 s., Bursa.

Yeşildere, S. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri.

<http://buje.boun.edu.tr/upload/revizeedilmis/abe840c372be8c8B3BBE2DBd01.pdf>. Erişim Tarihi: 24.09.2009.

- Yıldırım, C. 2008. Matematiksel düşünme. Remzi Kitabevi, 19-40 s., İstanbul.
- Yılmaz, S. 2007. İlköğretim II. kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanılgıları, Yüksek lisans tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, 27-45 s., Eskişehir.
- Yılmaz, S. ve Nasibov, H. 2010. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik karne notları, seviye belirleme sınavı matematik netleri ve Van Hiele geometri anlama düzeyleri arasındaki ilişki, 9. Matematik Sempozyumu, Trabzon.
- Yılmaz, S., Turgut, M., Kabakçı, D.A., Ortaöğretim öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin incelenmesi: Erdek ve Buca örneği, <http://www.universite-toplum.org/text.php3?id=354>. Erişim Tarihi: 13.10.2009.

EKLER

EK -1 Teşhis Testi

EK -2 Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Testi

EK-3 İzin Yazıları

EK -1 Teşhis Testi

Sevgili öğrenciler! Doğrular ve açılar konusundaki öğrenci hataları ve kavram yanlışlarının teşhis edilmesi amacıyla aşağıdaki sorular hazırlanmıştır. Soruları dikkatle inceleyip cevaplamanızı istiyoruz. İlginiz için teşekkür ederiz.

1) Aşağıdaki ifadelerde verilen boşlukları tamamlayınız.

c) Birbirini dik kesen iki doğrunun aralarındaki açı

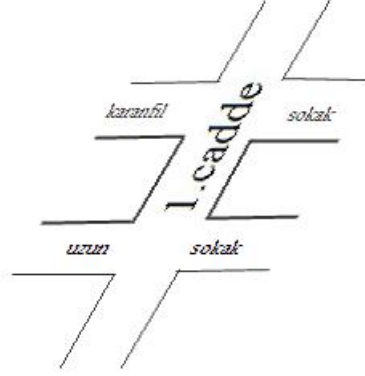
.....

d) Bir düzlem içindeki üç doğrunun hiç ortak noktaları yoksa, bu doğrular

.....

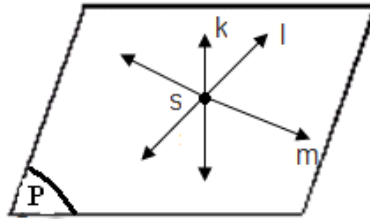
2) Birbirine paralel konumda olan 3 kalem çiziniz.

3) Şekilde verilenlere göre Karanfil Sokak, Uzun Sokak ve 1. caddenin birbirine göre durumlarını yazınız.

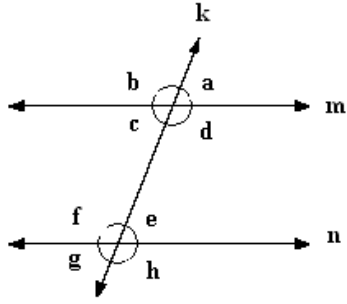


4) Aynı düzlemde birbirini ikişer ikişer kesen üç doğru inşa ediniz.

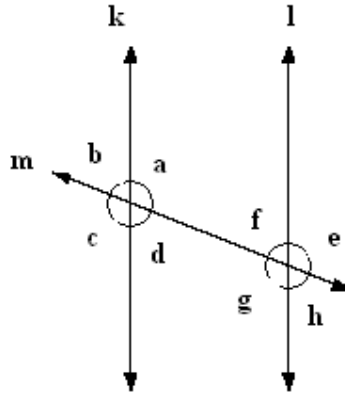
5) Aşağıda verilen şekilde P düzlemi üzerindeki k, l, m doğrularının birbirine göre durumu nedir? Sembolle gösteriniz.



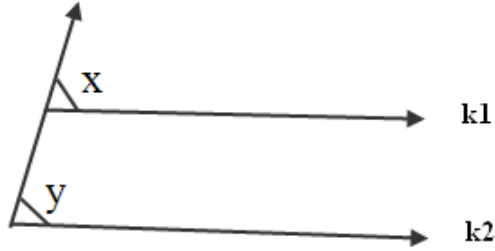
6) m/n olduğuna göre dış ters olan açıları yazınız.



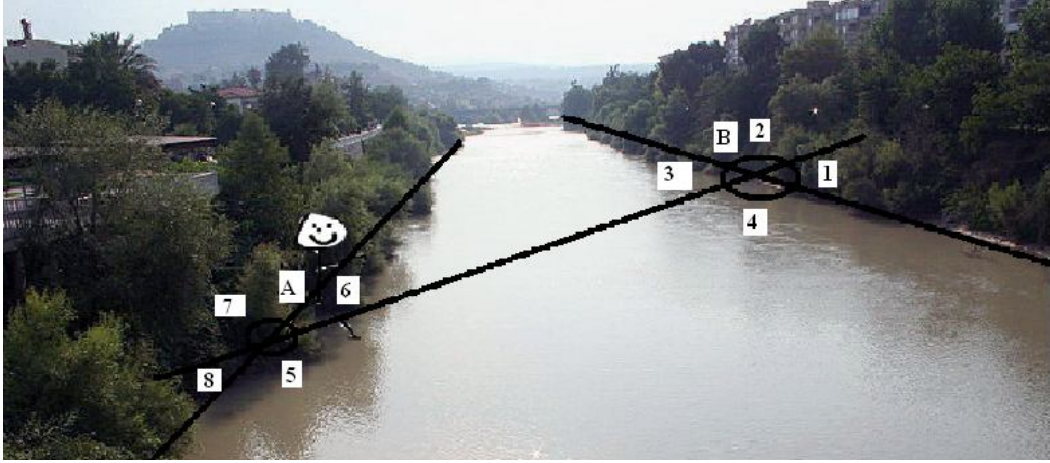
7) $k//l$ olduğuna göre yöndeş olan açılari yazınız.



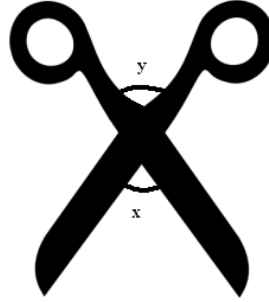
8) Aşağıda verilen şekilde $k_1//k_2$ ise x ve y açılardır.



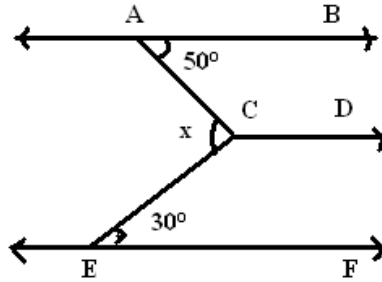
9) Ali yüzerek nehrin karşısına geçiyor. A noktasından yüzmeye başladığında karşıya B noktasında geçiyor. Nehrin kenarları birbirine paralel olduğuna göre, Ali'nin yüzme güzergâhı ile nehrin kenarları arasında oluşan numaralandırılmış açılardan iç ters olanları yazınız.



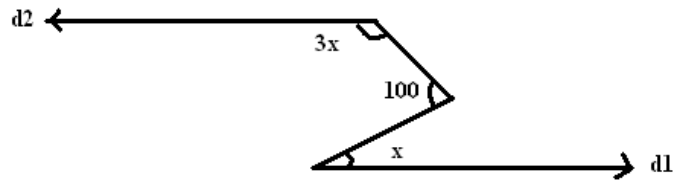
10) Makas açıldığında makasın kolları arasında kalan işaretli x ve y açıları birbirine göre nasıl açılardır? İsimlendiriniz.



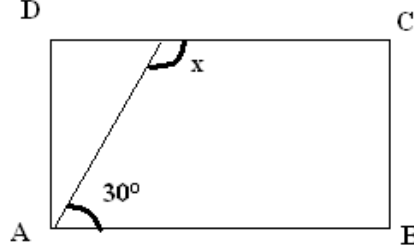
11) Şekilde $AB \parallel CD \parallel EF$, $s(\angle BAC) = 50^\circ$, $s(\angle CEF) = 30^\circ$ ise $s(\angle ACE) = x$ kaçtır?



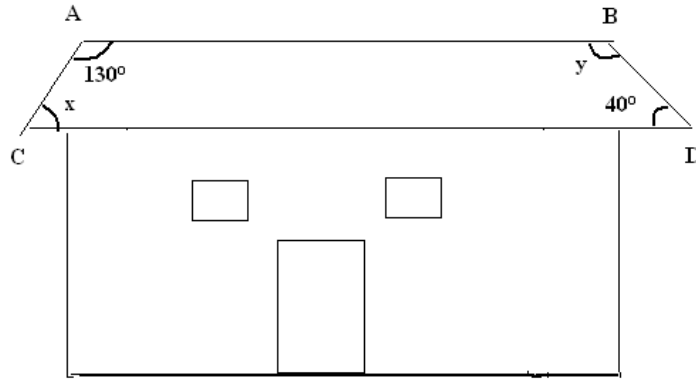
12) Şekilde $d_1 \parallel d_2$ dir. Verilenlere göre x açısının ölçüsü kaç derecedir?



- 13) ABCD dikdörtgeninde $s(\angle EAB) = 30^\circ$ olduğuna göre $s(\angle AEC) = x$ kaç derecedir?



- 14) Şekilde $[AB] \parallel [DC]$, $s(\angle ADC) = x$, $s(\angle DCB) = 40^\circ$, $s(\angle CBA) = y$, $s(\angle BAD) = 130^\circ$ ise $y - x$ kaç derecedir?



- 15) Aşağıdaki paralelkenar şeklindeki masanın 70° olarak verilen açısının bütünleri kaç derecedir?



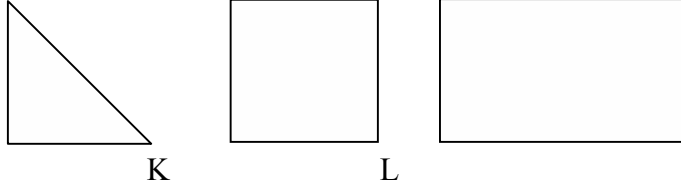
EK -2 Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Testi

Sevgili öğrenciler;

Bu test 25 sorudan oluşmaktadır. Her soruda verilen şıklardan size en çok uygun olanı işaretleyiniz. Bu testin cevapları sizin ders notunuzu etkilemeyecektir. Yardımlarınız ve katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

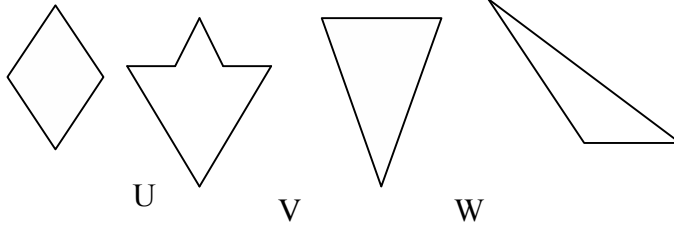
Safiye YILMAZ

1) Aşağıdaki şekillerden hangileri karedir?



a) Sadece K b) Sadece L c) Sadece M d) Sadece L ve M e) Hepsi

2) Aşağıdaki şekillerden hangileri üçgendir?



a) Şekillerden hiçbiri üçgen değildir

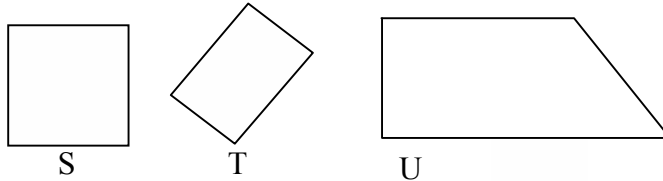
b) Sadece V

c) Sadece W

d) Sadece W ve X

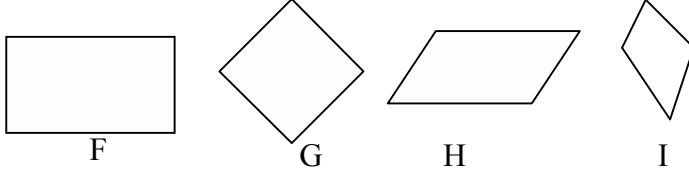
e) Sadece V ve W

3) Aşağıdaki hangileri dikdörtgendir?



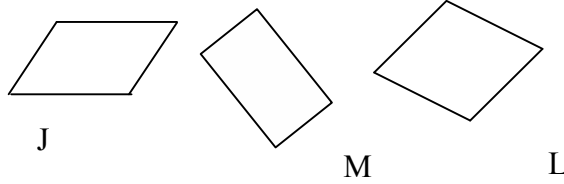
- a) Sadece S
- b) Sadece T
- c) Sadece S ve T
- d) Sadece S ve U
- e) Hepsi

4) Aşağıdaki şekillerden hangileri karedir?



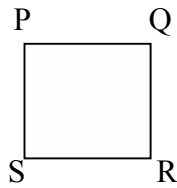
- a) Hiçbiri
- b) Sadece G
- c) Sadece F ve G
- d) Sadece G ve I
- e) Hepsi

5) Aşağıdakilerden hangileri paralelkenardır?



- a) Sadece J
- b) Sadece L
- c) Sadece J ve M
- d) Hiçbiri
- e) Hepsi

6) PQRS bir karedir. Aşağıdaki ilişkilerden hangisi bir kare için doğrudur?



- a) PR ve RS aynı uzunluktadır
- b) QS ve PR birbirini dik keser
- c) PS ve QR birbirini dik keser
- d) PS ve QS aynı uzunluktadır
- e) Q açısı R açısından daha büyüktür

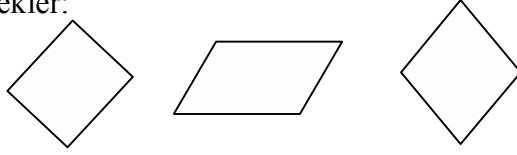
7) GHTK dikdörtgeninde GT ve HK köşegenler olmak üzere, A-D

arasındaki ifadelerden hangisi her zaman bir dikdörtgen için her zaman doğru değildir?

- a) Dört dik açı vardır
- b) Dört dik kenarı vardır
- c) Köşegenleri eşit uzunluktadır
- d) Karşit kenarları eşit uzunluktadır
- e) A-D arasındaki ifadelerin hepsi her dikdörtgen için her zaman doğrudur

8) Eşkenar dörtgen her kenarı eşit olan bir dikdörtgendir

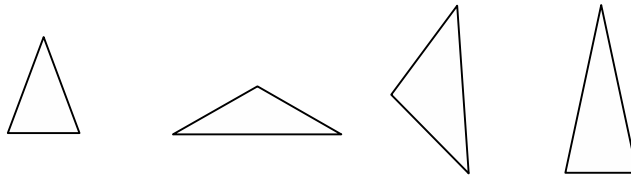
Örnekler:



A-D ifadelerinden hangisi her zaman doğru değildir?

- a) Eşkenar dörtgende köşegen uzunlukları eşittir
- b) Eşkenar dörtgende köşegenler açıortaydır
- c) Eşkenar dörtgende köşegenler birbirini dik keser
- d) Eşkenar dörtgende karşı açılar eşittir
- e) A-D ifadelerinin hepsi doğrudur

9) İki kenarı eşit olan üçgene ikizkenar üçgen denir? Örnekler:

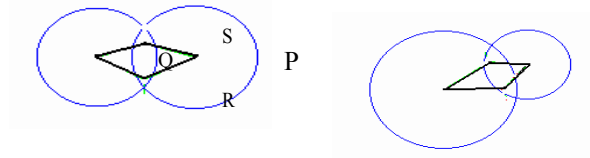


A-D İfadelerinden hangisi her zaman doğrudur?

- a) İkizkenar üçgende üç kenarda eşit olmalıdır
- b) İkizkenar üçgende bir kenar diğer kenarın uzunluğunun iki katı olmalıdır
- c) İkizkenar üçgende en az iki eşit açı olmalıdır

- d) İkizkenar üçgende üç açı eşit ölçüde olmalıdır
e) A-D ifadelerinden hiçbiri doğru değildir

10) Merkezleri P ve Q olan iki çember için A-D ifadelerinden hangisi her zaman doğru değildir?



- a) PRQS, uzunlukları eşit iki kenara sahiptir
b) PROS en az iki eşit açığa sahiptir
c) PQ ve RS doğruları birbirini dik keser
d) P ve Q açıları eşittir
e) Hepsi doğru değildir

11) Aşağıdaki iki önerme ile ilgili çıkarımların hangisi doğrudur?

Önerme 1: F şekli bir dikdörtgendir

Önerme 2: F şekli bir üçgendir

- a) Eğer 1 doğru ise 2 de doğrudur
b) Eğer 1 yanlış ise 2 de doğrudur
c) 1 ve 2 nin her ikisi birden doğru olamaz
d) 1 ve 2 nin her ikisi birden yanlış olamaz
e) A-D ifadelerinin hiçbiri doğru değildir

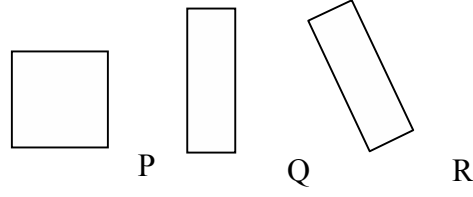
12) Aşağıdaki iki önerme ile ilgili çıkarımların hangisi doğrudur?

Önerme 1: ABC üçgeni aynı uzunlukta üç kenara sahiptir

Önerme 2: ABC üçgeninde B ve C açıları eşittir

- a) 1 ve 2 nin her ikisi birden doğru olamaz
b) Eğer 1 doğru ise 2 de doğrudur
c) Eğer 2 doğru ise 1 de doğrudur
d) Eğer 1 yanlış ise 2 de yanlıştır
e) A-D ifadelerinin hiçbiri doğru değildir

13) Aşağıdakilerden hangilerine dikdörtgen denilebilir?



- a) Hepsi b) Yalnız Q'ya c) Yalnız
R'ye d) Yalnız P ve Q'ya e) Yalnız
Q ve R'ye

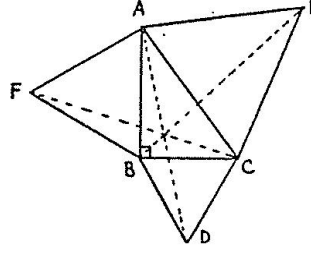
14) Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Dikdörtgenin bütün özellikleri karenin de özellikleridir
b) Karenin bütün özellikleri dikdörtgenin de özellikleridir
c) Dikdörtgenin bütün özellikleri paralelkenarın da özellikleridir
d) Karenin bütün özellikleri paralelkenarın da özellikleridir

15) Hangi özellikler her dikdörtgende olduğu halde bazı paralelkenarda yoktur?

- a) Karşıt kenarlar eşittir
b) Köşegenler eşittir
c) Karşıt kenarlar paraleldir
d) Karşıt açılar eşittir
e) Hiçbiri

16) ACE, ABF ve BCD eşkenar üçgenleri ABC dik üçgeninin kenarları üzerinde çiziliyor. AD, BE ve CF doğruları ortak bir noktada kesişir. Bu önermeden nasıl bir sonuç çıkarılabilir?



- a) Sadece bu çizgili üçgenler için AD, BE , CF doğrularının bir ortak noktaları vardır diyebiliriz.
- b) Bütün dik üçgenlerde değil sadece bazılarında AD, BE ve CF doğruları bir ortak noktaya sahiptir.
- c) Her dik üçgende AD , BE . ve CF doğruları bir ortak noktada kesişir.
- d) Herhangi bir üçgende AD , BE ve CF doğruları bir noktada kesişir.
- e) Her eşkenar üçgende AD , BE ve CF doğruları bir ortak noktada kesişir.

17) Aşağıda üç önerme veriliyor:

P: X şekli eşit uzunlukta köşegenlere sahiptir.

Q: X şekli bir karedir.

R: X şekli bir dikdörtgendir.

Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- a) P gerektirir Q, Q gerektirir R
- b) P gerektirir R, R gerektirir Q
- c) Q gerektirir P, P gerektirir P
- d) R gerektirir Q, Q gerektirir P
- e) R gerektirir Q, Q gerektirir P

18) Aşağıda iki önerme veriliyor:

I) Eğer şekil bir dikdörtgen ise köşegenleri birbirini ortadan keser.

II) Eğer bir şeklin köşegenleri birbirini ortadan kesiyorsa bu şekil dikdörtgendir.

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) I' i ispatlamak için II 'nin doğruluğunu ispatlamak yeterlidir.

- b) II 'nin doğruluğunu ispatlamak için I 'in doğruluğunu ispatlamak yeterlidir.
- c) II 'nin doğruluğunu ispatlamak için birbirlerini ortadan kesen köşegenlere sahip olan dikdörtgenler bulmak yeterlidir.
- d) II 'nin yanlış olduğunu ispatlamak için birbirlerini ortadan kesen köşegenlere sahip olan fakat dikdörtgen olmayan bir şekil bulmak yeterlidir.
- e) Hiçbiri doğru değildir.

19) Geometri'de

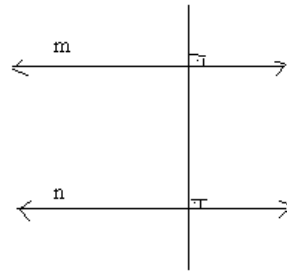
- a) Her terim tanımlanabilir ve her doğru önerme doğru olarak ispatlanabilir.
- b) Her terim tanımlanabilir fakat belli önemlerin doğruluğunu kabul etmek gerekir.
- c) Bazı terimler tanımsız kalabilir fakat her doğru önermenin doğruluğu ispatlanabilir.
- d) Bazı terimler tanımsız kalmak zorundadır ve bazı önermeleri doğru olarak kabul etmeliyiz.
- e) Hiçbiri doğru değildir.

20) Aşağıdaki üç cümleyi inceleyiniz.

I: Aynı doğruya dik iki doğru paraleldir.

II: İki paralel doğrudan birbirine dik olan doğru diğerine de diktir.

III: Eğer iki doğru birbirine eşit uzaklıkta ise paraleldir.

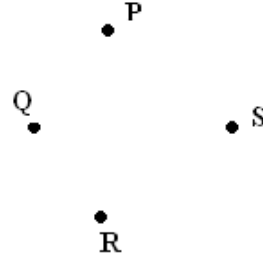


Yukarıdaki cümlelerden hangisinde m ve n doğrularının paralel olduğu sonucu çıkmaktadır?

- a) Yalnız I' den
- b) Yalnız II' den
- c) Yalnız III

- d) I ve II' den
e) II ve III' den

21) Öklid geometrisi dışında bir F geometrisinde tam dört nokta ve doğrular vardır. Her bir doğru tam iki nokta içeriyor. Eğer noktalar P, Q, R ve S ise doğrularda $\{P,Q\}$, $\{P,R\}$, $\{P,S\}$, $\{Q, S\}$ ve $\{R, S\}$ dir.



Bu geometride $\{P,Q\}$ ve $\{Q, S\}$ kesişir çünkü $\{P,Q\}$ ve $\{Q,S\}$ doğrularının ortak noktası Q' dur. Ayrıca $\{P,Q\}$ ve $\{R, S\}$ doğrultuları paraleldir çünkü ortak noktaları yoktur. Bu bilgiler ışığında aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) $\{P,Q\}$ ve $\{Q, S\}$ kesişir
b) $\{P,Q\}$ ve $\{Q, S\}$ paraleldir
c) $\{Q,R\}$ ve $\{R, S\}$ paraleldir
d) $\{P,S\}$ ve $\{Q, R\}$ kesişir
e) Hiçbiri

22) Bir açının pergel ve işaretli cetvel ile üçe bölünemeyeceği ispatlanmıştır. Bu ispattan nasıl bir sonuç çıkarılabilir.

- a) Genelde, pergel ve cetvel yardımıyla bir açıyı iki eşit parçaya bölmek imkânsızdır
b) Genelde, pergel ve cetvel yardımıyla bir açıyı üç eşit parçaya bölmek imkânsızdır.
c) Genelde, herhangi bir ölçme aracı yardımıyla bir açıyı üç eşit parçaya bölmek imkânsızdır.
d) Hala pergel ve cetvel yardımıyla bir açıyı üç parçaya bölebilecek bir kişinin çıkması mümkündür.

e) Hiç kimse, pergeli ve cetvel kullanarak bir açıyı üç eşit parçaya bölecek metodu bulamaz.

23) Bir matematikçi tarafından geliştirilen bir geometride aşağıdaki önerme doğrudur: "Bir üçgenin iç açılarının toplamı 180 dereceden küçüktür."

Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- a) Bu matematikçi açıların ölçümünde hata yapmıştır.
- b) Bu matematikçi mantıksal hata yapmıştır.
- c) Bu matematikçi realitenin, hakikatin ne anlama geldiği hakkında bir bilgiye sahip değildir.
- d) Bu matematikçi Euclid geometrisinin kabullerinden farklı kabullerle başlayarak kendi geometrisini kurmuştur.
- e) Bunlardan hiçbiri doğru değildir.

24) İki geometri kitabı dikdörtgeni farklı şekilde tanımlıyor. Sizce aşağıdaki durumlardan hangisi doğrudur?

- a) Kitaplardan biri yanlıştır.
- b) Tanımlardan biri yanlıştır, dikdörtgenin iki tanımı olamaz.
- c) Kitaplardan birindeki dikdörtgenin diğer kitaptaki dikdörtgenden farklı özellikleri vardır.
- d) İki kitaptaki dikdörtgenin özellikleri de aynı olmak zorundadır.
- e) Dikdörtgenlerin özellikleri iki kitapta farklı olabilir.

25) Aşağıdaki iki önermeyi inceleyiniz.

I: $p \Rightarrow q$

II: $r \Rightarrow q'$

Aşağıdaki çıkarımlardan hangisi doğrudur?

- a) $p \Rightarrow r$
- b) $p' \Rightarrow q'$
- c) $(p \vee q) \Rightarrow r$
- d) $r \Rightarrow p'$
- e) $r' \Rightarrow p$

EK-3 İzin Yazıları

T.C.
DÜZCE VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

26 Ocak 2009

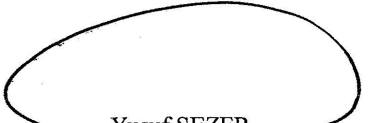
Sayı : B.08.4.MEM.4.81.00.04.021/ 2404
Konu : Araştırma İzni

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
(Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne)
Aktekke Mah. Yalçın Cad.
KASTAMONU

- İlgi : a) Mart 2007 Tarih ve 2594 Sayılı MEB Tebliğler Dergisinde Yayımlanan Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi.
b) 05/02/2010 Tarih ve B.30.2.KAS.0.40.70.00./10 Sayılı Yazınız.
c) 25/02/2010 Tarih ve 021/2341 Sayılı Makam Onayı

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Matematik Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans öğrencisi Safiye YILMAZ' ın ilgi (b) yazı eki "**İlköğretim 7. sınıflarda Doğrular ve Açılar Konusunda Karşılaşılan Hatalar ve Kavram Yanılgıları**" konulu araştırma talebinin, "**İlimiz Gümüşova İlçesi Fatih İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Esenler İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Yenivakıf İlköğretim Okulu öğrencilerine**" uygulama talebinin uygun görüldüğüne dair ilgi (c) makam onayı ile, Araştırma Anket Formu, Araştırma Önerisi, Kaynakça ve Dilekçe ekte gönderilmiştir.

Adı geçen öğrenciniz Safiye YILMAZ' a tebliğini, araştırma tamamlandıktan itibaren en geç iki hafta içerisinde, araştırmanın iki örneğinin CD' ye kayıtlı olarak ilgi (a) Yönergede belirtilen (Ek-1) Taahhütname tutanağı ile birlikte müdürlüğümüze teslim edilmesinin sağlanması hususunda gereğini arz ederim.


Yusuf SEZER
İl Millî Eğitim Müdürü

Fen Bilimleri Enstitüsü
Sayı : 98
Tarih : 03.03.2010

EKLER :

- 1- Makam Onayı (1 Sayfa)
- 2- Araştırma Anket Formu (6 Sayfa)
- 3- Araştırma Önerisi (6 Sayfa)
- 4- Kaynakça (1 Sayfa)
- 5- Dilekçe (1 Sayfa)

geri


T.C.
DÜZCE VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.81.00.04.021/ 2361
Konu : Araştırma İzni

25 Şubat 2009

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Mart 2007 tarih ve 2594 sayılı MEB Tebliğler Dergisinde yayınlanan Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve Araştırma Desteğine Yönelik İzin ve Uygulama Yönergesi
b) Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 05/02/2010 Tarih ve B.30.2.KAS.0.40.70.00/10 Sayılı Yazısı.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Safiye YILMAZ'ın ilgi (b) yazı eki "**İlköğretim 7. sınıflarda Doğrular ve Açılar Konusunda Karşılaşılan Hatalar ve Kavram Yanılgıları**" isimli çalışmada kullanılacak veri toplama aracını, "**İlimiz Gümüşova İlçesi Fatih İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Esenli İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Yenivakıf İlköğretim Okulu öğrencilerine**" uygulamaya yönelik izin talebi, ilgi (a) Yönerge' de belirtilen esaslar doğrultusunda incelenmiştir.

Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından kabul edilen, onaylı bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilecek (13 sayfa -40 sorudan oluşan) '**İlköğretim 7. sınıflarda Doğrular ve Açılar Konusunda Karşılaşılan Hatalar ve Kavram Yanılgıları**' isimli çalışmanın, "**İlimiz Gümüşova İlçesi Fatih İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Esenli İlköğretim Okulu, Çilimli İlçesi Yenivakıf İlköğretim Okulu öğrencilerine** yönelik uygulanması, araştırma tamamlandıktan itibaren en geç iki hafta içerisinde, araştırmanın iki örneğinin CD' ye kayıtlı olarak ilgi (a) Yönergede belirtilen (Ek-1) Taahhütname tutanağı ile birlikte, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü tarafından müdürlüğümüze teslim edilmesi ve ilgi (a) Yönergenin 13.maddesinde belirtilen esaslara uyulması kaydıyla Safiye YILMAZ tarafından uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Makamlarınızca uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Yusuf SEZER
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
24/02/2010
Miktat ALAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

EKLER:
1-Anket Önerisi (13 Sayfa)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : SAFİYE YILMAZ

Doğum Yeri : DADAY

Doğum Tarihi : 15.05.1986

Medeni Hali : BEKÂR

Yabancı Dili : İNGİLİZCE

ALMANCA

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : MUSTAFA KAYA ANADOLU LİSESİ-2004

Lisans : GAZİ ÜNİVERSİTESİ-2008

Yüksek Lisans : KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ-2011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : DÜZCE GÜMÜŞOVA FATİH

İLKÖĞRETİM OKULU (2008-...)

Yayımları (SCI ve diğer) : Yılmaz, S. ve Nasibov, H. 2010. İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik karne notları, seviye belirleme sınavı matematik netleri ve Van Hiele geometri anlama düzeyleri arasındaki ilişki, 9. Matematik Sempozyumu, Trabzon.