TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇOKGENLERDE VE ÖZEL DÖRTGENLERDE YAPTIKLARI KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

Mustafa ÖZKAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANA BİLİM DALI

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇOKGENLERDE VE ÖZEL DÖRTGENLERDE YAPTIKLARI KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

Mustafa ÖZKAN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2015

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL
(Danışman)

Üye: Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Üye: Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY

ONAY
Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
……/……/2015

Prof. Dr. Yıldırım Beyazıt ÖNAL
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 05 /03 / 2015

Mustafa ÖZKAN

ÖZET

7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ÇOKGENLERDE VE ÖZEL DÖRTGENLERDE YAPTIKLARI KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

Mustafa ÖZKAN

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL
Mart 2015, 87 sayfa

Bu araştırmada, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konularında yaptıkları kavram yanılgılarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yöntemine göre veriler elde edilmiştir.

Araştırma, Gaziantep ilindeki beş farklı okulda 7.sınıfa devam eden 229 (124 kız ve 105 erkek) öğrenci ve sekiz farklı matematik öğretmeniyle yapılmıştır. Araştırmanın nicel verileri, araştırmacı tarafından gerekli literatür incelenerek oluşturulan teşhis testi kullanılarak elde edilmiştir. Öğrencilere uygulanan bu teşhis testindeki sorular kazanımlara (alt problemlere) göre yeterli sayıda hazırlanmıştır. Ayrıca, öğretmen görüşleri alınmıştır.

Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler, t testi ve tek yönlü ANOVA testi SPSS 17.0 (Statistical Package For the Social Science) paket programıyla kullanılmıştır. Ayrıca hata türlerinin ve kavram yanılgılarının belirlenmesi, ilgili literatürden yararlanılarak betimsel analiz uygulanmıştır. Nitel verilerin analizi için temalar, kodlar ve alt kodlar oluşturularak içerik analizi yöntemi ile öğretmenlerin görüşleri irdelenmiştir.

Araştırmanın sonuca göre, öğrencilerin çokgenler ve özel dörtgenler konularında bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Nitel görüşmelerden, öğrencilerin yaptıkları kavram yanılgılarının nedenleri ve bu yanılgıları ortadan kaldırmak için önerilere ulaşılmıştır. Bu doğrultuda; öğrencilerin yaptıkları kavram yanılgılarının ortadan kaldırılabilmesi için, farklı yöntem ve tekniklerin uygulanmasının yanında, öğrencilere prototip şekiller dışında örnekler verilmesi ve hiyerarşik ders anlatım şekliyle ders işlenmesi önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Özel dörtgenler, çokgenler, kavram yanılgısı, geometri

ABSTRACT

ANALYSING THE MISCONCEPTIONS THAT STUDENTS HAVE ABOUT POLYGON AND SPECIAL QUADRILATERALS

Mustafa ÖZKAN

Master Thesis, Department of Elementary Education
Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ayten Pınar BAL
March 2015, 87 pages

The aim of this study is to examine 7th grade students' misconceptions that they did on the topics of polygons and special quadrilaterals. The data was collected and analysed by using mix method design in which elements of qualitative and quantitative research approaches are combined in a single study.

The study was conducted in 5 different schools of Gaziantep and the data consists of 229 students (124 girls, 105 boys) who are in the 7th grade and 8 Mathematics teachers. In the quantitative method part, the data was collected by using diagnostic test which was formed by examining the related literature. Questionnaire of the diagnostic test were prepared by considering the acquisitions (sub problems). Teachers were asked their opinion about the questions as well.

In the quantitative part, descriptive statistics, T test and one-way ANOVA test were applied by using the SPSS 17.0 (Statistical Package for the Social Science) package software. In addition, in order to determine error types and misconceptions, descriptive analysis was applied by making use of the related literature. In the qualitative part, in order to examine the teachers' beliefs, a content analysis technique was applied by creating codes, sub-codes and themes.

The results indicate that the students have some misconceptions about polygons and special quadrilaterals. Qualitative data provides the reasons of students' misconceptions and the suggestions to eliminate them. Consequently, it is suggested that in order to eliminate the students' misconceptions different methods and techniques should be used in addition to giving examples except from the prototype shapes and doing a lesson with hierarchical teaching method.

Keywords: Special quadrilaterals, polygons, misconceptions, geometry

ÖNSÖZ

Bu araştırma süresi boyunca, beni sürekli kıymetli bilgileriyle destekleyen, en zorlandığım anlarda benimle paylaşımda bulunan, gerek akademik manada gerekse kişisel gelişim adına daima yanımda olan değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ayten Pınar BAL'a, yüksek lisans eğitimim boyunca davranışlarıyla kendisini kıymetli bir öğretim üyesi olarak örnek aldığım ve benimle sürekli olarak ilgilendiğini hissettiğim Doç. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT'a, jüri üyeliği esnasında beni kıymetli düşünceleriyle bilgilendiren Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY'a, ders süresince motivasyonumu ve görüşlerimi ayakta tutmaya yardım eden Doç. Dr. Kamuran TARIM'a, Doç. Dr. Filiz YURTAL'a, Yrd. Doç. Dr. Sencer BULUT'a, Adana'da bulunduğum süre zarfında bana misafirperverlik yapan ve bana cesaret veren Öğrt. Gör. Şengül DOĞANAY'a ve Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerine sonsuz şükranlarımı sunarım.

Araştırma esnasında yardımını esiremeyen kıymetli arkadaşlarıma, okul müdürlerine, pek kıymetli öğrencilere teşekkür ederim.

Benim bugünlere gelmemi sağlayan ve her zaman yanımda hissettiğim annem Sayime ÖZKAN'a, beni kendi evlatlarından ayrı tutmayan ve yüreklendiren İbrahim ve Şenel KALE'ye, değerli kardeşlerim Zehra ve Zeynep'e, Gülsade, Gökçe ve Cihangir'e, şuan bu satırlara ortak olamasa da ömrüm boyunca örnek alacağım güzel insan babam Kemalettin ÖZKAN'a minnetle teşekkür ederim.

Son olarak, her anımda yanımda ve destekçim olan, maddi ve manevi desteğini asla esirgemeyen, en zor zamanlarımda benimle olan eşim Gonce'ye sevgilerimle teşekkür ederim.

Mustafa ÖZKAN

Mart, 2015

İÇINDEKILER

Sayfa

ÖZET ..... **ii**
ABSTRACT ..... **iv**
ÖNSÖZ ..... **v**
TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **ix**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem Durumu 4
1.2. Araştırmanın Amacı 6
1.2.1. Alt Problemler 6
1.3. Araştırmanın Önemi 7
1.4. Sayıltılar 8
1.5. Sınırlılıklar 9

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kavram Tanımı 10
2.2. Kavramların Ortak Özellikleri 11
2.3.1. Kavram Yanılgısı Nedir? 13
2.3.2. Kavram Yanılgısının özellikleri 14
2.3. Geometride Yapılan Kavram Yanılgıları İle İlgili Çalışmalar 22
2.4.Araştırmaların Genel Olarak Değerlendirilmesi 30

BÖLÜM III
YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli 32

3.2. Evren ve Örneklem 32
3.3. Veri Toplama Aracı 35
3.4. Veri Analizi 37

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular 38
4.2. İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular 43
4.3. Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular 54
4.4. Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular 55
4.4.1. Kavram Yanılgılarının Nedenlerine İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular 55
4.4.2. Kavram Yanılgılarının Giderilebilmesi Adına Önerilere İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular 58

BÖLÜM V
TARTIŞMA

5.1. Tartışma 62

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 69
6.1.1. Teşhis Testinden Elde Edilen Sonuçlar 69
6.1.2. Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar 70
6.2. Öneriler 70

KAYNAKÇA 72
EKLER 81
ÖZGEÇMİŞ 87

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Katılımcıların Okul ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı 33
Tablo 2. Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı (Karne Notu) Sayısal Dağılımı 33
Tablo 3. Nitel Görüşmelere Katılan Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri 34
Tablo 4. Öngörülen hatalar ve kavram yanılgılarının listesi 36
Tablo 5. 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerle İlgili (İç Bükey ,Dış Bükey, Köşegen ve Açı) Verdikleri Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları ve Kavram Yanılgıları 38
Tablo 6. Sınıf Öğrencilerinin Özel Dörtgenlerle İlgili Verdikleri Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları ve Kavram Yanılgıları 44
Tablo 7. Akademik Başarı Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları 54
Tablo 8. Yapılan Kavram Yanılgınsın Akademik Başarı Puanlarına Göre Varyans Analiz Sonuçları 54
Tablo 9. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının Nedenlerine Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı 56
Tablo 10. Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarına İlişkin Önerilere Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı 58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Dikdörtgen şekilleri 16
Şekil 2. Hiyerarşik ve parçalı gösterim 22
Şekil 3. Sorulan çokgen 28
Şekil 4. İç bükey ve dış bükey ile ilgili kavram yanılgısı 39
Şekil 5. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği 40
Şekil 6. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği 40
Şekil 7. Üçgende köşegen aramaya ilişkin kavram yanılgıları örnekleri 40
Şekil 8. En az beş kenarlı çokgende köşegen kavramına ilişkin 41
Şekil 9. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği 41
Şekil 10. İç açı kavramına ilişkin yanılgı örneği 42
Şekil 11. Dış açı kavramına ilişkin yanılgı örneği 43
Şekil 12. Kare kavramına ilişkin yanılgı örneği 45
Şekil 13. Karede alan kavramına ilişkin yanılgı örneği 46
Şekil 14. Karede paralellik kavramına ilişkin örnek cevap 46
Şekil 15. Karede paralellik kavramına ilişkin örnek cevap 47
Şekil 16. Yamukta paralellik kavramına ilişkin örnek cevap 48
Şekil 17. Yamukta alan kavramına ilişkin yanılgı örneği 48
Şekil 18. Yamukta yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği 49
Şekil 19. Paralelkenarda paralellik kavramına ilişkin örnek cevap 49
Şekil 20. Paralelkenarda yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği 50
Şekil 21. Paralelkenarda alan kavramına ilişkin yanılgı örneği 51
Şekil 22. Eşkenar dörtgende yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği 51
Şekil 23. K70 kodlu öğrencinin yükseklik kavramına ilişkin örnek cevabı 52
Şekil 24. K46 kodlu öğrencinin alan kavramına 53
Şekil 25. K192 kodlu öğrencinin alan kavramına ilişkin cevapları 53

BÖLÜM I

GİRİŞ

Geometri, hemen hemen her bireyin eğitim yaşamında karşılaştığı, matematiğin bir öğrenme alanıdır. Öğretim programlarının ayrılmaz bir parçası olan bu bilim dalı öğrencilerin uzamsal kavramlarla ilgili nasıl akıl yürütmeleri gerektiği hakkında bize bilgi vermektedir.

Kelime kökeni itibarı ile geometri, Yunancadan gelmekte olup, cisimlerin büyüklük ve biçimlerini inceleyen bir bilim dalı olarak kabul görmektedir. Ancak, çağın ilerlemesi ile paralellik gösteren teknolojik gelişmeler ve akademik çalışmalar bu tanımın yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çoğu matematikçi tarafından benimsenen ve Alman Matematikçi Klein'e (1849-1925) ait olan daha bir genel tanım şu şekildedir:

> *"S bir küme, G de S yi kendisine dönüştüren dönüşümlerden meydana gelen bir grup olmak üzere, S kümesinin G nin elemanları olan dönüşümler altında değişmez (invaryant) kalan özelliklerinin incelenmesine geometri denir.* (akt; Kaya, 2005, 11)."

Klein'nın bu açıklaması "verilen bir grubun dönüşümler altında değişmez kalan uzayın özelliklerinin çalışması" olarak görülmesi tanımından yola çıkarak açıklanabilir (Tuluk, 2014). Burada verilen tanım, geometriyi cebirsel bir tanım etrafında birleştirerek dönüşümler grubuyla ifade ettiği ve dönüşümlerin ise geometrik bir kavram olmayan noktaların yardımıyla oluştuğu şeklinde yorumlanabilir.

Elbette ki geometri sadece bugün araştırılan bir bilim dalı değildir. Osmanlı döneminde yaşamış Hüseyin Rıfkı Tâmânî 1797 yılında Öklid'in Elementler kitabının tamamını Türkçeye tercüme etmiştir. Geometrinin Arapça karşılığı olan "Hendese" bilimi daha çok askeri mühendislik alanında okutmuştur. Bu kitapta, geometriyi sentetik bir biçimde ele almış ve Antik Yunan ile İslam döneminde olduğu gibi olgulara yaklaşılmıştır. Aksiyomların ve pöstulaların sıkça yer verildiği bu kitapta çağımız geometrik kavramları genişçe incelenmiştir (Tosun, 1967).

Yunan Dönemi, Ortaçağ İslam Dönemi, Ortaçağ Hıristiyan Dönemi, Rönesans, Yeni ve Yakın Çağ Dönemi, Öklid geometrisi hep çalışılmış ve araştırılmıştır. 1960'lı

yıllarda ABD'de Stanford Üniversitesinde kurulan School Mathematics Study Group tarafından hazırlanan Öklid geometri kitabı Türkiye'de Fen Lisesi projesi adı altında ilk defa Ankara'da kullanılmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, 1968).

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)'nin (2000) okul matematiği için ilkeler ve standartlarından biri de geometridir. Çevremizde olan olayları derinlemesine analiz etmeye ve yorumlamaya yardımcı olan uzamsal zekânın kökeninde yine geometri bulunmaktadır. Mantıksal ve düşünsel yeteneklerin gelişiminde etkili rol oynayan bu bilim dalı; şekiller ve özellikleri ile bağlantılı olarak ilerleme kaydetmektedir. Hızarcı, Kaplan, İpek ve Işık (2004); geometriyi bireye görüş kazandıran, düşünmeyi kolaylaştıran, şekilleri göz önünde canlandırarak çözüme ulaşmayı sağlayan başlı başına bir bilim dalı olarak kabul etmektedir.

Geometri konusu itibariyle insanlık tarihinde her zaman önemli bir yere sahip olmuştur. Kullanım alanları ve içeriği, insan hayatındaki yeri de oldukça büyüktür (Altun, 2013). İhtiyaçlardan doğan bilimlerin ortak özelliklerinden olduğu gibi matematik ve geometri de ilk esin kaynağını doğa ve yaşamdan almıştır. Bu bağlamda bir şekilde her birey, geometri ile karşı karşıya gelmektedir. Öğrencilerin öğretime başlamalarından önce gördükleri geometrik kavramlar sonraki anlamlandırma ve ilişkilendirmelerinde önem arz edecektir. Her çocuk, gelişim süresince insanlığın geometri bağlamında yaşadıklarını yaşayacaktır (Develi ve Orbay, 2003).

Geometri, soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine inşa edildiği için ilköğretimin birinci (1,2,3 ve 4.sınıflar) kademesinde dikkatle verilmesi gereken bir alandır (MEB, 2013). Okul öncesinden başlamak suretiyle öğrencilerin karşılaştığı geometrik kavramlar Şekil 1'deki gibi açıklamıştır.



Şekil 1. Geometrik kavramların yapısı
Kaynak: Hızarcı, Kaplan, İpek ve Işık, 2004

Şekil 1 incelendiğinde, öğrencilerin önce soyut kavramlara, sonra geometri yardımıyla yarı somut hale getirip somutlaştırmanın önemini verilmektedir. Bir soyut kavram somutlaştırılırken, geometrik yapılar vasıtasıyla yarı somut hale getirilmektedir.

Baykul da (2006) geometriyi nokta, doğru, düzlem, düzlemsel şekiller, uzay, uzaysal şekiller ve bunlar arasındaki anlamlı ilişkilerle geometrik şekillerin uzunluk, açı, alan ve hacim gibi ölçülerini konu alan bir bilim dalı olarak tanımlamaktadır. Geometri dört temel eleman üzerine kurulmuştur (Albayrak, 2010; 239).

1. Tanımsız terimler
2. Tanımlı Terimler
3. Aksiyomlar
4. Teoremler

Tanımsız terimler, öğrencilere sezgisel yolla kazandırılabilecek nitelikteki bilgilerdir (Altun, 2008). Nokta, doğru, düzlem ve uzay tanımsız terimler olarak ele alınmaktadır. Öğrencinin sezgisel yolla kazanabilmesine de örnek olarak nokta terimi şu şekilde verilmektedir. "Nokta, kalemimizin ucunda bıraktığı izdir." Tanımlı terimler, kendisinden önce tanımlanan ve tanımsız terimlere bağlı olarak belirli kurallar içerisinde tanımlanan terimlerdir (Altun, 2008). Doğru parçası, yarı doğru parçası ve ışın gibi geometrik kavramlar, tanımsız terimler yardımıyla tanımlanan terimler olarak ele alınırken; açı, üçgen vs gibi terimler ise tanımlı ve tanımsız terimlerin birlikte kullanılmasıyla tanımlanan terimler olarak ele alınır. Aksiyomlar; doğruluğu apaçık görünen ve matematikte akıl yürütmede kullanılan önermelerdir (Altun, 2008).

Aksiyomların geniş uygulama alanları vardır. Aksiyomlar için aşağıdaki örnekler verilebilir.

- Aynı şeye eşit olan iki şey birbirine eşittir.
- Bütün parçalarından büyüktür.
- Bir eşitliğin her iki tarafına aynı miktarda eklenir veya çıkarılırsa eşitlik değişmez.

Teoremler ise; doğruluğunun ispatı gereken önermelerdir. Teoremler çalışılan alanı temelden ilgilendirir. *Üçgende iç açılar toplamı 180° 'dir.*" (Altun, 2008; 270).

(MEB, 2013)' de yayınlanan ortaokul matematik öğretim programında geometri öğrenme alanı ile ölçme aynı başlıkta incelemiştir. Tüm sınıf düzeylerinde işlenen bu ders ortaokulun ilk senelerinde tanımsız terimlerin açıklanması ve temel kavramların tanıtılması hedeflenmektedir. Ayrıca bu dersin diğer derslerle olan bağlantılarına

bakıldığında sarmal programlara uygunluğu görülecektir. Genel bir bakışla Van De Walle (2010) geometri dersini diğer matematik öğrenme alanları ile bağlantılarını cebir, orantısal akıl yürütme, ölçme ve tam sayılar şeklinde açıklamıştır. Şekillerin koordinatlarını kullanma, paralellik diklik gibi özellikleri açıklama, dönüşümler ve ötelemeleri uygulamada cebir; benzer geometrik nesnelerin, orantısal nicelikleri ve temsilini göstermede orantısal akıl yürütme; Pisagor bağıntısı, cebirsel geometri ve metrik ilişkilerin tamamını birlikte düşünerek çözüme ulaşmada, uzunluk, çevre, alan, hacim formüllerini de kullanarak ilişkileri geliştirmede ölçme; negatif ve pozitif sayıları kullanarak düzlem ve uzayda tarif etmede tam sayılar kullanılır.

1.1. Problem Durumu

Matematik, insanlığın başlamasıyla bir ihtiyaç olarak ortaya çıkan bir bilim şeklinde düşünüldüğünde; elbette ki geometri de hem insanın hem de insanlığın ilk zamanlarında itibaren kullanılır hale gelmektedir. Basit şekilleri, renkleri, cisimler arasındaki farklı duruşları ve sesleri henüz bebeklik döneminde fark ederiz. İlerleyen dönemlerde iki ve üç boyutlarla ilgilenmeye başlarız. Böylelikle çocuğun ilk geometrik alt yapısı atılmış olur. Bu tip deneyimlerin çocuktan çocuğa değiştiğini ve çocukların yaşadığı dünyanın görsel durumlarıyla ilgili gözlem ve yorumlama kabiliyetlerini, bilgilerini geliştirebileceğimizi görmekteyiz (Lappan, 1999). Geometri öğrenimi, çocukların fiziksel dünyayı tanımaları ile başlar ve tümdengelimsel veya tümevarımsal bir sistem içinde gelişen yüksek düzeyde geometriksel düşünme ile devam eder (Ubuz, 1999).

Pek çok derste olduğu gibi okul öncesi öğretimi, öğrencilerin ilk defa geometri dersiyle karşılaştıkları kademedir. Kazanım olarak: “Geometrik şekilleri tanır.” şeklinde ifade edilmektedir. Gösterilen geometrik şekillerin ismini ve özelliklerini bilmeleri, bu kazanımın göstergeleri arasındadır. Öğrencilere çember, daire, üçgen, kare, dikdörtgen ve elips geometrik şekilleri gösterilir ve günlük hayatla ilişkilendirmelerle şematik algıları genişletilir (MEB, 2013). İlköğretim birinci sınıfla devam etmek suretiyle öğrenciler sürekli olarak geometri ile iç içedirler. Temel geometrik kavramların üzerine yeni eklemeler yapılarak ileri geometri düzeyi, ortaöğretimde verilir. Bu nedenle, öğrenmeye değer kavramlar ve güçlü fikirler çerçevesinde, kendinden emin, derin ve sürekli bir geometri eğitiminin geliştirilmesi faydalı olacaktır (Gökdal, 2004).

Bilginin en temel elementi, kavramlardır. İnsanların bilgiyi organize etmesine ve sınıflandırmasına zemin hazırlama özelliğinden dolayı, sonraki öğrenmeleri doğrudan etkilemektedir. Her dönemin kendine has özellikte kavramları ve her kavramın o döneme ait özellikleri bulunmaktadır. Gelişmelerinin farklı basamaklarında ve günlük hayatlarında çocuklar incelendiğinde, kavramları; bir bir eşleme, sayı sayma, sınıflandırma ve ölçme gibi çeşitli şekillerle yapılandırdığı gözlemlenebilir (Koray ve Bal, 2002).

Matematiksel kavramların yalnız başına kullanılması bir anlam içermez. Kavramların işlemlerle ilişkilendirilmesi ve bunun beraberinde diğer kavramlara aktarılabildiği anda o kavramın anlaşıldığı netleşir. Eğer öğrenimin içerisinde temel kavramların öğretilmesinde bir sıkıntı yaşanırsa; öğrenci kavramın geçtiği soruyu çözmekte zorlanabilir ve zamanla konular geliştiğinde temeli sağlam olmadığı için yaptığı hatalar artabilir (Şahin, 1998). Genel olarak da bir problemi çözmede üç temel faktör vardır. Hata, yanılgı ve yanlış kavramlar (Gökdal, 2004). Yanılgı işlemden kaynaklanır ve sistematik değildir. Soru farklılaştığında yanlış yapma durumu da değişecektir. Hata, planlamadan kaynaklanır. Bunlar sistematik olabilir ayrıca yanlış kavramların habercisidir. Yanlış kavrama ise, sistematik olarak ortaya çıkan kavram hatalarıdır (Oliver, 1986). Bu üç faktör içerisinde en tehlikeli olanı elbette ki kavram yanılgılarıdır. Çünkü kavram yanılgıları hem sistematik hem de kalıcıdır. Ayrıca sonraki öğrenmelerin önündeki bir settir.

Bir öğrencinin matematiksel bir kavramı anlayıp anlamadığının farkına varabilmek için;

1. Yapının sözlü olarak ifade edilebilmesi,
2. Ayrıntıların tanımlanabilmesi,
3. Modelin çizilebilmesi veya farklı şekillerde çizilebilmesi
4. Kavrama uymaya model örneklerinin de verilebilmesi,
5. Kavrama yönelik olarak sözlü, yazılı ve görsel tartışmalardan kaçınılır bir durumda olmaması gerekmektedir (Boyacıoğlu, 2002).

Günümüz eğitim anlayışında, kavramların özüne inmenin gerekliliği aşikârdır. Etkin matematik eğitimi, ancak, matematiksel kavramların en iyi bir şekilde öğretilmesiyle mümkündür (Dede ve Dursun, 2004). Hem ülkemizde hem de uluslar arası alanda kavramlar konusu, birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır. Ubuz 1999'da, temel geometri konularındaki hata ve yanılgılara bakmış özellikle de açı

kavramı üzerinde durmuştur. Akuysal (2007), geometri dersi içerisinde bulunan açı kavramlarını incelemiş, paralellik konuları ve çokgenler üzerinde durmuştur. Yenilmez ve Yaşa 2008 yılında ilköğretim öğrencilerinin doğru, doğru parçası ve ışın konularında yaptıkları kavram yanılgılarını incelemiştir. Pesen (2008) yaptığı çalışmada geometrik düşünme aşamaları ve geometrik şekiller üzerinde durmuştur. Özmantar ve Bingölbali 2009 yılında, genel olarak kavram yanılgılarının üzerinde durmuşlar ve daha çok matematiğin sayılarla ilgi bölümleri araştırılmıştır. Doğan, Özkan, Çakır, Baysal, ve Gün (2012) ilköğretim öğrencilerinin yamuk kavramında yaptıkları yanılgıları incelenmiştir. İncikabı ve Kılıç (2013), ilköğretim öğrencilerinin üç boyutlu cisimlerde özellikle de küp, kare prizma ve dikdörtgenler prizmasında yaptıkları kavram yanılgıları incelenmiştir. Ancak bu çalışmalarda çokgenler ve özel dörtgenlerin kazanımları sıkça ele alınmamıştır. Ayrıca öğretmenlere kavram yanılgılarının nedenleri ve bu yanılgıları giderebilmek için öneriler çok fazla yer almamaktadır.

Bu çalışma geometrik şekiller üzerinde özellikle de çokgenlerde ve özel dörtgenlerde öğrencilerin yapmış oldukları kavram yanılgıları tespit edilerek, bu kavramların öğretilmesine ışık tutacaktır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı “7. sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgıları nelerdir?” sorusu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Bu çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmaktadır.

1.2.1. Alt Problemler

1. 7. Sınıf öğrencilerinin çokgenlerle ilgili (iç bükey ve dış bükey, köşegen ve açı) kavram yanılgıları nelerdir?
2. 7. Sınıf öğrencilerinin özel dörtgenlerle ilgili (temel özellikleri, paralellik, yükseklik ve alan) kavram yanılgıları nelerdir?
3. Akademik başarıya göre öğrencilerin kavram yanılgıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğretmenlere göre yedinci sınıf öğrencilerinin, çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgıları hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde, matematik ve geometriye karşı bazı ön yargıların varlığı, yadsınamaz bir gerçektir. Uygun bir metotla işlenen eğitimde, karşılaşılan sorunlar da az olabilir. Derslerin işleniş biçimi, öğretim programlarında yaşanan sıkıntılar, dolaylı duygunun hâkimiyeti gibi sebeplerden kaynaklı öğrencilerdeki bu matematik kaygısı, aşılması gereken önemli bir sorundur. Bir sorunun çözümü de konunun özüne inmeyle aşılacaktır.

> "*Greenwood (1984), matematik kaygısının sebebinin öğretmenlerin "açıkla-uygula-ezberle" öğretim paradigması olarak ifade ettiği, matematiği yapılandırmadan, kurallara dayalı ezberletmeye yönelik geleneksel öğretme yöntemlerinden kaynaklandığını belirtmektedir. Stodolsky (1985) ve Willams'ta (1988) matematik kaygısının başlangıcını matematik öğretilme şekli ve negatif sınıf ortamlarına dayandırmaktadır*." (Aydın ve Şengül, 2013)

Matematiğin yapısına uygun olarak gerçekleşen bir öğretim üç amaca yöneliktir.

1. Matematikle ilgili kavramın anlaşılmasına,
2. Matematikle ilgili işlemlerin anlaşılmasına,
3. Kavramların ve işlemlerin ilişkilerinin anlaşılmasına.

Yukarıda belirtilen üç amaç, aynı zamanda ilişkisel anlama olarak da nitelendirilmektedir (Van de Wella, 1989).

Öğretmenlerin etkili öğrenmeyi sağlayabilmeleri için, öğrencide var olan matematiksel ilişkileri kuvvetlendirmesi gerekmektedir. Bu açıdan her bir kavramın ayrı bir önemi vardır. Çünkü kavramların açıklığı ve zenginliği, öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlamada büyük bir rol oynar (Fidan, 1996; 192). Aksi takdirde; kavramsal hataların ve yanılgıların düzeltilmediği bir eğitim ikliminde, etkili bir öğrenme gerçekleşmeyebilir (Çetin, 2009). Yanılgıların tespiti yapılarak düzeltme yoluna gidilmez ise, öğrencilerin bu hataları kalıcı başarısızlıklar olarak sistem içinde karşımıza çıkabilir. Bu nedenle öğretmenlere düşen önemli görev hata ve kavram yanılgılarını tespit edip, sonraki öğrenmelerine engel teşkil olabilecek durumları ortadan kaldırmaktır. Aynı zamanda öğretmenler, öğrettikleri konularda öğrencilerinin ne tür

sıkıntılar yaşadığını gördüğünde, gerek kendi öğretim yöntem-tekniklerini gerekse süreci analiz edebilme imkânı bulabilir. Böylece sonraki öğretim aşamalarda, öğretmenlere yardımcı olabilir.

Günümüzde uygulanan ortaöğretim matematik dersi öğretim programı, her ne kadar sarmal bir yapıda ilerlese de ağırlıklı olarak geometri konuları dönem sonlarına doğru yerleştirilmiştir. Bu da beraberinde bazı sıkıntıları getirmektedir. Bu sıkıntılar da, geometri öğrenme alanlarının zamanında yetiştirilememesi, öğrenci ve öğretmenlerin dönem sonlarına doğru derse olan ilgilerinin azalması, kazanımların uygulanamaması gibi durumlardan kaynaklı bazı kavramsal bilgiler atlanıp, işlemsel bilgiler üzerinde durulması olarak sıralanabilir. Bütün bu ve benzeri durumlar öğrencilerin geometriye bakış açılarını olumsuz olarak etkilemektedir.

Dünya standartlarında yapılan sınavların analiz sonuçları, Türkiye'den katılan öğrencilerin geometri alnında yeterince başarılı olmadığını göstermektedir Bütün öğrenme alanlarında Türkiye dünya ortalamasının altında yer almakla birlikte, geometrik şekiller ve ölçüler öğrenme alanlarında en düşük ortalamalara sahip olup, matematik öğrenme alanı açısından Türkiye'nin en sorunlu alanını oluşturmaktadır. Bu durum matematik öğretim programının özellikle geometri boyutunun ve geometri öğretiminin yeniden gözden geçirilmesini gerektirmektedir. (Yücel, Karadağ ve Turan, 2013; 31)

İlköğretim her kademesinde her ne kadar geometri kazanımları yer alsa da, çokgenler ve dörtgenlerin yoğunlaştığı kademe yedinci sınıf düzeyidir. Bu düzeyde çokgenlerin ve özel dörtgenlerin temel özelliklerinin yanı sıra çevre, alan ve problemleri yer almaktadır. Bir diğer ifade ile, çokgenlerin temel bilgileri bu kademede öğrencilerle verilmektedir.

Bu araştırma, elde edilecek verilerin sonuçlarına göre; 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi öğretim programında yer alan geometri öğrenme alanlarına ait kavramların öğrenilip öğrenilmediğini tespit edecektir. Bu sayede öğrencilerin yaptıkları kavram yanılgıları ortaya çıkartılacaktır. Bulguların matematik ve kavram öğretimi konusunda öğretmenlere, bu alanlarda çalışan uzmanlara, akademisyenlere ve program geliştirme uzmanlarına yol göstermesi beklenmektedir.

1.4. Sayıltılar

Bu araştırmanın temelinde aşağıdaki sayıtlılar yer alacaktır.

1. Araştırmaya katılan öğrenciler başarı testindeki sorulara doğru ve samimi cevap vermiştir.
2. Öğrencilerin ilgili sorulara verecekleri cevapların onların gerçek kazanım düzeylerini yansıttığı varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma kapsam olarak; ortaokul matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu'nda yer alan geometri öğrenme alanıyla sınırlı olacaktır.
2. Araştırma Gaziantep İli Şahinbey ve Şehit Kamil Merkez İlçeleri'nde öğrenim gören 7.sınıf öğrencileri ile sınırlandırılacaktır.

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde geometri alanında yapılmış çalışmaların bazılarına yer verilmiştir.

2.1. Kavram Tanımı

Matematiğin eksiksiz ve kalıcı olarak öğrenilebilmesi için kavramların yeterli düzeyde bilinmesi gerekmektedir. Çalışmanın bu bölümünde sadece kavram kelimesini araştırmacıların nasıl tanımladığı gösterilecektir.

Bu çalışma süresince sıkça kullanılacak kelimelerden birincisi 'hata', ikincisi ise 'kavram yanılgısı' olacaktır. Hata yanıtlardaki yanlışlıklar olarak ifade edilirken kavram yanılgısı ise öğrenmeyi engelleyici unsur olarak göze çarpmaktadır. Genel olarak bakıldığında iki ifade de yanlış olarak görülmektedir.

Bilimin doğası gereği adlandırma yapılmakta ve belirli özellikler temel alınmaktadır. Bu bağlamda Ubuz (1999a) yaptığı çalışmada, nesnelerin ve olayların ortak özelliklerini kapsayan ve ortak bir isim etrafında toplayan soyut ve genel fikirleri kavram olarak ifade etmiştir.

Matematiği öğrenmek için temel kavram ve becerilerin kazanılmasının gerekli olduğu (MEB, 2009) ve kavramların, matematiğin kendisi bir dil olduğu için, önemli olduğu vurgulanmaktadır (Altun, 2008). Kavram, insan zihninde şekillenen farklı obje ve olguların değişkenlik gösteren ancak ortak özelliklerini ifade eden bilgi formudur (Ülgen, 2001). Kavramlar, geçmiş ile günümüz deneyimleri birbirine bağlayan zihinsel tutkal gibidir (Murphy, 2002).

Bir nesne, olgu, durum ve olayların zihindeki bir tasarımı olan kavramı bilişsel psikolojide Ormrod (2003), benzer olaylar ve objelerin bir grup veya kategorisi olarak adlandırmaktadır. Türk Dil Kurumu'na göre de kavram, bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki adı, nesnelerin ve olayların ortak özelliklerini kapsayan, ortak bir ad etrafında toplayan soyut ve genel fikirdir (TDK, 2005).

Bir kavramı inşa etmek için bireyin çevresinde gerçekleşen olayları zihin haritasında şematize etmeli ve anlamlandırmalıdır. Bu açıdan bakıldığında kavram, anlama ve haritalandırma birimi olarak görülebilir. Bourne kavramı, her zaman var olan görülebilir obje ya da olayların birlikte sınıflandırılması ve bunların bazı yaygın özelliklerini temele alarak diğer objelerden ayrılmasıdır şeklinde tanımlarken; Dresel ise

kavramı, objeler ve olaylar dünyasını daha küçük kategorilere ayıran özetler olarak tanımlar (akt. Karapür, 2002). Burada ifade edilen kategorizasyon işleminin özünde bir gruplama söz konusudur. Senemoğlu (2007)'ya göre kavram, benzer nesneleri, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri gruplamada kullanılan bir kategoridir şeklinde tanımlanmaktadır.

Olaylarda, süreçlerde ve cisimlerde algılanan bütünlüğe kavram denir (Novak 1983; Demirel 2005). Burada ifade edilen bütünlük kelimesi de beraberin bazı ortak olan özellikleri getirecektir. Fidan (1985) göre kavramı; " ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflandırmanın soyut şeklidir" biçiminde ifade etmiştir.

Albayrak'a (2000) göre kavramlar, toplumsal olarak kabul edilmiş sözcüklerin anlamı olarak ifade edilebilecekleri gibi ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcisi olarak da ifade edilebilirler. Doğuştan gelen herhangi bir kavram yoktur. Yani bütün kavramlar sonradan öğrenilir. Bazı kavramlar çok kolay bir şekilde öğrenilirken bazıları ise zihinsel gelişimle alakalı olarak zor öğrenilebilir.

Beydoğan'a (1998) göre kavramlar; adlandırma, gösterme ve tanımlama özelliğine sahiptirler. Adlandırma ve tanımlama özellikleri bir kavramı başka kullanım alanlarına uygulayabilmeye olanak sağlar. Bu da doğru öğrenmenin vazgeçilmez öğeleri arasındadır. Kavramlar birbiriyle ilişkilendirildiği sürece anlamlı hale gelecek, bir takım deneyimleri gruplandıracak ve karşılaşılan durumlara uyun bilgiyi kullandıracaktır.

Genel olarak, tanımlarda ana ilke ekonomik olacak biçimde kısa ve anlaşılır olması olarak benimsenmiştir (Fujita, 2012). Yukarıdaki tanımlardan yola çıkarak kavram; gruplanabilme ve aktarılabilme özelliğine sahip olan zihinde anlamlanan farklı türdeki nesnelerin ortak adıdır.

2.2. Kavramların Ortak Özellikleri

Kavramların insanlar tarafından nasıl algılandığını anlayabilmek için onlarda hangi anlamları çağrıştırdığını bilmek gerekir. Kavramlar her bireyde, farklı anlamları ve şemaları da oluşturabilirler. Kavram; zihinde anlamlanan objelerin ortak özelliklerini kapsayan bilgi formudur (Çeliköz, 1998; Çaycı, 2007; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Kavramlar ile ilgili literatürde farklı tanımlar yapıldığı gibi, özellikleri de farklı şekillerde ifade edilmiştir. Ülgen'e (2004) göre kavram; insan zihninde anlamlanan,

faklı obje ve olguların ortak özelliklerini ifade etmeye yarayan bilgi yapısıdır aynı şekilde değişken ve bir sözcükle ifade edilebilme özelliği vardır. Örneğin üçgen, dörtgen, beşgen ve benzerleri değişik görünümdedirler. Değişik görünüşteki bu düzlemlere, ortak özellikleri nedeniyle 'şekil kavramı' denir (Çetin, 2009). Köşegen kavramı da ortak bir tanım olarak, ardışık olmayan iki köşeyi birleştiren doğru parçası iken bazen bu ifade karşımıza ardışık olmayan iki açı şeklinde de öğrenciler tarafından gelebilmektedir.

Ülgen (2004; 108–117) tarafından yapılan sınıflandırmada kavramların özellikleri şu şekilde sıralanmaktadırlar;

- Kavramların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
- Kavramın orijinali (prototype) vardır.
- Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın üyesi olabilir.
- Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur.
- Kavramlar çok boyutludur.
- Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilirler.
- Kavramlar aralarındaki etkileşime dayanarak, bir bütünlük oluşturur.
- Kavramlar dille ilgilidir.
- Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdır.

Kavramlar soyut ve somut olmak üzere iki gruba ayrılır. Duyu organlarıyla doğrudan algılanabilen kavramlara somut kavram denir. Duyu organları ile doğrudan algılanamayan kavramlara soyut kavramlar denir. Soyut kavramlar, somut kavramlara göre öğrenilmesi daha zordur (Fleming,1987; Erden ve Akman, 1997; 202-205).

Nas (2000)'a göre ise kavramlar dört özellik bakımından ele alınmaktadır;

- **Soyutluk Derecesi**: Bütün kavramlar özünde soyuttur. Bazı kavramlar az soyut iken, bazıları ise çok soyuttur. Örnek olarak masa, kedi, kalem… gibi ifadeler soyutluk bakımından zayıf; sevgi, nefret, aşk…gibi ifadeler ise soyutluk bakımından kuvvetlidir.

- **Karmaşıklık Derecesi**: Kavramlar basittin karmaşıklığa doru bir hiyerarşi içersindedir.
- **Çok Boyutluluk (Genellik):** Birçok kavram, diğer kavramlarla ilişkilidir.
- **Özelliklerin Kritikliği**: Özelliklerin doğrudan ilgili olup olmaması kavram öğretiminde önemlidir.

Burada verilen kavram özellikleri, alan yazın incelendiğinde farklı veya aynı yönde olan birçok ifadeye rastlanmaktadır. Genel olarak bakılmak gerekirse kavramların en temel özellikleri; onların farklı nesnelere ortak ad olarak verilmesi, gruplandırılması, bir biriyle iç içe olması, çok boyutlu ve soyut olması olarak ele alınabilir.

2.3.1. Kavram Yanılgısı Nedir?

Literatür incelendiğinde kavram yanılgısı ifadesine farklı kelimeler kullanıldığı görülmektedir. "Zorluk" (diffuculty), "kavram yanılgısı" (misconception) ve "hata" (error) gibi ifadeler öğrencilerin sıkça yaşadıkları güçlükler olarak görülmektedir. Gerekli alan yazın incelemesi yapıldığında kavram yanılgısının farklı olarak ifade edildiği görülmüştür. En genel tanımıyla kavram yanılgısı (misconception) terimi; "ön kavrayış" (preconceptions), "alternatif kavrayış" (alternative conceptions), "olgunlaşmamış kavrayış" (naive conceptions) olarak da kullanılmıştır (Zembat, 2008a). Bu açıdan bakıldığında kavram yanılgısını anlayabilmek için kavrayış teriminin anlaşılması gerektiği sonucu ortaya çıkacaktır. Smithi diSessa ve Roschelle (1993; 119) kavrayış teriminin anlamlandırılmasındaki rolüne dikkat çekmiş ve kavram yanılgısını "sistematik bir şekilde hata üreten öğrenci kavrayışı" olarak ifade etmiştir (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Aynı şekilde Zembat (2008b; 42) 'a göre kavram yanılgısı, "basit hatadan çok sistemli bir şekilde insanı hayata teşvik eden algı biçimidir". Bu ifadelerden de anlaşılacağı üzere kavram yanılgıları sistematik bir şekilde meydana gelmektedir. Kavram yanılgısını işlem hatasından ayıran en belirgin unsur da sistematikliğidir.

Kavram yanılgıları işlem hatası, bilgi eksikliği veya bir hata değildir. Kavram yanılgısı zihinsel süreçler sonucunda oluşturulan ancak bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olan özellikler demektir. Yapılan bir hatada ısrar ediliyor, sebepleriyle doğruluğu ispatlanmaya çalışılıyor ve kişi kendinden emin olduğunu ifade ediyorsa orada bir kavram yanılgısı vardır denilebilir. Buradan hareketle kavram

yanılgısı, öğrenmenin önündeki kavramsal engellerdir. Hata ise, yanıtlardaki yanlışlıklardır (Baki ve Bell, 1997; Ubuz, 1999b). Bu durumu Eryılmaz ve Sürmeli (2002) ‘ye göre, tüm kavram yanılgılarının birer hata ancak tüm hatalar bir kavram yanılgısı değildir.

2.3.2. Kavram Yanılgısının Özellikleri

Öğrenciler okula boş beyinler olarak gelmezler (Resnick, 1983). Tam aksine kendi bünyelerinde bulundurdukları yaşantılar ve deneyimlerle bir düşünce sistemi oluşturarak gelirler. Her öğrencinin bu açıdan bir sistematik şemaları bulunmaktadır. Olayları ve durumları anlamlandıran ve ifade eden düşünme sistemlerindeki bazı aksamalar ve hatalar bulunabilir. İşte bunlar kavram yanılgılarının temelleridir (Mestre, 1987)

Birçok araştırmacı, kavram yanılgılarını bazı temel özellikler arakesitinde toplayarak sunmuştur.

Fisher (1985), kavram yanılgılarının ortak özelliklerini şu şekilde belirtmektedir.

1) Kavram yanılgıları çoğu kişide bulunabilir.
2) Kavram yanılgıları farklı düşünceler oluşturabilir.
3) Çoğu kavram yanılgısı sıradan işlemlerle ortadan kalkmayacak kadar kalıcı olabilir.
4) Kavram yanılgıları bireyin geçmiş deneyimleri ile oluşabilir.
5) Kavram yanılgıları genetik, deneyimler ve okul yaşantılarından kaynaklanabilir.

Güneş (2007)’ e göre kavram yanılgılarının ortak özellikleri;

1) Öğrenciler derse gelmeden, özellikle de doğal olaylara karşı çok sayıda ve çeşitte kavram yanılgısıyla gelirler. Öğrenciler bu kavramları bilimsel olmayan tanımlarla eşleştirirler. Bir konu hakkında öğrenciler çokça görüşe sahip olabilirler.
2) Kavram yanılgıları yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsız gibi görülmektedir. Kavram yanılgıları insan zihninde inatçı bir şekilde kalır ve geleneksel yollarla çözüme ulaşması çok zordur. Öğrencilerin sahip

oldukları kavram yanılgıları genellikle eski çağ filozof ve bilim adamların düşünceleriyle paralellik göstermektedir.

3) Öğrenciler aynı anda birbiriyle farklı ve çelişkili kavram yanılgılarına sahip olabilirler.
4) Her kavram yanılgısı bireye özgü olarak gözlemlenebilir.
5) Kavram yanılgıları her öğrencinin geçmiş kişisel karmaşık yaşantılarına dayanmaktadır.

2.4.1. Kavram Yanılgısının Türleri

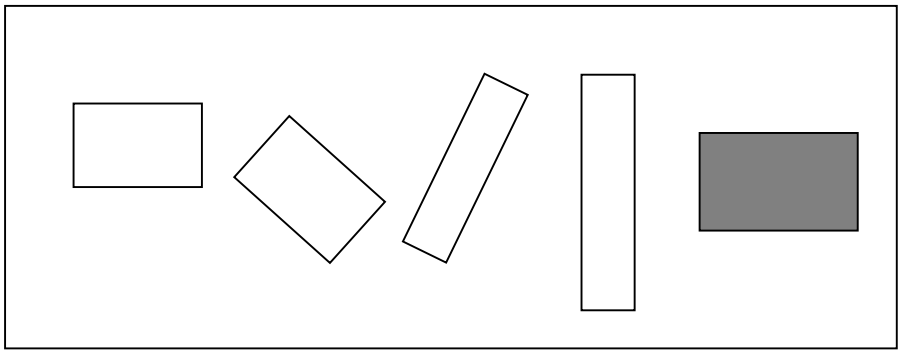
Literatür incelendiğinde bazı kavram yanılgıları türleri vardır. Bunlar içerisinde en çok göze çarpan aşırı genelleme (overgeneralisation) ve aşırı özelleme (overspecialisation ya da undergeneralisation)'dir (Graeber ve Johnson,1991; Ben-Hur, 2006; Zembat, 2008b)(Akt; Özmantar ve Bingölbali, 2009).

- **Aşırı Genelleme:** "Belli bir sınıfa ait bir kuralın, prensibin veya kavramın diğer sınıflarda da işliyormuş gibi düşünülmesi ve diğer sınıflarda da yayılmasıdır." (Zembat, 2008b; 43). Başka bir ifadeyle önceden öğretilen bir bilginin, matematiğin diğer alanlarına veya konularına da uygulanmasıdır. Tabi ki burada bilgi aktarımı yapılırken yanlış bir ifade olarak ortaya çıkacak ve öğrenci yanlışında ısrar edecektir.

Literatüre bakıldığında sıkça karşılaşılan kavram yanılgısı " uzun sayılar daima büyüktür." olarak karşımıza gelecektir. Öğrencilere sorulan 3.2< 3.14 sorusuna öğrencilerin büyük bir çoğunluğu doğru yanıtını vermektedir. 3.14 sayısında 3.2 sayısına göre daha çok rakam olduğu için böyle bir aşırı genellemeye gidilmiştir.

- **Aşırı Özelleme:** "Bir kuralın, prensibin veya kavramın kasıtlı bir kavrayışa indirgenerek düşünülmesi ve kullanılmasıdır." (Özmantar ve Bingölbali, 2009). Başka bir ifadeyle bilinen bir şey sadece o şeydir, şeklinde de ifade edilebilir.

Örnek olarak bakıldığı zaman öğrencilerin aşırı özellemeye dair en belirgin özelliklerinden biri olan geometrik şekillerdir. Ryan (2007; 20) de öğrencilere bir dikdörtgen hayal etmeleri istenmekte ve Şekil 2. de gibi şekiller çizilmektedir.



Şekil 2. Dikdörtgenler

Verilen şekillerden öğrencilerin genellikle taralı olan şekli gösterdikleri görülmüştür. Ben- Hur'da (2006; 46) aşırı özellemeyi kavramın kısıtlı kavranmasından kaynaklandığını dile getirmektedir (Akt; Özmantar ve Bingölbali, 2009).

Güneş (2007) de, kavram yanılgılarının çeşitlerini altı ana başlık altında toplamıştır.

1. **Önyargılı Fikirler:** Günlük deneyimlere bağlı olarak gelişen en popüler yanılgılardır. Köşe kavramı sadece bir dar açıdan oluşan bir yer iken köşegen ise geometrik şeklin içerisindeki iki köşeyi birleştiren bir doğru parçası olarak bilinmektedir. Başka bir ifade ile su her zaman akışkan olarak bilinir ancak yer altı suları durağan haldedir.
2. **Bilimsel Olmayan İnançlar:** Öğrencilerin bilimsel eğitim dışında kalan efsanevi öğretim gibi kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Bunlardan bazıları bilimsel bilgilerle çelişebilir.
3. **Kavramsal Yanlış Anlamalar:** Öğrencilere verilen akademik bilimsel bilginin, öğrencilerin ön yargılı olarak oluşturması ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle bilgilere mesafeli yaklaşması yani çelişki oluşturmasıdır. Başlangıçta öğrenci bu çatışmanın farkına varmaz, ilerleyen süreçte ise bununla başa çıkabilmek için yanlış zihinsel modeller oluşturur.
4. **Konuşma Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları:** Bir kelimenin bilimsel olarak kullanımının günlük yaşantı ile farklı olarak kullanılmasından kaynaklı olarak ortaya çıkar. Örneğin yamuk kelimesi bilimsel olarak en az iki kenarı birbirine paralel olan bir geometrik şekil iken gündelik tanımı daha farklı olarak kullanılmaktadır.

5. **Doğal Olaylara Dayalı Kavram Yanılgıları:** Genellikle erken yaşlarda öğrenilir ve yetişkin dönemine kadar devam eder.

2.4.2. Kavram Yanılgısının Sebepleri

Kavram yanılgıları farklı nedenlerle ortaya çıkmaktadır. İlgili literatürde kavram yanılgılarının; öğrencilerin duyu organlarıyla algıladığı günlük deneyimlerinden ve günlük dilimizden (Milburn, 1972; Platten, 1995a; Çakıroğlu, 2000; Yazıcı ve Samancı, 2003; Başıbüyük ve diğ., 2004), öğretim programı etkisinden (Akbaş, 2002; Saka, 2007; Tekkaya ve diğ., 2000), kavramların özeliklerinden (soyut, karmaşık olması vb) (Sheridan, 1968; Kaminske, 1997; Akbaş, 2002; Başıbüyük ve diğ., 2004), kavram yanılgıları olan yetişkinlerin öğrencilere yaptıkları açıklamalardan (Beydoğan, 1998; Çakıroğlu, 2000), öğretmenlerden ve ders kitaplarından (Çakıroğlu, 2000; Yazıcı ve Samancı, 2003; Saka, 2007), sahip olunan bilişsel ve dil gelişim düzeyinden (Milburn, 1972; Akbaş, 2002; Saka, 2007), öğrencilerin içinde bulunan sosyal çevreden elde edilen yanlış bilgi ve inançlardan (Beydoğan, 1998; Çakıroğlu 2000), medyada verilen yanlış fikir ve bilgilerden (Beydoğan, 1998) kaynaklanabileceği belirtilmektir (Akt. Çostu, Ayaş ve Ünal, 2007).

Kavram yanılgılarının nedenleri hakkında derli toplu araştırma yapan araştırmacılardan özellikle Fransız matematik eğitimcilerinin katkıları önemli ölçüdedir. Özellikle Bachelard (1938), Brousseau (1976) ve Cornu (1991)'nun yaptığı çalışmalarda bu nedenleri üç ana başlık altında toplayabiliriz (Özmantar ve Bingölbali, 2009).

Bunlar;

1. Epistemolojik
2. Psikolojik
3. Pedagojik

Bu kaynaklardan epistemolojik bilgi, psikolojik öğretmen ve öğrenci ve pedagojik öğretmen merkezli olarak düşünülür (Zembat, 2008a).

Öğrencilerin yaşadıkları matematiksel zorluklar, sadece öğrenciye atfedilecek bir durum değildir. Yaşanan sıkıntıyı sadece öğrencide aramak, problemin çözümünü de geciktirecektir. Burada öğrencilerin karşılaştıkları zorluklar belirtilen nedenlerden birine

ya da hepsine sahip olarak kompleks bir yapıda da olabilir (Bingölbali, Akkoç, Özmantar ve Demir, 2010).

2.4.3. Kavram Yanılgılarının Tespiti

Öğrencilerin etkili öğrenmelerini sağlayabilmek için öğrenmeyi engelleyen etmenlerin ortadan kalkması gerekmektedir. Kavram yanılgıları hem öğrenmenin önünde büyük bir engel hem de öğretmenler için ciddi bir sıkıntıdır. Çünkü öğrencilerin zihninde oluşan yanlış kavramlar yeni kavramlarla sağlıklı ilişki kurmasını engeller ve yeni anlamlı öğrenmelerin gerçekleşmesini önemli ölçüde engeller. (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek, 2003; 112). Bu açıdan bakıldığında kavram yanılgılarının tespiti önem kazanmaktadır.

Kavram yanılgılarını tespit etmek için çeşitli araçlar kullanılmaktadır. Bunlar genel olarak açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler ve mülakat şeklinde karşımıza gelmektedir. Konu ile ilgili olarak literatüre bakıldığında, ulusal ve uluslar arası çalışmalarda (Helm, 1980; Watts & Zylbersztajn, 1981; Gilbert & Watts, 1983; Osborne & Wittrock, 1983; Maloney, 1984; Brown, 1989; Boeha, 1990; Trumper & Gorsky, 1996; Eryılmaz & Tatlı, 1999; Oliva, 1999; Kurt & Akdeniz, 2004a, 20004b) öğrencilerin yanılgılarını tespit etmek için çok farklı araçlar kullanıldığı görülmüştür (Atasoy ve Akdeniz, 2007). Bunların yanında Demircioğlu (2002) de yaptığı çalışmada kavram yanılgılarını belirleme adına klinik mülakat, olay ve durumlar hakkında görüşme yaptığı görülmüştür. Yanılgıları belirlemek için kullanılan yöngtemlerim en sık olanı ise çoktan seçmeli testlerin olduğu aşikardır (Savinainen & Scott, 2002; Jimoyiannis & Komis, 2003; Trumper, 2003) (Akt; Atasoy, Akdeniz, 2007).

Çoktan seçmeli testlerin çok fazla kavram yanılgısını ölçmeyle ilgili bir sorun yoktur. Dahası bazı avantajları vardır. İyi hazırlanmış bir test belirli bir sürede yeterine soru sorma fırsatı ve kolay değerlendirme rahatlığı sağlar. Bu da kullanışlılığı artıracaktır. Uzman görüşlerinden geçmesi durumunda hatalardan arınık olması, onların yeterli güvenirlik ve geçerlikle ölçüm yapmasına fırsat tanımaktadır. (Turgut, 1995). Ancak bazı dezavantajları birlikte barındıran çoktan seçmeli testler okuma bilgisinin ön planda olduğu durumlarda asıl duruma hitap edemeyecektir. Bu olumsuz etkiyi azaltmak için, soruların açık ve anlaşılır bir şekilde düzenlenirken okuma güçlüğünün önüne geçilmesi adına alınacak tedbirler ve okuma için gerekli zamanın verilmesi

gerekir. Bu testlerin bir başka olumsuz yanı ise, bilmeyen öğrencilerin de doğru yanıt verme durumlarının olmasıdır (Karataş, Köse ve Çostu, 2003).

Kavram yanılgısı ölçme testlerinde asıl olan, yanılgının köküne inebilmektir. Bu açıdan bakıldığında testlerde doğru ya da yanlış olduğu bulgusu elde edilecektir. Bu dezavantajı ortadan kaldırabilme adına; mülakatlar, açık uçlu sorular ve kompozisyonlar neticesinde ortaya çıkarılan veya literatürde rastlanan öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları çeldiriciler olarak seçenekler arasına yerleştirilmektedir (Karataş ve ark, 2003). Burada da şöyle bir sıkıntı ortaya çıkacaktır ki sınırlı sayıda seçenek yazmak, öğrenciyi belirli bir kalıp içerisinde düşündürtecektir (Mintzes ve diğ., 2001). Oluşabilecek yeni kavram yanılgıların tespit edilmesinde bir sınırlı rol oynayacaktır.

- **Görmeye Dayalı Ölçümler:** Bir olayı veya durumun gözlemlenmesi veya kayıt altına alınarak incelenmesidir (Osborne ve Gilbert, 1980; akt. Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; Gülev, 2008).
- **Konuşmaya Dayalı Ölçümler:** daha çok mülakat ve görüşme şeklinde gerçekleşir. Karşılıklı olarak gerçekleşen bu ölçümler genellikle sistematik bir şekilde ilerler. Konuşmalar yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve gelişigüzel olabilmektedir (Osborne ve Gilbert, 1980; Gülev, 2008).
- **Yazmaya Dayalı Ölçümler:** Klasik tarzda sorularla veya kavram haritalama metoduyla uygulanır.
  - Kısa Cevaplı Testler
  - Açık Uçlu Testler
  - Sınıflama Gerektiren Testler
  - Çoktan Seçmeli Testler

Genel olarak incelendiğinde kavram yanılgılarını belirlemek için açık uçlu soruların ve nedenlerin ifade edildiği klasik tarzda soruların kullanıldığı görülmektedir. litaretürde “teşhis testi” olarak da geçen bu test kavram yanılgılarını belirlemek için en sık kullanılan araçlardan biridir (Akdeniz ve Atasoy, 2007)

2.4.4. Kavram Yanılgılarına Müdahale

Matematik eğitiminde yapılan son zamanlardaki araştırmalar şunu ifade eder: ‘Çocukların herhangi bir kavram yanılgısı oluşturmalarını engelleyecek bir yolla

öğretim yapmak imkânsızdır ve kabul etmek zorundayız ki çocuklar doğru olmayan bazı engellemeler yaparlar ve öğretmenler bunları açığa çıkarmak için özel bir çaba harcamadıkça bunlar gizli kalmaya devam edecektir' (Moss ve Case, 2001).(Akt; Alkan, 2009).

İçinde bulunduğumuz sistem içerisinde hatayı en aza indirgeyemiyorsak öğrenci hatalarının ne olduğunu ve bunlara nasıl müdahale etmemiz gerektiğini bilmemiz gerekmektedir. Öğrencilerde var olan kavram yanılgılarıyla başa çıkabilmenin ilk yolu kavram yanılgılarının farkında olmaktır. Öncelikle kavram yanılgısı belirlenmeli sonra müdahale yapılmalıdır. Lawson (1988), kavram yanılgılarını kalıcı ve süreğen olmasından dolayı geleneksel öğretim yöntemleriyle giderilmesini güç olduğunu aynı zamanda öğrencilerinin doğru kavramları geliştirmesinde de yeterli olmadığı görüşündedir (Akt. Alkan, 2009). Kavram yanılgıları, öğrencilerin yeni bilgilere ulaşmadaki en büyük engellerden biridir (Tekkaya ve ark., 2000).

Günümüzde sıkça kullanılmakta olan yapılandırmacı (constructive) öğrenme teorisi, öğrencilerin ön bilgi, tutum ve inanışlarından yola çıkılarak, yeni kavramın sahip olunan bu ön bilgilerle öğrencilerin kendi zihinlerinde farklı şekillerde yapılandırılacağı savunmaktadır (Sağlıker, 2009). Başka bir ifadeyle bu teoriye göre, öğretmende var olan bilginin öğrenciye direk olarak geçemeyeceği ve bunu öğrenciye aynen aktaramayacağı gibi bunun tersine öğrencinin kendi zihninde ve kendi ön bilgileri doğrultusunda yapılandıracağı görüşü hâkimdir (Ayas, Demirtaş, 1997).

Öğrencilerde kavram öğrenmede ortaya çıkabilecek güçlükler; zaman bellek, stratejiler, konsantre olma, dil, kültür, gelişim ve öğretmenlerin yetersilizği gibi faktörlere bağlı olabilmektedir (Ülgen,1988). Genellikle de geleneksel öğretim yöntemleri, yanılgıların oluşmasında önemli etken gibi gözükmektedir (Lawson and Thompson, 1988; Ubuz, 1999; Marek, Cawon and Cavallo, 1994).(Akt. Alkan, 2009).

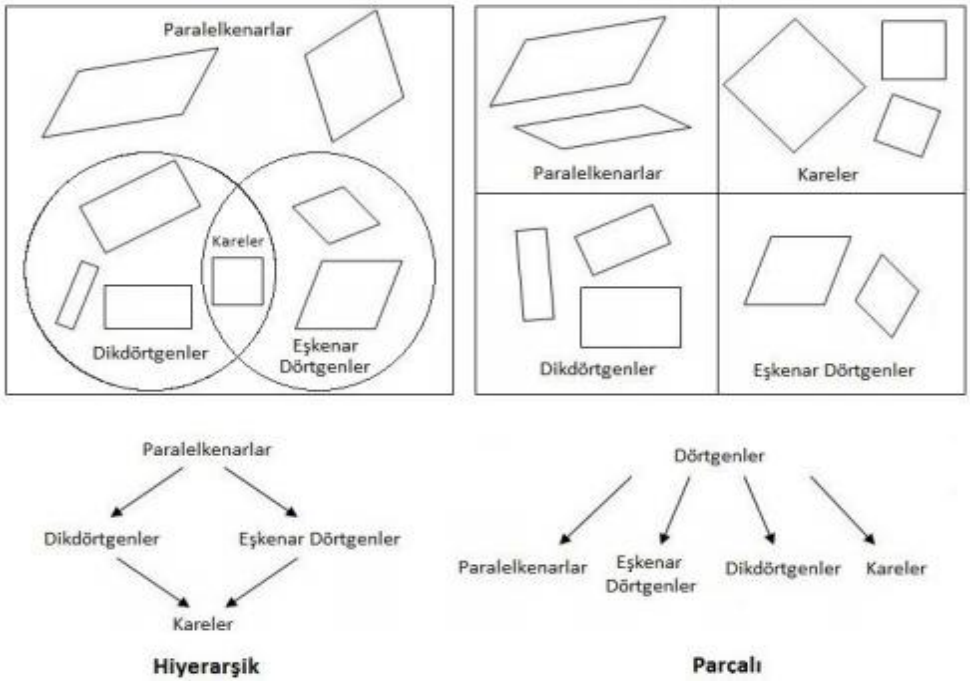
Kavram yanılgılarına müdahale için gerekli işlemler dört başlık altında toplanmıştır.

1) Var olan bilgilerin yeterli olmaması
2) Yeni kavramların anlaşılır olması
3) Yeni kavramın kullanılabilir olması
4) Yeni kavramın yeniden öğrenciyle karşı karşıya getirilmesi (Alkan, 2009)

Buradan hareketle öğretmenler, öğrencilerin kavram yanılgılarına en aza indirebilme adına kavramları sistematik bir şekilde vermelidirler. De Villiers (1994), yaptığı çalışmasında bir kavramın yalnız başına öğretilmesinde bir yanlışlık olmadığını ancak bunun; ekonomik olmadığını ifade etmiştir. Burada ifade edilen ekonomik olma durumu, hem kavram yanılgılarını asgari düzeye indirecek hem de kalıcı öğrenmeleri sağlayacaktır. Hiyerarşik tanım kavramının ön planda olduğu bu yaklaşıma örnek şu şekildir:

> "Hiyerarşik Tanım: Paralelkenar, karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve kenarları birbirine paraleldir.
>
> Parçalı Tanım: Paralelkenar, karşılıklı kenar uzunlukları eşit ve kenarları birbirine paralel, karşılıklı açıları eşit, farklı uzunluktaki köşegenleri birbirini ortalayan ve birbirine dik olmaya dörtgenlerdir."

Aşağıda verilen Şekil 2' de dörtgenlere ait çeşitli şekiller bulunmaktadır. Özellikler dikkate alınarak incelendiğinde benzer olan çokgenler küme gösterimi yardımıyla gösterilmektedir. Paralelkenar olan kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgen aynı kısım içinde bulunmakta ancak özellik itibariyle kümelerin farklı bölgelerinde yer almaktadır. Aynı zamanda prototip gösterimlerin yanı sıra farklı örnek gösterimle de ifade edilmektedir. Alt satırda yapılmış olan sınıflama ise bize; her karenin birer eşkenar dörtgen ve dikdörtgen olduğunu, her eşkenar dörtgenin ve dikdörtgenin aynı zamanda birer paralelkenar olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Hiyerarşik ve Parçalı Gösterim
Kaynak: De Villiers,1994

Matematik doğası gereği şansa bırakılamayacak kadar sistematik bir derstir. Edwards ve Ward (2004) matematiksel tanımların eğitimin her kademesinde var olan matematik konularının doğrudan ders içerisinde, öğrencinin keşfetmesiyle ve buna yönelik etkinlikler düzenlenerek işlenmesi gerektiğini açıklamışlardır. Öğrencilerin matematiksel deneyimlerle karşı karşıya bırakılmasında yine öğretmenin rolü önem arz etmektedir.

2.3. Geometride Yapılan Kavram Yanılgıları ile İlgili Çalışmalar

Geometri; topoloji, euclid geometrisi ve analitik geometri gibi farklı yaklaşımları aksiyomlar içersinde kurmuş ve birbirleriyle kompleks bir yapıya sahip kavramların yer aldığı bir disiplindir (Duatepe-Paksu, İymen ve Pakmak, 2013).

Ortaokul öğrencilerin genelinde matematik ve geometri derslerinde zorluklar yaşandığı görülmektedir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Yapılan araştırmalara bakıldığında araştırmacılar, yapılan hata türlerini ve yaşanan kavram yanılgılarının türlerini, nerelerde ne gibi zorluklar çekildiğini, öğretmenler ve öğrenciler üzerinde çalışmalar yaparak incelemişlerdir (Dağlı & Peker, 2012; Doğan, Özkan, Çakır, Baysal, & Gün, 2012; Kaplan, İşleyen, & Öztürk, 2011; Pesen, 2008; Yenilmez ve Yaşa, 2008; Yılmaz ve Yenilmez, 2008). Bununla birlikte, özellikle geometride yer alan kavram

yanılgılarına yönelik çalışmalarda, daha çok öğrencilerin geometrik şekillerle ilgili kavram yanılgıları üzerinde durulmuştur (Doğan ve ark., 2012 ve İncikabı, Kılıç, 2013).

Çalışmanın bu bölümünde geometri alanında yapılan çalışmalar incelenmiştir.

6.sınıf öğrencilerinde Şengül ve Dereli (2009) tarafından yapılan araştırmada, geometrinin temel kavramlarından olan nokta, ışın, doğru parçası ve doğru konularında kavram görüntüleri tespit edilerek oluşabilecek kavram yanılgıları belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin, geometrinin temel kavramlarını anlamlandırmada zorlandıkları, temel kavramları birbirine karıştırdıkları, farklı disiplin alanlarıyla kavramları yanlış yapılandırdıkları ve soyut kavramları yeterince kendi zihin haritalarıyla yani görsel olarak yerleştirdikleri buna bağlı olarak da kavramın gerçek bilgisini kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu da kavramlar arasındaki ilişki açısından karışıklığa neden olduğu ve temel kavramlardaki yanılgıların sonraki öğrenmelerini olumsuz etkilediği ve yeni hatalara neden olacağı belirtilmektedir.

Ubuz (1999), 10 ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgılarını belirlemek için yaptığı araştırmasında, geometrik şekillerin ve onların özelliklerinin farklı şekillerle ilişkileri üzerinde durulması gerektiğini belirtmiştir. Öğrencilerin yapmış oldukları hatalar ele alındığında, hataların nedenlerinin ve bu hatalara neden olan kavramsal yanılgıların hemen hemen her soruda aynı olduğu gözlenmiştir. Hataların en önemli nedeni Van Hiele teorisi geometriksel düşünme seviyelerinden birincisi olan görsellik olmuştur. Öğrenciler geometri şekillerini onların özellikleriyle değil, fiziksel görünümlerine göre algılamakta, şekilleri bir bütün olarak görünüşleriyle tanımlamaktadır. Ayrıca, öğrenciler 'doğru', 'kenarları paralel açılar', 'paralelkenar', 'üçgen' ve 'çokgenler' gibi temel geometri konularında kavramsal yanılgılara sahip olduğu tespit araştırma sonucunda ortaya konmuştur.

(Luchins 1983), “Students’ Misconceptions in Geometric Problem Solving” adlı çalışmalarında; iki ya da üç boyutlu geometrik problemler, lise ya da yüksekokul öğrencilerine verilmiş ve bazı öğrencilerin, problem çözmek için gerekli matematiksel bilgileri ya da yetenekleri ile ilgili yanlış varsayımlarda bulunduklarını söylemişlerdir. Şekilleri genel olarak tanımın yapısına öre değil, görüntüye göre algıladıkları görülmüştür. Nesnenin yapısına uymayan geometrik nesnenin tanımının, yapısına uyan aynı nesnenin tanımından daha çok kavram yanılgıları oluşturduğunu belirtmişlerdir (Akt; Akuysal,2007).

Kemankaşlı ve Gür (2005)’ ün, ortaöğretim öğrencilerinin geometri dersinde dörtgenler konusundaki hata analizi çalışmalarında; öğrencilerin, iç açılarının ölçüleri

30, 60, 90 ve 45, 45, 90 derecelik özel üçgenlerdeki açı ve kenar arasındaki özellikleri kullanırken hatalar yaptıklarını, dikdörtgende açı ve kenar ilişkileri arasında doğru ilişkiyi kuramadıklarını, paralelkenarda köşegen, yükseklik ve kenarlar arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde kullanamadıklarını, paralelkenar ile eşkenar dörtgenin alan bağıntılarını birbirine karıştırdıklarını, çözüme ulaşırken açı değerlerini buldukları halde gerekli olan çizimleri yapmada başarısız olduklarını, işlemlerin sonucunda birim yazmadıklarını, soruda verilenleri iyi analiz etmediklerini ve istenenin ne olduğuna dikkat etmediklerini, eşkenar dörtgenin özellikleri arasındaki ilişkileri kuramadıklarını belirtmiştir.

Melh ve arkadaşlarının yaptığı "Influence of Cognitive Instruction on Misconceptions in Mathematics and Physics" adlı çalışmalarında; fizik ve matematik eğitimindeki yöntem - sonuç ayrımı analiz edilmiş, kavram yanılgılarının köklü ve her tarafa yayılabilir oldukları yönünde bulgulara ulaşılmıştır (Melh ve ark. 1983) (Akt. Akuysal, 2007).

Durmuş ve arkadaşlarının "Matematik Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Geometri Alan Bilgi Düzeylerinin Tespiti, Düzeylerin Geliştirilmesi İçin Yapılan Araştırma ve Sonuçları" adlı çalışmalarında, Matematik Öğretmenliği bölümü öğrencilerinin almak zorunda oldukları Geometri dersinde; geometriye temel teşkil eden aksiyomları anlama ve aksiyomlara dayalı teoremleri ispatlamada değişik modelleri (bir grup çalışması içinde) kullanmanın öğrencilerin bilgi düzeylerini geliştirmeye etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sürecinin ilk ve son kısımlarında Van Hiele Geometrik Düşünme Testi ve araştırmacı tarafından geliştirtmiş beş soruluk bir geometri testi kontrol ve deney gruplarına uygulanmıştır. 14 haftalık uygulamalı olarak gerçekleşen eğitim sonunda, deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı görülmüştür (Durmuş ve ark., 2002).

Kiriş (2008) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem konularındaki kavram yanılgıları ve bu yanılgı nedenlerinin belirlenmesi amaçlamıştır. Bu çalışmada öğrencilerin oldukça fazla kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür. Özellikle de nokta, doğru, doğru parçası ve düzlem konularında yeterli bilgi düzeyinde olmadıkları ve bu konularda kavram yanılgılarının bulunduğu görülmüştür. Kavram yanılgılarının nedenleri arasında öğrencilerin verilen bilgiyi günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik kavram yanılgıları, bilinen temel geometrik özelliklerin sorularda kullanmaya yönelik kavram yanılgıları ve geometrik kavramlar arasında ilişki kurmaya yönelik kavram yanılgıları olarak belirtmiştir. Ayrıca bu

çalışmada genel hatlarıyla belirtilen kavram yanılgılarının yanında öğrencilerin yaptığı hatalarda belirtilmiş ve analizi yapılmıştır.

Yenilmez ve Yaşa (2008), yaptıkları çalışmada ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin doğru, doğru parçası, ışın konularındaki kavram yanılgılarını tespit etmek ve bu yanılgıların cinsiyet, matematik karne notu, geometri ilgi düzeyi, okunan kitap sayısı, farklı yardımcı kaynaklardan yararlanma durumu ve Türkçe karne notu (daha çok okuduğunu anlama değişkeni açısından değerlendirme yapmak için) değişkenleri açısından farklılaşma olup olmadığını belirlemeye yönelik olarak çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde; Matematik ve Türkçe karne notu, geometri ilgi düzeyi, farklı yardımcı kaynaklardan yararlanma durumu değişkenleri arasında kavram yanılgılarının oluşmasına bağlı olarak farklılaşma görülmüştür. Ancak cinsiyet ve ayda okunan kitap sayısı ile ilgili olarak farklılık bulunmadığı görülmüştür. Bu çalışmada ayrıca kaygı ölçeği uygulanmış ve sonuçta matematik kaygısı yüksek olan öğrencilerin daha çok kavram yanılgısı yaptıkları; tersi olarak da kaygı düzeyi düşük öğrencilerin daha az kavram yanılgısına sahip olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada öğrencilerin kavram yanılgılarının nedenlerinden ve türlerinden çok bağlı olan değişkenler açısından incelenmesi yapılmıştır.

Çetin ve Dane (2004), ilköğretim sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptıkları araştırmada; açı, üçgen, çember, çap, yamuk konularında kavram yanılgılarının varlığı tespit edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının birbirine bağımlı olarak tanımlanan matematiksel kavramları bağımsız gibi kullandıklarını gözlemlemiştir.

Akuysal (2007), ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf ünitelerindeki geometrik kavramlardaki yanılgıları ile ilgili çalışmasında; ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin, 7. sınıf geometri ünitelerindeki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Ulaşılan bulgular ışığında araştırma sonuçları, öğrencilerin, geometrik kavramları bilmelerine rağmen ifade edemedikleri, genelden özele ya da özelden genele bilgilerini transfer edip bu kavramları kullanamadıkları, aralarındaki ilişkileri kavrayamadıkları, üçgen, kare, dikdörtgen, eşkenar dörtgen, yamuk gibi özel isimli geometrik şekillerin çokgen olamayacaklarını düşündükleri, ezbere yönelik bir eğitimle bazı kavramları kavrayamadıkları tespit edilmiştir.

Cutugnol ve Spagnolo (2002), ilköğretim de üçgen konusunda kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada geometrinin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin önemi üzerinde durmuşlardır. Eğitim esnasında, ilköğretim öğrencilerinin üçgen kenarları incelenmiş ve gözlem yapılmıştır. Bu gözlem sonuçları,

öğrencilerin yanlış kavrama ile sonuçlanan kavramların hataları izlenmiştir. Bu yanılgıların onların sonraki öğrenmelerini doğru olarak yapmalarını engellediği ve bu yanılgıların düzeltilerek kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Keiser (2009), altıncı sınıf öğrencilerinin açı kavramının geliştirme çabaları adlı çalışmasında ders kitaplarında açı kavramının yeterince açık bir şekilde tanımlanmadığını belirtmiştir. Kitaplardaki açı kavramının tek düze irdelenmesi yerine çoklu tanımlarla verilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Yaklaşık 20 yıla yakın bir süredir Amerikan ders kitaplarında bulunan açı kavramı hep aynı olarak verilmektedir. Bu, öğrencilere açı kavramını çok kolay bir şekilde öğretirken ilerleyen matematiksel düzeylerde bu kavramın geliştirilebilmesine engel olmaktadır. Eğer açı kavramı farklı biçimlerde de öğrencilere verilirse hem kolay hem de dönüştürülebilir kalıcı bilgi olarak kalacaktır. Öğrencilerin açı kavramını geliştirmede önemli bir etkende öğretmenlerin tartışma, sorular, fikirler için birçok fırsat sunmasıdır. Öğretmenlerin ders esnasında öğrencilere fikirlerinin gelişmesi için ters örnekler vermesi açı kavramının öğrenilmesini olumlu yönde etkilemektedir.

Küçük ve Demir'in (2009) yaptıkları çalışmada, meslekte en az 10 yıla sahip öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda ilköğretim öğrencilerinin geometri ve cebir konularında yaygın kavram yanılgılarına sahip olduğu gösterilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun paralel kenar kavramına ait yanılgılarının olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin paralel kenar özelliği taşıyan özel dörtgenlerden kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin birer paralel kenar olmadığını belirtmiştir. Çalışmanın sonucu olarak bu konuların daha iyi öğretilebilmesi için, öğrencilere bu kavramların daha iyi bir şekilde verilmesi ve örneklerle desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir.

Doğan, Özkan, Çakır, Baysal, Gün (2012) yaptıkları çalışmada öğrencilerin yamuk kavramına ait yanılgılarını tespit etmeye çalışmışlardır. Uşak ilinde 515 öğrenciye bir adet yamukla ilgili soru sorulmuştur. 6-7-8. Sınıf düzeyinde yapılan bu çalışmada öğrencilerin yamuk şeklinin düz olamayacağı, yamukta açıların eşit olamayacağı ve kenarlarının eşit olmayacağı gibi kavram yanılgılarının olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Genel olarak öğrencilerin şekillerin özelliklerinden çok şeklilerin görüntüsüyle yorum yaptıkları gözlenmiştir. Yamuk ifadesinin adı gereği düz olamayacağını belirtilmiştir.

Yılmaz ve Nasibov (2012), toplam 60 adet yedinci sınıf öğrencisiyle Düzce ilinde yapmış olduğu "7. Sınıf Öğrencilerinin Aynı Düzlemdeki Üç Doğrunun Oluşturduğu Açılar İle İlgili Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri" isimli çalışmasında;

aynı düzlemde bulunan üç doğrunun oluşturduğu yöndeş, iç, iç ters, dış ve dış açıları belirleyerek isimlendirme ile ilgili teşhis testi uygulanmış ve kavram yanılgıları incelenmiştir. Öğrencilerin çoğunluğunun yöndeş açıları, dış ters açıları ve ters açıları belirleyemedikleri gözlemlenmiştir. Yatay ve paralel olarak verilen doğrularda öğrencilerin % 50 'si yöndeş açıyı doğru olarak belirlemiştir. Ancak doğrular dikey olarak verildiğinde doğru cevabın %26'ya düştüğü görülmüştür.

Dağlı ve Peker (2011), Uşak il merkezinde toplam 262 beşinci sınıf öğrencisi üzerinde bir araştırma yapmıştır. "İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerin Çevre Uzunluğunu Hesaplamaya İlişkin Ne Biliyor?" adlı çalışmalarında 21 açık uçlu sorulardan oluşan bir test sorulmuştur. Öğrencilere doğrudan çevre uzunluğu sorulduğunda bunu kolayca cevaplayabildiklerini ancak geometrik şeklin özelliklerini içeren ve ekstra düşünme becerileri gerektiren sorularda ise zorlandıkları ve yanılgıya düştükleri gözlemlenmiştir. Öğrencilerin çevre uzunluğu ile alan hesabını birbirine karıştırma, çevre uzunluğunu açılarla ilişkilendirme gibi kavram yanılgılarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin paralel kenarın özelliklerini yeterince kavrayamadığı sonucu da bu çalışmanın bulguları arasındadır.

TİMMS 1999 üçüncü matematik ve fen bilimleri çalışma raporunda (MEB, 2003) Türk öğrencilerin " Geometrik şekillerin en temel özelliklerini kullanabilme yetilerine sahip değildir." ifadesi yer almaktadır.

Dane ve Başkurt (2012), yaptıkları " İlköğretim 6,7 ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru ve Düzlem Kavramlarını Algılama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları" isimli çalışmada toplam 461 (24 sınıf) öğrenci üzerinde çalışmışlardır. Öğrencilerin noktaya bir boyut kattığını, doğru kavramını düzlem, doğru parçası, ışın ve açı kavramı ile karıştırdığını, sınırsız olan doğrunun sınırlı olan doğru parçası ile karıştırdığını ve doğruyu iki boyutlu bir kavram olarak algıladıkları görülmüştür.

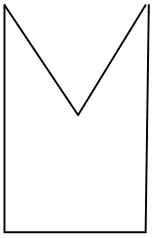
Atatürk Üniversitesinde 230 adet üçüncü sınıf öğrenciyle yapılan "Geometride Temel Kavramların Öğretilmesi ve Öğrenilmesindeki Hatalar" isimli çalışmada; Hızarcı, Ada ve Elmas (2006) matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlarla ciddi bilgi eksiklikleri yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin yükseklik kavramına ilişkin genel görüşü, yataya indirilen dikme şeklindedir. Bunun nedeni olarak ise Van Hiele'nin teorisinde bulunan geometriksel düşünme seviyelerinin birinci düzeyde yani görsellik düzeyinde olmasıdır. Geometrik şekillerin fiziksel görünümlerine göre kavramları anlamlandırdıkları, doğru, paralel açılar, paralelkenar, üçgen ve çokgenlerle

ilgili kavramsal yanılgılar yaşadığı görülmüştür. Terimlerin çeşitliliği ve analizi katılımcılara yapıldığında öğrenciler yaptıkları kavram yanılgılarını görmüştür.

Fujita (2012), göreve yeni başlayan 19 öğretmenle yaptığı çalışmada katılımcıların çoğunun tanımları doğru olarak bildiklerini ancak dörtgenleri prototip örnekleri ve şekilleri göz önünde bulundurarak değerlendiklerini bulgusuna ulaşmıştır. Bazı öğretmenlerin dörtgenler arasında ilişki kurmada zorlandıkları bulgusuna da ulaşmıştır. Özellikle dörtgenleri tanımlama ve sınıflama yapma aşamasında katılımcıların zorluklar yaşadığı görülmüştür.

Fonseca ve Cunha (2011) tarafından yapılan çalışmada geometri dersine devam etmekte olan 79 öğretmen adayının geometrik konulara olan yaklaşımları incelenmiştir. Katılımcıların çoğunun tanımları bildiği, analojilerde bulunduğu, işlemleri anladığı ve geometrik kuralları uygulayabildikleri gözlemlenmiştir. Ancak görselleştirme, akıl yürütme, işleme koyduğu düşünme tarzını açıklamada ve çeşitli matematik konularıyla bağlantı kurmada sıkıntı yaşadıkları bulgular arasındadır.

Ward (2004) yılında yaptığı çalışmada şekildeki çokgeni sorarak “Bu çokgenin adı nedir?” sorusunu yöneltmiştir. (Bkz. Şekil 3)



Şekil 3. Sorulan çokgen

California’da bulunan devlet üniversitesindeki 7 ilköğretim matematik adayına yöneltilen bu soruya katılımcıların cevaplarından bazıları şöyledir: “Bu bir çokgen değil, bir çokgen gibi görünmüyor.” , “Beş kenarı olmasına rağmen bir beşgen olamaz çünkü beşgenler okul levhasına benzer.”. Bu cevaplardan yola çıkarak çokgenlerin temel özelliklerinde bile sorun yaşanabileceği bulgusuna ulaşılmıştır.

Cunnigham ve Robert (2010), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının tanımları verilse bile birçoğunun anlamlandırma ve yeni duruma uyarlamada zorluklar yaşadığını belirtmektedir.

Cilavdaroğlu (2012), 151 adet ilköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmasında temel geometrik kavramları içeren bir bilgi toplama formu uygulamıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların bir kavramı açıklarken başka

bir kavramı kullandıklarını, tanımları kısmen doğru olarak bildiklerini, matematiksel dile dikkat etmeden tanım yaptıklarını ve temel geometri konularında sıkıntı yaşadıkları gözlemlenmiştir.

Küçükaydın ve Gökbulut (2013), sınıf öğretmenliği matematik öğretimi II dersini alan 4 öğrenciyle nitel olarak yaptığı çalışmada katılımcıların geometrik şekillere yönelik kavram yanılgılarının olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Öğrencilerin geometrik cisimlerin genel olarak bilinen prototip açılımlarını bildiklerini ancak farklı şekilde gösterimde bulunmada zorlandıkları görülmüştür. Aynı şekilde katılımcıların geometri ile günlük hayatı ilişkilendirmede sıkıntı yaşadığı da görülmüştür.

Erşen ve Karakuş (2013) , yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarını değerlendirmişlerdir. 6 katılımcıyla gerçekleşen bu çalışmada özel durum yöntemi kullanılmıştır. Sonuçlar klinik mülakatla toplanmıştır. Katılımcıların, bazı özel dörtgenlere yönelik zihinlerinde mevcut olan kavram imajları ve bu özel dörtgenlere yönelik kendi tanımları belirlenmiştir. Bulgular incelendiğinde, dörtgen çizimlerinde notasyon gösterimi eksikliğinden, şeklin temel özelliklerini bilmemekten, dörtgenler arasındaki ilişkileri sınıflandıramamaktan kaynaklanan yanlış çizimler yaparken; dörtgenlere yönelik kişisel tanımlarda özellikle de yamuk için yanlış kavram imajlarına sahip olduğu görülmüştür. Kare, dikdörtgen ve yamukta paralellik ifadesinin gösterilmediği, buna gerek duyulmadığı da bulgular arasında yer almaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının yamuk günlük hayatla kullanılan yamuk kelimesiyle ilişkilendirilmesi sonucunda yamuğun eğri büğrü bir şekil olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.

Türnüklü, Alaylı ve Akkaş (2013), nitel olarak yaptıkları çalışmaya ilköğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 3. ve 4. Sınıflardan toplam 36 öğretmen adayı katılmıştır. “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dörtgenlere İlişkin Algıları ve İmgelerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın bulguları; katılımcıların dörtgenlere ilişkin kişisel tanımlarında yanlış algılar söz konusudur, eşkenar dörtgen ve kare arasında farkları ortaya koymada sıkıntılar yaşanmaktadır, yamuk ve eşkenar dörtgen çizimlerinde öğrencilerin ciddi hataları vardır. Bununla birlikte öğretmen adaylarına dörtgenin aile ilişkileri açısından sınıflandırılması istenildiğinde sınıflandırma yapamadıkları, genelde parçalı sınıflamaya yöneldikleri görülmüştür.

Duatepe-Paksu, İymen ve Pakmak (2013), yaptığı “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dörtgenlerin Köşegenleri Konusundaki Kavram Görüntüleri” adlı çalışmasında öğretmen adayların dörtgenlerin köşegenleri hakkındaki kavram görüntülerini

incelemiştir. 47 sınıf öğretmen adayının oluşturduğu bu çalışmada, katılımcıların %31.91'inin köşegen kavramını bilmedikleri ve köşegeni bir kenar veya köşe olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. Köşegeni açıklamada adayların daha çok görsel ve ezber ile açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Bu çalışma bünyesinde katılımcıların köşegen uzunlukları birbirine eşit olan dörtgenleri belirlemede, köşegenleri dik olan dörtgenlere göre daha başarılı olduğu sonucu çıkmıştır.

Aktaş ve Aktaş (2011) yaptıkları çalışmada öğrencilere geometrik kavramların anlatıldığı okul ders kitabı, çalışma kitabı ve öğretim programı incelemişlerdir. Bulgulara bakıldığında dörtgenler arasındaki ilişkilerin anlatımında sistematik bir yöntemin izlenmediği sonucuna varılmıştır.

Aktaş ve Aktaş (2012) "Öğrencilerin Dörtgenleri Anlamaları: Paralelkenar Örneği" isimli çalışmada, Fujita (2012) tarafından kullanılan soru setini lise öğrencilerine uygulamışlardır. Araştırmaya katılan çoğu öğrenci dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi kavrayamadıkları ve tanımları doğru olarak bilmelerine rağmen dörtgenlerin görüntüsel özelliklerinden faydalandıkları görülmüştür. Paralel kenarın tipik imgesi ile sınırlı olan bilgilerin onların kavramsal anlamalarını ve problem çözmelerini etkilediği sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin %20-30'u eşkenar dörtgeni, dikdörtgeni ve kareyi paralel kenarın özel bir hali olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca; bu çalışma, öğrencilerin eşkenar dörtgenin, dikdörtgenin ve karenin birer paralelkenar olarak görmediklerini göstermiştir.

2.4.Araştırmaların Genel Olarak Değerlendirilmesi

Kavram yanılgısı ile ilgili yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar genel olarak değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Kavram yanılgısı ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmaların eğitim alanındaki uygulamaları genellikle fen ve matematik eğitimi ile ilgilidir.
2. Öğrencilerin dersi anlama durumlarında, sahip oldukları kavram yanılgıları çok etkilidir.
3. Öğrencilerin, eğitimin hemen hemen her kademesinde kavram yanılgılarına sahip olduğu görülmüştür.

4. Kavram yanılgısı yapan öğrencilerin büyük bir kısmının tanımı kısmen bildikleri, prototip şekilleri tanıdıkları ancak özelleşen durumlarda sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür.
5. Yurt içinde yapılan çalışmalarda nicel çalışmaların sıklıkla kullanıldığı buna karşın yurt dışında yapılan çalışmalarda nitel araştırmaların daha çok yapıldığı ve veri toplamak için yüz yüze görüşmelerden sıklıkla yararlanıldığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca karma metodun da fazla kullanılmadığına rastlanılmıştır.
6. Kavram yanılgısına sahip bir öğrencinin yanılgılarının giderilmesinin, farklı yöntem ve tekniklerle mümkün olduğu ve yanılgısı giderilen öğrencinin konuyu daha iyi öğrenebileceği de yapılan çalışmalarda görülmüştür

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklemi, veri toplama aracı ve veri analizine dair bilgiler verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma 2013-2014 öğretim döneminde yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmadır. Bu amaç doğrultusunda nitel ve nicel verilerden yararlanılarak karma yöntem kullanılmıştır.

Nicel veriler için, betimsel tarama modelinde bir çalışma yapılmıştır. Tarama modeli geçmişte veya hali hazırda bulunan bir olayı veya olguyu değiştirmeden, olduğu şekliyle betimlemeye çalışmaktır. Bu modelde araştırma konusu birey ya da nesneler kendi içerisinde, kendi koşullarında olduğu gibi tanımlanır, herhangi bir şekilde değiştirme uğraşı gösterilmez (İslamoğlu, 2009; 85). Genel tarama modelinde evren hakkında bir hüküm verilecekse, evrenin tümü ya da ondan seçilen bir grup üzerinde çalışılır (Kaptan, 1993).

3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Gaziantep ilinde bulunan öğretmen ve öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışma evreni oluşturulurken oranlı küme örnekleme yöntemi seçilmiştir. Oranlı küme örneklemi yapmak için, evren, önce araştırma bulguları açısından önemli farklılıklar getirebileceği düşünülen alt evrenlere ayrılmıştır. Böylelikle aynı türden gelebilecek bulgular şansa bırakılmamıştır. Yani evren, kendi içinde aynı özellikleri olan alt evrelere ayrılmış; her bir alt evrenden, o alt evrenin içerisindeki bütün oranı yansıtacak şekilde ele alınmıştır (Karasar, 1999). Bu şekilde evrenin, daha temsili olduğu ifade edilebilir.

Bu çalışmanın uygulanması için Gaziantep Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli yasal izinler alınmıştır. Araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Gaziantep'te bulunan farklı sosyo-ekonomik düzeyde bulunan toplam beş okuldaki 229

adet 7.sınıf öğrencileriyle gerçekleşmiştir. Tablo 1'de uygulamaya katılan öğrencilerin okul ve cinsiyetlerine göre dağılımları verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Okul ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Okul Adı	**Kız**	**Erkek**	**Toplam**	**Yüzde*(%)***
Cevizli İlköğretim Okulu	16	5	21	9.2
Özel Erdem Koleji	22	39	61	26.6
Hatice Büyükbeşe Ortaokulu	14	12	26	11.4
Mehmetçik Ortaokulu	41	33	74	32.3
Şht. Adem Yavuz Ortaokulu	31	16	47	20.5
Toplam	124	105	229	100

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin beş farklı okuldan seçildiği görülmektedir. Öğrencilerin yarısından fazlası kız (n=124), yaklaşık yarısı ise erkek (n=105) öğrenciden oluşmaktadır. Katılımın en fazla olduğu okul %32.3 ile Mehmetçik Ortaokulu olurken; en az katılımın olduğu okul ise %9.2 ile Cevizli İlköğretim Okulu olmuştur.

Tablo 1' de verilen okullardan Cevizli İlköğretim Okulu şehir merkezine uzakta bir taşıma merkezi okuludur. Özel Erdem Koleji, Milli Eğitime Bakanlığı'na bağlı özel bir ortaokuldur. Diğer okullar ise, şehir merkezinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı resmi devlet okullarıdır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin karne notlarının sayısal dağılımı aşağıda Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Öğrencilerin Akademik Başarı Puanı (Matematik Dersi Karne Notu) Sayısal Dağılımı

Aldığı Not	**Kişi Sayısı (n)**	**Kişi Sayısı (%)**
1	12	5.2
2	37	16.2
3	87	38
4	50	21.8
5	43	18.8

Tablo 2’ de öğrencilerin akademik başarı puanları (karne notu) sayısal dağılımı verilmektedir. Araştırma katılan öğrencilerin % 38’i bir önceki dönem matematik dersi karne notu üç iken, % 5.2’sinin ise birdir.

Öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla; öğretmenlere konu ile alakalı bilgiler verilmiş ve gönüllük esasına göre zamanlanan tarihlerde görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerin seçilmesinde; ilköğretim matematik öğretmenlerinin, 7.sınıf matematik dersine girip girmediği, bu ders ile alakalı bilgiye ulaşılabileceği esas alınmıştır. Bu ölçütün alınmasının nedeni görüşmeci öğretmenlerin 7.sınıf matematik dersi geometri konularında bilgi sahibi olmalarıdır. Yapılan ön görüşmeler sonucu yeterli bilginin elde edileceği öğretmenler katılımcı olarak seçilmiştir. Böylelikle çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine gidilmiştir. Maksimum çeşitlilik örneklemesinde amaç; göreli olarak küçük bir örneklem oluşturmak ve bu örneklemde çalışan probleme taraf olabilecek bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011: 108).

Aşağıdaki Tablo 3’te öğretmenlere yönelik kişisel bilgiler verilmiştir. Öğretmenlerden elde edilen verileri, onların kimliklerini açıklamadan sunabilmek ve karışıklığa sebep olmaması için kodlama yapılmıştır. Görüşme sırası göz önünde bulundurulmak suretiyle *“Ö1”, “Ö2”, “Ö3”, “Ö4”,”Ö5”, “Ö6”,”Ö7”* ve “*Ö8*” kodu verilmiştir.

Tablo 3

Nitel Görüşmelere Katılan Öğretmenlerin Kişisel Bilgileri

Öğretmenler	***Cinsiyet***	***Mezun olunan bölüm***	***Öğrenim durumu***	***Hizmet süresi***
Ö1	Bayan	İlköğretim Mat Öğrt.	Lisans	3 yıl
Ö2	Erkek	Matematik Öğrt.	Lisans	14 yıl
Ö3	Erkek	Fen Fak. Matematik	Lisans	25 yıl
Ö4	Erkek	İlköğretim Mat Öğrt	Lisans	8 yıl
Ö5	Bayan	İlköğretim Mat Öğrt	Yüksek lisans	5 yıl
Ö6	Bayan	Matematik Öğrt	Yüksek lisans	18 yıl
Ö7	Bayan	İlköğretim Mat Öğrt	Yüksek lisans	7 yıl
Ö8	Erkek	İlköğretim Mat Öğrt	Lisans	7 yıl

Tablo 3 incelendiğinde, nicel görüşmeye katılan öğretmenlerin hizmet sürelerinin 3 ile 25 yıl arasında değiştiği görülmektedir. Öğretmenlerin cinsiyetleri ise, eşit olacak şekilde dört erkek ve dört bayandan oluşmaktadır. Katılımcı öğretmenlerin üçü yüksek lisans mezunu diğer beş öğretmen ise lisans mezunudur.

3.2. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmanın verileri hazırlanan "Teşhis Testi" ile toplanmıştır (Bkz. Ek 1). Teşhis testinin hazırlanmasında ilköğretim 2013-2014 eğitim-öğretim yılı yedinci sınıf matematik ders kitabında yer alan "Çokgenler ve Dörtgenler" ile ilgili öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve kazanımlar incelenmiştir. Kazanımları temel alarak bir belirtke tablosu oluşturmuştur. Belirtke tablosunda belirlenen düzeylerde, 2013-2014 Eğitim – Öğretim yılı yedinci sınıf Matematik Ders Kitabı ve ilgili literatürden yararlanılarak oluşturulmuştur. Belirtke basamaklarının tümüyle paralel olacak şekilde dağılım yapılmıştır. Bu doğrultuda elde edilen kavramlar ve oluşabilecek hatalar tespit edilmiştir.

İlköğretim yedinci sınıf matematik dersine giren dört öğretmenle bireysel görüşmeler yapılmış ve araştırmacı tarafından bir soru havuzu oluşturulmuştur. Burada yer alan sorular beş ilköğretim matematik öğretmeni ile matematik eğitimi ve kavram konusunda uzman 4 öğretim üyesiyle tartışılıp gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Hazırlanan teşhis testinde toplam 22 soru bulunmaktadır. Bu sorular boşluk doldurma, tablo doldurma, şekil oluşturma, doğru-yanlış ve işlem sorularından oluşmaktadır. Öğrencilerin işlem yapmaları için onlara bir saat (60 dk) verilmiştir. Karışıklığa sebebiyet vermemek ve gizlilikten ötürü, öğrencilerin cevapladıkları teşhis testine uygulama sırası göz önünde tutularak K1, K2, K3,….K229 şeklinde kodlama yapılmıştır.

Öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla; verilerin daha sağlıklı bir şekilde betimlemek için yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu form içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla Gay (1987) ve Balcı (2004) 'nın belirttiği gibi, bir uzman görüşü sonrası düzenlenerek uygulanmıştır.

Teşhis testi sonucunda öğrencilerin yapabilecekleri hatalar, Tablo 4' te verilmiştir.

Tablo 4

Öngörülen Hatalar ve Kavram Yanılgılarının Listesi

Soru 1	Konkav – Konveks kavramını
Soru 2	Köşegen kavramı Bir çokgende (en az 5 kenarlı), bir köşeden bir tane köşegen çizme Üçgende köşegen arama
Soru 3	Köşegen kavramı Kenar kavramı
Soru 4	Bir çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramı
Soru 5	İç açı kavramı Dış açı kavramı Toplam köşegen kavramı
Soru 6	Bir çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramı İç açı kavramı Dış açı kavramı
Soru 7	Bir çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramı İç açı Dış açı Çevre kavramı
Soru 8	Özel dörtgenlerin özellikleri
Soru 9	Kare kavramı
Soru 10	Dikdörtgen kavramı
Soru 11	Özel dörtgenlerin özellikleri
Soru 12	Paralelkenarda alan kavramı Paralelkenarda yükseklik kavramı
Soru 13	Eşkenar dörtgende alan kavramı
Soru 14	Yamuk kavramı
Soru 15	Özel dörtgenlerde yükseklik kavramı
Soru 16	Yamuk kavramı Yamukta yükseklik kavramı
Soru 17	İç açı kavramı
Soru 18	Dış açı kavramı
Soru 19	Bir çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramı
Soru 20	Paralellik kavramı
Soru 21	Kare kavramı
Soru 22	Eşkenar dörtgende alan kavramı

3.4. Veri Analizi

Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler, t testi ve tek yönlü ANOVA testi SPSS 17.0 paket programıyla uygulanmıştır. Ayrıca hata türlerinin ve kavram yanılgılarının belirlenmesi, ilgili literatürden (Ubuz,1999; Akuysal, 2007; Aktaş ve Aktaş, 2012; Atasoy, Ş., Akdeniz, A. R. 2007; Karataş, F. Ö.Köse, S.Coştu, B. 2003) yararlanılarak betimsel analiz uygulanmıştır. Soruların analizinde yapılan kavram yanılgıları esas alınarak sıralama yapılmış ve maddeler teşhis testine o şekilde yerleştirilmiştir.

Öğrencilerin akademik başarıları gruplandırma yapılırken; I.dönem matematik dersi karne notu esas alınmıştır. Karne notu olarak; 1 ve 2 alan öğrenciler düşük (D), 3 alan öğrenciler orta (O), 4 ve 5 alan öğrenciler ise yüksek (Y) şeklinde kodlama yapılmıştır.

Yedinci sınıf öğrencilerinin Çokgenler ve Özel Dörtgenler Teşhis Testi puanlarının, yedinci sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile ilişkisiz (bağımsız) gruplar t-testi kullanılmıştır. Çokgenler ve Özel Dörtgenler Teşhis Testi puanları bağımlı değişken olarak belirlenirken, bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilen değişken ise cinsiyet olarak belirlenmiştir. Öğretmenlerin açık uçlu sorulara verdikleri yanıtlarda ise; içerik analizi yöntemi uygulanarak onların düşünceleri irdelenmiştir. Öğretmenlerin cevaplarını analiz edebilmek için literatürden (Zembat, 2008 ve Özmantar ve Bingölbali, 2009) yararlanılarak tema, kod ve alt kodlar oluşturulmuştur. İçerik analizinde temel amaç toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011; 227).

Araştırmanın güvenirliğini artırmak için Teşhis Testi'den elde edilen veriler matematik eğitimi alanında bir başka uzman tarafından da analiz edilmiştir. Miles & Huberman (1994) tarafından önerilen Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı) X 100 formülü kullanılarak yapılan hesaplama sonucu kodlayıcılar arasındaki uyuşma oranı .92 olarak hesaplanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde elde edilen bulgular araştırmanın alt amaçları doğrultusunda aşağıda verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerde iç bükey, dış bükey, köşegen, kenar, çevre ve açı kavramları ile ilgili sorulara verdikleri cevapların yüzdelik değerleri, frekansları ve yapılan kavram yanılgılarının yüzdelik değerleri ve frekansları Tablo 5'de verilmiştir. Buradan hareketle, "7. Sınıf öğrencilerinin çokgenlerle ilgili (iç bükey ve dış bükey, köşegen ve açı) kavram yanılgıları nelerdir?" sorusuna yanıt aranmıştır.

Tablo 5'te öğrencilerin ilgili sorulara verdikleri yanıtların dağılımları verilmiştir.

Tablo 5

7. *Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerle İlgili (İç Bükey, Dış Bükey, Köşegen ve Açı) Verdikleri Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları ve Kavram Yanılgıları*

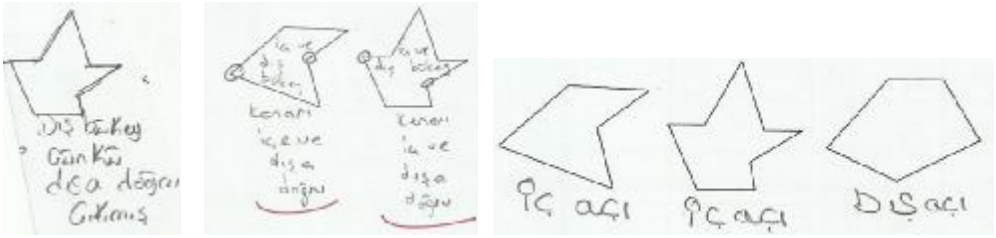
Soru	**Doğru**		**Yanlış**		**Boş**		**Kavram Yanılgısı**		**Kavramlar**
	f	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**	
1	188	82.1	33	14.4	8	3.5	33	14.4	**İç Bükey**
									Dış Bükey
							77	33.6	**Köşegen**
							51	22.3	**Bir Tane Köşegen Çizme**
2	130	56.8	87	38	12	5.2			
							42	18.3	**Üçgende Köşegen**
3	86	37.6	137	59.3	6	2.6	6	2.6	**Kenar**
							138	60.3	**Toplam**
5.3.	63	27.5	143	62.4	23	10	143	62.4	**Köşegen**
4	42	18.3	70	30.6	117	51.1	70	30.6	**Bir Çokgenin**
6.1.	129	56.3	19	8.3	81	35.4	19	8.3	**Oluşturduğu**
7.4.	119	52	64	27.9	46	20.1	64	27.9	**Toplam**
19.1	42	18.3	61	26.6	126	55	62	27.1	**Üçgen Sayısı**
7.1.	172	75.1	25	10.9	32	14	25	10.9	**Çevre**
5.1.	137	59.8	72	31.4	20	8.7	73	31.9	**İç Açı**

(Tablo 5 Devam)

6.2.	102	44.5	51	22.3	76	33.2	51	22.3	
7.2.	105	45.9	75	32.8	49	21.4	75	32.8	
17	41	17.9	44	19.2	144	62.9	44	19.2	
5.2.	117	51.1	75	32.8	37	16.2	74	32.3	**Dış Açı**
6.3.	138	60.3	17	7.4	74	32.3	17	7.4	
7.3.	109	47.6	65	28.4	54	23.6	67	29.3	
18	73	31.9	40	17.5	116	50.7	40	17.5	

Tablo 5 incelendiğinde; öğrencilerin en çok köşegen konusunda kavram yanılgısı yaptığı görülmektedir. Köşegen kavramını takiben, iç açı, dış açı, üçgen sayısı, iç bükey, dış bükey, kenar ve çevre konularında kavram yanılgılarının olduğu görülmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin %14.4'ünün içbükey-dış bükey kavramlarında yanılgıya düştükleri görülmektedir. Şekil 4 'te K5, K99 ve K141 kodlu öğrencilerin yaptıkları kavram yanılgılarına örnekler verilmiştir.

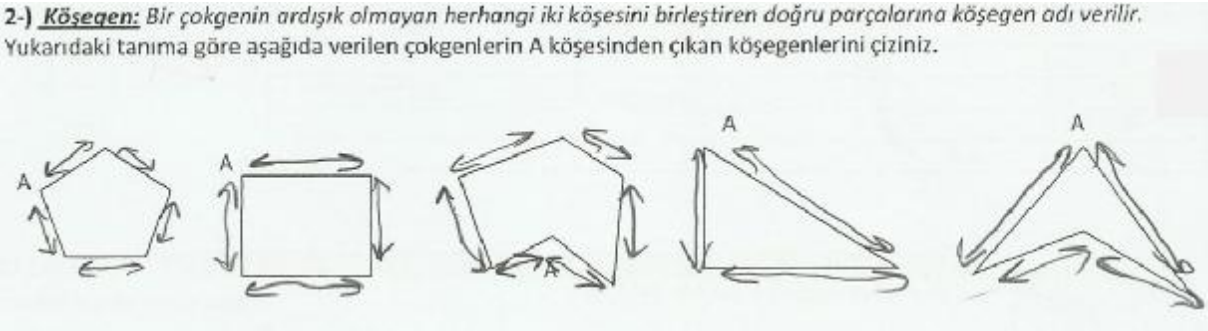


(K5) (K99) (K141)

Şekil 3. İç bükey ve dış bükey ile ilgili kavram yanılgısı

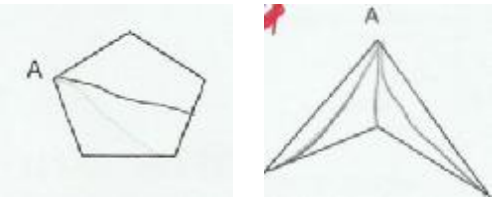
Şekil 4'e bakıldığında, iç bükey ve dış bükey olma durumu konusunda sorulan birinci soruya K5, K99 ve K141 kodlu öğrencilerin bu konuda yaptıkları kavram yanılgıları görülmektedir. Buna göre K5 kodlu öğrenci, iç bükey kavramında tanıma ve uygulamaya yönelik kavram yanılgısı yaparken; K99 kodlu öğrenci iç bükey ve dış bükey kavramlarını sadece köşeleri referans alarak kavram yanılgısı yapmıştır. K141 kodlu öğrenci ise, iç bükey ve dış bükey kavramlarını iç açı ve dış açı kavramları olarak yazdığı görülmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin % 22.3'ünün köşegen kavramında yanılgıya düştükleri görülmektedir. Öğrencilere ikinci soruda önce köşegen tanımı verilmiş ve A köşesine ait köşegenleri çizmeleri istenmiştir. Buna bağlı olarak Şekil 5'te K132 ve Şekil 6 'da K141 kodlu öğrencilerin ikinci soruda yaptıkları kavram yanılgıları bulunmaktadır. .



Şekil 5. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği

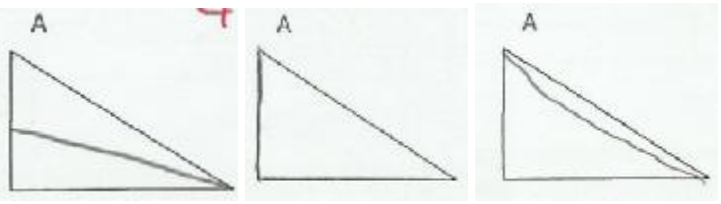
Şekil 5.'de, K132 kodlu öğrencinin kenar kavramı ile köşegen kavramını aynı olarak belirtmektedir.



Şekil 6. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 6'da ise; K141 kodlu öğrenci, görüldüğü gibi köşegen kavramında yanılgıya düşmüş ve köşegeni ardışık olmayan bir köşeye çizemediği görülmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin %18.3'ü üçgende köşegen konusunda kavram yanılgısı yaptıkları sonucuna ulaşılmaktadır. İkinci soruda köşegen kavramı ile alakalı olarak bir üçgen şekli verilmiş ve öğrencilerin bu üçgende köşegeni belirtmeleri istenmiştir. Bu soruya bağlı olarak, Şekil 7'de K57, K133 ve K212 kodlu öğrencilerden alınmış kavram yanılgısı örnekleri yer almaktadır.

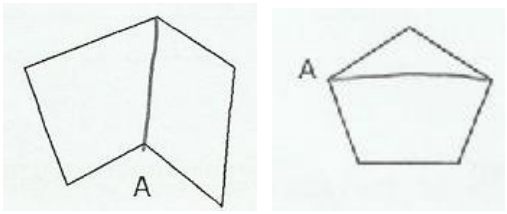


(K57) **(K133)** **(K212)**

Şekil 7. Üçgende köşegen aramaya ilişkin kavram yanılgıları örnekleri

Şekil 7 incelendiğinde; öğrencilerin üçgende, bir köşeden çıkmak suretiyle üçgenin iç bölgesinden veya üçgen üzerinde köşegen çizerek kavram yanılgısına düşmüşlerdir.

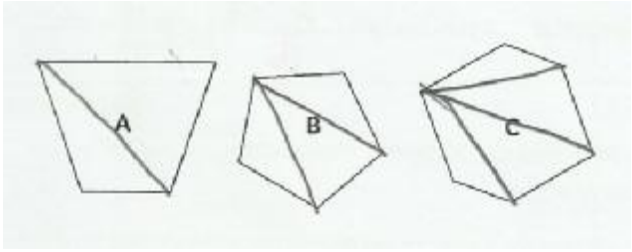
Tablo 5 incelendiğinde, beşgen ve altıgende bir köşeden çıkan köşegen kavramını, öğrencilerin %22.3'ü kavram yanılgısı yaparak cevapladıkları görülmektedir. İkinci soruda verilen beşgen ve altıgen şekillerinde sabit bir A köşesinden öğrencilerin köşegen çizmesi istenmiştir. Öğrencilerin birden fazla köşegen çizmesi gerekirken; tek bir adet köşegenle yetindikleri K25 kodlu öğrenciyi örnek olarak göstermek suretiyle Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8. En az beş kenarlı çokgende köşegen kavramına ilişkin

Şekil 8 incelendiğinde, K25 kodlu öğrencinin A köşesinden sadece bir köşegen çıkardığı görülmektedir. Öğrenci, köşegen kavramında yanılgıya düşmüş ve diğer köşelere köşegen çizmemiştir.

Tablo 5'e bakıldığında, öğrencilerin %60.3'ü, toplam köşegen sayısına ilişkin kavram yanılgısı yaptıkları görülmektedir. Öğrencilere üçüncü soruda çokgenler verilmiş ve toplam köşegen sayısı sorulmuştur. Şekil 9'da K75 kodlu öğrenciye ait yapılan kavram yanılgısı örnek olarak verilmiştir.



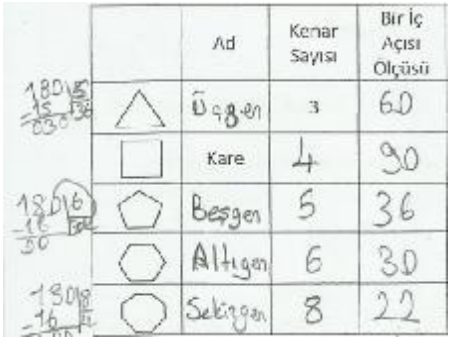
Şekil 9. Köşegen kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 9 incelendiğinde, K75 kodlu öğrencinin köşegeni düzgün oluşturduğu ancak kavram yanılgısına düştüğü görülmektedir. Çünkü öğrenci, köşegen ifadesini tek bir köşeden çıkan doğru parçaları olarak göstermektedir.

Tablo 5'te, araştırmaya katılan öğrencilerin %10.9'u çevre kavramında yanılgıya düşmüşlerdir.

Tablo 5'te, birbiri ile ilişkili olan "*Soru4, Soru6.1, Soru7.4 ve Soru19.1*" dört soruya bakıldığında, öğrencilerden bir çokgende bir köşegenin oluşturduğu toplam üçgen sayısını belirlemeleri ve betimlemeleri istenmektedir. Dördüncü soruda bu bilginin tespiti için (n-2).180^{o} formülündeki (n-2) 'nin ne anlama geldiği sorulduğunda, öğrencilerin %51.1'i boş bırakmış ve %30.6'sında da kavram yanılgısı yapmıştır. Kavram yanılgısı yapan öğrenciler, (n-2) ifadesini cebirsel olarak ifade etmiş ve genellikle "*kenarın iki eksiği*" şeklinde cevap vermişlerdir.

Tablo 5 incelendiğinde, Soru5.1'de öğrencilerin %31.9'u iç açı konusunda kavram yanılgısı yaptığı görülmektedir. Öğrencilerin vermiş olduğu yanıtlar *(Soru5.1, Soru6.2, Soru 7.2 ve Soru17)* incelendiğinde, ortalama %26.5'inin iç açı kavramını yanlış algıladıkları görülmektedir. Bununla birlikte, Soru17'de öğrencilerinden %62.9'u bu soruyu boş bırakmayı tercih ederken; öğrencilerin %19.2'si kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Şekil 10'da iç açı kavramına yönelik olarak K175 kodlu öğrencinin teşhis testinden örnek kavram yanılgısına yer verilmiştir.

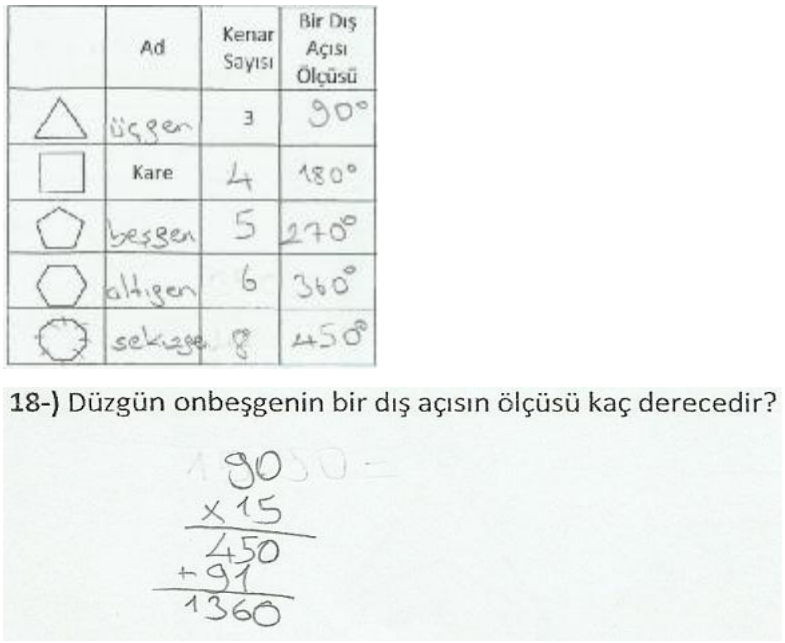


Şekil 10. İç Açı kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 10. incelendiğinde, K175 kodlu öğrencinin verilen şekilleri doğru olarak adlandırdığı, kenar sayılarını eksiksiz olarak yazdığı ancak iç açı konusunda yanılgıya düştüğü görülmektedir. Bilgi ve uygulamaya yönelik olarak yapılan bu hata, öğrencinin yapmış olduğu "*180:n*" ifadelerinde görülmektedir. K175 kodlu öğrenci, düzgün çokgende bir iç açıyı bulmak için, 180^{0} 'yi kenar sayısına bölmektedir.

Tablo 5'de, öğrencilerin %32.3'nün kavram yanılgısı yaptığı verilmiştir. Düzgün çokgenin bir dış açısı öğrencilere sorulduğunda *(Soru5.2, Soru6.3, Soru7.3 ve Soru 18),* öğrencilerin ortalama %21.62'sinin dış açı kavramını yanlış algıladıkları görülmektedir.

Ancak Soru 18'de öğrencilerinden %50.7'si bu soruyu boş bırakmayı tercih ederken; öğrencilerin %17.5'i kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Bu ifadelere ilişkin olarak Şekil 11'de dış açı kavramına yönelik K196 kodlu öğrencinin yaptığı kavram yanılgılarına yer verilmiştir.



(Soru5.2) **(Soru18)**

Şekil 11. Dış açı kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 11'de, K196 kodlu öğrencinin yaptığı kavram yanılgısı incelendiğinde, bir dış açı ölçüsünün çokgende kenar sayısı ile orantılı olacak şekilde 90^o 'lik artan bir örüntü ile devam etmesi gerektiği yanılgısına düşmüştür. Aynı öğrenci için, Soru 18'e bakıldığında da kenar sayısı ile 90^o nin çarpıldığı görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Amaca İlişkin Bulgular

Uygulanan teşhis testinin sonuçları incelendiğinde, çalışmanın ikinci alt amacı olan "7. Sınıf öğrencilerinin özel dörtgenlerle ilgili (temel özellikler, paralellik, yükseklik ve alan) kavram yanılgıları nelerdir?" sorusuna yönelik sonuçlar aşağıda verilen Tablo 6 'da belirtilmiştir.

Tablo 6

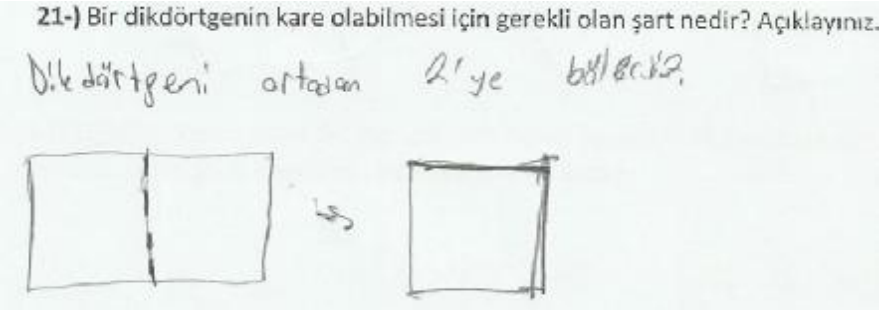
Sınıf Öğrencilerinin Özel Dörtgenlerle İlgili Verdikleri Cevapların Betimsel İstatistik Sonuçları ve Kavram Yanılgıları

Soru	**Doğru**		**Yanlış**		**Boş**		**Kavram Yanılgısı**		**Kavramlar**
	f	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**	***f***	**%**	
8.1	196	85.6	21	9.2	12	5.2	19	8.3	**Kare**
21	112	48.9	26	11.4	91	39.7	25	10.9	
9	29	12.7	159	69.4	41	17.9	159	69.4	**Kare (Alan)**
11.1	193	84.3	9	3.9	27	11.8	9	3.9	**Kare**
20.4	80	34.9	78	34.1	71	31	78	34.1	**(Paralellik)**
8.2	179	78.2	38	16.6	12	5.2	37	12.6	**Dikdörtgen**
10.1	192	83.8	5	2.2	32	14	5	2.2	
10.2	187	81.7	8	3.5	34	14.8	8	3.5	
10.3	174	76	16	7	39	17	16	7	**Dikdörtgen**
11.3	198	86.5	6	2.6	25	10.9	6	2.6	**(Paralellik)**
20.3	100	43.7	60	26.2	69	30.1	60	26.2	
10.4	174	76	14	6.1	41	17.9	14	6.1	**Dikdörtgen (Köşegen)**
8.3	160	69.9	56	24.5	13	5.7	55	24	**Yamuk**
11.2	145	63.3	51	22.3	33	14.4	51	22.3	**Yamuk**
20.2	113	49.3	47	20.5	69	30.1	47	20.5	**(Paralellik)**
14	32	14	80	34.9	117	51.1	80	34.9	**Yamuk (Alan)**
15.2	133	58.1	30	13.1	66	28.8	30	13.1	**Yamuk**
16	85	37.1	35	15.3	109	47.6	35	15.3	**(Yükseklik)**
8.4	170	74.2	49	21.4	10	4.4	49	21.4	**Paralelkenar**
12.2	23	10	143	62.4	63	27.5	143	62.4	**Paralelkenar**
15.1	133	58.1	31	13.5	65	28.4	31	13.5	**(Yükseklik)**
20.1	138	60.3	20	8.7	71	31	20	8.7	**Paralelkenar**
20.5	149	65.1	11	4.8	69	30.1	11	4.8	**(Paralellik)**
12.1	65	28.4	89	38.9	75	32.8	89	38.9	**Paralelkenar (Alan)**
8.5	186	81.2	25	10.9	18	7.9	24	10.5	**Eşkenar Dörtgen**
15.3	59	25.8	99	43.2	71	31	99	43.2	**Eşkenar Dörtgen Yükseklik**
11.4	155	67.7	34	14.8	40	17.5	34	14.8	**Eşkenar Dörtgen (Paralellik)**
13	40	17.5	80	34.9	109	47.6	80	34.9	**Eşkenar**
22	43	18.8	72	31.4	114	49.8	71	31	**Dörtgen (Alan)**

Tablo 6 incelendiğinde, genel olarak en az kavram yanılgısının yapıldığı özel dörtgen dikdörtgendir. Öğrencilerin ortalama olarak %8.6'sı dikdörtgen konusunda

kavram yanılgısı yapmıştır. En çok kavram yanılgısının görüldüğü özel dörtgen ise eşkenar dörtgendir. Eşkenar dörtgende, öğrencilerin ortalama olarak % 26.8'inin kavram yanılgısı yaptığı görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin, kare, paralelkenar ve yamuk konularında da yanılgıya düştükleri Tablo 6' verilmiştir.

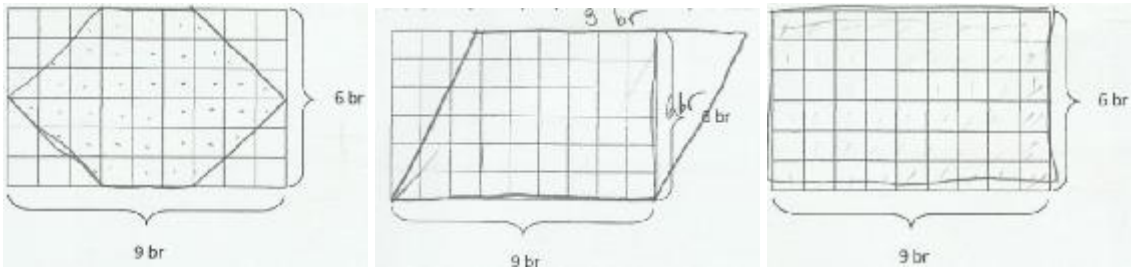
Tablo 6'ye bakıldığında öğrencilerin %10.9'ununda kavram yanılgısı yaptıkları görülmüştür Karenin temel özelliklerinde kavramsal bir hatanın varlığını tespit için, öğrencilere 21.soru yöneltilmiştir. K163 kodlu öğrencinin yapmış olduğu yanılgı Şekil 12'de örnek olarak verilmiştir.



Şekil 12. Kare kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 12' de, K163 kodlu öğrenci cevabında bir dikdörtgenin kare olabilmesi için gerekli olan şarta verilen cevap *"Dikdörtgeni ortadan ikiye böleriz."* şeklinde olmuştur. Öğrencinin kare kavramını yeterince bilmediği ve bir kareyi dikdörtgenin yarısı olarak tanıdığı görülmektedir.

Tablo 6' incelendiğinde öğrencilerin dokuzuncu soruda kavram yanılgısı yaptıkları görülmektedir. Öğrencilere dokuzuncu soruda; *"Aşağıdaki şeklin içine çizilebilecek en büyük alanlı düzgün çokgen hangisidir? Bu çokgenin alanını hesaplayınız."* şeklinde soru sorularak cevaplamaları istenmektedir. Bir diğer ifadeyle, belirli alandaki birim karelerin içerisine en çok alanlı düzgün bir çokgen çizilmesi istenmiştir. Dokuzuncu soruda öğrencilerin %69.4'ünün yanılgıya düştükleri görülmektedir. Şekil 13'de K25, K83 ve K199 kodlu öğrencilerin dokuzuncu soruya ilişkin, çizmiş oldukları geometrik şekiller verilmiştir.

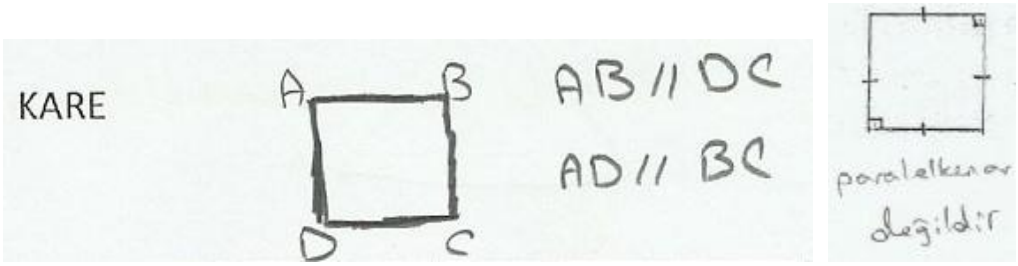


(K25) **(K83)** **(K199)**

Şekil 13. Karede alan kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 13 incelendiğinde, öğrencilerin farklı şekiller oluşturmaya çalıştıkları gözlenmektedir. Öğrencilerin soruda verilen *"düzgün"* ibaresini şekle yerleştiremedikleri ve çokgenin kenar sayısını artırarak alanı genişletmeye çalıştıkları görülmektedir. K25 kodlu öğrencinin altıgen, K83 kodlu öğrencinin paralelkenar ve K199 kodlu öğrencinin de bir dikdörtgen çizdikleri Şekil 13'de belirtilmiştir.

Tablo 6' de, öğrencilerin karede paralellikle alakalı olarak yanılgıya düştükleri belirtilmektedir. Öğrencilere karşılıklı kenarları paralel olan şekilleri belirtmeleri ve çizmeleri Soru11'de sorulmuştur. Öğrencilerin %3.9'u karede paralellik kavramında yanılgıya düşmüşlerdir. Ancak; Soru20.4'de öğrencilere hazır şekiller verilmiş ve paralel olanların belirtilmesi istenmiştir ve öğrencilerin %34.1'i kavram yanılgısı yapmışlardır. Şekil 14.'de K53 kodlu öğrencinin Soru11.1 ve Soru20.4 sorularına verdiği cevaplar bulunmaktadır.



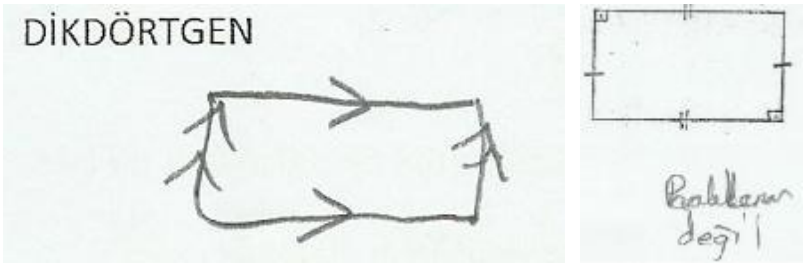
(Soru 11.1) **(Soru 20.4)**

Şekil 14. Karede paralellik kavramına ilişkin örnek cevap

Şekil 14' de, K53 kodlu öğrencinin Soru 11.1 ve Soru 20.4'e verdiği yanıtlara yer verilmiştir. Soru11.1'de bir kare çizmesi istenildiğinde şekli doğru olarak çizdiğini ve paralelliği yanlışsız olarak ifade ettiği görülmektedir. Ancak aynı öğrenciye Soru 20.4'de hazır olarak verilen bir kare şeklinin paralellik durumunu gösteremediği Şekil

14’de verilmiştir. Bir başka ifadeyle, öğrenci tanımı bilmekte fakat yanlış uygulamaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin dikdörtgenin temel özelliklerinde ortalama %6.1 oranında yanılgıya düştükleri görülmektedir. Dikdörtgende paralellik kavramı için öğrencilere, Soru 11.3 ve Soru 20.3’ de sorular yöneltilmiştir. Soru 11.3’de öğrencilere kendilerinin bir dikdörtgen çizmeleri istenmiş ve karşılıklı paralel olan kenarları belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin %2.6’ sında kavram yanılgısı görülmüştür. Soru 20.3 de ise; hazır bir dikdörtgen verilmiş ve şeklin paralelkenar olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin %26.2’si bu soruda kavram yanılgısına düşmüş ve dikdörtgenin bir paralelkenar olmadığını ifade etmiştir. Şekil 15’ te, K29 kodlu öğrencinin bu soruya verdiği cevaplar verilmiştir.

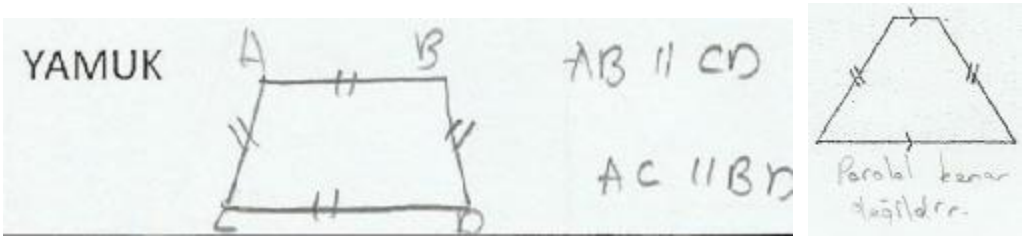


(Soru11.3) **(Soru20.3)**

Şekil 15. Karede paralellik kavramına ilişkin örnek cevap

Şekil 15 incelendiğinde, K29 kodlu öğrencinin sorulara vermiş olduğu yanıtlar görülmektedir. Soru 11.3’de öğrencinin kendisi bir dikdörtgen çizmiş ve paralellik ifadesini doğru olarak belirtmiştir. Ancak; Soru 20.3’de öğrenciye hazır olarak verilen dikdörtgendeki paralelliği gösteremeyerek şekle, “*paralel değildir*” diye ifade etmiştir. Bir başka ifadeyle, öğrenci tanımı bilmekte fakat yanlış uygulamaktadır.

Tablo 6’ e bakıldığında, yamuğun özelliklerini öğrencilerin %24’ünün yanlış olarak bildikleri görülmektedir. Yamukta paralellik kavramı için öğrencilere Soru 11.2 ve Soru 20.2’ de sorular yöneltilmiştir. Soru11.2’ de öğrencilere, kendilerinin bir yamuk çizmeleri istenmiş ve karşılıklı kenarlardan paralel olanları belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin %22.3’ ünde kavram yanılgısı görülmüştür. Soru 20.2 de ise, hazır bir yamuk verilmiş ve şeklin paralelkenar olup olmadığı sorulmuştur. Öğrencilerin %20.5’ i bu soruda kavram yanılgısına düşmüş ve yamuğun bir paralelkenar olduğunu ifade etmiştir. Şekil 16’ da K24 kodlu öğrencinin bu soruya verdiği cevaplar verilmiştir.

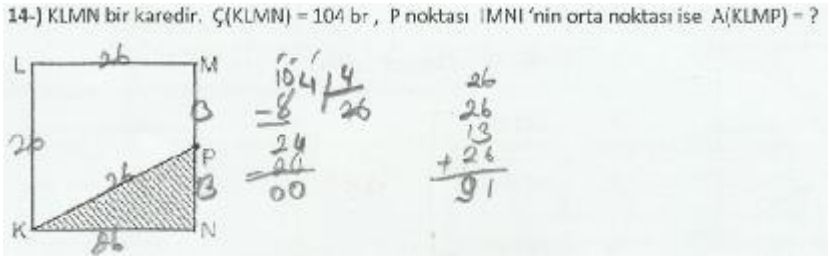


(Soru11.2) **(Soru20.2)**

Şekil 16. Yamukta paralellik kavramına ilişkin örnek cevap

Şekil 15 incelendiğinde, K24 kodlu öğrencinin sorulara vermiş olduğu yanıtlar görülmektedir. Soru 11.2' de öğrencinin kendisi bir yamuk çizmiş ve paralellik ifadesini bütün kenarları paralel olarak göstererek yanlış yapmaktadır. Ancak; Soru 20.3.'de öğrenciye hazır olarak verilen yamuğun bir paralelkenar olmadığını sorulduğunda "*paralel değildir*" şeklinde ifade etmiştir. K29 kodlu öğrenci üst taban ve alt tabanların arasındaki ilişkiyi yamukta uygulayamadığı ve tanımı da bilmediği görülmektedir.

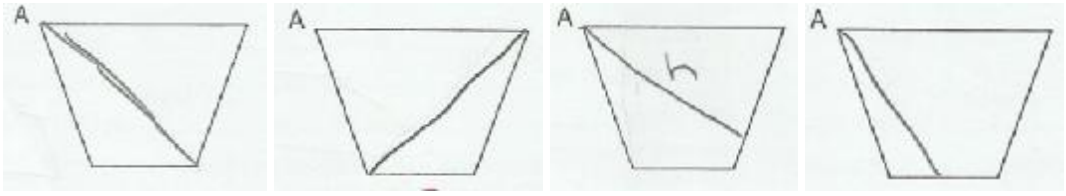
Tablo 6' de görüldüğü gibi yamukta alan konusunda öğrencilerin %34.9'u kavram yanılgısı yapmaktadır. Yamukta alan kavramı ile ilgili Soru 14'ü, öğrencilerin %51.1 de boş bırakmışlardır. Bu yanılgıya örnek olması için Şekil 18'de K133 kodlu öğrencinin cevap kâğıdına yer verilmiştir.



Şekil 18. Yamukta alan kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 18'te K133 kodlu öğrencinin, karenin bir kenarını doğru olarak bulmuş ancak; yamuğun alanını hesaplarken kavram yanılgısına düşmüştür. Yamukta alan ifadesini bulurken; öğrencinin toplama işlemi yapmak suretiyle işlem yaptığı görülmektedir.

Tablo 6 incelendiğinde, yamukta yükseklik konusunda öğrencilerin %13.1'inin kavram yanılgısı yaptığı görülmüştür. Soru 15.2'de öğrencilere yamuk şekli verilmiş ve sabit bir A noktasından alan için gerekli olan yüksekliği çizmeleri istenmiştir. Şekil 19'te K112, K133 K180 ve K194 kodlu öğrencilerin yanıtları aşağıda verilmiştir.

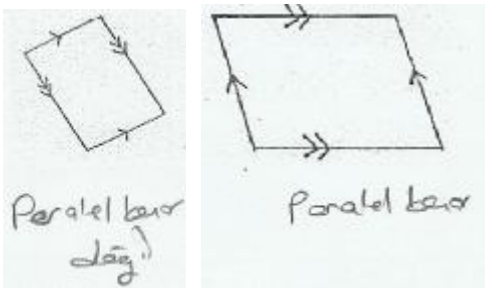


(K112) **(K133)** **(K180)** **(K194)**

Şekil 18. Yamukta yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 18' de; Soru 15.2'ye K112, K133, K180 ve K194 öğrencilerinin verdikleri farklı cevaplar yer almaktadır. K112 ve K133 kodlu öğrenciler yüksekliği bir köşegen olarak çizmiştir. K180 kodlu öğrenci yüksekliği farklı kenara indirmiştir. K194 kodlu öğrenci ise, çizdiği yüksekliğin kenarı doğru olması karşın indirdiği yer itibarı ile kavram yanılgısı yapmıştır.

Tablo 6'de, paralelkenarda paralellik kavramı öğrencilere sorulduğunda Soru 20.1 'de %8.7 ve Soru 20.5'de %4.8 kavram yanılgısı yaptıkları görülmüştür. Aynı şekil olan ancak farklı yerleştirilen paralelkenarlara ilişkin K31 kodlu öğrencinin Soru 20.1 ve Soru 20.5 cevapları aşağıda Şekil 19' da örnek olarak verilmiştir.



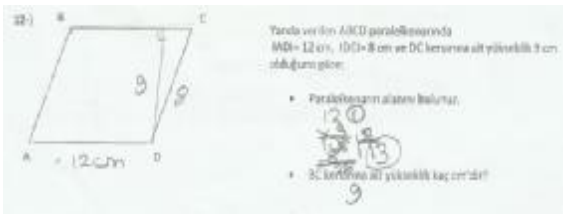
(Soru20.1) **(Soru20.5)**

Şekil 19. Paralelkenarda paralellik kavramına ilişkin örnek cevap

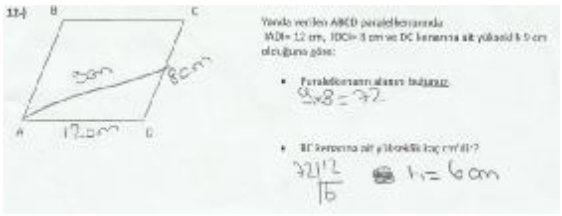
Şekil 19'da görülen iki adet paralelkenar şekli öğrencilere sorulmuştur. Soru 20.1 'de şeklin yerleştirilmesi Soru 20.5'e göre farklıdır. K31 kodlu öğrenci, Soru 20.1'e *"paralelkenar değil"*, Soru 20.5.'e ise "*paralelkenar"* şeklinde cevap vermiştir. Burada öğrencinin şekilsel olarak paralelkenarı bildiği ama kavramsal olarak bilmediği görülmektedir.

Tablo 5 incelendiğinde, Soru 12.2'de öğrencilerin %62.4'ünün, Soru 15.1'de %13.5'inin kavram yanılgısı yaptığı görülmektedir. Soru 12.2'de problem içerisinde yükseklik kavramı verilmiş ve alan hesaplanması istenmiştir. Kavram yanılgısı yapan

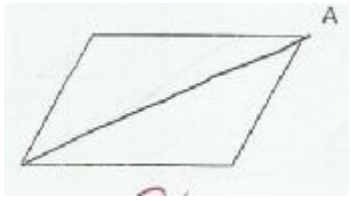
öğrenciler, bu soruda yüksekliği ait olduğu kenara indirememişlerdir. Benzer şekilde Soru 15.1'de ise, hazır bir paralelkenar şekli ve sabit bir A noktası verilmiştir. A kenarına ait yükseklikleri çizmeleri istenmiştir. Tablo 5'te paralelkenarda alan kavramanı ilişkin olarak Soru 12.1'in analizlerine bakıldığında; öğrencilerin %38.9'unun kavram yanılgısı yaptığı görülmüştür. Aşağıda Şekil 20'de K86 kodlu öğrencinin, K180 kodlu öğrencinin, K133 kodlu öğrencinin; Şekil 21'de, K5 kodlu öğrencinin ve K46 kodlu öğrencinin yanıtladıkları cevaplar verilmiştir.



(K86)



(K180)

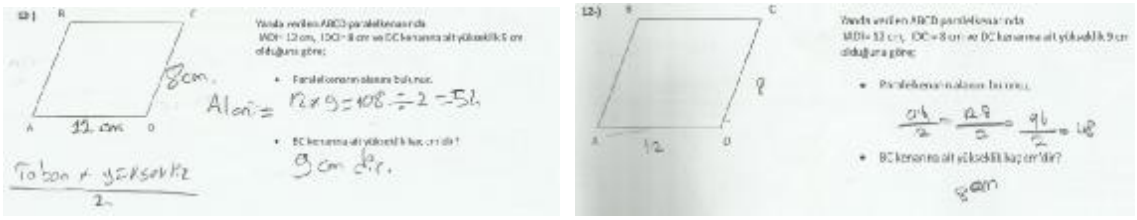


(Soru15.1)

(K133)

Şekil 20. Paralelkenarda yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 20'de, K86 kodlu öğrencinin alan kavramını bildiğini ancak yüksekliğin ait olduğu kenarda yanılgıya düştüğü görülmektedir. Öğrencinin yatay olmayan kenara indirmesi gereken yüksekliğe indirmiş ve işlemlerini ona göre yapmıştır. K180 kodlu öğrenci ise, yüksekliği doğru kenara yerleştirmiştir. Ancak öğrenci A köşesinden indirdiği yüksekliği, IDCI uzantısında yapmamış, paralelkenarın iç bölgesinde olacak şekilde almıştır. Soru 15.1'de K133 kodlu öğrenci, hazır olarak verilen paralelkenarda sabit A noktasına ait yükseklik çizilmesi istendiğinde, yükseklik kavramını köşegen gibi çizdiği görülmektedir.

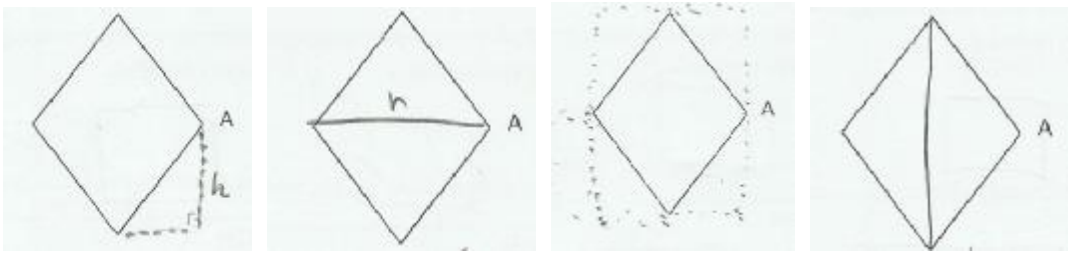


(K5) **(K46)**

Şekil 21. Paralelkenarda alan kavramına ilişkin yanılgı örneği

K5 ve K46 kodlu öğrencilerin alan kavramına ilişkin yaptıkları yanılgı Şekil 21'de verilmiştir. Öğrencilerin taban ile yüksekliğinin yarısını aldıkları ve alan hesapladıkları görülmektedir. Ayrıca; K5 kodlu öğrenci yükseklik kavramını kullanırken, K46 kodlu öğrencinin yükseklik kavramını kullanmadığı ve kenar ile kenarı çarpıp yarısını aldığı şekilde verilmiştir.

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin %43.2'sinin eşkenar dörtgenin yüksekliği kavramında yanılgıya düştükleri görülmektedir. Soru 15.3'de bir eşkenar dörtgen verilmiş ve sabit olan A köşesinden, alan için gerekli olan yüksekliği çizmeleri istenmiştir. K43 kodlu öğrencinin, K44 kodlu öğrencinin, K70 kodlu öğrencinin ve K133 kodlu öğrencinin yapmış oldukları yanılgıları örnek olarak Şekil 22'de verilmiştir.



(K43) **(K44)** **(K70)** **(K133)**

Şekil 22. Eşkenar dörtgende yükseklik kavramına ilişkin yanılgı örneği

Şekil 22'de, öğrencilerin eşkenar dörtgende yükseklik kavramı ile ilgili yapmış oldukları kavram yanılgıları verilmiştir. K43 kodlu öğrenci, yükseklik ifadesini diklik ile göstermesine karşın yüksekliği indirdiği yer, yüksekliğe ait tabana karşılık gelmemektedir. A köşesini tepe açı kabul ederek düşeyinde bir dik üçgen oluşturmuştur. K44 kodlu öğrenci ile K133 kodlu öğrenciler yükseklik kavramını köşegen olarak çizmişlerdir. Ayrıca K133 kodlu öğrenci yüksekliği A köşesinden farklı bir köşeden almıştır. K70 kodlu öğrenci ise; yüksekliği oluşturabilmek için şekli bir dikdörtgene tamamlamaya çalıştığı Şekil 22'de görülmektedir. Benzer şekilde, K70 kodlu

öğrencinin yamuk ve paralelkenarda yüksekliği belirtmek için şekilleri dikdörtgene tamamladığı da Şekil 23'te verilmiştir.

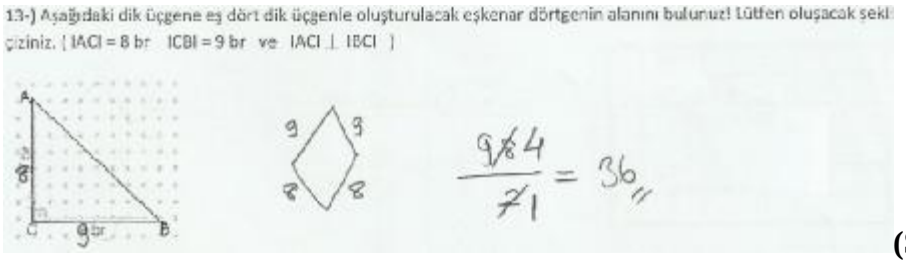


Şekil 23. K70 kodlu öğrencinin yükseklik kavramına ilişkin örnek cevabı

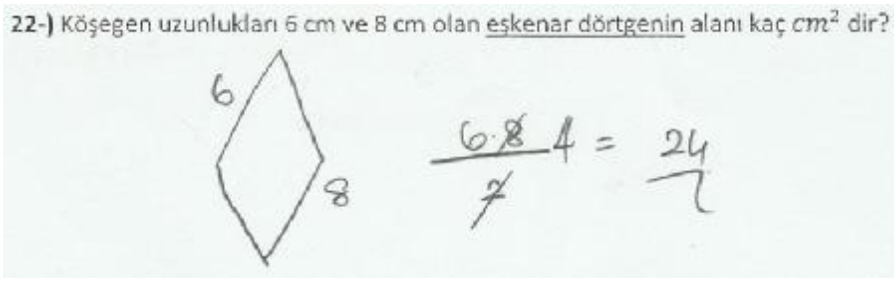
Şekil 23'te, K70 kodlu öğrencinin, verilen üç geometrik şeklin yüksekliğini bulmak için şekilleri dikdörtgene tamamladığı görülmektedir. Yükseklik kavramını bulma işleminde, dikdörtgene tamamlama paralelkenar ve yamuk için doğru sonuç vermektedir. Bu iki şeklin aksine eşkenar dörtgende kavram yanılgısı olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 6 incelendiğinde; eşkenar dörtgende paralellik konusunda öğrencilerin %14.8'inin kavram yanılgısı yaptığı görülmüştür. Eşkenar dörtgende paralellik kavramı ile ilgili durumu tespit etmek için Soru 11.4'de öğrencilere eşkenar dörtgen çizmeleri ve karşılıklı kenarları paralel olanların belirtilmesi istenmiştir.

Tablo 6' da öğrencilerin eşkenar dörtgende alan kavramında kavram yanılgısı yaptıkları görülmektedir. Soru13'de öğrencilerden eş dik üçgenlerle bir eşkenar dörtgen oluşturmaları istenmiştir. Bu soruda öğrencilere üçgen içerisinde verilen dik kenarların, köşegen oluşacak doğru parçalarının uzunluklarının yarısı olarak verilmiştir. Öğrencilerin %47.6' sı bu soruyu boş bırakırken, %34.9'u da kavram yanılgısı yapmıştır. Soru 22' de ise köşegen uzunlukları verilen bir eşkenar dörtgenin alanı sorulmuştur. Benzer şekilde, Tablo 6' ye bakıldığında öğrencilerin %49.8' i Soru 22'yi boş bırakırken; %31' i de kavram yanılgısı yaptığı görülmektedir. Burada verilen ifadelere ilişkin olarak K46 kodlu ve K192 kodlu öğrencilerin yapmış oldukları kavram yanılgıları örnek olarak Şekil 24'te verilmiştir.



(Soru 13)

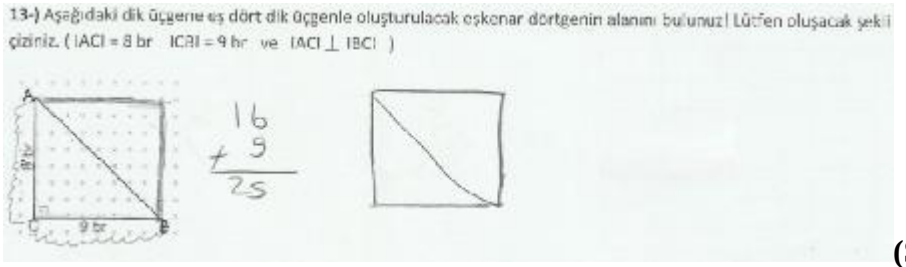


(Soru 22)

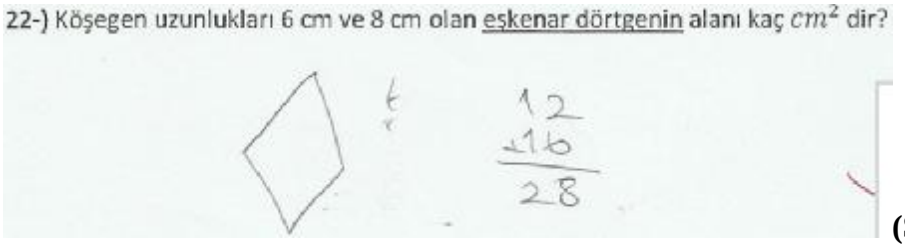
Şekil 24. K46 kodlu öğrencinin alan kavramına

Şekil 24 incelendiğinde, K46 kodlu öğrencinin eşkenar dörtgende köşegen kavramı ile kenar kavramını karıştırdığı görülmektedir. Soru 13'te öğrenci üçgende alanı kullanarak işlem yapmış ancak eşkenar dörtgeni oluşturamamıştır. Soru 22'de ise; alan formülünü düzgün olarak kullanmış ve doğru cevaba ulaşmıştır. Ancak, verilenleri şekle yerleştirdiğinde köşegen kavramını yanlış kullandığı görülmüştür.

Eşkenar dörtgenin alanı ile alakalı olarak yapılan bir başka yanılgı örneği de Şekil 25'te, K192 kodlu öğrencinin cevabından alınarak verilmiştir.



(Soru 13)



(Soru 22)

Şekil 25. K192 kodlu öğrencinin alan kavramına ilişkin cevapları

Şekil 25' te, K192 kodlu öğrencinin Soru 13 ve Soru 22'ye verdiği cevaplara yer verilmiştir. Öğrenci Soru13'te eş dört üçgen yerine iki üçgen kullanmıştır. Alan

ifadesini yaparken K192 kodlu öğrencinin verilen ifadeleri topladığı görülmektedir. Köşegenlerden birini oluşturması rağmen diğer köşegeni oluşturamamıştır. Aynı zamanda, alan hesaplamada çarpma yerine toplama işlemini tercih etmiştir. Benzer şekilde, Soru 22'de yine öğrencinin şekli doğru olarak çizmesine rağmen; alan kavramı için toplama yaptığı Şekil 25'te yer almaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Öğrencilerin akademik başarı düzeyleri ile kavram yanılgısı arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını incelemek için dördüncü alt probleme "*Akademik başarıya göre öğrencilerin kavram yanılgıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?*" ilişkin sonuçlar Tablo 7 ve Tablo 8' de verilmiştir.

Tablo 7

Akademik Başarı Puanlarının Betimsel İstatistik Sonuçları

Akademik Başarı Durumu	**N**	$\overline{X}$	**SS**
Düşük (D)	49	2.11	1.15
Orta (O)	87	2.34	1.28
Yüksek (Y)	93	1.55	0.09

Farklı akademik başarı düzeyine sahip öğrencilerin akademik başarıları ile yapılan kavram yanılgılarının anlamlı derecede farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmış ve anlamlılık düzeyi $p \leq 0.01$ olarak alınmıştır. Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre; düşük akademik başarı düzeylerinin (N= 49) ortalamaları 2.11. orta akademik başarı düzeylerinin (N=87) ortalamaları 2.34 ve yüksek akademik başarı düzeylerinin (N=93)'nın ortalamaları 1.55 olarak bulunmuştur.

Tablo 8

Yapılan Kavram Yanılgınsın Akademik Başarı Puanlarına Göre Varyans Analiz Sonuçları

Varyansın Kaynağı	**Kareler Toplamı**	**sd**	**Kareler Ortalaması**	***f***	**P**	**Anlamlı Fark**
Gruplararası	28.749	2	14.374	11.371	.000	D-Y, O-Y
Gruplariçi	285.684	226	1.264			
Toplam	314.432	228				

Tablo 8’e göre; akademik başarı ile kavram yanılgısına düşme arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. $F(2, 226)=11.37$, $p<.01$. Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları, Matematik başarısı arttıkça kavram yanılgısına düşme oranının azaldığını ortaya koymaktadır. Bir başka ifadeyle; yüksek grupta bulunan öğrencilerin, orta ve düşük grupta bulunan öğrencilerden daha az kavram yanılgısına düştüğü görülmektedir.

4.4. Dördüncü Alt Amaca İlişkin Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenlerde ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarına ilişkin olarak öğretmen görüşleri, kavram yanılgılarının nedenleri ve kavram yanılgılarını giderebilme adına öneriler olmak üzere iki alt başlıkta incelenmiştir. Buradan hareketle, “Öğretmenlere göre yedinci sınıf öğrencilerinin, çokgenler ve özel dörtgenler ile ilgili kavram yanılgıları hakkındaki görüşleri nelerdir?” sorusuna yanıt aranmıştır.

4.4.1. Kavram Yanılgılarının Nedenlerine İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarının nedenleri öğretmenlere sorulmuş ve görüşmeler sonucu aşağıda verilen Tablo 9’ de tema, kodlar ve alt kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 9’ da, öğretmenlere göre; öğrencilerin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarının nedenlerine ait görüşmelerden elde edilen temalar, kodlar, alt kodlar ve bunların frekansları verilmiştir.

Tablo 9

Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının Nedenlerine Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	*f*
Epistemolojik Nedenler	Kavramla İlgili	Kavram Eksikliği	6
		Kenar Sayısının Fazla Olması	17
		Kavramların Şekil İçinde Gösterilememesi	22
	Tarihsel Gelişim	Şeklin İsminin Kullanımdan Dolayı	5
	Konu İle İlgili	Şeklin Farklı Olması	9
Öğrenci Kaynaklı Nedenler	Kişisel Gelişimle Alakalı	Okuduğunu Anlama	6
		İşlem Hatası	10
		Görselleştirme Yetisi	14
	Gelişim Dönemi İle İlgili	Algı Hatası	2
		Ezber	17
	Hazırbulunuşluk	Bilgi Eksikliği	11
		Formülü Bilmeme	16
Pedagojik Nedenler	Anlatım Metodu		4
	Aynı Örnekler		5

Tablo 9 incelendiğinde; öğretmenlerin, yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konularında yaptıkları kavram yanılgılarının nedenlerinin üç nedende toplandığı görülmektedir.

Birinci temada; yapılan kavram yanılgılarının epistemolojik nedenleri kavramla ilgili, tarihsel gelişim ve konu ile ilgili olmak üzere üç kodda ele alınmıştır. Kavramla ilgili olarak yapılan kavram yanılgılarının nedenlerini görüşmeler esnasından öğretmenlerin, 6 defa kavramın eksik verilmesinden, 17 defa kenar sayısının artmasından ve 22 defa kavramların şekil içerisinde gösterilememesinden kaynaklı olduğunu dile getirmektedirler. Bu doğrultuda bazı öğretmen görüşleri şu şekildedir. *"….kenar sayısı arttığı anda öğrenci ne yapacağından emin olamıyor. Bence diyor bu soru sıkıntılı. Dörtgende, beşgende yapabiliyor ama kenar sayısı arttığında şaşırıyor."*(Ö7), *"Öğrenciler özellikle kenar sayısı az olan şekillerde çok zorlanmıyorlar …şekilde kenar sayısı arttığı zaman şaşırıyorlar ya da emin olamıyorlar kendilerinden."* (Ö1) ve *"Benim öğrencim bu çokgenlerde benim sorduğumda yükseklikleri bilir ancak kendisi çok zor gösterir. Yani nereden geçeceğini bilmez…"* (Ö8). Bunun yanı sıra, beş öğretmen tarihsel gelişimle ilgili olarak şeklin isimlerinin neden olduğunu dile getirmişlerdir. Bu öğretmenlerden Ö2' nin açıklaması şöyledir. "*Öğrenci burada belki*

yamuğu çizemez ona göre yamuk biçimsiz bir şekil belki de saçma bir şeyler çizecektir…" . Ek olarak Ö1'in ifadesi de şu şekildedir:

> "*Karede çoğu olumlu cevap verirler. Dikdörtgende uzun kenar ve kısa kenar kavramını bağdaştırdıkları için tüm kenarlarına eşittir demeyeceklerdir. Köşegenleri dik kesişir ifadesine çoğu doğru diyecektir çünkü kare ile dikdörtgeni benzer olarak görürler. Yamuğu görünce öğrenci hepsine olumsuz cevap verirler. İsimle alakalı. Yamuk ne kareye ne de dikdörtgene benzer diyeceklerdir. Yamuğu anlatırken diğer dörtgenlerden farklı olduğunu söylüyoruz. Biraz da bundan. Paralelkenarı da karıştırıyorlar özellikle dikdörtgenle. Ama soruları dikdörtgen şeklini düşünerek yapacaklardır. Karşılıklı kenarları paraleldir ifadesine galiba tamamı doğru cevap verecektir. Eşkenar dörtgenin verilen tüm sorulara olumlu cevap verecekler. Karşılıklı kenarları paralel olma ifadesinde öğrenciler, yanlış yapabilir.. Biz derste bunu anlatırken baklava dilimine benzer bir şekil çiziyoruz. Öğrenciler o şekle çok fazla paralel demezler. Paralelkenar deyince akla ilk gelen klasik örnek oluyor. Diğer olabilecek durumları göz ardı ederler. Büyük çoğunluğu paralelliği göremezler.*".

Epistemolojik nedenlere bağlı olarak belirlenen tarihsel gelişim kodu altında öğretmenlerin beşi, verilen şekillerin farklı olmasından kaynaklı kavram yanılgılarının yapıldığını dile getirmektedirler. Bu doğrultuda Ö5, " *Birinci ve beşinci şekillerde adlandırmada sorun yaşacaklarını düşünmüyorum, bildikleri gördükleri şekiller ancak, dördüncü ve beşinci çokgenler şekil olarak karmaşık olmaları bu çokgenleri isimlendirmede sorun yaşamalarına neden olabilir.*" şeklinde ifade etmiştir.

İkinci temada yer alan öğretmenler, psikolojik nedenleri (öğrenci kaynaklı) kişisel gelişim, gelişim dönemi ve hazırbulunuşluk bağlamında değerlendirmiştir. Kişisel gelişimle alakalı olarak öğretmenler; öğrencilerinin okuduğunu anlamamasından, işlem hatası yapmasından ve görselleştirme yetisinin gelişmemesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu ifadelerden okuduğunu anlama altı, işlem hatası on ve görselleştirme yetisi 14 defa farklı yerlerde dile getirilmiştir. Bu yönde görüş bildiren öğretmenlerin görüşleri şöyledir "*…düzgün ifadesini dikkate almayan öğrenci bunu ya dikdörtgen yapar ya da başka bir şey. Ancak düşünmez orada kare olması gerektiğini. Çünkü ya okumaz soruyu ya da okuduğunu anlamaz.* (Ö3*)*",

“ ...bu soruda öğrenci formülü yazabilir ama ben çoğu öğrencinin işlem hatası yapacağını düşünüyorum. (Ö6) *”, “zaten bu soruda bir eşkenar dörtgen oluşturulması gerektiğini anlayan öğrenci üçgenleri de yerleştirir…*(Ö4) *”*

Tablo 10’ da görüldüğü gibi, öğrencilerin kavram yanılgısı yapma nedenlerinin üçüncü temasını, pedagojik nedenler oluşturmaktadır. Öğretmenlerin aynı örneklerini kullanmasından beş kere bahsedilirken, anlatım metodundan kaynaklı nedenler ise dört kere bahsedilmiştir. Bu konuda Ö2 öğretmeni düşüncesini; “ *Mesela ben hep aynı şekli çiziyorum. Paralelkenar dedin mi bu şekli çizerim. Galiba biraz da bizden kaynaklanıyor, farklı örnekler çizmeliyiz. Kendi ders işleyişimizi kesinle çok önemli…*” şeklinde ifade etmiştir.

4.4.2. Kavram Yanılgılarının Giderilebilmesi Adına Önerilere İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarının nasıl giderileceği konusu öğretmenlere sorulmuş ve görüşmeler sonucu aşağıda verilen Tablo 10’ de tema, kodlar ve alt kodlar oluşturulmuştur.

Tablo 10’ de, öğretmenlere göre; öğrencilerin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarının giderilebilmesi için önerilere ait görüşmelerden elde edilen temalar, kodlar, alt kodlar ve bunların frekansları verilmiştir.

Tablo 10

Öğretmen Görüşlerine Göre Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarına İlişkin Önerilere Ait Tema, Kod, Alt Kod ve Frekans Dağılımı

Temalar	Kodlar	Alt Kodlar	*f*
Öğretmene İlişkin Öneriler	Günlük Hayatla İlişkilendirme		9
	Farklı Yöntem Kullanma	Tek Tek Üçgen Oluşturarak Gösterilmeli	1
		Çokgen İçerisinde Oluşan Üçgenler Fark Ettirilmeli	1
		Doğru Parçası Çizme Yöntemi Kullanılmalı	2
		Köşegen Oluşturma Tekniği Kullanılmalı	2
	Örnek Seçimine Dikkat	Sadece Basit Örneklere Yer Verilmemeli	1
		Somut Örneklere Yer Verilmeli	5
		Örnek Sayısını Fazlalaştırılmalı	6
		Prototip Şekillerinden Farklı Örneklere Yer Verilmeli	18

(Tablo 10 Devam)

	Anlatım Şekli	Önce Çokgenler Konusu, Sonra Üçgenler Ve Özel Dörtgenler Konusu Anlatılmalı	2
		Tanımlar Yeterince Verilmeli	2
		Bilgiyi Aktarabilme Yetisi	3
		Hikâye Etme Yöntemi Kullanılmalı	2
		Hiyerarşik Anlatımla Konu Verilmeli	5
		Görselliğe Önem Verilmeli	6
		Sürekli Tekrar Yapılmalı	7
	Pedagojik		3
Öğrenciye İlişkin Öneriler	İşlemsel	Öğrenci, İşlemi Kendisi Yapmalı	2
		İşlem Yapma Yetilerinin Geliştirmeli	3
	Yaparak Yasayarak		3
Alt Yapıya İlişkin Öneriler	Teknoloji ve Geometrik Yazılımlar Kullanılmalı		15

Tablo 10'a bakıldığında, yapılan kavram yanılgılarının giderilebilmesi için öğretmenlerin verdikleri öneriler; öğretmene ilişkin, öğrenciye ilişkin ve alt yapıya ilişkin öneriler olmak üzere üç tema altında ele alınmıştır.

Birinci temada öğretmenlere ilişkin öneriler; günlük hayatla ilişkilendirme, farklı öğretim yöntemi kullanma, örnek seçimine dikkat, anlatım şekli ve pedagojik olmak üzere beş kod altında ele alınmıştır. Öyle ki; dokuz farklı yerde öğretmenler konuya ilişkin olarak günlük hayatla ilişkilendirme yapmaları önerilmektedir. Bu konuda Ö1 öğretmenin ifadesi şu şekildedir: *"İç bükey, dış bükey olduğunu belirlemek için klasik derste anlattığımız şekilde dışarıdan bir yumruk yaptığımız zaman içe doğru büküldüğü şeklini anlatıyoruz ve birçok öğrencinin bunu anlayabildiğini, günlük hayatla ilişkilendirince bu şekilde çok fazla şaşırmadıklarını düşünüyorum."* . Farklı yöntemler kullanmayı öneren öğretmenlerin ikisi (Ö1 ve Ö8) doğru parçası çizme yönteminin kullanılmasının, öğretmenlerden ikisi (Ö1 ve Ö5) köşegen oluşturma tekniğinin kullanılmasının, yine Ö1 öğretmeni çokgen içerisinde oluşacak şekilleri fark ettirmenin fayda getireceğini dile getirmiştir. Bu konu hakkında Ö5 öğretmeni; *"…konkav ve konveksliği bulurken öğrenciye köşegen çizdiriyorum. Onlara eğlence gibi geliyor. Bu şekilde daha iyi kavranır diye düşünüyorum…*" şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir.

Öğretmenlerin örnek seçimine dikkat etmeleri önerisinde en fazla tekrar eden (18 defa) prototip şekillerden farklı örneklere yer verilmeli önerisi alt kodlardan birini oluşturmaktadır. Buna ilaveten; beş öğretmen (Ö1, Ö4, Ö5, Ö7 ve Ö8) somut örneklere yer verilmesini, altı öğretmen (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7 ve Ö8) örnek sayınsın fazlalaştırarak çokça örneklere yer verilmesini önermiştir. Bir öğretmen ise; sadece basit

örneklerin verilip, konuyu geçmemenin önemi üzerinde durmuştur. Bu doğrultuda, önerilere ilişkin öğretmen görüşleri şu şekildedir: " *Ders anlatırken sürekli aynı şekiller üzerinde ders anlatıyoruz. Bu çok da doğru değil. Ama farklı şekiller de göstermeliyiz. Mesela dikdörtgen. Bir uzun kenar bir de kısa kenar. Biz hep böyle gördük ve böyle anlattık. Bence aynı şeklin farklı hallerini de getirilmeli. Ne kadar çok örnek olursa bence öğrenci o kadar çok iyi anlayacaktır* (Ö8)"

Öğretmenlerin anlatım şekillerine ilişkin olarak görüşmeler sonucunda alt kodlar belirlenmiştir. Öğretmenlerin sürekli tekrar yapmasının gerekliliği yedi sefer tekrar edilirken görselliği önem vermeleri ise altı sefer tekrar etmiştir. Buradan hareketle, Ö3 öğretmenin görüşleri şu şekildedir: " *Ben geometri dersinin ağırlıklı olarak görselleştirmelerle ilgili olduğunu düşünüyorum. Bu soruda öğrenci şekli çizer ancak paralelliği tam gösteremeyebilir. Elbette ki kavramsal bilgiler önemlidir. Ancak öğrenci kavramı ne kadar iyi şekle taşırsa bence o kadar başarılı olur. Öğrencilerin görselliği tam kullanamadıkları için belirli yerlere takılıyorlar. Mesela çokgen dedik mi beşgen, altıgen düşünüyor. Dikdörtgen çiz dedik mi hep aynı. Uzun kenar- kısa kenar… Bu yanlışların önüne geçmek için ders esnasında o şekillerle çokça örnek verilmeli bence. Yani öğrenci o şekillerle sıkça karşılaştırılmalı…"* . Yine anlatım şekliyle alakalı; Ö1, Ö3, Ö4, Ö7 ve Ö8 öğretmenleri hiyerarşik bir anlatım ile konu verilmesi, Ö1 ve Ö6 öğretmenleri tanımların yeterince iyi verilmesi gerektiği, Ö1 ve Ö8 öğretmenleri konuyu hikâye ederek anlatmayı ve öncelikle çokgen konusunu sonra üçgen ve özel dörtgenleri anlatma, Ö2, Ö4 ve Ö8 öğretmenleri bilgiyi aktarabilme yetisinin yani bildiği kavramları kullanmalarının geliştirilmesi önerilerinde bulunmuşlardır. Verilen bu önerilere paralel öğretmenler görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir: *"Kenar sayılarını tam olarak yapacaklardır. Ancak köşegen sayısını yazarlarken öğrenciler, kendilerinin çizdikleri kadar köşegenin sayısını yazacaklardır. …hikâye etmeyle. Ben şöyle yapıyorum. Bir köşedeki insan kendi yakınlarına küsmüş. Uzaklara gitmeye çalışıyor ama kendi yakınındakilere gitmeyecek* (Ö1)*"*

Araştırmanın öneriler boyutunda ikinci teması olarak belirlenen öğrenciye ilişkin öneriler, işlemsel ve yaparak yaşayarak olmak üzere iki kodda incelenmiştir. Tablo 11 incelendiğinde; öğrencilerin işlem yeteneğinin geliştirilebilmesi için öğretmenler, öğrencinin kendinin de işlem yapması (Ö1 ve Ö8) ve işlem yeteneklerini geliştirme çalışmaları yapması (Ö4, Ö5 ve Ö7) önerilerinde bulundukları görülmüştür. Bu konuda Ö7 öğretmenin görüşü şu şekildedir " *Dış açıyı öğrenci hesaplayabilir ancak iç açıları*

toplamına geldiğinde öğrenci çok da fazla işlem yapmak istemeyecektir. Yani biraz da öğrenci gayret göstermeli…"

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde, alt yapıya ilişkin öneriler olarak sadece teknolojinin ve geometrik yazılımların kullanılması önerisi ifade edilmiştir. Bu konuda Ö2 öğretmeni " *...ciddi yanlışların önüne geçilebilmesi için ben skechpect, geogabri gibi programların ulanılması gerektiğini düşünüyorum. Ayrıca akıllı tahta kullanımı çok güzel. En azından şekilleri daha güzel oluşturuyoruz. Dönme hareketleri yaptırabiliyoruz…"* şeklinde önerilerini belirtmiştir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

5.1. Tartışma

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına paralel olacak şekilde sonuçlar tartışılmıştır. Tartışma süresince teşhis testinden ve görüşmelerden elde edilen bulgular, literatürde yer alan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak belirtilmiştir.

Araştırmada, öğrencilere köşegen kavramına ilişkin sorular yönelttiğinde, öğrencilerin bazı kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür. Özellikle bir çokgen içerisinde bulunan bütün köşegenlerin çizilmesi istenildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun yanlış veya eksik olarak çizimler yaptığı sonuçlar arasındadır. Benzer şekilde Owens da (2005) yaptığı nitel çalışmada, öğrencilerin köşegenleri oluşturmada zorluklar yaşadığını belirlemiştir. Buna bağlı olarak; bir köşeden çizilmesi istenen köşegenler, genellikle bir veya iki köşegenden sonra sonlandılırılmıştır. Yapılan nitel görüşmelerde Ö6 kodlu öğretmenin görüşleri de araştırma sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Ayrıca köşegen kavramına ilişkin olarak, öğrencilerin köşegen kavramı ile kenar veya yükseklik kavramları ile karıştırdıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, üçgende bir köşegenin varlığına inanmakta ve sorulan sorularda üçgen içerisinde bir köşegen aramaktadırlar. Benzer şekilde alan yazın incelendiğinde, sonuçlara paralel bulgular bulunmaktadır (Sandt ve Nieuwouldt, 2003; Çetin ve Dane, 2004; Gutierrez, Pegg ve Lawrie, 2004; Pickreign, 2007; Dane, 2008; Başışık, 2010; Duatepe-Paksu vd., 2013). Ancak, Başışık (2010) ’da yaptığı çalışmada öğrencilerin köşegeni, dört veya daha fazla köşeli çokgenlerde olduğu buna karşın; ardışık köşeleri birleştiren doğrulardan oluşmadığını belirttikleri sonucuna ulaşmıştır. Bunun sebebi olarak da yapılan çalışmanın ilköğretim beşinci sınıf düzeyinde olması veya öğrencilerin sözel becerilerinin henüz tam olarak gelişmediği bir sınıf düzeyinde olması olarak açıklanabilir.

Öğrencilerin dış açı kavramında ve iç açı kavramında yanılgıya düştükleri gözlenmiştir. Ubuz (1999a), yaptığı çalışmasında 10 ve 11.sınıflara temel geometri konuları ile alakalı kavram yanılgıları olup olmadığını araştırmıştır. Toplam 67

öğrencinin katıldığı bu çalışma, öğrencilerin çokgende açı ile ilgili kavramsal hataların varlığı tespit edilmiş ve araştırma sonuçları benzerlik göstermektedir. Ayrıca; yapılan nitel görüşmeler neticesinde Ö1 kodlu öğretmenin ifadeleri de bu yönde olmuştur.

Araştırmaya katılan öğrenciler ayrıca, $(n-2).180^0$ formülünde bulunan (n-2)'nin ne anlama geldiği sorulmuştur. Fakat öğrencilerin; çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramında yanılgıya düştükleri görülmüştür (%30.6). Yapılan görüşmeler sonucunda Ö8 kodlu öğretmenin "*…formülü biliyorsa yapacaklardır. Ama (n-2)'nin ne olduğu konusunda bir fikirlerinin olacağını düşünmüyorum.*" ifadesi ile bu sonuç benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, görülemeyen bir ilişkinin ortaya çıkarılmasında ilgili nesnenin şeklinin çizilmesi, King ve Schattschneider (1997) tarafından önemli bir potansiyel olduğu ifade edilmektedir (Akt: Tutak, 2008). Öğrencilerin bu potansiyeli kullanamadıkları ve görselleştirme yetilerinin tam olarak oluşmadığı söylenebilir.

Çokgenlerde konkav (iç bükey) ve konvekslik (dış bükey) kavramında öğrencilerin kısmen de olsa (%14.4) kavram yanılgısı yaptığı görülmüştür. Teşhis testine bakıldığında öğrencilerin, ya kelime kökeni itibarı ile karıştırdıkları ya da iç bükey ve dış bükey kavramlarının yanlış algıladıkları görülmüştür. Buna neden olarak da, öğrencilerin içeri bükülmeyi veya içeriden bükülmeyi esas aldıkları söylenebilir. Bu sonuca benzer olarak; Lipovec da (2009) yaptığı çalışmada konkav ve konveks çokgenlerin tanımlanmasını incelemiştir. Her ne kadar yanlışlıkların nedenleri üzerinde durulmasa da öğrencilerin konkav ve konvekslik kavramlarını karıştırdığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Kare kavramına ilişkin, öğrenciler kavram yanılgısı yapmaktadırlar. Araştırma sonuçlarına bakıldığında, özellikle belirli alan içerisine yerleştirilecek en büyük alan kavramında karenin alanının hesaplanmasının göz ardı edildiği görülmektedir. Öğrencilerin karenin alanını bilmekte ancak uygulama sahalarını net olarak belirleyememektedir. Belirli bir alan içerisine yerleştirilecek en büyük alanlı düzgün çokgen çizilmesi istenildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğu (%69.9) kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Cevaplar incelendiğinde öğrencilerin az bir kısmının (%12.7) kare şeklini çizdiği görülmektedir. Karede alan kavramına bağlı olarak Ö3 öğretmenin *"…kareyi muhtemelen düzgün çokgen olarak kabul etmezler ve daha fazla kenarlı çokgen oluşturmaya çalışırlar…"* ifadesi destekler niteliktedir. Benzer şekilde Berkün (2011) yaptığı çalışmasında, 5. ve 7. sınıfların dörtgenler konusundaki imgelerini araştırmış ve bulgular arasında öğrencilerin çokgenleri belirlerken farklı özelliklerine

dikkat ettiklerini belirtmiştir. Buna göre öğrenciler, belirli bir bölgeye yerleştirilebilecek en büyük alanlı düzgün çokgeni, kenar sayısı ile ilişkilendirerek çözmeye çalışmış olabilirler.

Dikdörtgende (%26.2) ve karede (%34.1) paralellik kavramında yanılgılar tespit etmiştir. Öğrencilerin önce kendilerinin kare ve dikdörtgen çizmeleri istenmiş ve karşılıklı kenarların paralelliği sorulmuştur. Genellikle prototip şekiller çizilmiştir. Satır hizasına paralel olacak biçimde çizilen bu şekillerde öğrencilerin çoğu, paralellik kavramını ifade etmelerine karşın; verilen bir şekilde bu paralellikten bahsetmemişlerdir. Bu sonuç, Fujita ve Jones (2007)'un bulgularıyla paralellik göstermektedir. Hershkowitz (1990)' ın yaptığı çalışmada olduğu gibi öğrencilerin bir genelleme içinde olduğu görülmüştür. Benzer şekilde literatürde Türnüklü ve Berkün (2013)' de yaptıkları çalışmada öğrencilerin kare ve dikdörtgenin paralel olmadığını çünkü kenarların eğik olmadığını belirttikleri görülmüştür. Bir başka kavram yanılgısı da; bir dikdörtgeni, iki karenin birleşmesiyle oluşan veya ikişer kısa ve uzun olmak üzere dört kenardan oluşan bir şekil olarak ifade etmişlerdir. Bu bulgulara paralel olarak Monaghan (2000), Heinze (2002), Ubuz ve Üstün (2003),Akuysal (2007), Pickreign (2007), Okazaki ve Fujita (2008), Başışık (2010), Berkün (2011)' nın yaptıkları çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Yamuk kavramında öğrencilerin kavram yanılgısına sahip oldukları, araştırma sonuçlarında görülmüştür. Öğrencilerde yamukla ilgili özelliklerde var olan yanılgılardan biri paralel olma durumudur. Bu özelliğe ilişkin olarak öğrencilerin sahip oldukları prototip şekilleri çizebildikleri ancak paralelliği gösteremedikleri veya yanlış gösterdikleri gözlenmiştir. Benzer çalışmalardan olan Doğan ve ark. (2012) tarafından yapılan araştırmada, temel yamuk şekillerini genel olarak bildiklerini ama kenarları paralel olmayan bir şekle de yamuk dedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Her ne kadar yapılan çalışma içerisinde öğrencilere yeni bir yamuk çizdirilmese de paralellik tespiti araştırmacı tarafından çizilen şekiller üzerinden tespit edilmiştir. Burada ortaya çıkan kavram yanılgısının nedeni olarak da, öğrencinin yamuk isminden esinlenerek, yamuğun kenarlarında paralelliğin olamayacağı düşüncesi olabilir.

Ayrıca sonuçlar arasında öğrencilerin, yamukta alan formülünde yükseklik ifadesinin olması gerektiğini söylerken; işlem gerektiren başka bir soruda yüksekliği gösteremedikleri sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuç ile Ö8 öğretmeninin ifadeleri benzerlik göstermektedir. Burada öğrencilerin prototip yamuk şeklini yani üst ve alt taban satıra paralel olacak şekilde çizilmiş şekillerde daha kolay kendilerini ifade

ettikleri görülmüştür. Diğer taraftan, şekilde her hangi bir dönme hareketi gerçekleştirilerek soru sorulduğunda öğrenciler; şekil oluşturmada, yüksekliği göstermede ve buna bağlı olarak paralel kenarları idrak etmede kavram yanılgılarına sahiptirler. Bu bulgulara paralel olarak Nakahara (1995), Fujita ve Jones (2007), Okazaki ve Fujita (2007), Başışık (2010), Berkün (2011), Doğan ve ark.(2012), Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Akkaş ve Akkaş (2013)'ın çalışmaları literatürde yer almaktadır. Yamukla ilgili olarak kavram yanılgılarının birçok nedeni olabilir. Öğrencilerin yamuk kelimesinin günlük kullanımı itibari ile belirli kuralları olmayan bir nesne gibi düşünmesi, onları yanılgıya götürüyor olabilir. Bunun yanında, Türnüklü, Gündoğdu-Alaylı ve Akkaş ve Akkaş (2013), yaptıkları çalışmada yamuk kelimesinin semiyotik yapısının araştırma konusu olabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, Dickson, Brown ve Gibson (1984) yaptıkları çalışmada, verilen bir şeklin farklı duruşunda, aynı özelliklerin varlığından söz edilmeyişini bulmuştur. Buradan da anlaşılacağı üzere öğrencilerin yamuk şeklinin farklı duruşu ve yamuğun farklı durumlarının kavram yanılgısına neden olduğu söylenebilir.

Paralelkenarda öğrencilerin bazı kavram yanılgıları yaptıkları görülmüştür. Bu yanılgıların en çok yapılanı da paralelkenarda yükseklik kavramıdır. Bu kavrama ilişkin olarak öğrencilerin çoğunluğunun yükseklikleri belirttikleri ancak prototip olarak gösterdikleri görülmüştür. Özellikle yatay şekilde bulunan alt tabanı, taban olarak kabul etmişlerdir. Alan için gerekli herhangi bir yükseklik göstermemişlerdir. Halbuki öğrenciler kendileri yüksekliği gösterirken; soru içerisinde alanla ilişkilendirip yatay olan kenara ait yükseklikten başka bir yükseklik gösterememişleridir. Bu eksende; Başışık (2010), Berkün (2011), Akkaş ve Akkaş (2013) ve Türnüklü ve Berkün (2013) tarafından yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır. Her ne kadar doğrudan yükseklik kavramı çalışılmasa da dolaylı olarak yapılan çalışmalarda bu sonuçlara rastlamak mümkündür. Tıpkı Cutugno ve Spagnolo (2002)' nun çalışmalarına rastlandığı gibi. Araştırmacıların 2002 yılında yaptıkları çalışmada, öğrencilerin üçgenlerde yüksekliğin üçgenin iç bölgesinde olması gerekliliği düşüncesi ortaya konulmuştur. Benzer olarak öğrencilerin paralel kenarın iç bölgesinde araması ve tek yükseklik olduğu düşüncesi gibi. Yapılan birçok çalışmada da olduğu gibi paralelkenarda yükseklik kavramı çoğunlukla çokgenin iç bölgesinde gösterilmiştir. Bunun sebebi de, öğrencilere bilgi aktarımı esnasında aynı tip örneklerle karşı karşıya getirmek olabilir.

Eşkenar dörtgenle ilgili olarak öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu eşkenar dörtgeni, sadece "tüm kenarları eşit" olma özelliği ile eşleştirmektedirler. Buna bağlı olarak oluşan kavram yanılgıları bulunmaktadır. Bu yanılgılardan, özellikle eşkenar dörtgenin paralel olma özelliği de göz ardı edilmektedir. Kemankaşlı ve Gür (2005) ve Başışık (2010)' da yaptıkları çalışmalarda benzer sonuçlara ulaşmışlardır. Özellikle öğrencilere eşkenar dörtgenin farklı formatı sorulduğunda yanılgıya düştükleri görülmektedir. Pickreign (2007) de, aday öğretmenlerle yürüttüğü çalışmada ise, katılımcıların eşkenar dörtgeni yana eğik bir şekil olmasına odaklandığı görülmüştür. Yine bu çalışmada bir kare şekli verilmiş ve döndürülmüştür. Aday öğretmenlerin yeni oluşan bu şekle eşkenar dörtgen demeleri bir algı şekli olarak değerlendirilmiştir.

Öğrencilerden eşkenar dörtgen çizmeleri ve buna bağlı olarak paralellik ve yükseklikleri belirtmeleri istenmiştir. Öğrencilerin genellikle eşkenar dörtgeni yataya dik olacak şekilde baklava dilimi örneği gibi çizdikleri görülmektedir. Bunun sebebi olarak da öğrencilere özel dörtgenlerin anlatımı esnasında prototip şekillerin çizilmesi (Üstün ve Ubuz, 2004; Fujita ve Jones, 2007; Okazaki ve Fujita, 2007; Aktaş ve Aktaş, 2012; Erşen-Bahar ve Karakuş, 2013) olduğu gibi Okazaki ve Fujita (2007) ve Cilavdaroğlu (2012)'nun de belirttiği gibi hiyerarşik bir anlatım metodunun uygulanmayışı olabilir. Her ne kadar bu araştırmacılar çalışmalarını öğretmen adayları üzerinde yapsalar da yapılan yanlışlıklar benzerlik göstermektedir.

Eşkenar dörtgenin köşegen ve alan kavramlarında yanılgıları ise şu şekildedir. Öğrencilerin çoğunluğunun alana ait olan yüksekliği ya köşegenlerle karıştırdıkları ya da çokgenin dış bölgesinde bir diklik oluşmak şartıyla hipotenüsü eşkenar dörtgenin bir kenarı kabul ederek çizdikleri görülmüştür. Çoğunlukla yapılan kavram hatalarından biri de, eşkenar dörtgenin köşegenlerinin dik olarak kesişmemesi gerektiği düşüncesidir. Bu sonuçlarla paralel çalışmalar literatürde yer almaktadır (Roberts, 1995; Duatepe, 2000; Pickreign, 2007; Akuysal, 2007; Dane, 2008; Başışık, 2010; Duatepe-Paksu vd., 2013).

Kavram yanılgısı ile akademik başarı arasındaki ilişki incelendiğinde, matematik notu yüksek öğrencilerin diğer orta ve düşük başarıdaki öğrencilere göre daha az yanılgıya düştükleri görülmektedir. Teşhis testi kişisel bilgiler bölümünden elde edilen bilgiler ışığında yapılan çalışmaya benzer olarak Ubuz (1999) tarafından yapılmıştır. Ubuz (1999), öğrencilerin geometriyi öğrenme düzeyleri ile paralel bir artış gözlendiğini ifade etmiştir.

Teşhis testi sonuçlarında ortaya çıkan orta düzey öğrencilerin, düşük düzeyli öğrencilere göre daha fazla kavram yaptığı sonucu; düşük düzeyde öğrencilerin soruları daha fazla boş bırakması olarak değerlendirilebilir. Çünkü kavram yanılgısı yapıldığı kanısı yanlışlar üzerinden değerlendirmeye alınmış, boş bırakılan sorular yanılgı olarak değerlendirilmemiştir. Bunun yanında orta düzeyde olan öğrencilerin soruları yapma eğilimleri düşük düzeyde bulunan öğrencilere göre fazladır. Bu da yanlış yapma oranını arttırmaktadır.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar

Araştırma sonuçları teşhis testinden elde edilen sonuçlar ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlar olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

6.1.1. Teşhis Testinden Elde Edilen Sonuçlar

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarını tespit etmek için uygulanan teşhis testi sonuçları maddeler halinde verilmiştir.

1. Öğrencilerin çokgenlerde iç bükey (konkav) ve dış bükey (konveks) kavramlarında az bir oranla da olsa kavram yanılgılarının bulunduğu sonucuna varılmıştır (%14.4).
2. Çokgenlerde köşegen kavramını öğrencilerin yanlış algıladıkları ve buna bağlı olarak köşegeni çoğunlukla kenar ile karıştırdıkları görülmüştür (%33.6).
3. Toplam köşegen sayısını belirlemede öğrencilerin kavram yanılgıları bulunmuştur. (%62.4).
4. Çokgen içerisinde bir köşeden çıkan köşegenlerin oluşturduğu üçgen kavramına ilişkin, öğrenciler kavram yanılgısına sahiptir (%30.6). Ayrıca bu konu hakkında öğrencilerin soruları boş bıraktığı da sonuçlar arasındadır (%51.1).
5. Çokgenlerde iç açıyı hesaplamada (%32.8) ve dış açıyı hesaplamada (%32.3) kavram yanılgılarını olduğu ortaya çıkmıştır.
6. Belirli bir alan içerisine yerleştirilebilecek en büyük alanlı çokgenin kare olduğunu öğrenciler görememiştir (%69.4).
7. Öğrencilere kare, dikdörtgen, yamuk ve eşkenar dörtgen çizmeleri istendiğinde hemen hemen tüm katımcıların prototip şekiller çizdiği görülmüştür. Bununla birlikte öğrenciler, kare ve dikdörtgende paralel kenarları doğru göstermişlerdir. Ancak yamuk (%20.5) ve eşkenar

dörtgende (%14.8) paralellik kavramında yanılgıya düşmüşlerdir. Diğer taraftan öğrencilere hazır olarak verilen dikdörtgen (%26.2), kare (%34.1) ve yamuk (%20.5) şekillerinin aynı zamanda birer paralelkenar olmadığı yanılgısına düştükleri görülmüştür.

8. Yamuk (%13.1), paralelkenar (%13.5) ve eşkenar dörtgen (%43.2) şekillerinde öğrencilerin yüksekliği gösterme konularında kavram yanılgıları bulunmuştur.
9. Öğrencilerin eşkenar dörtgende (%34.9) kavram yanılgısına bağlı olarak alan hesabı yapamadığı görülmüştür.
10. Akademik başarı arttıkça kavram yanılgısına düşme oranının azalması sonucu bulunmuştur.

6.1.2. Görüşmelerden Elde Edilen Sonuçlar

Yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenlerde yaptıkları kavram yanılgılarına ilişkin öğretmenlerle yapılan görüşme sonuçları, öğretmenlere göre yapılma nedenleri ve bu kavram yanılgılarını ortadan kaldırabilmek için öneriler şeklinde iki başlıkta verilmiştir.

6.1.2.1. Öğretmenlere Göre Kavram Yanılgısına Düşülme Nedenlerine İlişkin Sonuçlar

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde, yedici sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında neden kavram yanılgısı yaptıklarına ilişkin sonuçlar maddeler halinde verilmiştir.

1. Geometrik şeklin ismine odaklanma, kavram yanılgılarına neden olmuştur.
2. Kenar sayısının artması öğrencileri kavram yanılgılarına sürükleyebilir.
3. Öğrenciden kaynaklı kavram yanılgıları; okuduğunu anlama, görselleştirebilme yetenekleri, konuyu anlamadan çok ezberleme isteği, hali hazırda bilmesi gereken formülleri yanlış algılaması, bildiği bazı bilgileri farklı konularda yanlış olarak uygulaması şeklinde ifade edilmiştir.
4. Öğretmenlerden kaynaklı pedagojik nedenler ise öğretmenlerin sürekli aynı örneklerle dersi anlatması, kolay örnekleri ön planda tutması ve anlatım yöntem ve tekniğinin konuya paralel olmaması şeklinde sonuçlar bulunmuştur.

6.1.2.2. Kavram Yanılgılarına İlişkin Öğretmen Önerileri Sonuçları

Öğretmenlerle yapılan görüşmeler neticesinde, yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularında yaptıkları kavram yanılgılarına ilişkin görüşmeci öğretmenlerin verdikleri önerileri sonuçları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Katılımcı öğretmenlerin çoğunluğu, öğretmene ilişkin önerilerde bulunmuştur. Bunlar; doğru parçası çizme yönteminin kullanılması, köşegen oluşturma tekniğinin kullanılması, çokgen içerisindeki oluşan yeni geometrik şekilleri fark ettirme önerilerinde bulunmuşlardır.
2. Kavramları anlatırken günlük hayatla ilişkilendirme, farklı yöntem ve teknik kullanma, örnek seçiminde özenli davranma, prototip şekillerden farklı çokgenleri de gösterme önerilerinde bulundukları görülmüştür.
3. Çokgenlerin anlatımının hiyerarşik bir sıralama ile faydalı olacağı, öneri olarak öğretmenler tarafından belirtilmiştir.
4. Öğretmenlerin, kavram yanılgılarını engelleyebilme adına sürekli tekrar yapılması, öğrenciyi aynı şekle ait farklı görüntülerle karşılaştırılması görüşlerini belirtmişlerdir.
5. Öğrencilerin işlem yeteneklerini geliştirmenin kavram yanılgılarının da önüne geçeceği öğretmenler tarafından bildirilmiştir.
6. Öğretmenler, teknoloji ve yazılımların daha sık kullanılmasının gerekliliğini vurgulamışlardır.

6.2. Öneriler

1. Araştırma sonucunda yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler ve özel dörtgenler konusunda kavram yanılgılarının varlığı tespit edilmiştir. Yapılan yanılgıların nedenleri öğretmenlere sorulmasına rağmen öğrencilerle bir görüşme yapılmamıştır. Başka bir çalışmada öğrencilerle görüşme yapılarak bu yanılgıların nedenleri daha derinlemesine araştırılabilir.
2. Bu çalışma yedinci sınıf düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Diğer çalışmalarda, farklı eğitim kademelerinde çokgenler ve özel dörtgenlerde kavram yanılgısının olma-olmama ve neden olduğu durumları incelenebilir.
3. Kavram yanılgıları sonraki öğrenmeleri etkilediği düşünüldüğünde; ortaokul ve lise seviyeleri karşılaştırılarak inceleme yapılabilir.

4. Kavram tanımlarının verilmesinin yanında, nerelerde ve nasıl kullanılması konularında ders içi etkinlikler yapılabilir.
5. Ders içeriğinde sürekli formül ve prototip şekillerden kaçınılmalı, güncelliği yansıtan ve konunun özünü kavratan bir şekilde öğretilmesine özen gösterilmelidir.
6. Öğretmenlere hiyerarşik anlatımı ve öğrencilerine çokgenler arasındaki sınıflama çalışmaları yapmaları önerilebilir.
7. Belirli prototiplerden başka; aynı şeklin farklı duruşları, öğrencilere gösterildiğinde öğrenmenin daha kalıcı olacağı düşünülmektedir.
8. Çokgenler ve dörtgenlerde kavram yanılgılarına ilişkin yurt içinde yapılan çalışma az olmasından dolayı araştırmacılar, bu konular üzerinde çalışmalar yapabilirler.

KAYNAKÇA

Akbaş, Y. (2002). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin coğrafi kavramları anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları.* Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Trabzon.

Aktaş, M.C., & Aktaş, D.Y. (2011) İlköğretim 7. sınıf matematik öğretim programı, ders ve öğrenci çalışma kitaplarında dörtgenler arasındaki ilişkilerin anlatımının incelenmesi. *E-Journal Of New World Sciences Academy.* 7(2), 848-858.

Aktaş, M.C., & Aktaş, D.Y. (2012). Öğrencilerin dörtgenleri anlamaları: Paralelkenar örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi.* 1(2), 319-329.

Akuysal, N. (2007). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Albayrak, M. (2000). *Eğitim fakülteleri ve öğretmenler için ilköğretimde matematik ve öğretimi.(2. Baskı).* Aşık Matbaası. Ankara.

Albayrak, M. (2010). *İlköğretim matematik ve öğretimi–I. (3. Baskı*). Mega Ofset Matbaacılık. Erzurum.

Alkan, R. (2009). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanılgılarının analizi*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.

Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademe (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi (6. baskı).* Ankara: Aktüel.

Altun, M. (2013). *Ortaokullarda 5,6,7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi. (9. Baskı).* Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Atasoy, Ş., & Akdeniz, A. R. (2007) Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi,* 4(1), 45-55.

Ayas, A., & Demirbaş, A., (1997). Turkish secondary students' conceptions of ıntroductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education.* 74(5), 518-521.

Aydın, Y. (1990). Matematik eğitimi. *Eğitim ve Bilim,* 14(75), 78-80.

Aydın, Y., & Şengül, S.(2013). Kavram Karikatürleriyle Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Öğrencilerinin Matematik Kaygılarına Etkisinin İncelenmesi. *The*

Journal of Academic Social Science Studies International Journal of Social Science. 6 (I. 3), 639-659.

Aydoğan S., Güneş, B. & Gülçiçek Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 23 (2), 111-124.

Baki, A., & Bell, A. (1997). *Ortaöğretim matematik öğretimi*. Y.Ö.K yayınları.

Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler (5. Baskı*). Ankara: PegemA Yayınları.

Başışık, H. (2010). *İlköğretim 5.ve 7.sınıf öğrencilerinin çokgenler üzerindeki imgeleri ve sınıflandırma stratejileri.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde matematik öğretimi.* Ankara: Pagem A Yayınevi.

Baykul, Y. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimi 1- 5 sınıflar.* Ankara: Pegema.

Berkün, M. (2011). *İlköğretim 5.sınıf öğrencilerinin çokgenler ve dörtgenler konularındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

Beydoğan, H. Ö. (1998). *Çocuklarda kavram öğrenme ve kavram öğretme*. Atatürk Üniversitesi, Erzurum. (http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/163/demircioglu.htm) Erişim Tarihi: 05.05.2014.

Bingölbali, E., & Akkoç, H., Özmantar, M.F. ve Demir, S. (2010). Öğretmen ve öğretmen adayları öğrencilerin yaşadıkları matematiksel zorlukların nedenleri hakkında ne düşünüyorlar?. I*X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Dokuz* Eylül Üniversitesi, İzmir.

Boyacıoğlu, H. (2002). *Matematikte ölçme ve değerlendirmenin öğrenci başarısına olan katkısı*. Yayınlanmış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Bruner, J. S. (1995). On learning mathmatics. *The Mathematics Teacher,* 88(4), 330,335.

Cilavdaroğlu, A.K. (2012). *İlköğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin bazı iki boyutlu geometrik kavramların tanımları ve şekillerine dair bilgilerin incelenmesi.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.

Cunningham, R. F., & Roberts, A. (2010). Reducing Mismatch of *Geometry Concept Definitions and Concept Images Held by Preservice Teachers. IUMPST: The Journal,* 1, 17.

Cutugno, P., & Spagnolo, F. (2002). *Misconception about triangle in elementary school.* www.math.unipa.it/grim/SiCutugnoSpa.PDF. Erişim Tarihi: 23.09.2014

Çetin, İ. (2009). *7. ve 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları*. Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Konya Selçuk Üniversitesi, Konya.

Çetin, Ö. F., & Dane, A. (2004). Sınıf öğretmenliği III. sınıf öğrencilerinin geometrik bilgilere erişi düzeyleri üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2), 427–436.

Çostu, B., Ayas A. & Ünal S. (2007*).* Kavram yanılgıları ve nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 1(15), 123-136.

Dane, A., & Başkurt H. (2012). İlköğretim 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 31-100.

Dane, A. (2008). İlköğretim matematik öğretmenliği programı öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algıları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 41-58.

De Villiers, M. (1994). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *For the learning of mathematics,* 11-18. Retrieved from

De Walle, J., Karp, K., & Bay-Willams, J. (2010). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımı. (Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally) (7. baskı).* Çev. Ed: S. Durmuş. Ankara: Nobel Yay.

Demirel Ö. (2005). *Öğretme Sanatı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Develi, H., & Orbay, K. (2003). İlköğretimde niçin ve nasıl bir geometri öğretimi. *Millî Eğitim Dergisi.* 157. Ankara.

Dickson, L., Brown, M., & Gibson, O. (1984). *Children learning mathematics: A teacher's guide to recent research*. London: Cassel Pub.

Doğan, A., Özkan, K., Çakır, N. K., Baysal, D., & Gün P. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin yamuk kavramına ait yanılgıları ve bu yanılgıların sınıf seviyelerine göre değişimi. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(1), 104-116.

Duatepe, A. (2000). *An investigating of the relationship between van Hiele geometric level of thinking and demografi variables for pre-service elementary school teachers.* Unpublished masters' thesis, Middle East Technical University

Duatepe-Paksu A., İymen E., & Pakmak G.S. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlerin köşegenleri konusundaki kavram görüntüleri. *Eğitim ve Bilim.* 38, (163-178).

Dursun , Ş., & Dede, Y. (2004). Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler: Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından GÜ. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

Edwards, B. S., & Ward, M. B. (2004). Surprises from mathematics education research: Student (mis)use of mathematical definitions. *The American Mathematical Monthly*, 111(5), 411-424.

Erşen, Z.B., Karakuş, F. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenlere yönelik kavram imajlarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 124-146.

Eryılmaz, A., & Sürmeli. E. (2002). Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. *5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi* Ankara: ODTÜ.

Fidan, N. (1996). *Okulda öğrenme ve öğretme.* İstanbul: Alkım Yayınevi.

Fidan, N. (1985). *Eğitim psikolojisi okulda öğrenme ve öğretme.* Ankara:Alkım Yayınları.

Fidan, Y., & Türnüklü, E. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin geometrik düşünme düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 185-197.

Fonseca, L., & Cunha, E. (2011). *Preservice teachers and the learning of geometry. Proceedings of CERME 7.* Retrieved from http://people.math.jussieu.fr/~kuzniak/WG4/C6_WG4_LinaFonseca.pdf Erişim Tarihi: 20.06.2014

Fujita, T. (2012). Learners' level of understanding of the inclusion relations of quadrilaterals and prototype phenomenon. *The Journal of Mathematical Behavior,* 31(1), 60-72. Elsevier Inc. doi:10.1016/j.jmathb.2011.08.003

Fujita, T., & Jones, K. (2007). Learners' understanding of the definitions and hierarchical classification of quadrilaterals: towards a theoretical framing. *Research in Mathematics Education*, 9 (1&2), 3-20.

Fujita, T., & Jones, K. (2006b). Primary Trainee Techers' Knowledge of Parallelograms. Hewitt, D. (Ed.) *Proceedings of the British Society for Research in to Learning Mathematics* 26(2) June 2008.

Gay, L. R. (1987). *Educational research competencies for analysis and application. (Third Edition).* Columbus: Merrill Publihing Company.

Gutierrez, A., Pegg, J., & Lawrie, C. (2004). Characterization of students' reasoning and proof abilities in 3-Dimensional Geometry. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education,* 2, 511-518.

Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanılgıları, biyoloji öğretimine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları.* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Heinze, A. (2002). A square is not arectangle-student'knowledge of simple geomerical concepts when starting to learnproof. proceeding of 26. *The Conference Of The International Group for the Psychology of Mathematics Education,* 3, 84-88.

Hershkowitz, R. (1990). Psychological Aspects of Learning Geometry. In P Nesher & J Kilpatrick (Eds.), *Mathematics and Cognition.* (pp. 70-95). Cambridge: CUP

Hızarcı, S., Ada, Ş., & Elmas, S (2006). Geometride temel kavramların öğretilmesi ve öğrenilmesindeki hatalar. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi,* 13: 337-342.

Hızarcı, S., Kaplan, A., İpek, A.S., & Işık, C. (2004). *Euclid geometri ve öğretimi (2. Baskı).* Ankara: Öğreti PegemA

İslamoğlu, A. H. (2009). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Beta. İzmit.

İncikabı, L ve Kılıç, Ç. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Geometrik Cisimlerle İlgili Kavram Bilgilerinin Analizi. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 6(3), 343-358.

Kaptan, S. (1993). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri.* Ankara: Tekışık.

Karapür, G.(2002). *Van''daki liselerde olasılık öğretiminde görülen kavram yanılgıları.* Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Karataş, F. Ö., Köse, S., & Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1(13), 54-69

Kaya, R. (2005). *Projektif geometri.* Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Yayınları Yayın.

Koray, Ö.C., & Bal ,Ş (2002). Fen eğitiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi,* (10) 1, 83-90.

Küçükaydın, M.A., & Gökbulut, Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimleri tanımlamasında ve açılımına ilişkin kavram yanılgıları. *Cumhuriyet International Journal of Education.* 2(1), 2013: 102-117.

Lappan, G. (1999). Geometry. The Forgotten Strand. *NCTM News Bulletın,* 36, 3.

Lipovec, A. (2005). Prototypıcal Reasonıng In Developıng Early Geometrıc Concepts. *3rd International Conference Currıculums Of The Early And Compulsory Educatıon.* 12-14 November 2009, Zadar, Croatia.

MEB, (2003). *TIMSS 1999 Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması ulusal raporu.* T.C. Eğitimi Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

MEB, (1968). *Geometri*. T.C. Fen Eğitimi Daire Başkanlığı, Ankara.

MEB, (2013). *Okul Öncesi Eğitim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

MEB. (2005). *İlköğretim okulu matematik öğretim program ve kılavuzu (1-5. Sınıflar).* İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd Ed.).* Thousand Oaks: Sage Publications.

Mintzes, J. J., Wandersee, J. H., & Novak, J. D. (2001). Assessing Understanding in Biology. *Journal of Biological Education,* 35, 3, 118-125

Murphy, G. L. (2002). *The big book of concepts. USA*: Massachusetts Institute Technology.

Okazaki, M., & Fujita, T. (2007) . Prototype phenomena and common cognıtıve paths in the understanding of the inclusion relations between quadrilaterals in Japan and Scotland. *Proceedings of The 31st Conference of the Internatıonal Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 41-48.

Olivier, A. (1989). 'Handling Pupils' *Presidential address delivered at the Thirteenth National Convention on Mathematics, Physical Science and Biology Education,* Pretoria

Ormrod, J. E. (2003). *Educational Psychology: Developing learners.(4th ed.) Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall. Chapter 2, 23-36.*

Owens, K. (2005). Substantıve Communıcatıon Of Space Mathematıcs In Upper Prımary School. *Proceedings of The 29 Th Conference of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education,* Vol. 4, Pp. 33-40. Melbourne

Http://Www.Emis.Ams.Org/Proceedings/Pme29/Pme29completeproc/Pme29vol4mul_Wu.Pdf#Page=39] Erişim Tarihi: 19.01.2015

Özmantar, M. F., & Bingölbali E . (2009). Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. Ed:M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç. *İlköğretimde Karşlaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık

Peker M., & Dağlı H. (2011). İlköğretim 5.sınıf öğrencileri geometrik şekillerin çevre uzunluğunu hesaplamaya ilişkin ne biliyor?. 2012 AKU *Journal Of Theoretical Educational Science,* 5(3), 330-351. Afyon.

Pesen, C. (2008). *Eğitim Fakülteleri ve Sınıf Öğretmenleri için Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Eğitimi*. Ankara. Pegem Akademi Yayınları.

Pickreign, J. (2007). *Rectangle and Rhombi:How Well do Pre-service Teachers Know Them? Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers.* 1, Content Knowledge. http:// www.k-12prep.math.ttu.edu Erişim Tarihi: 05.11.2014.

Roberts, S.K. (1995). *A study of the relationship between demographic variables and van Hiele level of thinking for pre-service elementary school teachers.* Doctoral Dissertation, Wayne State University. Dissertation Abstracts International.

Sağlıker, Ş. (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Kütle Çekim Kanunu Konusunda Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi.* Yayınlanmış yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi, Adana.

Sandt, S., Nieuwoudt, H., D. (2003). Grade 7 teachers' and prospective teachers' content knowledge of geometry. *South African Journal of Education.* 23(3), 199-205.

Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya*. Ankara: Gönül Yayıncılık

Şahin, B. (1998). İlkokul 2. sınıf matematik dersinde toplama ve çıkarma işlem tekniğinin karanmasında sayıların çözümlenmiş şeklinden yararlanmanın erişiye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi eğitim Fakültesi Dergisi,*14, 124-132.

Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S., & Uzuntiryaki, E. (2000). Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları. *4. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi,* Hacettepe Üniversitesi. Ankara.

Tosun, A.R. (1967). *Hüseyin Rıfkı Tâmânî ve elementler çevirisi*. Ankara: Atatürk Kültür Merkezi Yayınları

Tuluk, G. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının nokta, çizgi, yüzey ve uzay bilgileri ve çoklu temsilleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 361-384.

Turgut, M. F. (1995). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları.* Ankara:Yargıcı Matbaası.

Tutak, T. (2008). *Somut nesneler ve dinamik geometri yazılımı kullanımının öğrencilerin bilişsel öğrenmelerine, tutumlarına ve Van Hiele geometri anlama düzeylerine etkisi.* Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Türk Dil Kurumu (2005), *Türkçe Sözlük,* www.tdk.org.tr/tdksozluk Erişim Tarihi: 08.06.2014.

Türnüklü, E., Gündoğdu-Alaylı, F. & Akkaş, E. N. (2013). Investigation of prospective primary mathematics teachers' perceptions and images for quadrilaterals. *Educational Sciences: Theory & Practice,* 13(2), 1225-1232.

Türnüklü, E., & Berkün M. (2013). İlköğretim 5.ve 7.Sınıf Öğrencilerinin Çokgenleri Sınıflandırma Stratejileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi.* 21(1), 337-356.

Türnüklü, E., Gündoğdu- Alaylı, F., & Akkaş, E. N. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının dörtgenlere ilişkin algıları ve imgelerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 13(2), 1213-1232

Ubuz, B. (1999a). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin geometride kavram yanılgıları ve cinsiyet farklılıkları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi.* Özel 11, 179–184.

Ubuz, B. (1999b*).* 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 95-104.

Ubuz, B., & Üstün, I. (2003). Figural and conceptual aspects in ıdentıfying polygons. *Proceedings of the 27th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education.* 1, 328.

Ülgen, G. (1988). *Kavram geliştirme: Uygulama ve kuramlar.* Ankara: Özkan Matbaacılık Sanayi.

Ülgen, G. (2001). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar (3. baskı).* Ankara: PegemA Yayınları.

Ward, R. (2004). An Investigation of K-8 Preservice Teacher's Concept Images and Mathematical Definition of Polygons. *Issues in Teacher Educaton*, 13(2), 39-54.

Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yılmaz, S., & H.Nasibov F. (2012). 7. Sınıf Öğrencilerinin Aynı Düzlemdeki Üç Doğrunun Oluşturduğu Açılar İle İlgili Hata ve Kavram Yanılgısı Türleri. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi,* Niğde Üniversitesi. Niğde.

Yücel, C., Karadağ, E., & Turan, S. (2013). TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi. Eskişehir.

Zembat, İ. Ö. (2008a). Kavram Yanılgısı Nedir?. Ed:M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç. *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık

Zembat, İ. Ö. (2008b). Sayıların Farklı Algılanması – Sorun Sayılarda mı, Öğrencilerde mi, Yoksa Öğretmenlerde mi?. Ed:M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç. *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. Ankara: PegemA Yayıncılık

EKLER

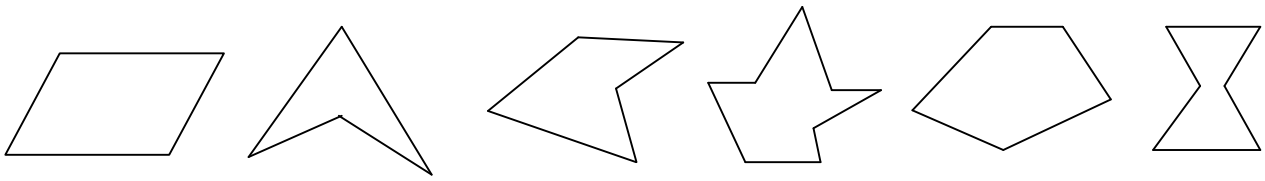
EK 1

Sevgili Öğrenciler;
Bu çalışmada çokgenler konusu ile ilgili 22 adet soru bulunmaktadır. Bu soruları 1 (bir) ders saatinde yapmanız istenmektedir. Her soruyu size verilen sorunun altına nedenleri ile açıklayarak yapınız. Tablo doldurmanız gereken sorularda sadece cevabı bulmanız yeterlidir. Katkılarınızdan ötürü çok teşekkür ederim.

Adı: Soyadı: Cinsiyeti:

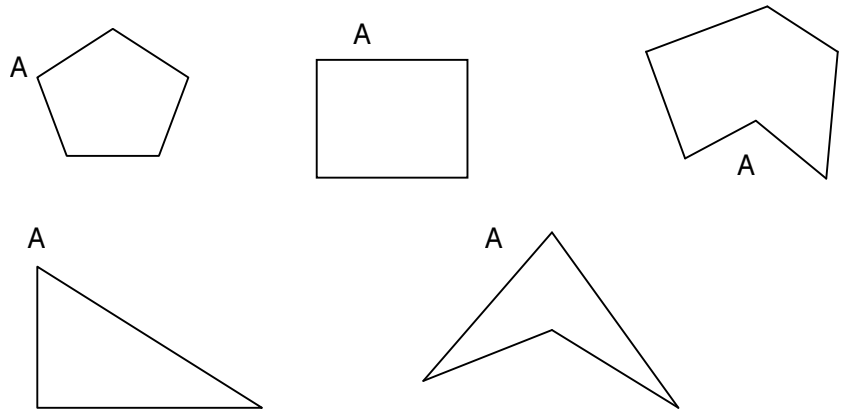
1.Dönem Notu:

1-) Aşağıdaki şekilleri konkav (iç bükey) ve konveks (dış bükey) olarak adlandırınız. Nedenini açıklayınız.

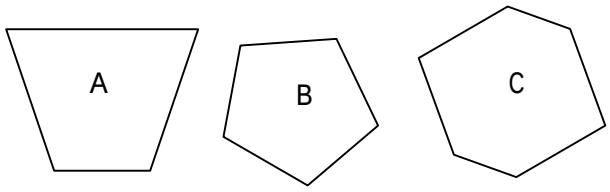


2-) ***Köşegen:*** *Bir çokgenin ardışık olmayan herhangi iki köşesini birleştiren doğru parçalarına köşegen adı verilir.*

Yukarıdaki tanıma göre aşağıda verilen çokgenlerin A köşesinden çıkan köşegenlerini çiziniz.



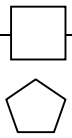
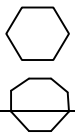
3-) Aşağıda verilen çokgenlerin tüm köşegenlerini çizip tabloyu doldurun.



	A	B	C
Toplam Kenar Sayısı			
Köşegen sayısı			

4-) **<u>FORMÜL</u>***: Kenar sayısı "n" olan bir çokgenin iç açılarının ölçüleri toplamı (n – 2) .180°dir.* Burada verilen (n-2) ifadesi neye karşılık gelmektedir?

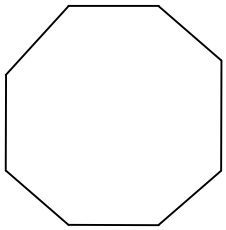
5-) Aşağıda verilen tabloda <u>düzgün çokgenler</u> verilmiştir. Buna göre aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

	Ad	Kenar Sayısı	Bir İç Açısı Ölçüsü	Bir Dış Açısı Ölçüsü	Toplam Köşegen Sayısı
		3			
	Kare				
					

6-) Aşağıdaki tabloda boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Kenar Sayısı	Üçgen Sayısı	İç Açıların Ölçüleri Toplamı	Dış Açıları Ölçüleri Toplamı
3	1	$180^0.1=180^0$	360^0
4	2		
5			360^0
6			
n	n-2		

7-)



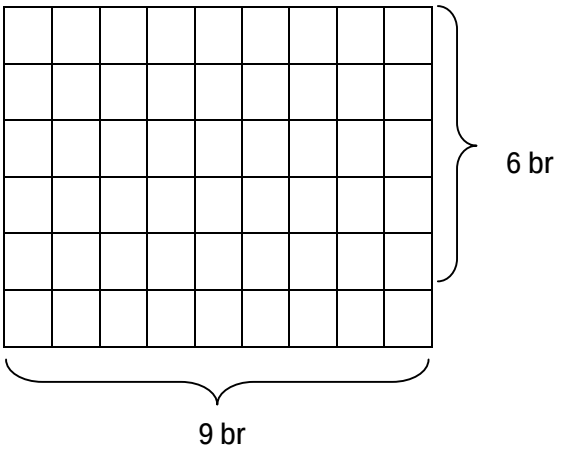
Yanda verilen düzgün sekizgenin bir kenarının uzunluğu 4 br ise aşağıda verilen boşlukları uygun bir şekilde doldurun.

- Çokgenin çevresi……birimdir.
- Bir iç açısı ölçüsü……derecedir.
- Bir dış açısı ölçüsü……derecedir.
- Bir köşesinden çıkan köşegenler, çokgeni toplam……adet üçgene ayırır.

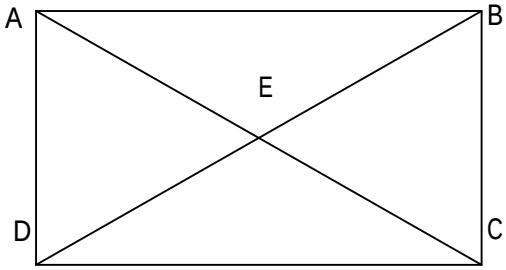
8-) Aşağıdaki tabloyu belirtilen dörtgenlerin doğrultusunda doldurunuz. (Dörtgenin özelliğini sağlıyorsa " + ", sağlamıyorsa " – " işareti koyunuz. İlk satır örnek olarak verilmiştir.)

	Kare	**Dikdörtgen**	**Yamuk**	**Paralelkenar**	**Eşkenar Dörtgen**
Köşegenler birbirini ortalar.	+	+	-	+	+
Bütün kenarların uzunlukları birbirine eşittir.					
Köşegenler dik olarak kesişir.					
Karşılıklı kenarlar paraleldir.					

9-) Aşağıdaki şeklin içine çizilebilecek en büyük alanlı düzgün çokgen hangisidir? Bu çokgenin alanını hesaplayınız.



10-) Aşağıda dikdörtgen için verilen özelliklerin hangileri doğrudur? Nedenleri ile açıklayınız.



I. IADI=IBCI

II. IABI=IDCI

III. AB // DC

IV. IAEI=IECI

11-) Aşağıdaki dörtgenlerden hangisi veya paraleldir? Şekillerini çizerek paralel olanları belirtiniz.

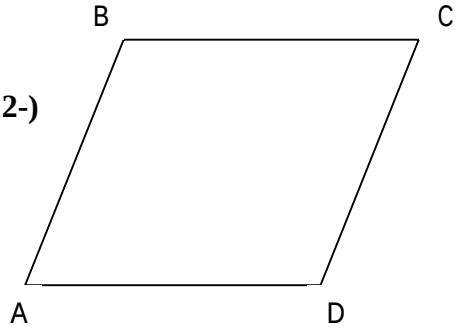
KARE

YAMUK

DİKDÖRTGEN

EŞKENAR DÖRTGEN

12-)

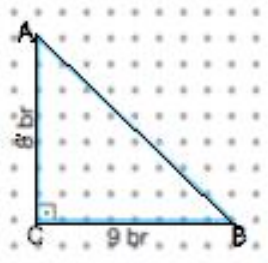


Yanda verilen ABCD paralelkenarında IADI= 12 cm, IDCI= 8 cm ve DC kenarına ait yükseklik 9 cm olduğuna göre;

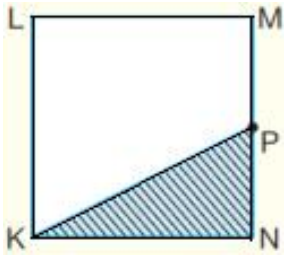
- Paralelkenarın alanını bulunuz.

- BC kenarına ait yükseklik kaç cm'dir?

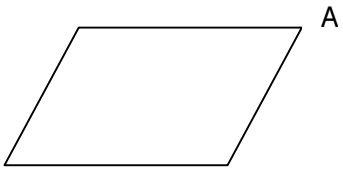
13-) Aşağıdaki dik üçgene eş dört dik üçgenle oluşturulacak eşkenar dörtgenin alanını bulunuz! Lütfen oluşacak şekli çiziniz. (IACI = 8 br ICBI = 9 br ve IACI IBCI)

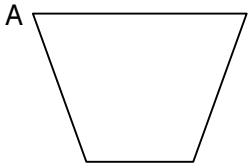


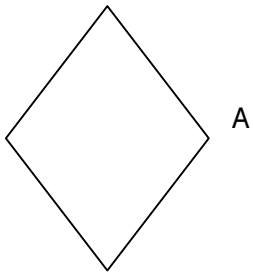
14-) KLMN bir karedir. Ç(KLMN) = 104 br , P noktası IMNI 'nin orta noktası ise A(KLMP) = ?



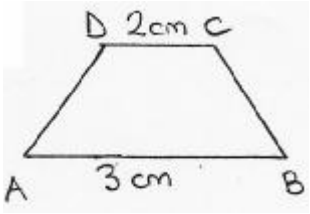
15-) Verilen şekillerin A noktasından çizilebilecek yükseklikleri çiziniz. (Alanı hesaplamak için gerekli olacak şekil yükseklikleri)







16-)



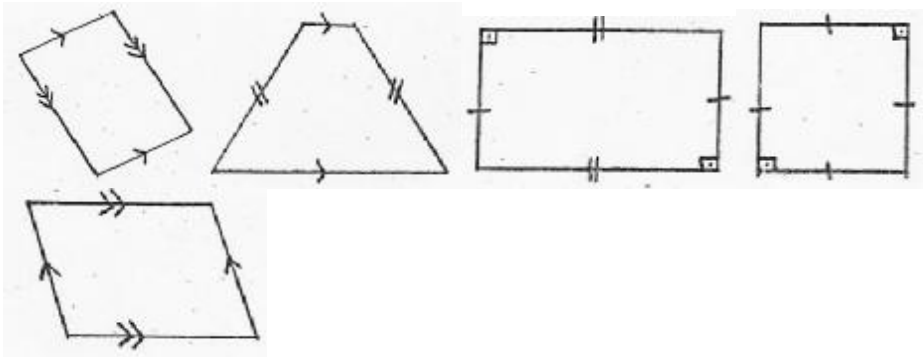
Yandaki şekilde |DC|= 2 cm, |AB|= 3 cm ise bu yamuğun sınırladığı alan kaç cm^2 dir?" sorusunun çözülebilmesi için hangi kavramın verilmesi gerekmektedir?

17-) Bir iç açı ölçüsü 150 derece olan düzgün çokgen kaç kenarlıdır? Açıklayarak çözünüz.

18-) Düzgün onbeşgenin bir dış açısın ölçüsü kaç derecedir? Açıklayarak çözünüz.

19-) Bir köşesinden çizebileceğimiz köşegen sayısı 7 olan çokgen kaç kenarlıdır? Açıklayarak çözünüz.

20-) Aşağıdaki şekillerden; paralelkenar olanların altına "paralelkenardır", paralelkenar olmayanların altına "paralelkenar değildir" ifadesini yazınız.



21-) Bir dikdörtgenin kare olabilmesi için gerekli olan şart nedir? Açıklayınız.

22-) Köşegen uzunlukları 6 cm ve 8 cm olan eşkenar dörtgenin alanı kaç cm^2 dir?

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı **:** Mustafa ÖZKAN
Doğum Yeri Ve Yılı **:** Uşak, 1986
E- Posta **:** mustafamozkan@gmail.com

EĞİTİM DURUMU

2013-2015 : Yüksek Lisans, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Adana

2011- : Lisans, Anadolu Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, Eskişehir

2005-2009 : Lisans, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Amasya Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü, Amasya

2001-2004 **:** Lise, İzzettin Çalışlar Lisesi (YDA), Uşak

1997-2001 **:** Ortaokul, Uşak Anadolu İHL, Uşak

1992-1997 **:** İlkokul, Atatürk İlkokulu, Uşak

İŞ DENEYİMLERİ

2012- **:** Cevizli Ortaokulu, Gaziantep

2010-2012 **:** Hizan Yatılı İlköğretim Bölge Okulu (YİBO), Bitlis

2009-2010 **:** Uşak Bilim Sanat Merkezi, Uşak