

**T.C.  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ANALİTİK GEOMETRİDE HATA VE KAVRAM  
YANILGILARININ ANALİZİ**

**SADULLAH KARAPIÇAK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MATEMATİK ANABİLİM DALI  
MATEMATİK PROGRAMI**

**DANIŞMAN  
DR. ÖĞR. ÜYESİ AYTEN ÖZKAN**

**İSTANBUL, 2018**

T.C.  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ANALİTİK GEOMETRİDE HATA VE KAVRAM  
YANILGILARININ ANALİZİ**

Sadullah KARAPIÇAK tarafından hazırlanan tez çalışması 21.03.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Dr. Öğretim Görevlisi Ayten ÖZKAN  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Dr. Öğretim Üyesi Ayten ÖZKAN  
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Nurten GÜRSES  
Yıldız Teknik Üniversitesi

Dr. Öğretim Üyesi Elif Esra ARIKAN  
İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi



Bu araştırma, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel araştırmalar Koordinatörlüğü'nün FYL-2017-3192 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

## ÖNSÖZ

---

Araştırma kapsamında Analitik Geometrinin alt konularında 10. Sınıf öğrencilerinin kavram yanılgıları üç farklı aşamada ele alınmıştır.

Araştırmanın her aşamasında yardımlarını benden esirgemeyen, her tür konuda destek olup bilgisi ile bana yön veren, ihtiyaç duyduğumda sürekli yanımda olan, eleştirileri ile bana yön çizen, motivasyonu, olumlu yaklaşımları ve yarımaları ile başarılı bir tez çalışması ortaya koymamı sağlayan değerli hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayten ÖZKAN'a ayrıca Mehmet ÖZKAN ve Elif Esra ARIKAN hocalarıma teşekkür ederim.

Eğitim ordusunun bir bireyi olarak bireysel olara yaşadığım problemlerden yola çıkarak hazırlamaya çalıştığım bu çalışma bilim dünyasına ufak da olsa bir nokta bırakmak açısından şahsım adına büyük önem arz etmektedir.

Eğitim hayatım boyunca bana daima sabır gösteren kıymetli anneme, eşime tezimin uygulama aşamasında bana çok yardımları bulunan İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nde, okul yöneticilerine, öğretmen ve öğrencilere, yardımlarını benden esirgemeyen arkadaşlarım Tuncay Çelebi, Hüseyin Tunçtepe ve Cüneyt Çiftlik beylere sonsuz teşekkür ederim.

Mayıs, 2018

Sadullah KARAPIÇAK

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ.....	viii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ .....	x
ÖZET .....	xi
ABSTRACT.....	xiii
<b>BÖLÜM 1</b>	
<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1    Literatür Özeti .....	2
1.2    Tezin Amacı .....	2
1.3    Hipotez .....	2
1.4    Varsayımlar .....	3
1.5    Sınırlılıklar.....	3
<b>BÖLÜM 2</b>	
<b>LİTERATÜR.....</b>	<b>4</b>
2.1    Kuramsal Çerçeve .....	5
2.1.1    Kavram ve Kavram Öğretiminin Önemi.....	6
2.1.2    Kavram Yanılgıları .....	8
2.1.3    Kavram Yanılgılarının Oluşum Nedenleri.....	9
2.1.4    Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi .....	11
2.1.5    Hata ve Hata Nedenleri .....	12
2.1.6    Hata ve Kavram Yanılgısı İlişkisi .....	14
2.1.7    Hata ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesi .....	14
2.2    Literatür Özeti .....	16
2.2.1    Yurt İçi Çalışmalar .....	17
2.2.2    Yurt Dışı Çalışmalar .....	22

## BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM .....	27
3.1 Araştırma Modeli .....	27
3.2 Evren ve Örneklem.....	28
3.3 Veri Toplama Araçları .....	29
3.4 Verilerin Analizi .....	33

## BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA.....	36
4.1 Açık Uçlu Soruların Analizi .....	36
4.1.1 Koordinat Sistemi Sorusu .....	38
4.1.2 Noktanın Koordinatı Sorusu .....	40
4.1.3 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik) Sorusu...	41
4.1.4 İki Nokta Arasındaki Uzaklık Sorusu .....	42
4.1.5 Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Sorusu .....	43
4.1.6 Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Sorusu .....	44
4.1.7 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Sorusu .....	45
4.1.8 Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Sorusu .....	46
4.1.9 Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Sorusu.....	47
4.1.10 Test Soruları Sonuçlarının Tartışılması .....	48
4.2 Test Sorularının Analizi .....	50
4.2.1 Koordinat Sistemi Sorusu .....	51
4.2.2 Noktanın Koordinatı Sorusu .....	52
4.2.3 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik) Sorusu...	53
4.2.4 İki Nokta Arasındaki Uzaklık Sorusu .....	54
4.2.5 Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Sorusu .....	55
4.2.6 Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Sorusu .....	56
4.2.7 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Sorusu .....	58
4.2.8 Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Sorusu .....	59
4.2.9 Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Sorusu.....	60
4.2.10 Test Soruları Sonuçlarının Tartışılması .....	61
4.3 Mülakat Analizi .....	62
4.3.1 Okul O18 Birinci Öğrenci .....	62
4.3.2 Okul O18 İkinci Öğrenci .....	62
4.3.3 Okul O18 Üçüncü Öğrenci .....	62
4.3.4 Okul O18 Dördüncü Öğrenci.....	63
4.3.5 Okul O18 Beşinci Öğrenci .....	63
4.3.6 Okul O19 Birinci Öğrenci .....	64
4.3.7 Okul O19 İkinci Öğrenci .....	64
4.3.8 Okul O19 Üçüncü Öğrenci .....	65
4.3.9 Okul O19 Dördüncü Öğrenci.....	65
4.3.10 Okul O19 Beşinci Öğrenci.....	65
4.3.11 Tartışma .....	66

## BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER .....	68
5.1 Sonuçlar .....	68
5.2 Öneriler .....	71
5.2.1 Öğrenme ile ilgili öneriler .....	71
5.2.2 Yapılacak çalışmalara ilişkin öneriler .....	72
KAYNAKLAR .....	73
EK-A	
BELGELER .....	83
A-1 İZİN BELGESİ .....	83
EK-B	
SORULARA YÖNELİK CEVAP ÖRNEKLERİ .....	85
B-1 Sorular Doğruya veya Yanlışta götüren Cevaplar .....	85
B-2 2. sınavın soruları .....	97
ÖZGEÇMİŞ .....	100

## KISALTMA LİSTESİ

---

Akt.	Aktaran
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
TDK	Türk Dil Kurumu
Vd	Ve Diğerleri



## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3. 1	A Blok görünüm..... 28
Şekil 3. 2	Soru (1)..... 30
Şekil 3. 3	Soru (2)..... 31
Şekil 3. 4	Soru (3)..... 31
Şekil 3. 5	Soru (4)..... 31
Şekil 3. 6	Soru (5)..... 31
Şekil 3. 7	Soru (6)..... 33
Şekil 3. 8	Soru (7)..... 33
Şekil 3. 9	Soru (8)..... 33
Şekil 3. 10	Soru (9)..... 33
Şekil 3. 11	Soru (10)..... 33
Şekil 4. 1	Birinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları..... 39
Şekil 4. 2	İkinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 40
Şekil 4. 3	Üç ve Dördüncü Soru doğru, yanlış ve boş oranları..... 44
Şekil 4. 4	Beşinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 43
Şekil 4. 5	Altıncı Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 44
Şekil 4. 6	Yedinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 45
Şekil 4. 7	Sekizinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 46
Şekil 4. 8	Dokuzuncu Soru doğru, yanlış ve boş oranları..... 47
Şekil 4. 9	Onuncu Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 48
Şekil 4. 10	Birinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları ..... 51
Şekil 4. 11	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 55
Şekil 4. 12	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 54
Şekil 4. 13	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 55
Şekil 4. 14	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 56
Şekil 4. 15	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 57
Şekil 4. 16	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 58
Şekil 4. 17	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 59
Şekil 4. 18	Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları ..... 60

## ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 3. 1	Örnekleme oluşturan okullardaki katılan öğrenci sayıları ..... 29
Çizelge 3. 2	Örnekleme oluşturan okullardaki katılan öğrenci sayıları ..... 30
Çizelge 3. 3	Örnekleme oluşturan okullardaki katılan öğrenci sayıları ..... 34
Çizelge 3. 4	Test Sonuç Puanlaması..... 35
Çizelge 4. 1	Test Sonuç Puanlaması..... 37
Çizelge 4. 2	Test Sonuç Puanlaması..... 38
Çizelge 4. 3	Koordinat Sistemi Puanlaması..... 39
Çizelge 4. 4	Noktanın Koordinatı Puanlaması..... 40
Çizelge 4. 5	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Puanlaması ..... 44
Çizelge 4. 6	İki Nokta Arasındaki Uzaklık Puanlaması..... 44
Çizelge 4. 7	Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Puanlaması..... 43
Çizelge 4. 8	Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Puanlaması ..... 44
Çizelge 4. 9	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Puanlaması ..... 45
Çizelge 4. 10	Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Puanlaması..... 46
Çizelge 4. 11	Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Puanlaması..... 47
Çizelge 4. 12	Test Sonuçları Kavram Yanılgısı..... 49
Çizelge 4. 13	İkinci aşama test soruları doğru yanlış oranları ..... 50
Çizelge 4. 14	Birinci soru için Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması..... 51
Çizelge 4. 15	Birinci soru için Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması..... 55
Çizelge 4. 16	Üç ve Dördüncü Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun karşılaştırması..... 53
Çizelge 4. 17	Beşinci Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması... 54
Çizelge 4. 18	Altıncı Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması ..... 55
Çizelge 4. 19	Yedinci Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması..... 57
Çizelge 4. 20	Sekizinci Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması... 58
Çizelge 4. 21	Dokuzuncu Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması59
Çizelge 4. 22	Onuncu Soru İçin Açık Uçlu Soru İle Test Sonucunun Karşılaştırması. ... 60
Çizelge 4. 23	Test Sonuçları Kavram Yanılgısı..... 61

## 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ANALİTİK GEOMETRİDE HATA VE KAVRAM YANILGILARININ ANALİZİ

Sadullah KARAPIÇAK

Matematik Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Ayten ÖZKAN

Matematik bilim ve teknolojinin vazgeçilmez bir aracı ve günlük yaşamın da bir parçasıdır. Matematik eğitimi, bireylerin günlük sorunlara rasyonel açıdan yaklaşip analitik düşünmesinde ve çözüm önerileri geliştirmesinde en önemli etkidir. Hata ve yanlışlar matematik eğitimi zorlaştıran faktörlerden bir tanesidir. Zihinde gerçekleşen yanlış öğrenme, başka öğrenmeleri de etkilemekte ve böylece doğru öğrenmenin oluşmasını engellemektedir. Matematiğin dallarından bir tanesi olan analitik geometride meydana gelen bir kavram yanlışının, bundan sonra öğretilen konulara ilişkin kavram yanlışlarının meydana gelmesine neden olması kaçınılmazdır. Bu nedenle de analitik geometri ile tespit edilen yanlışların ve yanlış öğrenmelerin zaman kaybetmeden doğru yöntemlerle tespit edilip, izale edilmesi gerekmektedir.

Bu araştırmanın amacı kavram yanlışlarını gidermek üzere, analitik geometri konusundaki hata ve kavram yanlışlarını, öğrencilerin analitik geometri konusuna yönelik tutumları ile analitik geometri kavram yanlışları arasındaki ilişkileri belirlemeye yöneliktir. İlk etapta 2552 adet 10. Sınıf öğrencisi ele alınırken, ikinci etapta 299 öğrenci ile çalışılmış ve bu öğrenciler içerisinde de kavram yanlışlarının detaylı irdelenmesi için 10 öğrenci ile mülakat yapılmıştır.

Matematik konularının birbiri ile bağlantılı olması nedeni ile daha önceki bölümlerde edinilen eksik veya yanlış bilgi ileri konularda kavram yanlışlarına neden olmaktadır.

Bu nedenle öğrencinin geçmişten gelen kavram yanlışları giderilerek yeni konulara geçilmesi gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Analitik geometri, Hata, Kavram, Kavram Yanlışları, Matematik eğitimi.



**ANALYSIS OF ERROR AND MISCONCEPTIONS IN THE ANALYTIC  
GEOMETRY OF 10TH GRADE STUDENTS**

Sadullah KARAPIÇAK

Department of Mathematics

MSc. Thesis

Adviser: Assist. Prof. Dr. Ayten ÖZKAN

Mathematics is an indispensable tool of science and technology and a part of everyday life. Mathematics education is the most important factor in the rational approach of individuals to analytical thinking and problem solving of log problems. Errors and misconception are one of the factors that make mathematics education difficult. Incorrect learning in the mind affects other learning as well, thus preventing the correct learning from occurring. It is inevitable that a misconception that comes from the analytic geometry which is one of the branches of mathematics, causes the misconceptions about the subjects to be taught thereafter. For this reason, it is necessary to determine and discard misconceptions and incorrect learning determined by analytical geometry with proper methods without losing time.

The purpose of this research is to determine the relationship between the misconceptions of errors and concepts about analytical geometry, the attitudes of students towards analytic geometry, and the misconceptions of analytical geometry in order to overcome the object misconceptions. In the first stage, 2552 students in the 10th grade were studied. In the second stage, 299 students were studied and 10 students were interviewed to elicit the conceptual misconceptions from these students.

The reason that the mathematical subjects are connected with each other is that the missing or wrong information obtained in previous sections leads to misconceptions in the course of the proceedings. For this reason, it is necessary for the student to go to new subjects by eliminating the misconceptions of the past.

**Keywords:** Analytical Geometry, Concept, Error, Mathematics Education, Misconceptions.



#### 1.1 Literatür Özeti

Türk Dil kurumuna göre Matematik, bütün bilimlerinin ve bilhassa fen bilimlerinin temelini oluşturan, biçim, sayı ve büyüklüklerin yapısını, özelliğini ve aralarındaki ilişkileri bir mantık çerçevesinde inceleyen ve aritmetik, cebir, geometri gibi dallara ayrılan bilim dalıdır [1]. “Analitik Geometri” ise geometrinin cebir aracılığıyla incelenmesiyle oluşan matematik dalına denir [2]. Cebir dilinin geometriye uygulanması Rene Descartes’in 1637 yılında kartezyen koordinat sistemini kullanması ile gerçekleşmiştir. Bu uygulama sonrasında analitik geometri kurulmuş ve Descartes modern matematiğin öncüsü olmuştur [3]. Böylece geometri problemleri cebir denklemleriyle veya cebir problemleri geometri yardımıyla çözülmüştür.

Matematik eğitiminin amacı öğrencilerin matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleri ile gösterebilmeleri, bu temsil biçimleri arasında ilişki kurabilmeleri ve bütün bireylerin edindiği bilgiyi en üst yüksek seviyede gerçekleştirmesidir [4], [5]. Matematik disiplininde işlemsel ve kavramsal olayların bu kadar baskın ve birbiri ile ilişkili olmasından dolayı yüksek seviyede bilgi edinilmesi kolay olmadığı ve birçok etkenin buna engel teşkil ettiği bilinen bir gerçektir. Öğrencilerde bulunan kavram yanılgısı, öğrenmeyi karmaşık ve anlaşılması zor hale getirmektedir. Bu nedenle de matematikte ve özellikle analitik geometride var olan kavram yanılgısının tespit edilerek giderilmesi gerekmektedir.

Eğitimcilerin zorlandıkları en önemli konulardan bir tanesi öğrencideki kavram yanlışlığının fark edilerek belirlenmesidir. Kavram yanlışlığının, bireyin yaptığı yanlışlarda ortaya çıkmasından dolayı kavram yanlışlığının tespit edilebilmesi için öğrencinin yaptığı hatalara bakılmaktadır. Bununla birlikte tekrarlanan hatalar, sıradan basit bir işlem yanlışından farklı olup, kolayca farkedilen ve kontrol eden derin bir kavrayışın, ya da bir kavram yanlışlığının olduğunu göstermektedir [6]. Bu olayların tümü, öğrencinin öğrenim başarısını etkileyen ve zaman zaman da engelleyen yapılardır [7]. Bu nedenle, öğrencinin hakettiği başarıyı elde etmesi için yanlış öğrenmenin veya kavramanın yanında, yaptığı hatalarının da tespit edilerek düzeltilmesi gerekir.

Öğrencilerin özellikle analitik geometri konularıyla ilgili kavramları öğrenmesinde oluşan bir yanlış ve ilerde öğrenilen kavramlarda büyüyerek devam edecek ve sonucunda da bir matematiksel hata kümesine dönüşebilir. Bunu önlemenin yolu da öğrencide oluşan veya ilerde oluşabilecek kavram yanlışlarının önceden bilinmesidir.

Araştırmanın problemi; 10. sınıf öğrencilerinin analitik geometri konusunda yaptıkları hata ve kavram yanlışları nelerdir, hata ve kavram yanlışları ile analitik geometri konusuna yönelik tutumları arasındaki ilişki nasıldır?

## **1.2 Tezin Amacı**

Öğrencilerde oluşan kavram yanlışları özellikle Analitik Geometri kavramlarının öğretilmesinde sıkıntılara neden olmaktadır. Bu araştırmanın amacı bu sıkıntıları gidermek üzere, analitik geometri konusundaki hata ve kavram yanlışlarını, öğrencilerin analitik geometri konusuna yönelik tutumları ile analitik geometri kavram yanlışları arasındaki ilişkileri belirlemeye yöneliktir.

## **1.3 Hipotez**

Matematik bilim ve teknoloji alanında vazgeçilmez bir araç olarak kabul edilmesinin yanında, günlük yaşamın bir parçasıdır. Bireyin günlük karşılaştığı sorunlara rasyonel açıdan yaklaşıp analitik düşünmesi ve çözüm önerileri geliştirmesi matematik eğitimi ile doğru orantılıdır [8].



Hata ve yanlışlar matematik öğretimini zorlaştıran faktörlerden birisidir. Ne yazık ki zihindeki yanlış öğrenme, başka öğrenmeleri de kötü yönde etkilemekte ve böylece doğru öğrenmelerin meydana gelmesine de izin vermemektedir. Bu olay, analitik geometri için de geçerlidir. Analitik geometride meydana gelen bir kavram yanlışlığının, bundan sonra öğretilecek konulara ilişkin kavram yanlışlarının meydana gelmesine neden olması kaçınılmazdır. Bu nedenle de analitik geometri ile tespit edilen yanlışların ve yanlış öğrenmelerin zaman kaybetmeden doğru yöntemlerle tespit edilip, izale edilmesi gerekmektedir.

Literatürde bu kapsamda bir çalışmaya rastlanılmamıştır, ilk etapta 2550 10. Sınıf öğrencisi ele alınırken, ikinci etapta 299 öğrenci ile çalışılmış ve bu öğrenciler içerisinde de kavram yanlışlarının detaylı irdelenmesi için 10 öğrenci ile mülakat yapılmıştır.

#### **1.4 Varsayımlar**

Bu araştırma;

- Öğrencilerin yapılan çalışmaya gereken önemi verdikleri,
- Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların gerçek bilgilerini yansıttığı varsayımlarına dayanmaktadır.
- Mülakat yapılan öğrencilerin objektif ve samimi oldukları,

#### **1.5 Sınırlılıklar**

- Araştırma 2016-2017 eğitim-öğretim yılının 10. sınıfları ile sınırlıdır.
- Araştırma İstanbul'da yer alan 19 farklı okulda eğitim gören 10. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- İkinci bölüm ise ilk bölümde hata oranı yüksek iki okuldaki 299 öğrenci ile sınırlıdır.
- Mülakat bölümü ise 299 öğrenci arasındaki hata oranı yüksek olan 10 öğrenci ile sınırlıdır.
- Araştırma, veri toplama araçlarında bulunan sorularla sınırlıdır.

## BÖLÜM 2

---

### LİTERATÜR

Öğrencilerin matematiği öğrenmede neden zorlandıkları ya da matematikte neden kavram yanlışlığına düştükleri tartışılan bir konu olmuştur. Araştırmacılar matematiksel zorlukların aşılması ve kavram yanlışlıklarının engellenmesi için çalışmalar yaparak bu sorunun cevabını bulmaya çalışmışlardır.

Matematik eğitimcilerinin matematik öğreniminde karşılaşılan zorluklarla ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, birbirini tamamlayan ve takip eden iki konu ön plana çıkmaktadır. Bu iki konudan ilki problemi belirleme ve anlamlandırma, ikincisi ise çözüm üretmedir. Kavram yanlışlıklarının, hataların ve sebeplerinin araştırıldığı çalışmalar problemi belirleme ve anlamlandırma konusu içerisine yer almaktadır [6].

Bu bölümde hata ve kavram yanlışlığıyla ilgili literatürde bahsedilen ve bu konuda yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

#### 2.1 Kuramsal Çerçeve

“Kavram, Türk Dil Kurumuna göre bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, mefhum, fehva, konsept, nosyon, nesnelere ve olayların ortak özelliklerini kapsayan, ortak bir ad altında toplayan soyut ve genel bir fikirdir”[1]. Birçok araştırmacı bu kelimeyi farklı biçimlerde açıklamaya çalışmışlardır. “Kavram” terimini, Linder (1993) doğal seleksiyonun işleyişinin bir kısmını kavrayabilmemize yardımcı bir araç olarak ifade etmiş [9], başka bir araştırmacı da birbirine benzeyen ve özellikleri aynı olan, fikir ve objeler grubuna verilen ortak ismi kavram olarak adlandırmıştır[10]. Bunun yanında başka bir araştırmacı tarafından cisimlerin ya da

olayların benzer özelliklerini içeren soyut ve ortak fikir olarak tanımlanmaktadır[11]. Diğer bir tanımlamada kavram “insan zihninde anlaşılan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısı” şeklinde ifade edilmiştir [12]. Altun, “belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adıdır” demektedir. Küçük ve Ademir terimi, “nesnelerin ya da olayların belirli ortak özelliklerini taşıyan ve ortak ad altında toplayan soyut ve genel bir isim” olarak tanımlamıştır [13].

Kavram bir nesneyi, objeyi veya bir olguyu adlandırma, gösterme ve tanımlama özelliklerine sahiptirler. Böylece adlandırmalar ve tanımlamalar sayesinde, karşılıklı anlama ve anlaşmaya imkân verilmiş olur. Dolayısı ile de öğrenmenin vazgeçilmez öğelerinden biridir. Eğitim süreciyle bağlantı kurulduğunda ve birlikte kullanıldığında birtakım tecrübe ve bilgiyi sınıflandırmak ve bilgilendirmek gibi açık bir anlam kazanır [14]. Kavram, bilginin yapı taşı olarak oluşturulan kavramlar arası ilişki ise bilimsel doğruları oluşturur. İnsan yaşamı boyunca düşüncenin birimleri olan kavramları sınıflandırır ve aralarındaki ilişkiyi tespit eder. Böylece bilgi anlam kazanır, yeniden düzenlenir ve hatta yeni kavramlar, yeni bilgiler ortaya çıkar. İnsan zihnindeki bu öğrenme ve yeniden yapılanma süreci sürekli devam eder [15].

Kavram bilgisi bir kavramı sadece tanımak veya tanımı bilmek olmadığı gibi bilginin bağlı olduğu tüm bilgilerin öğrenilmesini, bunun yanında kavramlar arasında ilişki kurulmasını gerektirir. Kavram, bir hedefe erişmek için takip edilen yol, yöntem ve prosedürdür, bu nedenle de tek başına bir anlam ifade etmez. Kavramın ifade ettiği anlam anlaşıldığında kavram bilgisi gerçekleşmiş olur[16].

Kavramlar, eğitim süreciyle ilişkili kullanıldığında bazı deneyimleri sınıflandırmak ve bilgilendirmek gibi açık bir anlam kazanmaktadır [17].

Beydoğan tarafından tanımlanan kavramların bazı özellikleri aşağıda verilmektedir [17];

- Kavram: algılamaya dayalı olduğu için bireyden bireye farklılık gösterebilir.
- Kavram, bir kültüre bağlı olarak, dil kapsamında formlaştığından dilin zenginliğine göre anlam ve özellikler kazanabilir.
- Kavramlar kendi yapıları içinde belli kurallara göre yatay ve dikey yapılanma gösterebilirler.

- Kavramlar hem soyut hem de somut özellikleri ayrı veya birlikte taşıyabilirler.
- Kavramlar farklı kültürler içinde farklı anlamlar taşıdığı gibi, aynı kültür içindeki bireyler arasında bile yaşantılara bağlı anlam farklılıkları gösterebilir.

### 2.1.1 Kavram ve Kavram Öğretiminin Önemi

İnsan yaşamında ve çevresinde çok farklı özellikte nesnelere bulunmaktadır ve her bir objenin özelliğini öğrenmek mümkün olmadığından dolayı nesnelere belli özelliklerine göre sınıflandırmak gerekmektedir [18]. Bu sınıflandırmalar neticesinde ortaya çıkan isimler kavram olarak adlandırılır [19].

Bir önceki bölümde kavramın birçok tanım yapıldığı görülmektedir. Genel olarak ifade etmek gerekirse kavram; nesnelere, objelere, olaylara, varlıklara birçok genel özelliklerine göre sınıflandırarak meydana getirdiğimiz tanımlamalardır denebilir. Yapılan bu tanımlar ışığında, eğitim bir kavramdır ve öğretim, öğrenme zaviyesinden “kavram öğretiminin” önemini açığa çıkarmaktadır. Ülgen’in yapmış olduğu tanıma göre, kavram öğrenme, diğer öğrenmeler için kilit noktadır ve “Temelde, kavramlar insanlarla ve onların duygu, düşünce, hareket bütünlüğü içinde edindikleri tecrübeleri ile var olurlar. İnsanların ürettiği bu kavramlar dünyayı anlamaya ve onunla bütünleşmeye yarayan, sonuçta insanlar arası iletişimi sağlayan ve ilkeler geliştirmeye temel olan bir çeşit bilgi formudur. Eğitim çoğu zaman kavramlarla ilgilidir” [20].

Matematikte doğru, ışın, açı, üçgen, paralelkenar, çokgen, işlem, benzerlik, küme vs. her biri birer kavramdır [21]. Matematik eğitimcileri öğrencilerin matematik öğrenmelerini incelemişler ve özellikle 1990’lı yılların başlarına kadar yaptıkları çalışmalara bakıldığında daha çok “problemi belirleme” üzerinde yoğunlaştıkları görülmektedir. Bu tür çalışmalar, öğrencilerin genel olarak kavramsal bir anlamaya sahip olmadıkları, öğrenmelerinin işlemsel olduğu ve bununda beraberinde kavram yanılgılarını ve öğrenme güçlüklerini getirdiği yönünde bulgulara ulaştıklarını göstermektedir[22]. Matematik alanında bir kavramla ilişkili kavramlardan bahsetmeden başka kavramları ifade etmek oldukça zordur. Örnek vermek gerekirse fonksiyonun tanımı yapılmadan limit, limitin tanımı yapılmadan da türevin tanımının

yapılması mümkün değildir. Bu nedenle de matematik ile alakalı kavramların ilişkisi ele alındığında, birkaç konuya katılamamış bir öğrencinin, özellikle ilköğretim birinci ve ikinci kademedeki, devam eden konuları takip edebilmesi dahi birçok zaman mümkün değildir. Matematiğin birbirini tamamlayan ve süregelen yapısı ve hatta bunun yansıması olarak öğretim programının sahip olduğu sarmal yapıdır [23].

Kavramlar hayatımız boyunca edindiğimiz, öğrendiğimiz ve tecrübelerimizi işlevsel hale getirerek yaşadığımız dünyadaki ilişkilerimizi kolaylaştırmaktadır. Yaşamımız boyunca da edindiğimiz tecrübeleri, sınıflara ayırmakta ve bu şekilde daha kolay anlaşılır hale getirmekteyiz. Sonuçta kavram adını verdiğimiz bu sınıflandırmaların her biri kendi içinde benzer özellikleri barındıran nesne, görüş ve olayları içermektedir [24].

İnsanın tüm yaşamında önemli bir yer tutan kavramlar, öğretiminin çok önemli olduğu gerçeğini ortaya çıkarmıştır. Modern öğretim yaklaşımları kalıcı öğrenmenin işlevsel değil, kavramsal olduğunu kabul etmektedir ve öğrencilerin bilgiyi kavramış olduğunun kabul edilmesi edindiği bilgilerini yeni karşılaştığı duruma uyarlayabilmesi yeteneğine bağlı olduğu çalışmalarda vurgulanmaktadır. Bu nedenle de kavram öğrenimi eğitimde önemli yer tutmaktadır. Kavram öğretiminin öneminin diğer nedenlerini sıralamak gerekirse şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır [25];

- Öğrencilerin günlük tecrübelerinden ve daha önceki tecrübelerinden edindikleri bilgiler daha sonra edinilecek bilgiler üzerinde oldukça fazla etki yapmaktadır. Öğrenci bir kavramı yanlış öğrenmiş ise, yeni kavramları öğrenmesi daha zordur.
- Her gün insan yeni bilgiler keşfetmektedir, bu durum insanın sınırlarını aşmaktadır. Bu nedenle kavramsal olarak temel kavramları öğrenmek daha önemli olmaktadır.
- Öğrencilerin kavram yanılgıları var ise bunlar düzeltilmeden kabul edilebilir seviyede kavramsal öğrenme gerçekleştirilemez.
- Piaget'in zihinsel gelişim yaklaşımına göre bireylerin öğrenme hızları farklılık göstermektedir.

Eğitimcilerin kavram öğretimine önem vermesi ve her düzeye uygun öğretim planı yapması gerekmektedir [26].

### **2.1.2 Kavram Yanılgıları**

Kavram yanılgısıyla Baki'ye göre, öğrencilerin yanlış inanışları ve tecrübeleri sonucunda meydana gelen davranışlar [27], Çakır ve Yürük'egöre ise bireysel tecrübeler sonucu meydana gelmiş bilimsel gerçeklere aykırı olan bilgiler olarak tanımlanırken[28] bireyin zihninde rastgele bir kavrama ilişkin doğru algılamanın dışında meydana gelen algılamalar olarak ifade edilebilir. Sonuç olarak kişinin bir kavramı yaygın olarak kabul gören ve tanımlanan kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır [29].

Bir hata ya da bilgi eksikliğinden kavram yanılgıları ortaya çıkmaktadır, birey yeni bir şey öğrenirken önceki bilgilerinin üzerine bilgilerini inşa eder, bu esnada meydana gelen bir yanlış ilişkilendirme kavram yanılgısının oluşmasına neden olur. Birey inşa ettiği bilginin doğru olduğuna inanır, öğrendiği bilginin doğruluğunun neden ve sonuç ilişkileri ile birlikte tam bir şekilde birey açıklayabiliyorsa, kavram yanılgısının olduğuna kanaat getirilebilir[30]. Kişi edindiği bilginin doğruluğundan emindir ve buna bu şekilde inanmaktadır, yanılgısını da hemen kabul etmez. Bu nedenle de, kavram yanılgıları eğitimin önünde büyük bir engel oluşturmakta ve düzeltilmesi için de büyük bir çabaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Bireyin doğru olduğuna inandığı kavram yanılgıları, öğretim sürecinde amaçlanan hedefe ulaşmayı engeller. Matematiksel kavramların birbiri ile ilişkili olması ve bunun yanında öğrencilerin eğitmenin anlattıklarına değişik manalar yükleyerek kendi anlamlandırmasıyla hareket ettiğinden dolayı, öğrenciler öğrenme sürecinde devamlı olarak hatalar yapmakta ve bu hataların bazıları ise kavram yanılgıları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle kavram yanılgıları kavramsal öğrenmenin önünde en büyük engellerden biri olduğu düşünülebilir. Bütün kavram yanılgılarının birer hata olduğu söylenebilirken, bütün hataların birer kavram yanılgısı olduğu söylenemez. Kavram yanılgısı öğrencilerin yanlış inanışları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak ifade edilebilir[30]. Matematikte temel konularda meydana gelebilecek bir kavram yanılgısı birbirini etkileyerek bundan sonraki konularda da kavram yanılgısına

neden olacaktır. Bu nedenden dolayı da, kişide oluşan herhangi bir konu ile ilgili kavram yanlışlarının zaman kaybetmeden tespit edilerek giderilmesi gerekmektedir.

Kavram yanlışları iki nedenden dolayı problem meydana getirmektedir. İlki, öğrencilerin yeni öğrendiklerini yorumladıklarında meydana gelen karmaşa, ikincisi ise, öğrenci duygusal ve zihinsel olarak kavram yanlışları ile ilişkilidir. Bu nedenle de, öğrenme üzerinde çok zararlı etkileri olan kavram yanlışlarından kurtulmak çok zor bir süreç gerektirir[31].

### **2.1.3 Kavram Yanlışlarının Oluşum Nedenleri**

Piaget'in görüşüne göre kavram yanlışları birbirini etkileyen bir yapıya sahiptir ve bir biri üzerine eklenerek büyür. Kavram yanlışlığı küçük bir bilgi eksikliğinden oluşan boşluk gibi başlar ve domino etkisiyle ileriki süreçlerde büyüyerek devam eder. Eğer oluşan küçük boşluk, kavramın doğru tanımlanması ve algılanması ile giderilmez ise bir noktadan sonra bu olay karşımıza kavram yanlışlığı olarak çıkar[32].

Kavram yanlışlığına neden olan faktörlerden bir tanesi öğrenilen bilginin genelleştirilmesi ve bunda aşırıya kaçılması ya da aşırı bir şekilde özelleştirilmesidir. Kişinin eski bilgilerinde bir kavram ile ilgili bulunan yanlışlar da yeni kavramla ilgili olarak yeni yanlışlar oluşturabilmektedir. Kavram yanlışlığının diğer bir nedeni ise, kelimelerin, işlemlerin, sembollerin, tabloların veya grafiklerin hatalı bir şekilde yorumlanması gösterilmektedir. Kavram yanlışlığı, öğrencilerin bilimsel kavrama yöntemlerinde veya bilimsel bilgileri organize etme yöntemlerinde meydana gelebilmektedir[32].

Bireysel farklılıklar, öğretim yöntemleri, kavramın soyutluğu ve karmaşıklığı kavram yanlışlarının oluşumuna neden olmaktadır. Bloom'a göre öğrenmede bireyler arasındaki değişkenliğin nedeninin bir bölümü öğrencilerin duygusal özelliklerinden, bir bölümü de zihinsel ve duygusal olmayan faktörlerden kaynaklanmaktadır [33].

Eğitim materyalleri, öğretmen faktörü ve öğrencilerin geçmiş dönemdeki edindiği bilgilerinin bilinmemesi kavram yanlışlarının nedenlerinden bir tanesi olarak gösterilmektedir. Bunun yanında, ders sırasında öğrencilerde gerekli kavramsal

değişimin yapılanamamasına neden olarak gösterilmektedir[34]. Newton, kavram yanlışlarının birçok nedeninin olabileceğini ifade etmiştir, bunları da şu şekilde sıralamıştır; yanlış öğrenme, dikkatsizlik, aşırı dikkat, yanlış yorumlama, işitsel ve görsel duyuların yeterli düzeyde olmaması kavram yanlışlarına neden olabilecek etkenler olarak gösterilmektedir [35].

Araştırmacılar kavram yanlışlarının nedenlerini yapmış oldukları çalışmalarda şu şekilde belirtmektedirler [36], [ 37];

- Kavramsal yapının tanımının hatalı olması,
- Genelleştirmenin kavram, ilke ve kurallarda aşırı şekilde görülmesi,
- Benzer hataların süregelmesi,
- Sembollerin yorumlarının yanlış yapılması,
- Şekil ve tablo okumadaki eksiklikler,
- Dikkatsizce yapılan basit hatalar,

Bunun yanında başka araştırmacılar kavram yanlışlarının;

- Öğrencinin ya da bireyin günlük tecrübelerinden,
- Günlük konuşmalardan meydana gelen kavram yanlışlarından,
- Eğitim planlamasında,
- Soyut kavramlardan

kaynaklanabileceği sonucuna ulaşmışlardır[38],[ 39],[ 40].

Kavram yanlışları, öğretme ve öğretim döneminde çözüme kavuşturulması gereken anlamlı ve önemli bir bileşenidir. Bireylerin kendi doğal seleksiyonlarını dünyalarını anlamlandırabilmeleri için matematiğin içeriğini anlamaya ihtiyaçları vardır. Öğrencilerin kavram yanlışlarından haberdar olmalarına ve bu yanlışlarını ortadan kaldırmalarına yardımcı olmak öğretmenlerin başlıca görevlerindedir. Bu sayede bir parçası oldukları dünyayı daha iyi anlamlandırabileceklerdir.



#### 2.1.4 Kavram Yanılgılarını Belirlenmesi

Eğitimin amaçlarından bir tanesi debireylerin, bilimsel gelişmenin tabiatının farkına varmalarına yardım etmektir [41]. Öğrencinin eskiden sahip olduğu bilgi, yeni edindiği bilgiyle ilişkiye girmesinde ve bu bilgiyi anlamlandırmasında çok önemlidir. Öğrenci doğuştan bu güne kazanmış olduğu yetenek veya deneyimleri doğrultusunda kendibilgisini ve kendi kavramlarını kendisi meydana getirmektedir [38, 42].Bireyin kavram yanılgısı, zihinde gerçekleşen bir olmasından dolayı somut bir şekilde incelemek pek kolay değildir. Bu nedenle de kavram yanılgılarını belirlemek kolay bir süreç değildir ve birçok farklı uygulamalar gerektirmektedir. Kavram yanılgılarını belirlemek için araştırmacılar birçok yöntem kullanmışlardır. Başarı testleri uygulanması veya kavramları nasıl anladıklarını tespit etmek için açık uçlu sorular yöneltilmesi bunlardan birkaç tanesidir.

Sınıf içerisinde veya eğitim sürecinde öğrencilerin varsa kavram yanılgılarının neler olduğunun belirlenip, öğrencinin bu durumun farkına varmalarını sağlamanın birçok yöntemi vardır. Öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemede şu yöntemleri kullanabilmektedirler [43];

- Öğrencilere problem hakkında sesli düşüncelerini söylemek,
- Konuları öğrencilere anlattırmak (öğrenciden diğer arkadaşlarına konuyu öğretmesini istemek),
- Öğrencilerin derste tuttıkları notları onlarla birlikte gözden geçirmek.

Kavram yanılgılarının eğitimciler tarafından test edilmesine yönelik hazırlanan testlerin kapsam geçerlilikleri yüksektir. Testlerde çok sayıda soru sorulabilmesi, soruların açık ve anlaşılır olması güvenilirliğin yüksek olmasını sağlar. Kavram yanılgısının tespitine yönelik olan puanlama doğru ve yanlış cevapların sayılması şeklinde olacaktır [44]. Seçmeli testlerin kavram yanılgısında kullanılmasında önemli bir aksaklığı bulunmamaktadır, ancak bu testlerde öğrencilerin zamanın büyük bir kısmını okumaya ayırdıklarından dolayı, okuduğunu anlama gücü bu testlerden elde edilen puanı bir ölçüde etkileyebildiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Bu etkiyi azaltmak için, soruların açık ve kolay anlaşılır olması ile okuma için yeterli zamanın verilmesi

gerekmektedir. Bu testlerin başka bir olumsuz özelliği ise bilmeyen öğrencilerin de doğru cevabı verme olasılığının şans başarısının artmasından dolayı yüksek olmasıdır [45]. Bir diğer aksaklık olarak derinlemesine bilgi elde edilememesi veya seçeneklerin dışında bir bilgi edilememesi sayılmaktadır.

Bu nedenle çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp olumsuzluklarını en aza indirmek amacıyla iki aşamalı teşhis testleri geliştirilmiş ve birçok araştırmacı tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır [45],[46],[47],[48],[49],[50]. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan bölümünde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgıları içeren çoktan seçmeli veya bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir [51].

#### **2.1.5 Hata ve Hata Nedenleri**

Hata kelimesi Türk Dili Kurumu sözlüğünde “istemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, kusur, yanılğı” olarak tanımlanmaktadır[1]. Luneta ve Makonye, hatayı doğruluktan sapma olarak tanımlarken [52], başka bir tanıma göre, yeni bir durumda yaratıcılık ile bilginin yetersizliğini ortaya koyan bir durum olarak tanımlanmaktadır. Temel gerçekler, kavramlar ve beceriler konusunda bir eksikliğin hataya neden olduğu başka bir araştırmacı tarafından ifade edilmektedir [53].

Astolfi, gündelik yaşamda hiç hata yapmayan kişileri hiçbir etkinlikte bulunmayan kişiler olarak tanımlamaktadır. Astolfi'nin bu ifadesi hatanın telore edilmiş tanımı olarak algılanmaktadır [54]. Bunun yanında doğru olan bir şeyin veya doğru olduğu varsayılan iddiaların incelendiği yerler, hataların da olabileceği yerler olarak tanımlanmıştır [55]. Öğrenciler tarafından hata, insana stres ve sıkıntı veren kaynaklar olarak tanımlanmaktadır, onlara göre stresin kaynağı hata yapma korkusudur. Bu nedenle de, kusur ve suç kavramları öğretmen ve öğrenciler tarafından ehemmiyet verilen konular içerisindedir [56].

Hata ya da hata yapma korkusu matematiğin öğrenilmesinde ve hatta öğretilmesinde sürekli bir engel olarak durmaktadır.

Öğretmen ve öğrenciler, yaşadıkları güçlüklerin sebebi sebebi olarak hatayı göstermektedirler. Aslında hatanın kaynağı, hataların öğrencilerin başarısızlıkları değil, eksik ya da kavramsal yanlışlıkların belirtileri olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle hatalar, eksik ya da doğru olmayan inanışların sonucunda meydana gelen davranışlar olarak bilinmesi gerekmektedir [11]. Hata her ne kadar öğrenmenin önündeki bir engel olarak görülse de, hatalar ile ilgili olarak hesaba katılması gereken başka bir nokta, hatalar öğrencinin veya bireyin öğrenme sürecine yapmış olduğu katkıdır. Bazı araştırmacılar tarafından, öğrencilerin hatalarını avantaja çevirerek öğrenebilecekleri ve öğretmenlerin öğrencinin yaptığı hataları etkili öğretimi sağlamada vasıta olarak kullanabileceklerini savunmaktadırlar[57],[58], [59],[60].

Hata faktörünün nedenlerine yönelik çalışmalarda, dikkatsizlik, kaygı ve sezgisel düşünme gibi psikolojik faktörlerin önemli rol oynadığı ve bunun yanında öğrencilerin dikkatsizlik ve sınav kaygısı sonucu hata yapabildikleri belirtilmektedir. Bu hatalara, bilişsel aşırı yüklenme, dikkatsizlik, işretlerin yanlış anlaşılması ve sezgilerine aşırı güvenme, test sınav metodu gibi hata sebepleri eklenebilir [61].

Bunun yanında eğitim politikalarına bağlı olan öğretimin süresi, eğitim planı, öğretim teknik ve materyalleri, öğretilen alanın özelliği gibi öğrenciye bağlı olmayan durumlar da hataya neden olan etmenler olarak görülmektedir[56].

Matematik alanında ön-şart koşul ilişkisi yoğun bir şekilde görülmektedir. Bütün konular birbiri ile etkileşim içerisinde ilişkili veya üzerine yeni bilgiler eklenerek oluşturulmaktadır. Bu nedenle de matematik konularının herhangi birindeki eksiklik ya da hatalı öğrenme diğer konularda daha hatalı öğrenmeye ve hata yapılmasına neden olmaktadır[7].

#### **2.1.6 Hata ve Kavram Yanılgısı İlişkisi**

Literatürde, hata ve yanılgı kelimeleri genel olarak karıştırılmaktadır. Kavram yanılgısı, çoğunlukla bir konuda üzerinde uzmanların aynı fikirde olduğu tanımlamadan ayrışan algı ya da kavram olarak tanımlanırken [62], hata ise “istemeden ve bilmeden yapılan hata, kusur, yanılgı” şeklinde ifade edilmektedir[1].

Bir öğrencinin yapmış olduğu bir hatanın kavram yanlışlığı olarak görülmesi iç bazı koşulları sağlaması gerekmektedir [63]. Öğrencinin fikri bilime uygun değil ise, bilimin yapmış olduğu tanımlama dışında kalıyorsa ve öğrenci yapmış olduğu bu hatayı savunmaya devam ediyor bu konuda makul açıklamalarda bulunuyorsa ve yapmış olduğu savunmanın da doğruluğunda ısrar ediyorsa bu hata kavram yanlışlığı olarak kabul edilebilir [64]. Literatürde matematik eğitiminde yapılan hataların birçoğunun kavram yanlışlıklarından kaynaklandığı iddialar arasındadır[6].

### **2.1.7 Hata ve Kavram Yanlışlıkların Giderilmesi**

Öğrencilerin yapmış olduğu kavram yanlışlıkları hakkında yapılan birçok çalışmada, öğrencinin zihninde kurmuş olduğu kurgu, olayları mantık çerçevesinde açıklıyorsa bu kavram yanlışlığını gidermenin pek mümkün olmadığı vurgulanmaktadır. Öğrencinin zihninde bulunan kavram yanlışlıkları öğrencinin yeni bilimsel kavramları öğrenmesine engel olmaktadır [30]. Çünkü öğrenci zihninde oluşturduğu kavram yanlışlığını bir mantığa oturtmuştur ve zihnindeki yanlış öğrenilen bir kavramın düzeltilmesi, yeni bir kavramı öğrenmekten daha zor olmaktadır.

Öğrencilerin kavram yanlışlıklarını düzeltmek bireyin yaşadığı çevreyi, dünyayı daha doğru algılamaların bakımından ve bireylerin anlama süreçlerini hızlandırması açısından önemlidir [65]. Ancak kavram yanlışlıklarının düzeltilmesi oldukça zor bir süreç gerektirmektedir. Öncelikle kavram yanlışlığının tespit edilmesi ve bunun birey tarafından da kabul edilmesi gerekmektedir[37]. Sonrasında da bilimsel metotlar kullanılarak kavram yanlışlıklarının giderilmesi gerekmektedir [66].

Kavram yanlışlıklarının giderilmesinde ise birçok farklı metod kullanılmaktadır. Literatürde en çok kullanılan metodlar, modelleme ve kavram haritalarıdır. Modeller ve modelleme soyut kavramların zihinde daha somut bir şekilde canlandırılmasında etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında kavram haritaları ise birey ve öğrencinin, konu ile alakalı fikirlerini, edindiği kavramları ve kavramların birbirleri arasında kurdukları ilişkileri ortaya çıkaracağından dolayı, etkili sonuçlar verebileceği iddia edilmektedir [30]. Bazı kavram yanlışlıkları kolay bir şekilde giderilebilirken, bazı kavram yanlışlıkları ise doğru kavram ile değişimi oldukça zor olmaktadır. Dolayısıyla

kavram yanlışlarının giderilmesi için farklı yöntemler uygulanması gerekir. Bu yöntemler şu şekilde sıralanabilir;

- Teşhis, Entegrasyon, Ayırma ve Değiştirme:

Amaç uygun olmayanbilginin yerine doğru kavramı yerleştirmektir [67].

- Çürütme Metni:

Öğrencilerin kavram yanlışlarını açıklamaları ve ispatının okunması sağlanarak alternatif bakış açısının kazandırılması amaçlanmalıdır [67].

- Grup Tartışması:

Bireylerin öğrendikleri bilimsel kavramları aralarında tartışarak kavramın doğru bir şekilde öğrenilmesi sağlanır [68],[69].

- Gösterme:

Tam öğrenilmemiş bir yapının fiziksel gösterimi o yapının doğru bir şekilde öğrenilmesinde etkili olabilir [67].

- Benzerlik ve Örnek:

Kavramsal değişimin sağlanabilmesi için benzeşim ve örneklerin doğru bir biçimde verilmesi gerekir[67].

- Karşılıklılık:

Öğrenende var olan kavram yanlışını gidermede öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimi etkili bir yöntemdir.

- Alternatif Zihinsel Temsil:

Kavram yanlışlarını modelleme, sembol, grafik, resim, sözel ve yazı gibi yöntemler kullanılarak yanlışın giderilmesi.

- Üst Bilişsel Farkındalık:

Birçok öğrenci kavram ile ilgili zihinsel uyumsuzlığa düştüklerinde, kavramı tek başlarına doğru bir şekilde öğrenemezler. Bu durumda, öğretmenin kavramı doğru bir şekilde öğretmesinin yanında öğrencilerin düzeltme sürecinden de öğrenmelerini sağlayacak ortamları hazırlaması gerekir.

- Uygun İletişim:

Sınıf içi iletişim, öğretmenin etkili bir öğrenme ortamı oluşturması açısından kritik öneme sahiptir.

- Yapılandırmacı Etkileşim:

Öğrencinin kavram kargaşası yaşadığının farkedilmesi ile birlikte öğretmenin yapılandırmacı etkileşim ortamları oluşturması gerekir.

Araştırmalarda bahsedildiği üzere, kavram yanlışlarının giderilmesi için bireylerin zihinlerinde oluşturdukları kavram yanlışları ve bunların nedenlerinin ortaya çıkartılması gerekmektedir. Bireylerde oluşan bütün hataların ve kavram yanlışlarının aynı yöntem kullanılarak giderilebileceğini düşünmek pek de doğru bir yaklaşım değildir. Birçok hata veya kavram yanlışlarının giderilmesi kolay olurken, bunun yanında artık yerleşmiş ve erken yaşlardan edinilmiş birçok hata ve kavram yanlışlarının giderilmesi de oldukça güçtür. Bu tür hata ve kavramlar değişime açık değildir ve dirençlidirler. Bundan dolayı da hata ve kavram yanlışlarının gidermek amacı ile duruma uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

## **2.2 Literatür Özeti**

Yurt içinde ve yurt dışında kavram yanlışları konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bunun yanında matematik alanında, geometri ve cebir alanında kavram yanlışlarının belirlenmesine yönelik araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalar bulunmaktadır.

### **2.2.1 Yurt İçi Çalışmalar**

Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin incelendiği bazı çalışmalar şunlardır;

“Ausubel'in Sunuş Yöntemi İle Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Kimya Ünitelerindeki Kavram Yanlışlarının Önlenebilmesi Açısından Karşılaştırılması” isimli

çalışma, Lise 2. ve Lise 3. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol grubunda konular Ausubel'in Sunuş Yoluyla Öğretim yöntemiyle öğretmen tarafından işlenirken, deney grubunda ise sunuş yoluyla öğretim yöntemine göre hazırlanmış olan bilgisayar materyalinin, Bilgisayar Destekli Öğretim yöntemine göre öğrenciler tarafından kullanılması sağlanmıştır. Çalışmada kimya dersine karşı tutum ölçeği kullanılmış ve

çalışmanın sonunda; bilgisayar destekli eğitim ve öğretim alan deney grubundaki öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında, kontrol grubunda yer alan öğrencilere oranla anlamlı farkların olduğu, öğrenci başarıları gözönüne alındığında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarılarında artış olduğu görülmüştür [70].

Eşitlikler ve denklem konusunun öğretiminde Aplusix yazılımı, bu yazılımın öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi incelendiği çalışmada, ilköğretim 6. sınıf düzeyinde “Eşitlik ve Denklem” konusu öğretiminde Aplusix yazılımının desteği ile hazırlanan eğitim materyallerinin etkililiği, öğrenciler üzerindeki başarısı ve cebir öğretiminde yoğun bir şekilde görülen kavram yanlışlarına etkileri araştırılmıştır. Bu çalışma 2006–2007 öğretim yılının ikinci döneminde uygulanmıştır. Çalışmaya araştırmacı, uygulama öğretmeni ve 104 (50 deney, 54 kontrol) altıncı sınıf öğrencisi katılmıştır. Aplusix yazılımının eğitim materyali olarak kullanımı sonrasında öğrenci başarısı üzerinde olumlu yönde katkısının varlığı görülmüş, deneysel çalışmaların sonucunda ise deney grubunda bulunan öğrencilerinin kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha az kavram yanlışına sahip oldukları tespit edilmiştir[71].

Gül, 5E modeli baz alınarak hazırlanan ders yazılımının öğrenci başarısına, tutumuna ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada, Erzurum il merkezinde yer alan ve uygun örnekleme yöntemine göre belirlenen iki farklı ortaöğretim kurumunda eğitim gören toplam 147 adet 11. sınıf öğrencisi ele alınmıştır. Karma Araştırma desenlerinden “Gömülü Deneysel Model” in araştırmasında kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda konular, kontrol grubunda geleneksel yöntemle deney gruplarında ise 5E modeli baz alınarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretimle yürütülmüştür. Araştırmada elde edilen sonuçlara bakıldığında, 5E modeline baz alınarak hazırlanan ders yazılımı kullanılarak verilen bilgisayar destekli öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde, başarılarının artırılmasında ve tutumların olumlu bir şekilde gelişmesinde önemli miktarda katkı sağladığı sonucuna varılmıştır [72].

Matematik çeşitli alanlarındaki kavram yanlışlarının araştırıldığı çalışmalar şu şekilde olmuştur.

Toluk ve arkadaşları "Problem Merkezli Ve Görsel Modellerle Destekli Geometri Öğretiminin Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeylerinin Gelişimine Etkisi" çalışmalarında, hizmet öncesi sınıf öğretmenlerinin problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin geometrik düşünme düzeyleri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada Sınıf Öğretmenliği Bölümü ele alınmış ve bölüm derslerinden Temel Matematik II dersi örneklem olarak seçilmiştir. Dört grubun çalışıldığı bu çalışmada, gruplardan bir tanesine geleneksel yöntem ile, diğer üç gruba da probleme dayalı ve görsel modeller ile desteklenen eğitim verilmiştir. Beş hafta süren eğitim neticesinde, deney gruplarının geometrik düşünme düzeylerinde olumlu bir gelişmenin görüldüğü belirtilirken, kontrol grubunda ise böyle bir anlamlı gelişmenin gözlenmediği ifade edilmektedir. Buna ek olarak kontrol ve deney grupları arasında geometri düşünme düzeylerinde anlamlı bir farkın tespit edilemediği de çalışmada vurgulanmaktadır[73].

Kavram yanılgıları ile ilgili çalışmasında Bilgin ve Akbayır, Türkiye’de ondalık sayıları kavramada meydana gelen hataları tespit etmek ve bulguları değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Elde ettikleri sonuçlar da daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Yazarlar çalışmalarında, veri analizi için t-testi kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda; Ondalık sayıların yoğunluğu anlaşamadığı, basamak değeri kavramı gelişmediği, ondalık virgüle farklı anlam verildiği, basamak değerleri göz önünde bulundurulmadan sayma sayılarının düşünüldüğü, araya yerleştirilen sıfırın sayının değeri üzerinde bir etkiye bulunmadığının, çarpmanın daima büyük sonuç, bölmenin daima küçük sonuç verdiğinin sanıldığı, birimlere dikkat edilmediği ve ondalık kesir ve bayağı kesir arasında yanlış bağlantı kurulduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Yazarlar elde ettikleri sonuçların literatürdeki çalışmalara benzerlik taşıdığını, benzer çalışmalarda da birçok öğrencinin ondalık sayıları yorumlar ve uygularken, genelde sayma sayıları gibidüşündüğünü ve kavram yanılgılarına sahip olduğunun anlaşıldığını ifade etmişlerdir [74].

Dede ve arkadaşları, değişken tanımının öğreniminde yapılan hatalar ve kavram yanılgıları üzerinde çalışma yapmışlardır. Çalışmasında veri grubu olarak, Ankara ilinde özel bir dershanene giden 120 adet sekizinci sınıf öğrencisini ele almışlardır. Veri toplamak amacı ile 26 sorudan meydana gelen "Değişken Kavramı Hatave Yanlış



Anlamaları Belirleme Testi” çalışmalarında kullanılmıştır, bunun yanında 15 öğrenci ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin değişken kavramının anlamını bilmedikleri, kavramın ne işe yaradığını anlamadıkları, özellikle de öğrencilerin değişken kavramı yardımıyla genelleme ve soyutlama yapamadıklarının görüldüğü, değişkenlerin farklı kullanımlarının öğrenciler tarafından bilinmemesi ve öğrencilerin aritmetik işlem bilgisi eksiklikleri de bu kavramın öğreniminde öğrencilerin zorlanmalarının nedenlerinden birisi olarak ortaya çıktığı, özellikle öğrencilerle yapılan mülakatlardan da elde edilen verilerin, öğrenciler tarafından değişken kavramının ne şekilde algılandığını çok açık bir şekilde ortaya koyduğu belirtilmektedir [75].

Ertekin çalışmasında, toplamda 1070 ortaokul öğrencisini ele almıştır. Bu öğrencilerin 553 tanesi 7. sınıf ve 517 tanesi de 8. sınıf öğrencisidir. Araştırmada 28 soruluk “Teşhis Testi” kullanılmış olup, çalışmanın neticesinde denklem çözüm konusunda yirmi altı farklı hata türünün varlığını bulmuşlardır. Öğrenciler en fazla eşitliğin bir tarafında bulunan terimi, eşitliğin diğer tarafına geçirme işleminde işaret değiştirme hatası yaptıkları ve kendilerine öğretilen denklemlerin çözülmesinde kullanılan kuralları farklı şekilde algıladıkları ve denklem çözüm kurallarını da kendi algılarına göre uyarladıkları tespit edilmiştir [76].

Özsoy ve Kemankaşlı, yapmış oldukları çalışmalarında, ortaöğretim öğrencilerinin çember konusundaki temel hataları ve kavram yanılgılarını incelemiştir. Çalışmada, açı kavramı algılanması çalışmanın amacı olarak seçilmiştir. Çemberde açı konusunda yapılabilecek kavram yanılgısının, ileriki geometrik bilgileri doğrudan etkileyebileceği çalışmada vurgulanmakta ve çalışmanın amacının açı kavramı olması da buna bağlanmaktadır. Çalışmada, lise üçüncü sınıf öğrencilerinin geometri dersinde, 12 adet açık uçlu sorunun bulunduğu bir sınav yapılmıştır. Öğrencilerden elde edilen neticeler, cevapsız, yanlış ve doğru olmak üzere üç grupta incelenmiştir. Araştırmanın sonunda yanlış görülen cevaplar daha ayrıntılı bir şekilde ele alınmış ve öğrenci hatalarının, geometrik ispatları yaparken aksiyomatik yapıyı ve geometrik şekillerdeki özellikleri uygun biçimde kullanmamalarından kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır [77].

Ortaöğretimde öğretim gören çocukların farklı geometri konularında ispat yapabilme becerilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, Trabzon merkezinde farklı okullardan

toplam 152 öğrenciyi ele almışlardır. Öğrencilere 6 farklı ispat içeren bir sınav uygulanmış ve elde edilen sonuçlardan, çocukların büyük bir çoğunluğunun verilen bir ifadeyle ilgili hiçbir mantıksal çıkarımda bulunamadığı, sadece % 6' sının bir ispatı tam olarak yapabildikleri tespit edilmiştir [78].

Yılmaz, Keşan, Turgut ve Kabakçı'nın çalışması, İzmir ili Buca ilçesinde Çamlık İlköğretim Okulunda okuyan toplam 108 öğrencinin katılımıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda, deney grubu ile geleneksel yöntemlere göre öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin geometrik düşünme düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Aynı şekilde, deney ve kontrol gruplarının "Açılar ve Çokgenler" ünitesi başarı testinden aldıkları puanlar arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılaşma oluşmuştur [79].

"Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı ve Hata İle Tutum Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinde, üniversite öğrencilerinde bulunan kavram yanılgıları ve hataları araştırıldığı çalışmada, karmaşık sayılar konusu ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda yazar, tespit edilen yanılğı ve hataların daha önce yapılan bir çalışmada elde edilen ve ortaöğretim ikinci sınıf öğrencilerinde uygulanan hata ve yanılgılarla benzerlik gösterdiği, öğrencilerin karmaşık sayılara yönelik davranışlarının olumluya yakın olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada öğrencilerin karmaşık sayılara yönelik tutumları ile karmaşık sayılar konusundaki kavram yanılgıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığı da çalışmada vurgulanmaktadır [64].

Öğrencilerin bazı matematik konularında karşılaştıkları güçlüklerin incelendiği araştırmada temel cebir, denklem kurma ve çözme konusunda başarıları incelenmiştir. Çalışmada buna dayalı olarak da araştırmacı tarafından geliştirilen ve genişletilen, cebir testi, değişken testi, doğrusal eşitlik testi uygulanmıştır.

Araştırmanın veri kümesi Ankara ilinde öğrenim gören 217 hazırlık ve dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışmanın neticesinde, öğrenci başarıları arasında okul tipi, sınıf düzeyi ve bir önceki yıl matematik notu gibi değişkenlerde anlamlı sonuçlara ulaşılırken, cinsiyet değişkeninde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca harfli ifadeler, sayıların bazı özelliklerinin genellenmesi gibi temel cebir konularında farklı hata ve zorluklarının tespit edildiği, denklem kurarken ise sözel ifadeler konusunda da

söz dizimsel çeviri hataları yaptıkları, ters dönme hatalarının da öğrenci hataları arasında yaygın bir şekilde bulunduğu belirtilmektedir [80].

Denklem çözümü kavram yanlışlarının incelendiği bir çalışmada, öğrencilerin  $x/2+3=5$  denklemi  $x+3=10$  denklemine dönüştürerek hata yaptıklarını ifade etmiş ve bunu da ters çevirme hatası olarak isimlendirmiştir. Yazar hatanın sebebini ise öğrencilerin kullandıkları çözüm yöntemi ile ilgili olduğunu belirtmiştir. Yazara göre ters çevirme metodunu kullanan birçok öğrencinin denklem üzerinde "taraf değiştir-işlem değiştir" kuralını körü körüne uyguladıkları ve hatanında bundan kaynaklanmaktadır [81].

İlköğretim yedinci sınıfta eğitim gören üstün yetenekli öğrencilerin "nokta, doğru ve düzlem" konularındaki kavram yanlışlarının incelendiği çalışmada, öğrencilerin bu konularda karşılaştıkları güçlükler ve sahip oldukları kavram yanlışları incelenmiştir. Öğrencilerin belirtilen konularda kavram yanlışlarını tespit edebilmek amacıyla iki aşamalı teşhis testi veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin bu konuları kavramlaştırmada birçok zorluklarla karşılaştıkları ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen kavram yanlışları şu şekilde sıralanmıştır; geometrik kavramların günlük yaşamdaki durumlarını anlama ve ilişki kurma sürecindeki kavram yanlışları, bilinen temel geometrik kavramların özelliklerini karmaşık problemlerin çözümünde kullanmaya yönelik kavram yanlışları, tanımlanamayan geometrik kavramları zihindeki modelleri altında somutlaştırmaya yönelik kavram yanlışları, farklı geometrik kavramların iç içe kullanıldığı durumlarda kavramların esaslarını unutmaya yönelik kavram yanlışları [82].

İlköğretim II. kademe öğrencilerinin üçgenler ve geometrik cisimler konusundaki kavram yanlışlarının incelendiği çalışmada öğrencilerin üçgenler ve geometrik cisimler ile ilgili birçok hata ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür [83].

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelendiği çalışmada, uzman görüşleri alınarak yarı yapılandırılmış açık uçlu sorularla Temel Geometrik Kavram Testi (TGKT) oluşturulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin bulunduğu bölge, okul ve ek eğitim durumlarına ilişkin ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

bulunduğu, ancak cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre anlamlı fark bulunmadığı, öğrencilerin kavram sorularından aldıkları ortalama puanları ile işlem sorularından aldıkları ortalama puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır [84].

### 2.2.2 Yurt Dışı Çalışmalar

“Students' Misconceptions in Geometric Problem Solving” isimli çalışmada, 300 kadar lise ve yüksekokul öğrencisine iki veya üç boyutlu geometrik problemler uygulanmıştır. Birçok öğrencinin, problemin çözülmesi için gerekli matematiksel bilgiler veya yetenekler konusunda yanlış tahminlere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında nesnelere yapısına uymayan geometrik nesne tanımının, nesnelere yapısına uyan aynı nesnenin tanımından daha fazla kavram yanılgısı oluşturduğu çalışmada belirtilmiştir [85].

Mason yaptığı çalışmada dördüncü ve sekizinci sınıf arasındaki üstün zekalı öğrencilere logo kullanarak oyun yoluyla benzer şekilleri sınıflamaları istemiştir. Bu uygulamalar sırasında aşağıdaki kavram yanılgılarını tespit etmiştir [86]:

- Öğrenciler aç ve üçgen arasındaki ilişkiyi kavrayamadıkları ve açının üçgen ya da kare içinde gizlendiğini belirtmişlerdir.
- Öğrencilerin çoğu ikizkenar üçgenlerin benzer üçgenlerden oluştuğunu belirtmişlerdir.
- Öğrenciler şekillerin benzerlik ve farklılıklarına bakarak şekilleri sınıflamaya çalıştıkları ve bazı kritik özellikleri göz ardı ettikleri gözlenmiştir.
- Sembollerini okurken üzerindeki ya da yanındaki işaretleri atlayarak okumuşlardır.

Ching Yuan Chang, lise öğrencilerinin geometri konusundaki kavram yanılgılarını tespit etmek için grubu ikiye ayırmıştır. Deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayrılan gruplardan kontrol grubuna nitel analiz uygulanmış, deney grubuna ise işbirlikli öğrenme programı uygulanmıştır. Uygulamada, geometri testi, motivasyon ölçeği ve algılama ölçeği kullanılmış ve uygulama sonucunda

- Öğrencilerinin geometri öğretiminde sistematik hatalarının olduğu,
- Geometrik kavramları düşünme açısından okula yeni başlayanlarla deneyimliler arasında farklar olduğu.
- Deneysel grubunun strateji programını aldıktan sonra kontrol grubundan daha başarılı olduğu,
- Deneysel gruba ile kontrol grubu arasında motivasyon açısından farklılıklar olduğu,
- Deneysel grubunun kendini yönetme ve değerlendirme açısından kontrol grubundan daha iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır [87].

Oberdorf ve Cox kavram yanlışlarını saptama için "Şekillendir" adlı çalışmaları ilköğretim 1.-5. sınıf öğrencilerine uygulamışlardır. Çalışmada, geometride var olan kavram yanlışlarının nedenlerini yaptıkları mülakatlarla saptamayı amaçlamışlardır. Araştırmalarının sonucunda ilköğretim öğrencilerinin yaptıkları kavram yanlışlarının nedenlerini sınırlı deneyim, ebeveynlerden alınan yanlış bilgi ve kelime hazinelerinin yetersizliği olarak açıklamışlardır [88].

Mikkila-Erdmann, Fen Bilgisi alanında kavram yanlışlarının giderilmesi için kavramsal değişim metninin etkinliğini çalışmalarında ölçmüşlerdir. Çalışmada deneysel çalışma grubunu farklı sosyo-kültür düzeyine sahip 209 ilköğretim 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Öğrenciler rastgele kontrol ve deneysel gruba olarak ikiye ayrılmışlardır. Kontrol grubuna fen bilgisi ders kitabında fotosentez konusunu içeren metin uygulanmıştır. Deneysel gruba ise araştırma için hazırlanan kavramsal değişim metni uygulanmıştır. Kavramsal değişim metninde öğrencilerin sahip olabileceği kavram yanlışlarına ilişkin bilgiler verilerek onların zihinlerinde çelişki ve çatışma yaratmak istenmiştir. Bu amaçla da 11 soruluk oluşan açık uçlu kavramsal değişim testi geliştirilmiş ve ön-test, son-test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kavramsal değişim metninin uygulandığı grubun ortalama puanları geleneksel metnin uygulandığı grubunkinden yüksek çıkmıştır [89].

Cutugno ve Spagnolo, ilköğretim öğrencileri arasında çalışma yapmışlardır. Çalışmada geometride var olan kavram yanlışlarını tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda [90];

- Öğrencilerin büyük çoğunluğunun üçgen modellerini eşkenar üçgen olarak algıladıklarını,
- Yüksekliğin daima üçgenin içinden geçeceğine inandıklarını,
- Yüksekliğin üçgeni daima iki eş parçaya ayıracağına inandıklarını tespit etmişlerdir.

Vlassis'in yapmış olduğu çalışmada,“-“ işareti ile negatif sayıişareti arasında öğrenciler tarafından bir farkın görülüp görülmediği incelemiştir. Sosyal ve kültürel durumları birbirinden değişik olan bir iyi, bir orta ve bir de kötü okuldan 2'şer tane sınıf ve toplamda 6 adet sınıfta bulunan öğrenciler bu çalışmaya katılmıştır. Yapılan çalışma sonrasında da 12 adet 8. Sınıf öğrencisi ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmenin soruları 3 ana problem etrafında tasarlanmış ve çalışmanın neticesinde de şu çıkarımda bulunmuştur; bazı düşük seviyeli öğrenciler ve durumu iyi birkaç öğrenci eksi işaretini çıkarma işlemi olarak algılamakta, negatif sayıların işareti olarak algılamamaktadırlar [91].

Cebirsel eşitlikler konusunda yanlış kavram etkisinin incelendiği bir çalışmada, öğrencilere eşitliklerin ve negatif işaretlerin yer aldığı cebirsel yapılar konusunda sorular hazırlanmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek için ise ön test ve son test hazırlanmıştır. Çalışmanın neticesinde, eşittir işareti ile ilgili olarak az bilgi sahibi olan öğrencilerin, eşitlik ile alakalı sorularda daha fazla hata yaptıkları gözlenmiştir. Bunun yanında negatif işaretler ile alakalı daha az bilgiye sahip olan öğrencilerin ise negatif işaretler ile alakalı sorularda daha fazla hata yaptıkları tespit edilmiştir. Negatif işareti ve eşitlik işareti ile alakalı eksik ya da yanlış bilgisi hibi olmak, cebirsel eşitlikleri çözümede kullanılan metotları hatalı kullanmaya sebep olduğu sonucu bu çalışmada yazarlar tarafından vurgulanmaktadır [92].

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının tutumunun üniversite öğrencileri arasındaki yanlış anlama ve matematik performansının incelendiği çalışmada, Batı İran'da Ghorveh üniversitesinde 83 öğrenci ele alınmıştır. Öğrencilerin 41 tanesi deney grubuna, diğer 42 öğrenci kontrol grubuna rastgele yerleştirilmiştir. Sonuçlar probleme dayalı öğretme yaklaşımının matematik öğretiminde geleneksel yöntemlerden daha

etkili olduğunu gösterdi. Çalışma geleneksel yaklaşımla probleme dayalı öğrenmeyi karşılaştırmış ve öğrencilerin kavram yanlışlıklarının geleneksel yaklaşımda daha fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır [93].

1 ve 2. sınıf ilköğretim öğrencilerinin üstel sayılarla ilgili yanlış anlamalarını belirlenmesini amaçlayan bir çalışmada, çalışma örneği olarak bir lise, 4 ilköğretim ve SBS ve ÖSYS eğitim merkezi öğrencileri ele alınmıştır. Çalışma, matematik eğitimindeki sorunların özünün, temel kavramların öğretilmesinin yetersizliğinden kaynaklandığını, ilköğretimde sorun ortaya çıkarsa orta ve lise eğitimine taşınabileceğini ve buna bağlı olarak matematik problemlerinin artacağını belirtmektedir. Çalışmada, 8.sınıf (1.seviye) ve 9.sınıf (2.düzye) programlarına devam eden öğrencilerin kavram yanlışlıklarını anlamak ve düzeltmek amaçlanmaktadır. Bu çalışmada, 8. sınıf öğrencisinin 9. sınıftan daha kavram yanlışlığı içerisinde olduğu görülmüştür. Bunun nedeni de, eğitim sisteminin ezberlemeye dayanması ve soyut düşünmenin mümkün olmaması olarak gösterilmektedir. Bununla beraber bilgi eksikliği, kavram yanlışlığında önemli rol oynadığı sonucuna varılmıştır [94].

Öğrencilerin karşılaştığı problemlerde, rasyonel sayıların zorluklarını ve kavram yanlışlıklarını belirlemek ve öğrenme zorluklarını tespit etmek olan çalışmada, İstanbul 2010-2011 eğitim öğretim yılında sıradan bir okulda 10. sınıfa devam eden 45 öğrenci ele alınmıştır. Çalışmada, öğrencilere 7 konu başlığında 12 açık uçlu soru sorulmuştur. Bu sorular, temel kazançlar ve gerekli bilginin seviyesi ile ilgilenen rasyonel sayıları için hazırlanmış ve sorular bu olay için analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin rasyonel sayılar hakkında yüzeysel bilgiye sahip oldukları ve sadece rasyonel sayının tanımını ezberledikleri tanımlayamadıkları sonucuna ulaşmıştır [95].

Matematik ve determinant sorularını çözerken, lisans öğrencilerinin kavram yanlışlıklarını araştırıldığı çalışmada, üniversitenin matematik bölümünden 60 birinci sınıf öğrencisi ele alınmıştır.

Çalışmada niceliksel ve kantitatif yöntemler kullanılmıştır. Katılımcılardan matrisler konusundan iki, determinantlar konusundan da 2 toplamda 4 soruyu yanıtlamaları istenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerde 6 adet kavram yanlışlığı ortaya çıkmıştır. Çalışmanın sonucunda yazarlar şu önerilerde bulunmuştur [96];

- Doğrusal Cebir'in temelini oluşturan matris ve determinant konusunu öğretirken, kavramlar iyi açıklanmalıdır.
- Verilen bilgiler kapsamlı ve açıklayıcı olmalıdır.
- Konuyu öğretirken öğrencilerin bilgilerini arttırmak için önce somut örnekler vermek daha iyi, sonra soyut örneklere daha sonra vermek uygun olacaktır.
- Konuyu öğretirken, öğretim görevlisi öğrencinin kavramlar arasındaki ilişkiye ve farklılıklara dikkat etmesini sağlamalıdır.

Hong Kong 4. Sınıf öğrencilerinin ondalık sayı sistemleri bilgisi içeren ondalık gösterim sistemini kavram yanlışlıklarının incelendiği çalışmada, 341 öğrenci, ondalık sayılar ile ilgili klasik bir teste tabi tutulmuştur. Çalışmanın sonucunda, birçok öğrencinin ondalık sayıların Çin dilinde gösterim ve miktar bilgisine sahip olduklarını göstermiştir. Daha da önemlisi, bazı öğrencilerin ondalık kavramlarının hatalarının tam sayı önyargılarından kaynaklanan kalıcı yanlış anlamalardan olumsuz bir şekilde etkilendiğini göstermiştir [97].



### MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, çalışma grubu, yapılan işlemler, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesinde kullanılan işlem teknikleri anlatılmıştır.

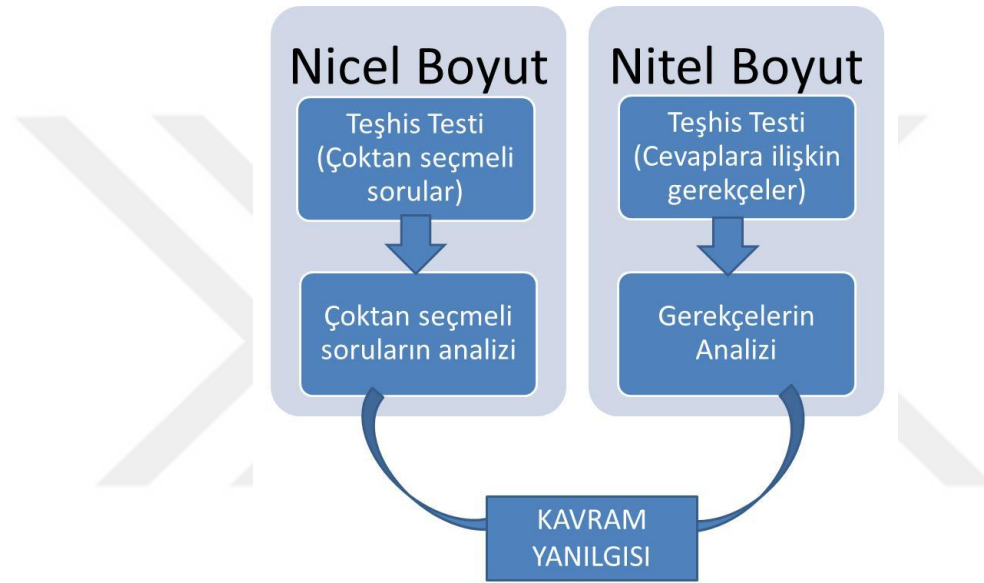
#### 3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada lise onuncu sınıf öğrencilerinin matematik dersi programında yer alan analitik geometri konusundaki kavram yanlışları tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada karma yöntem yöntemlerinden faydalanılmıştır. Hem nitel hem de nicel araştırma metoduna uygun bir biçimde verilerin analiz ve yorumlanması yapılmıştır. Araştırma betimsel bir çalışma niteliğinde olup tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da şu anda mevcut olan bir durumu kendi şartları içinde olduğu gibi tanımlamayı amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Bu araştırma modelleri, var olan durumu aynen olduğu gibi yansıtmayı esas alır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez [98].

Betimsel nitelikte olan bu araştırmada da; lise 10. Sınıf öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışları teşhis testi aracılığıyla tespit edilmeye çalışılmakta ve öğrencilerden analitik geometri konusu ilgili olarak var olan durum ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Öğrenciler herhangi bir eğitime veya etkilemeye tabi tutulmadan konuya ilişkin düşünceleri tüm detaylarıyla alınmaya çalışılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda katılımcıların verdikleri cevapların gerekçelerine ait veriler nitel araştırma metodu

ilkelerine uygun olarak toplanmış, analize tabii tutulmuş ve kavram yanılgılar ve bu yanılgıları olası nedenleri ayrıntılarıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmanın nitel ve nicel karma modeli aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Araştırmada 3 aşamalı uygulama yapılmıştır. Birinci uygulamada İstanbul'da yer alan 19 farklı okulda eğitim gören 2550 10. Sınıf öğrencisine 10 adet ucu açık soru yöneltilmiştir. İkinci aşamada ise ilk bölüme en fazla hata yapan iki okuldaki 299 öğrenciye aynı sorular test olarak sorulmuştur ve bu öğrenciler arasından 10 adet öğrenci seçilerek bu öğrenciler ile mülakat yapılmıştır.



Şekil 3.1 A Blok görünüm

### 3.2 Evren ve Örneklem

Araştırmanın nicel kısmının evrenini 2016 - 2017 eğitim ve öğretim yılında İstanbul 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın ilk kısmının örneklemini ise İstanbul'un MEB müfredatı uygulayan başarı seviyesi yüksek 19 lisesinden toplam 2552 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu örneklemin oluşturulmasında, amaçsal örnekleme yöntemlerinden benzeşik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu bağlamda, araştırma yapılan her okulun matematik not ortalaması yüksek olan sınıfları belirlenmiş ve uygulama bu sınıflara yapılmıştır. İkinci kısmın örneklemini ise okul ortalamalarına göre 19 okul içerisinde hata oranı yüksek olanlardan iki okulda 299 öğrenci ve son kısımda ise bu öğrencileri içerisinde hata oranı yüksek olan 10 öğrenci oluşturmaktadır.

Öğrenci sayılarının okullara göre dağılımı Çizelge 3.1’de verilmektedir.

Çizelge 3. 1 Örnekleme oluşturan okullardaki katılan öğrenci sayıları

Okul İsimleri	Öğrenci Sayısı
Atatürk Fen Lisesi	120
Çapa Fen Lisesi	121
Yüksel Alanyalı Fen Lisesi	89
Yaşar Acar Fen Lisesi	126
Kabataş Erkek Lisesi	83
Cağaloğlu Anadolu Lisesi	77
Kadıköy Anadolu Lisesi	246
Hüseyin Avni Sözen Anadolu Lisesi	86
Sakıp Sabancı Anadolu Lisesi	111
Burak Bora Anadolu Lisesi	152
Beşiktaş Anadolu Lisesi	152
Vefa Lisesi	126
Pertevniyal Anadolu Lisesi	138
Beşiktaş Atatürk Anadolu Lisesi	132
Köy Hizmetleri Anadolu Lisesi	106
Maltepe Anadolu Lisesi	113
Şehremini Anadolu Lisesi	201
Mustafa Saffet Anadolu Lisesi	92
Fenerbahçe Anadolu Lisesi	281
TOPLAM	2552

### 3.3 Veri Toplama Araçları

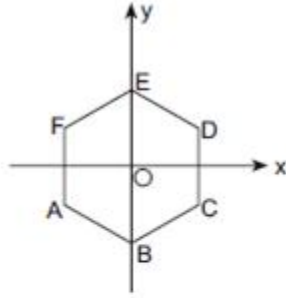
Verileri toplamak için üç aşamalı bir uygulama yapılmıştır. İlk uygulamada 10 adet ucu açık analitik geometri sorusu sorulmuştur. Genellikle öğrencilerin başarı düzeyleri başarı testleriyle belirlenebilmektedir. Başarısızlığın nedenlerinin belirlenebilmesi, öğrencilerin bilgilerinin derinlemesine ele alınması, öğrencilerin daha rahat bir ortamda soruları cevaplamalarının sağlanması ve şans faktörünün azaltılması için bu testte açık uçlu sorular sorulmuştur. İkinci aşamada ise ucu açık soruları yardımcı bilgiler ekleyerek test halleri uygulanmış ve son olarak da mülakat yapılmıştır.

Öğrencilere uygulanan soruların analitik geometri de alt konu başlıkları Çizelge 3.2’de verilmektedir.

Çizelge 3. 2 Örnekleme oluşturan okullardaki katılan öğrenci sayıları

Alt Konu Başlığı	Soru Numarası
Koordinat Sistemi	1
Noktanın Koordinatı	2
İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik)	3 ve 4
İki Nokta Arasındaki Uzaklık	5
Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı	6
Denklemleri Verilen Doğruyu Bulma	7
İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu	8
Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı	9
Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma	10

Uygulamada kullanılan sorular Şekil 3.2 - 3.11'de verilmektedir. İlk bölümde soruların açık uçlu olması için şıklar kaldırılmıştır.



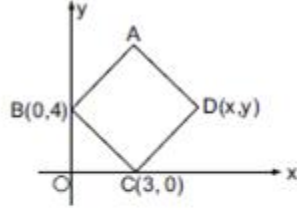
Yukarıdaki şekilde, ABCDEF düzgün altıgenin merkezi orjinedir.

**E noktasının ordinatı 10 olduğuna göre, D noktasının apsisi kaçtır?**

- A)  $6\sqrt{3}$       B)  $5\sqrt{3}$       C)  $4\sqrt{3}$   
D)  $3\sqrt{3}$       E)  $2\sqrt{3}$

(2003 - ÖSS)

Şekil 3. 2 Soru (1)



Dik koordinat düzlemi üzerinde şekildeki gibi ABCD karesi yerleştirilmiştir. Buna göre, D noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

- A) 6    B) 7    C) 8    D) 9    E) 10

(2009 - ÖSS - I)

Şekil 3. 3 Soru (2)

$5x-2y+7=0$ ,  $4x+my-3=0$  doğrularının dik olması için  $m$ 'nin değeri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır?

- A) 10    B) -21    C) -2    D) 2    E)  $\frac{1}{2}$

(1973)

Şekil 3. 4 Soru (3)

$$ax-y = 6 \quad 4x+(a+4)y = -6$$

denklemleriyle verilen doğrular paralel olduğuna göre,  $a$  kaçtır.

- A) -2    B) -1    C) 0    D) 1    E) 2

(2001 - ÖSS)

Şekil 3. 5 Soru (4)

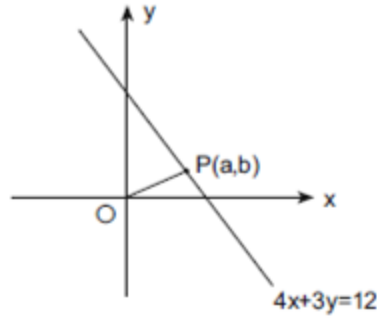
$N(4,2)$ ,  $M(2,-1)$  ve  $P(x,0)$  noktaları veriliyor.

$|PN|+|PM|$  nin en küçük olması için  $x$  kaç olmalıdır?

- A)  $\frac{7}{3}$     B)  $\frac{8}{3}$     C) 3    D)  $\frac{10}{3}$     E)  $\frac{11}{3}$

(1985 - ÖYS)

Şekil 3. 6 Soru (5)



Yukarıdaki şekilde  $4x+3y=12$  doğrusu üzerinde herhangi bir  $P(a, b)$  noktası alınmıştır.

Buna göre,  $\sqrt{a^2+b^2}$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

- A) 3    B) 4    C)  $\frac{5}{3}$     D)  $\frac{9}{5}$     E)  $\frac{12}{5}$

(2004 - ÖSS)

Şekil 3. 7 Soru (6)

Köşeleri  $O(0,0)$ ,  $A(8,0)$  ve  $B(8,6)$  olan üçgenin A köşesine ait kenarortay doğrusunun denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $\frac{x}{8} - \frac{y}{6} = 1$     B)  $\frac{x}{6} - \frac{y}{8} = 1$     C)  $\frac{x}{8} + \frac{y}{6} = 1$   
D)  $\frac{x}{8} - \frac{y}{4} = 1$     E)  $\frac{x}{6} - \frac{y}{4} = 1$

(1990 - ÖYS)

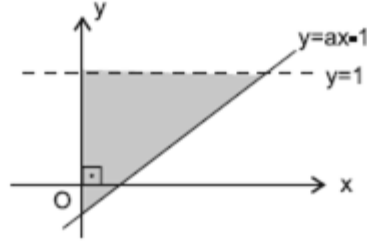
Şekil 3. 8 Soru (7)

Denklemleri  $2x+3y-8=0$  ve  $7x+2y+16=0$  olan doğruların kesim noktasından ve koordinat başlangıcından geçen doğrunun denklemini aşağıdakilerden hangisidir?

- A)  $11x+8y=0$     B)  $8x-11y=0$   
C)  $x-6y=0$     D)  $6x-y=0$   
E)  $9x-5y=0$

(1995 - ÖSS)

Şekil 3. 9 Soru (8)

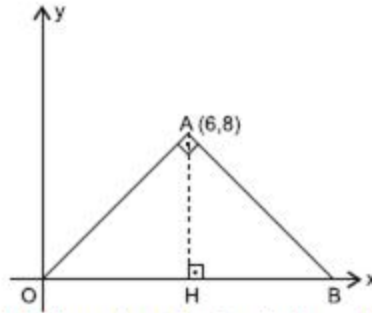


Şekildeki  $y=1$  ve  $y=ax-1$  fonksiyonlarının grafikleri ve  $y$ -eksenleriyle ilgili sınırlı taralı bölgenin alanı 1 birimkare olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$     B)  $\frac{1}{2}$     C) 1    D) 2    E) 3

(1994 - ÖSS)

Şekil 3. 10 Soru (9)



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB diküçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi  $x$ -ekseni üzerindedir.

Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

- A)  $\frac{200}{3}$     B)  $\frac{130}{3}$     C)  $\frac{110}{3}$     D) 50    E) 60

(1999 - ÖSS)

Şekil 3. 11 Soru (10)

### 3.4 Verilerin Analizi

Ayyıldız ve Altun tarafından geliştirilen Açık Uçlu Kavram Yanılgılarını Belirleme Ölçeği kullanılmıştır[99]. Okullar kodlanmıştır ( O1,O2,....,O19). Kavram yanılgılarının tespitinde alanında uzman bir akademisyenden yardım alınmıştır. Çoktan seçmeli testlerin birçok avantajlı yanlarının olmasının yanında, konuyu bilmeyen öğrencilerinde doğru cevap verebilme ihtimalinin olması bir dezavantajdır. Bunun ile birlikte testi

uygulayan kişinin işaretlenen şıkkın gerekçelerini bilmemesi nedeniyle yorum yapması mümkün değildir.

Bu nedenle çalışmada öğrencinin soruyu doğru ve yanlış yapmasında gerekçeleri de incelenmiştir.

Uygulanan açık uçlu sorular için uygulanan puanlama Çizelge 3.3'te verilmektedir.

Çizelge 3. 3 Açık uçlu soruların puan analizi

Değerlendirme Kriteri	Puan	Değerlendirme Kriteri	Puan	Toplam Puan
Doğru Cevap	1	Doğru Gerekçe	2	3
Doğru Cevap	1	Kısmen Doğru Gerekçe	1	2
Doğru Cevap	1	Yanlış Gerekçe	0	1
Yanlış Cevap	0	Doğru Gerekçe	2	2
Yanlış Cevap	0	Yanlış Gerekçe	0	0

Çizelge 3.3 incelendiğinde açık uçlu soruların analizinin iki bölümde yapıldığı görülmektedir. İlk bölümde çoktan seçmeli kısma verilen öğrenci cevapları, ikinci bölümde ise öğrencilerin seçtikleri şıklara verdikleri gerekçeler puanlanır. Çizelge 3.3'te verildiği gibi sorunun sonucu yanlış olmasına doğru gerekçe belirtildiği takdirde 2 puan verilmektedir. Böylece öğrencinin konudaki kavram yanlışlığı hakkında daha net bilgi edinilebilmektedir.

Çizelge 3.3'te verilen puanlamalar kullanılarak her bir soru için testin toplam puanı hesaplanmıştır. Buna göre 2552 kişinin yer aldığı bu çalışmada her bir soru için testten elde edilmesi olası en yüksek puan  $2.552 \times 3 = 7.656$  en düşük puan ise  $2.552 \times 0 = 0$ 'dır. Bu tablodan verilen puanlamalar doğrultusunda elde edilen toplam puanlara göre edilen veriler sonucunda aşağıdaki verilen tablo ışığında ilgili soru ve gerekçe hakkında hükme varılmıştır.



Çizelge 3. 4 Test Sonuç Puanlaması

Puanlama	Kavram Yanılgısı
0-2552	Kavram Yanılgısı Var
2553-5104	Kısmi Kavram Yanılgısı Var
5105-7656	Kavram Yanılgısı Yok

Sınavdan alınan puanlar öğrencilerde kavram yanılgısı olup olmadığı konusunda bir ölçüt olarak kullanılmıştır. Bu ölçüt üçlü derecelendirme şeklinde belirlenmiştir. Bu dereceler "Kavram yanılgısı yok", "Kısmi kavram yanılgısı var", "Kavram yanılgısı var" şeklinde oluşturulmuştur. Buna göre bu çalışmada 0-2552 puan aralığı kavram yanılgısının var olduğu; 2553-5104 puan aralığı kısmi kavram yanılgısının var olduğu ve 5105-7656 puan aralığı kavram yanılgısının olmadığı aralıklar olarak belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasının veri analizinde doğru sayısı, yanlış sayısı ve boş sayısı ele alınmıştır. Doğru sayısının 0-%33,33 arasında alması "kavram yanılgısı vardır", %33,34-%66,67 "kısmen kavram yanılgısı vardır", %66,68-%100 arası da "kavram yanılgısı yoktur" sonucunu vermektedir.

Son aşamada ise 10 adet mülakatın değerlendirilmesi yapılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada ucu açık sorular gerekçelerine göre puanlanarak kavram yanlışlığı incelenmeye çalışılmıştır. İkinci aşamada ise başarı düzeyi az iki okulda açık uçlu sorular tekrar test olarak sorulmuştur. Son aşamada ise 10 adet öğrenci ile yapılan mülakat analiz edilmiştir. Bu bölümde bu aşamanın sonuçlarına yer verilecektir.

#### 4.1 Açık Uçlu Soruların Analizi

Temel eğitimden orta öğretime geçiş puanlarına göre İstanbul'un başarı oranı yüksek olan 19 okulunda uygulama yapılmıştır. Bu uygulamaya göre her okuldaki öğrencilerin doğru ve yanlış sayılarının sorulara göre dağılımı Çizelge 4.1'de verilmektedir.

Çizelge 4. 1 Test Sonuç Puanlaması

	1. Soru		2. Soru		3. Soru		4. Soru		5. Soru		6. Soru		7. Soru		8. Soru		9. Soru		10. Soru		Öğr.
	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	D	Y	Sayı
ATATÜRK FEN LİSESİ	56	18	58	2	98	11	93	12	54	36	38	45	60	24	47	32	42	63	73	19	120
ÇAPA FEN LİSESİ	64	11	59	2	84	6	76	18	41	27	19	59	40	25	18	26	45	70	63	8	121
YÜKSEL ALANYALI FEN LİSESİ	44	1	41	0	78	1	64	6	33	24	24	28	39	19	28	29	18	51	60	8	89
YAŞAR ACAR FEN LİSESİ	69	3	39	0	111	2	97	6	55	36	30	46	70	22	53	27	38	60	81	9	126
KABATAŞ ERKEK LİSESİ	51	44	73	11	161	45	123	71	20	125	21	171	73	115	26	144	21	199	110	54	83
ÇAĞALOĞLU ANADOLU LİSESİ	26	24	18	5	82	24	68	36	1	75	8	90	39	57	15	75	6	107	61	8	77
KADIKÖY ANADOLU LİSESİ	18	24	11	8	64	12	61	17	3	74	3	68	11	77	5	76	12	62	44	27	246
HÜSEYİN AVNİ SÖZEN ANADOLU LİSESİ	19	16	42	14	130	38	95	41	12	53	4	65	40	61	3	78	8	96	60	34	86
SAKIP SABANCI ANADOLU LİSESİ	43	6	42	0	68	6	61	7	27	21	24	41	29	16	16	29	31	43	59	5	111
BURAK BORA ANADOLU LİSESİ	33	28	26	11	82	13	83	12	17	65	3	77	45	31	7	64	19	83	56	22	152
BEŞİKTAŞ ANADOLU LİSESİ	62	24	36	13	84	27	55	40	11	85	0	89	14	77	7	94	3	104	48	37	152
VEFA LİSESİ	32	20	34	7	78	33	70	36	22	54	14	83	23	68	18	71	23	82	65	16	126
PERTEVNYAL ANADOLU LİSESİ	105	13	85	3	130	5	124	14	93	25	77	58	100	20	70	25	70	51	115	2	138
BEŞİKTAŞ ATATÜRK ANADOLU LİSESİ	50	23	43	3	80	17	64	29	25	48	5	89	44	59	27	53	19	98	83	6	132
KÖY HİZMETLERİ ANADOLU LİSESİ	29	19	42	4	57	6	55	12	24	30	7	45	36	24	16	35	18	45	42	13	106
ŞEHREMİNİ ANADOLU LİSESİ	77	20	50	2	156	9	110	18	15	47	3	70	34	45	19	47	24	68	33	10	201
MALTEPE ANADOLU LİSESİ	39	7	17	1	77	2	68	10	16	29	3	65	39	34	5	55	6	71	68	6	113
MUSTAFA SAFFET ANADOLU LİSESİ	22	87	7	118	57	146	38	159	8	168	3	191	11	196	2	212	5	215	13	168	92
FENERBAHÇE ANADOLU LİSESİ	50	3	52	5	63	10	60	9	27	20	18	37	40	16	28	26	30	33	55	9	281
ORTALAMA	47	21	41	11	92	22	77	29	27	55	16	75	41	52	22	63	23	84	63	24	
Toplam	889	391	775	209	1740	413	1465	553	504	1042	304	1417	787	986	410	1198	438	1601	1189	461	2552
Yüzde	0,35	0,15	0,3	0,08	0,68	0,16	0,57	0,22	0,2	0,41	0,12	0,56	0,31	0,39	0,16	0,47	0,17	0,63	0,47	0,18	

Toplam 2552 öğrencinin açık uçlu sorulara soru bazında vermiş olduğu cevaplar ve gerekçelerine göre yapılan puanlama ise Çizelge 4.2’de verilmektedir.

Çizelge 4. 2 Test Sonuç Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekçe	Doğru Cevap / Kısmen D. Gerekçe	Doğru Cevap / Yanlış Gerekçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekçe	Puan
Soru 1	874	15	0	43	348	2.738
Soru 2	775	0	0	17	192	2.359
Soru 3	1.714	26	0	283	130	5.760
Soru 4	1.451	12	0	332	221	5.041
Soru 5	491	13	0	473	569	2.445
Soru 6	302	2	0	249	1.168	1.408
Soru 7	784	3	0	217	769	2.792
Soru 8	208	202	0	406	792	1.840
Soru 9	225	67	146	477	1.124	1.909
Soru 10	1.002	0	0	67	394	3.140
Toplam	7.826	340	146	2.564	5.707	29.432

Çizelge 4.2 incelendiğinde soruların tümüne bir genel bakış yapılması gerekirse, analitik geometrinin beş konusunda kavram yanlışlığının varlığı görülürken, 4 soruda kısmen görülmekte ve sadece bir adet soruda kavram yanlışlığının olmadığı görülmektedir. Bundan sonraki bölümlerde konu başlıkları tek tek ele alınarak kavram yanlışlığı varlığı incelenecektir.

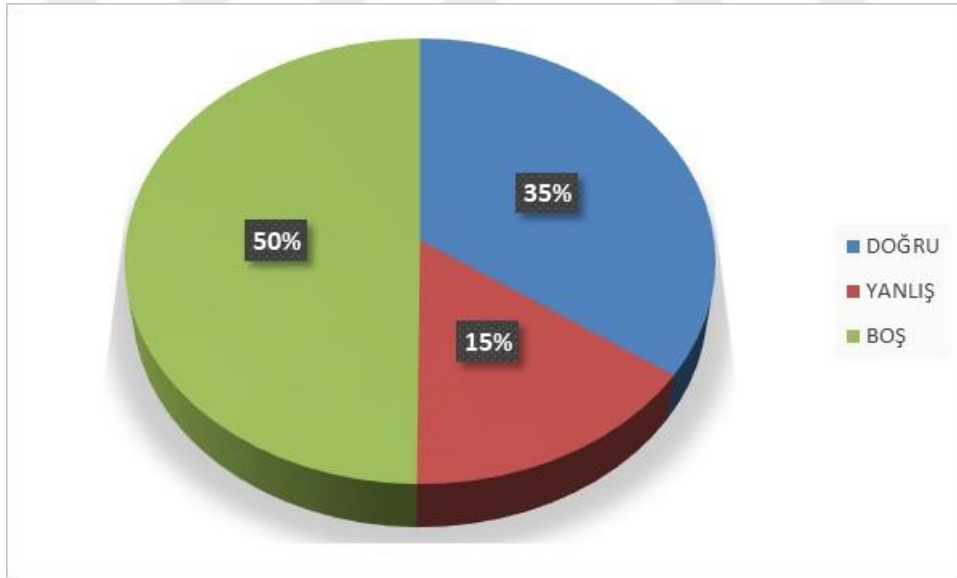
#### 4.1.1 Koordinat Sistemi Sorusu

On adet soru içerisinde birinci soru analitik geometride koordinat sistemi alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.3’te sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 3 Koordinat Sistemi Puanlaması

Sonuçlar	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Yanlış Cevap	Yanlış Cevap		
/ Sorular	/ Doğru Gerekçe	/ Kısmen D.	/ Yanlış Gerekçe	/ Doğru Gerekçe	/ Yanlış Gerekçe	Boş	Puan
Koordinat Sistemi	874	15	0	43	348	1.272	2.738
	34,25%	0,59%	0,00%	1,68%	13,64%	49,84%	35,76%

Koordinat sistemi alt konusunda kavram yanlışlığı olup olmadığının incelendiği ilk soruda 2552 öğrenciye açık uçlu soru sorulmuş ve neticesinde yaklaşık %35 oranında doğru cevaba ulaşılmıştır (Şekil4.1). Bu soruya öğrencilerin yaklaşık %50 si cevap vermemiştir. Kavram yanlışlığının var olup olmadığının incelenmesi amacıyla verilen puanlamaya göre puanlamanın ilk %33 lük kısmının üstünde kaldığı ve kısmen kavram yanlışlığının var olduğu görülürken, puanlamanın kavram yanlışlığına yakın olduğu görülmektedir. Gerekçelerin doğruluğuna göre ise öğrencilerin yaklaşık %36'sının gerekçesi doğrudur.



Şekil 4. 1 Birinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

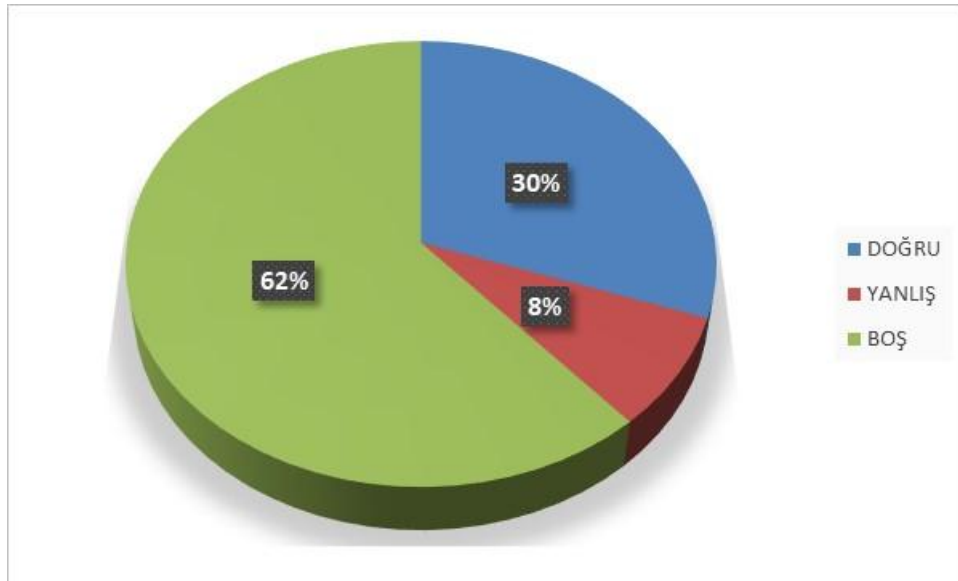
#### 4.1.2 Noktanın Koordinatı Sorusu

On adet soru içerisinde ikinci soru analitik geometride noktanın koordinatı alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.4’ te sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 4 Noktanın Koordinatı Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekçe	Boş	Puan
Koordinat Sistemi	775 30,37%	0 0,00%	0 0,00%	17 0,67%	192 7,52%	1.568 61,44%	2.359 30,81%

Noktanın koordinatlarının belirlenmesi alt başlığı ile ilgili olarak 19 okulda 2552 öğrenci arasında yapılan incelemenin sonucunda ancak öğrencilerin %30’luk kısmının sorulara doğru cevap verdiği görülmektedir (Şekil4.2). Gerekçeyi doğru belirten öğrenci oranı ise %31 düzeylerinde olmuştur. Sorulara öğrencilerin yaklaşık %61’lik kısmının cevap vermediği görülmektedir. Puanlamanın da ilk %33’lük kısımda kaldığı ve kavram yanlışlığının nokta koordinatlarında bulunduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 4. 2 İkinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

#### 4.1.3 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik) Sorusu

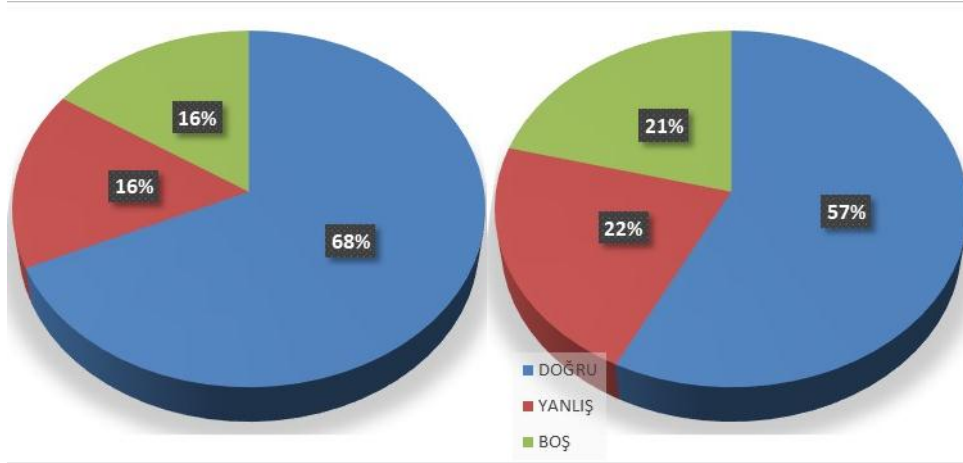
On adet soru içerisinde üçüncü ve dördüncü sorular analitik geometride iki doğrunun birbirine göre durumu alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.5’ te sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 5 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekçe	Boş	Puan
Dik	1.714	26	0	283	130	399	5.760
	67,16%	1,02%	0,00%	11,09%	5,09%	15,63%	75,24%
Paralellik	1.451	12	0	332	221	536	5.041
	56,86%	0,47%	0,00%	13,01%	8,66%	21,00%	65,84%

İki doğrunun birbirine göre durumları alt konu başlığında diklik ile ilgili soruya % 85 düzeylerinde öğrencinin cevap verdiği görülmektedir. Bu öğrencilerin %67’lik kısmının da soruya doğru cevap verdiği, yaklaşık %78 oranında öğrencinin de gerekçelerinin doğru olduğu görülmektedir. Puanlamaya göre ise puanlamanın 75 düzeylerinde olduğu ve bu konuda bir kavram yanlışlığının olmadığı sonucunun olduğu açıkça görülmektedir.

Paralellik ile ilgili sorunun cevaplarına bakıldığında sadece %21 oranında öğrenci soruları yanıtlamamıştır (Şekil4.3). Soruya doğru cevap verenlerin oranı da yaklaşık %57 düzeyinde olmuştur. Gerekçesi doğru olan öğrenci oranı ise yaklaşık %70’tir. Puanlama gözönüne alındığında puanın 2553-5154 aralığında kaldığı ve kısmen kavram yanlışlığı olduğu görülürken, puanlama üst sınıra yakın olmuştur.



Şekil 4.3 Üç ve Dördüncü Soru doğru, yanlış ve boş oranları

#### 4.1.4 İki Nokta Arasındaki Uzaklık Sorusu

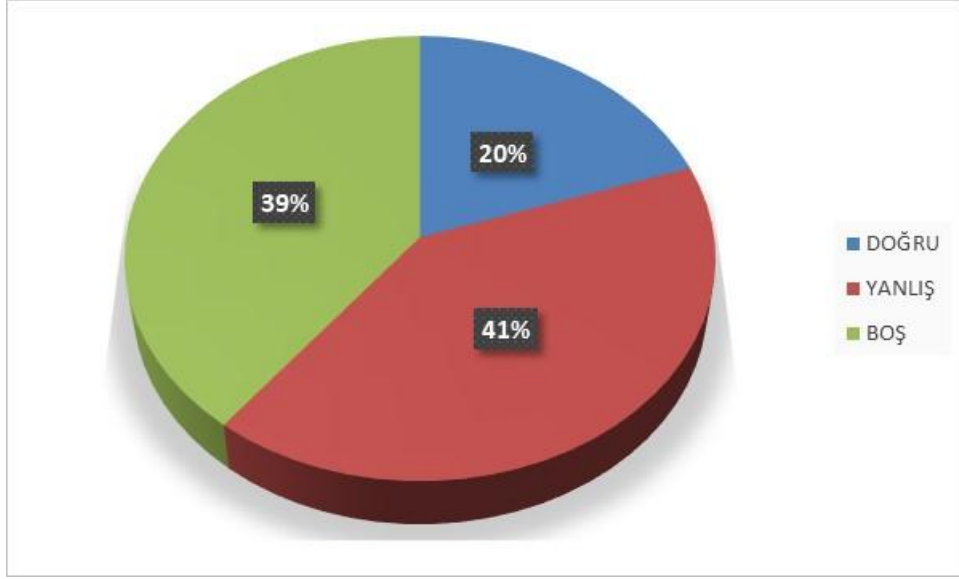
On adet soru içerisinde beşinci soru analitik geometride iki nokta arasındaki uzaklık konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.6'da sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4.6 İki Nokta Arasındaki Uzaklık Puanlaması

Sonuçlar	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Yanlış Cevap	Yanlış Cevap	Boş	Puan
/ Sorular	/ Doğru Gerekçe	/ Kısmen D.	/ Yanlış Gerekçe	/ Doğru Gerekçe	/ Yanlış Gerekçe		
İki Nokta Arasındaki Uzaklık	491	13	0	473	569	1.006	2.445
	19,24%	0,51%	0,00%	18,53%	22,30%	39,42%	31,94%

İki Nokta Arasındaki Uzaklık alt başlığında kavram yanlışlığının var olup olmadığını inceleyen beşinci soruya %60 oranında cevap veren öğrenci bulunmaktadır (Şekil4.4). Öğrencilerin %19'u sorulara doğru cevap verirken, %38 oranında gerekçesini doğru vermiştir. Yanlışcevap verenlerin oranı, %41 oranlarında iken gerekçesi de yanlış olanların oranı %22,30'dur. Puanlama baz alındığında ise 2.445 puan yaklaşık %32'lik dilimdir ve bu da kavram yanlışlığının iki noktanın arasındaki uzaklığın hesaplanması konusunda bulunduğunu ifade etmektedir.





Şekil 4. 4 Beşinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

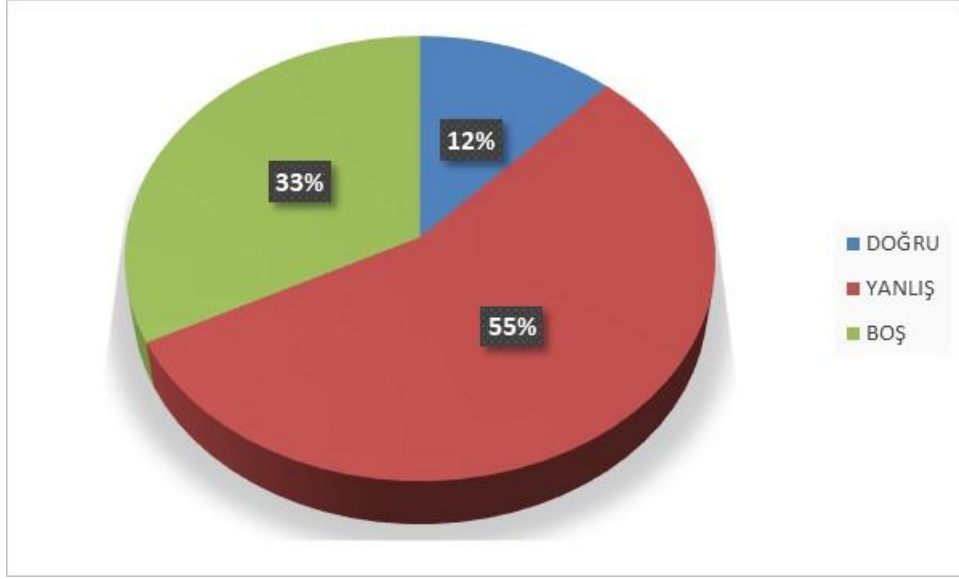
#### 4.1.5 Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Sorusu

On adet soru içerisinde altıncı soru analitik geometride bir noktanın bir doğruya uzaklığı alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge4.7'de sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 7 Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Puanlaması

Sonuçlar	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Doğru Cevap	Yanlış Cevap	Yanlış Cevap	Boş	Puan
/ Sorular	/ Doğru Gerekeçe	/ Kısmen D.	/ Yanlış Gerekeçe	/ Doğru Gerekeçe	/ Yanlış Gerekeçe		
Noktanın Doğruya Uzaklığı	302	2	0	249	1.168	831	1.408
	11,83%	0,08%	0,00%	9,76%	45,77%	32,56%	18,39%

Uygulamanın altıncı ve bir noktanın bir noktaya uzaklığı konusunda kavram yanlışlığının varlığının araştırıldığı soruya yaklaşık %33'lük kısım cevap vermemiştir (Şekil4.5). Bu soruya doğru cevap oranı %11,83 iken gerekçesi doğru olanlar %20 oranında gerçekleşmiştir. Bu soruya öğrencilerin yaklaşık %56'sı yanlış cevap vermiştir. Puanlama sonuçlarına bakıldığında ilk %33'lük kısımda kalındığından bu konuda kavram yanlışlığı bulunmaktadır.



Şekil 4. 5 Altıncı Soru doğru, yanlış ve boş oranları

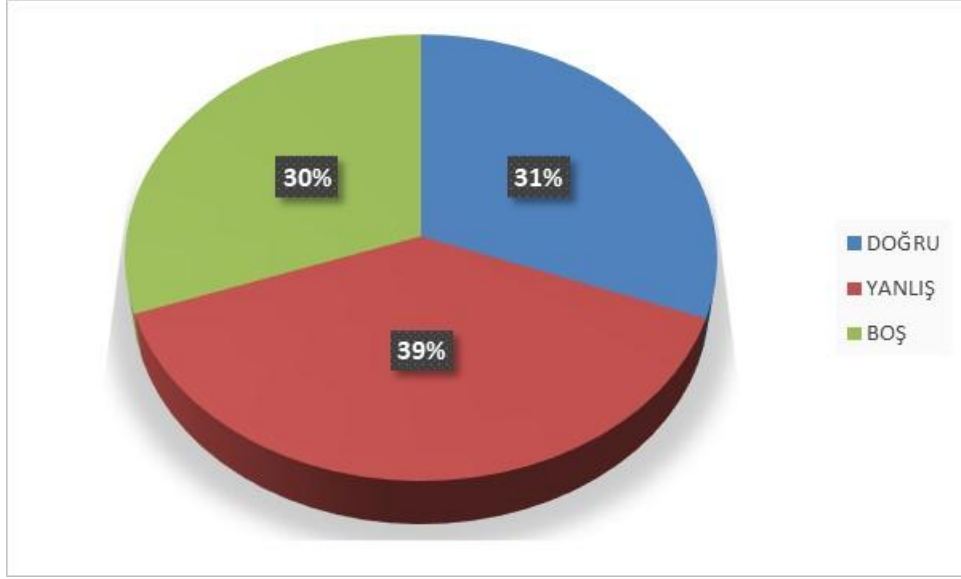
#### 4.1.6 Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Sorusu

On adet soru içeriinde yedinci soru analitik geometride denklemi verilen doğruyu bulma alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.8’ de sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 8 Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekeçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekeçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekeçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekeçe	Boş	Puan
Doğruyu Bulma	784	3	0	217	769	779	2.792
	30,72%	0,12%	0,00%	8,50%	30,13%	30,53%	36,47%

Denklemi verilen bir doğruyu bulma alt konusunun kavram yanlışlığını belirleme sonuçları incelendiğinde; yaklaşık %70 oranında sorulara cevap verilmiştir (Şekil4.6). Doğru cevabı veren öğrencilerin oranı %30,72 iken gerekçeyi doğru bilenler yaklaşık %39 oranındadır. Sorulara %39 oranında yanlış cevap verilmiştir, gerekçeyi yanlış verenler ise %30 oranındadır. Puanlamaya bakıldığında kısmen kavram yanlışlığının olduğu görülmektedir.



Şekil 4. 6 Yedinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

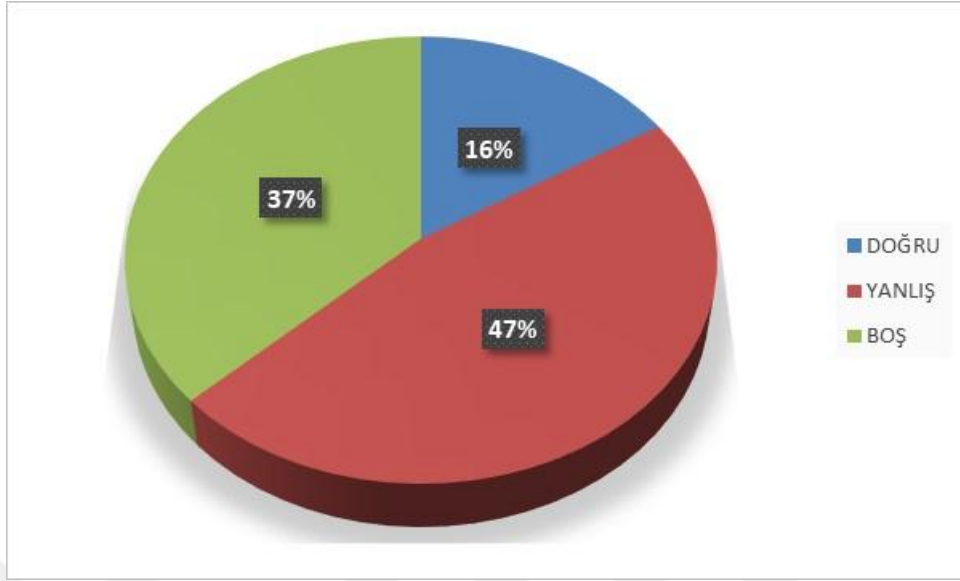
#### 4.1.7 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Sorusu

On adet soru içerisinde sekizinci soru analitik geometride iki doğrunun birbirine göre durumu alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.9'da sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 9 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekçe	Boş	Puan
Doğrunun Durumu	208	202	0	406	792	944	1.840
	8,15%	7,92%	0,00%	15,91%	31,03%	36,99%	24,03%

İki doğrunun birbirlerine göre durumlarında öğrencilerin kavram yanlışlığı yapıp yapmadıkları araştırılmıştır. Sorulara %37 öğrencinin cevap vermediği görülmektedir (Şekil4.7). Bunun ile birlikte doğru cevap verenlerin oranı %15'dir ve gerekçesi doğru olanların oranı da %30 düzeyindedir. Sorulara %46 oranında öğrenci yanlış cevap verirken, gerekçesi de yanlış olanların oranı %31'dir. Puanlamaya bakıldığında ilk %33'lük oran içerisinde kaldığı ve iki doğrunun birbirlerine göre durumları alt başlığı olan sekizinci soruda kavram yanlışlığının varlığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. 7 Sekizinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

#### 4.1.8 Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Sorusu

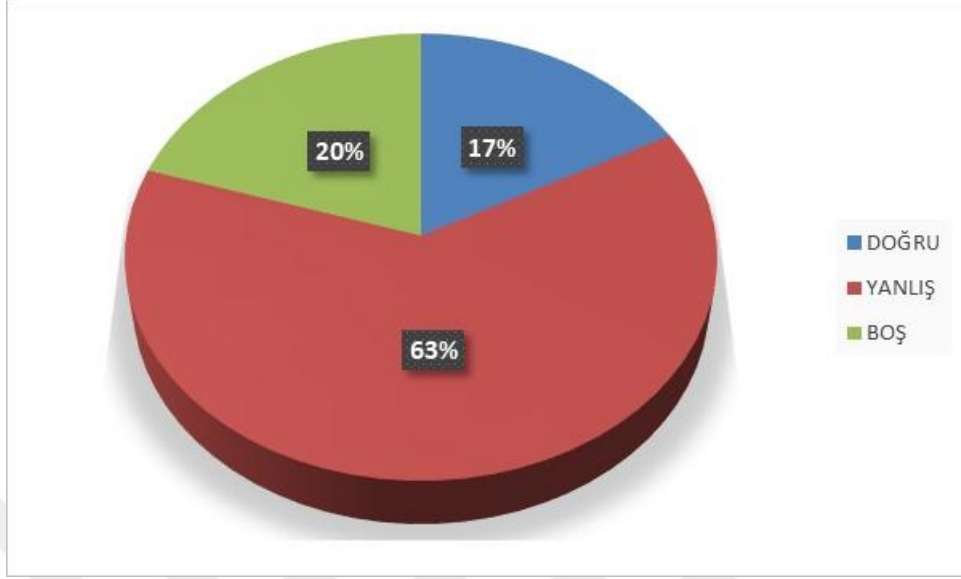
On adet soru içerisinde dokuzuncu soru kesişen doğrular arasındaki alan hesabı alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.10'da sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 10 Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekeçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekeçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekeçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekeçe	Boş	Puan
Alan hesabı	225	67	146	477	1,124	513	1,909
	8.82%	2.63%	5.72%	18.69%	44.04%	20.10%	24.93%

Kesişen doğrular arasındaki alan hesabında öğrencilerin kavram yanlışlığı olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla yapılan araştırmada sorulara %80 öğrencinin cevap verdiği görülmüştür (Şekil 4.8). Öğrencilerin ancak %10'u sorulara doğru cevap vermiştir, bunun yanında gerekçesini doğru olanlar ise ancak %29 düzeylerinde kalmıştır. %62 oranındaki öğrenci yanlış gerekçe sunar iken, %44 orandaki öğrenci

cevabını ve gerekçesini yanlış vermiştir. Puanlama sonuçlarına bakıldığında, kavram yanlışlığının var olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 4. 8 Dokuzuncu Soru doğru, yanlış ve boş oranları

#### 4.1.9 Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Sorusu

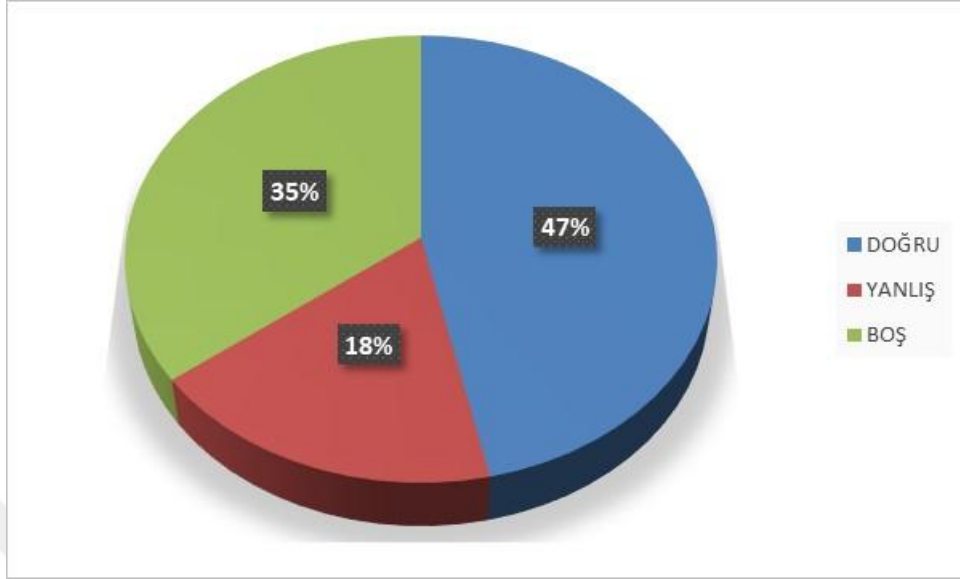
On adet soru içerisinde son soru köşe noktaları verilen üçgenin alanını bulma alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığını test etmektedir. Çizelge 4.11' te sonuçlar özet halinde verilmektedir.

Çizelge 4. 11 Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Puanlaması

Sonuçlar / Sorular	Doğru Cevap / Doğru Gerekçe	Doğru Cevap / Kısmen D.	Doğru Cevap / Yanlış Gerekçe	Yanlış Cevap / Doğru Gerekçe	Yanlış Cevap / Yanlış Gerekçe	Boş	Puan
Üçgen alanı	1.002	0	0	67	394	1.089	3.140
	39,26%	0,00%	0,00%	2,63%	15,44%	42,67%	41,01%

Analitik geometrinin alt konularında kavram yanlışlarının tespit edilmesi amacıyla hazırlanan sorulardan sonuncusu olan, köşe noktaları verilen bir üçgenin alanının bulunması konusunda öğrencilerin %58'inin cevap vermediği görülmüştür (Şekil4.9). Soruları doğru cevaplayan öğrenci oranı %39 düzeylerinde iken gerekçesi doğru olanların oranı %42'dir. Sorulara %18 orandaki öğrenci yanlış cevap vermiştir.

Puanlamaya bakıldığında ise 3.140 puan ile %41.01'lik oran içinde kalınmış ve kısmen kavram yanlışlığının var olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Şekil 4. 9 Onuncu Soru doğru, yanlış ve boş oranları

#### 4.1.10 Test Soruları Sonuçlarının Tartışılması

Çalışmada ele alınan 19 okuldaki 2552 öğrenciye uygulanan kavram yanlışlarının tespitine yönelik açık uçlu soruların puanlama sonuçları Çizelge 4.12'de verilmektedir.

Çizelge 4. 12 Test Sonuçları Kavram Yanılgısı

Soru Numarası	Alt Konu Başlığı	Puan	Puan %	Kavram Yanılgısı
1	Koordinat Sistemi	2.738	35,76	Kısmen
2	Noktanın Koordinat	2.359	30,81	Var
3 ve 4	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik)	5.400	70,54	Yok
5	İki Nokta Arasındaki Uzaklık	2.445	31,94	Var
6	Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı	1.408	18,39	Var
7	Denklemleri Verilen Doğruyu Bulma	2.792	36,47	Kısmen
8	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu	1.840	24,03	Var
9	Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı	1.909	24,93	Var
10	Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma	3.140	41,01	Kısmen

Test sonuçlarına göre iki doğrunun birbirlerine göre durumu (diklik ve paralellik) konusunda %70,54 oranı ile kavram yanılgısının olmadığı görülmektedir. Bunun yanında, Koordinat Sistemi (soru 1) konusu %35,76 oranı, Denklemi Verilen Doğruyu Bulma (soru 7) konusu %36,47 oranı ve Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma (soru 10) konusu %41,01 oranı ile kısmen kavram yanılgısının olduğu görülmektedir. Geriye kalan beş konuda; Noktanın Koordinat (soru 2) konusu %30,81 oranı, İki Nokta Arasındaki Uzaklık (soru5) konusu %31,94 oranı, Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı (soru6) konusu %18,39 oranı, İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (soru 8) konusu %24,03 oranı ve Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı (soru 9) konusu %24,93 oranı ile kavram yanılgısının bulunduğu araştırmanın sonunda görülmüştür.

## 4.2 Test Sorularının Analizi

Açık uçlu soruların 19 okulda 2552 öğrenci uygulama sonrasında hata oranının fazla olduğu iki lisede tekrar aynı sorular test şeklinde uygulanmıştır. Bu uygulamaya göre her okuldaki öğrencilerin doğru ve yanlış sayılarının sorulara göre dağılımı Çizelge 4.13'de verilmektedir.

Çizelge 4. 13 İkinci aşama test soruları Doğru-Yanlış cevapları

		Mustafa Saffet A.L.	Fenerbahçe A.L.
1. Soru	D	70	105
	Y	7	26
2. Soru	D	89	114
	Y	1	23
3. Soru	D	87	106
	Y	3	38
4. Soru	D	85	105
	Y	5	40
5. Soru	D	50	75
	Y	16	56
6. Soru	D	33	76
	Y	44	68
7. Soru	D	35	81
	Y	20	62
8. Soru	D	68	71
	Y	20	75
9. Soru	D	46	75
	Y	26	65
10. Soru	D	82	76
	Y	4	58
Öğr.	Sayısı	92	207

Test olarak yapılan ikinci bölüm sonuçları birinci aşama sonuçları ile mukayeseli olarak karşılaştırılacaktır.



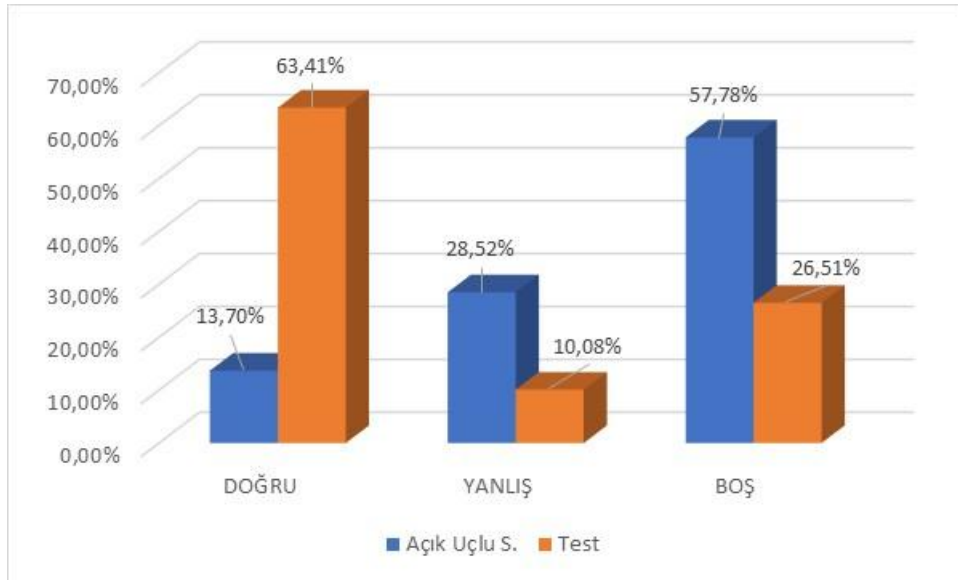
#### 4.2.1 Koordinat Sistemi Sorusu

Analistik geometride koordinat sistemi alt konu başlığında kavram yanlışlığı olup olmadığı bu soruda test edilmektedir. Bu soru ile ilgili iki aşamada doğru, yanlış ve boş soru yanıtları Çizelge 4.14'te verilmektedir.

Çizelge 4. 14 Birinci soru için Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	18	24	50	70	7	15
	19,57%	26,09%	54,35%	76,09%	7,61%	16,30%
Fenerbahçe A.L.	22	87	172	105	26	76
	7,83%	30,96%	61,21%	50,72%	12,56%	36,71%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %58 düzeylerinden %26 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil 4.10). Doğru cevaplar %13,70 den %28,52 ye çıkarken yanlış cevaplar ise %28,52'lerden %10'lar düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 10 Birinci Soru doğru, yanlış ve boş oranları

Test doğru cevap sonuçları ineleniğinde doğruların oranı %63,41 düzeyinde gerçekleşmektedir. Bu sonuca göre kısmen kavram yanlışısının var olduğu ancak sonucun kavram yanlışısı yoktur sonucun yakın olduğu görülmektedir.

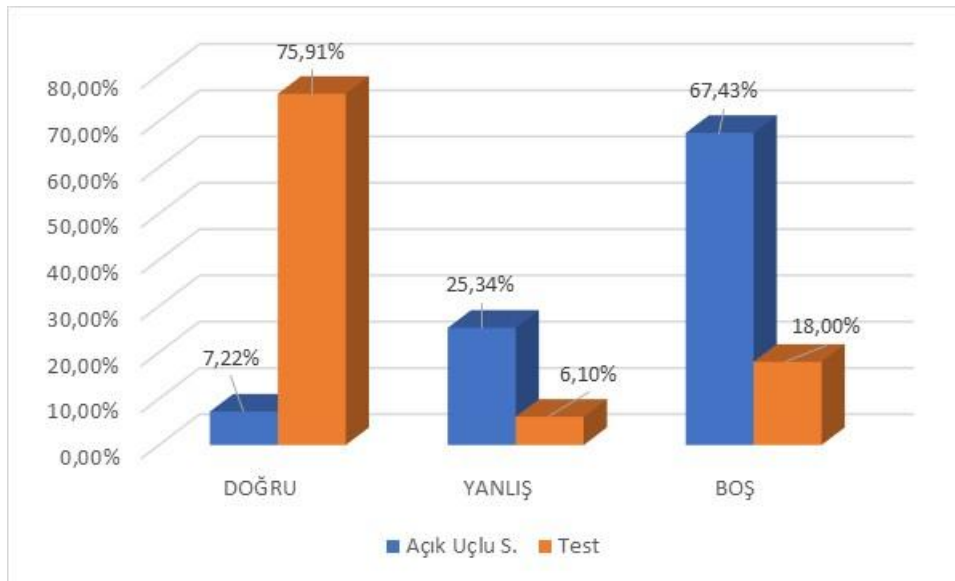
#### 4.2.2 Noktanın Koordinatı Sorusu

Noktanın kordinatı alt konu başlığındaki kavram yanlışılarının test edimesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.15'te ve Şekil 4.22'de verilmektedir.

Çizelge 4. 15 Birinci soru için Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	11	8	73	89	1	2
	11,96%	8,70%	79,35%	96,74%	1,09%	2,17%
Fenerbahçe A.L.	7	118	156	114	23	70
	2,49%	41,99%	55,52%	55,07%	11,11%	33,82%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %67,43 düzeylerinden %18 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil). Doğru cevaplar %7,22'den %75,91'e çıkarken yanlış cevaplar ise %25,34'lerden %6,10'lar düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 11 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Noktanın kordinatı alt konu başlığındaki evet oranı %75,91 olarak görülmektedir. Bu sonuç bize kavram yanlışlığının olmadığını göstermektedir.

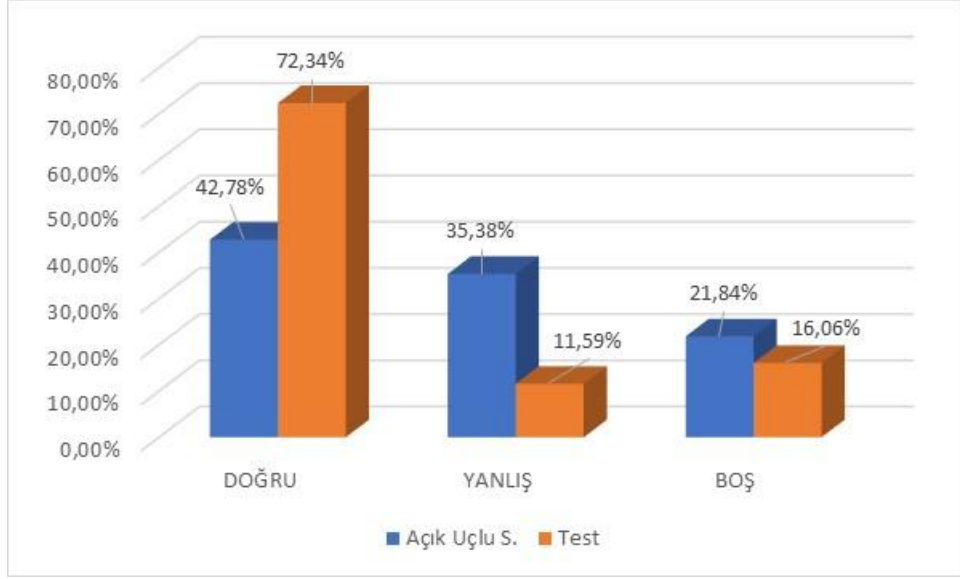
#### 4.2.3 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik) Sorusu

İki doğrunun birbirine göre durumu alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edilmesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.16'da ve Şekil 4.22'de verilmektedir.

Çizelge 4. 16 Üç ve Dördüncü Sorular İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	63	15	14	86	4	2
	68,48%	16,30%	15,22%	93,48%	4,35%	2,17%
Fenerbahçe A.L.	48	153	80	106	39	62
	17,08%	54,45%	28,47%	51,21%	18,84%	29,95%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %21,84 düzeylerinden %16,06 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil 4.12). Doğru cevaplar %42,78'den %72,34'e çıkarken yanlış cevaplar ise %35,38'lerden %11,59'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 12 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Test sonuçlarına göre kavram yanlışlığının olup olmadığının iki doğrunun birbirine göre durumu (diklik ve paralellik) konusundaki sonuçlarına bakıldığında doğru oranı %72,34 olduğundan kavram yanlışlığının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.2.4 İki Nokta Arasındaki Uzaklık Sorusu

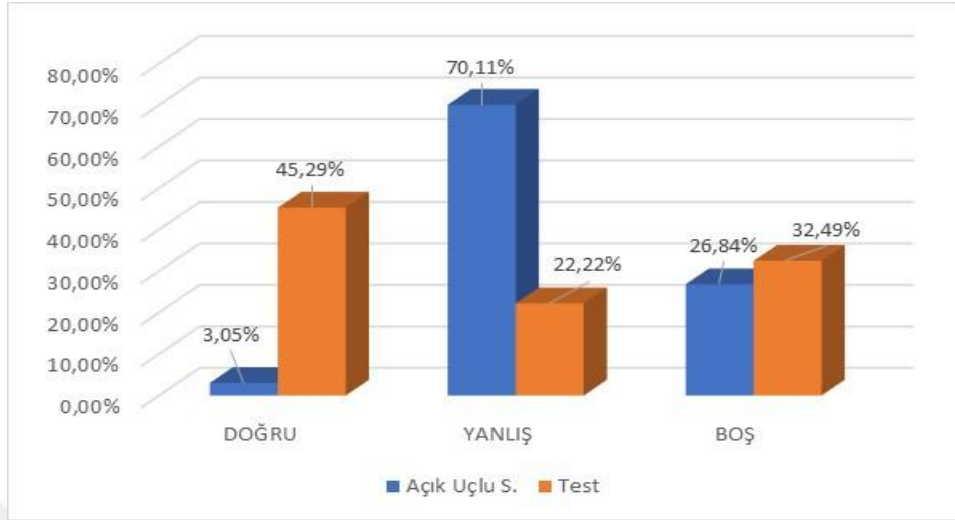
İki nokta arasındaki uzaklık alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edilmesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.17'de verilmektedir.

Çizelge 4. 17 Beşinci Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	3	74	15	50	16	26
	3,26%	80,43%	16,30%	54,35%	17,39%	28,26%
Fenerbahçe A.L.	8	168	105	75	56	76
	2,85%	59,79%	37,37%	36,23%	27,05%	36,71%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %3,05 düzeylerinden %45,29 düzeylerine bir artış görülmektedir(Şekil

4.13). Doğru cevaplar %42,78'den %72,34'e çıkarken yanlış cevaplar ise %70,11'lerden %22,22'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 13 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

iki nokta arasındaki uzaklık alt başlığı doğru oranı %45,29 olmuştur, bu sonuç bu konu başlığı altında kavram yanlışlığının kısmen olduğu sonucunu vermektedir.

#### 4.2.5 Bir Noktanın Bir Doğruya Uzaklığı Sorusu

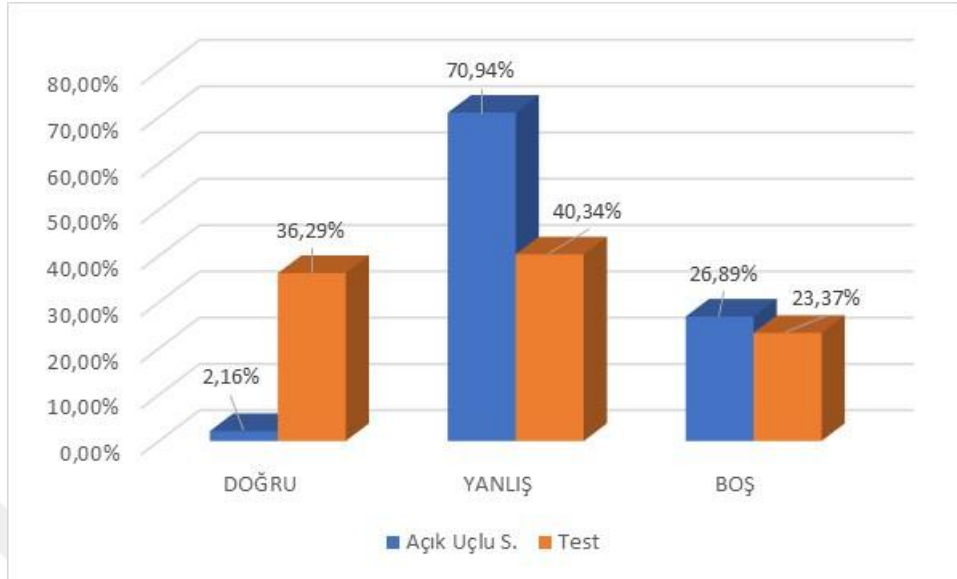
Bir noktanın bir doğruya uzaklığı alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edilmesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.18'de verilmektedir.

Çizelge 4. 18 Altıncı Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	3	68	21	33	44	15
	3,26%	73,91%	22,83%	35,87%	47,83%	16,30%
Fenerbahçe A.L.	3	191	87	76	68	63
	1,07%	67,97%	30,96%	36,71%	32,85%	30,43%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %26,89 düzeylerinden %23,37 düzeylerine bir artış görülmektedir (Şekil

4.14). Doğru cevaplar %2,16'dan %36,29'a çıkarken yanlış cevaplar ise %70,94'lerden %40,34'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 14 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Bir noktanın bir doğruya uzaklığı alt konu başlığındaki kavram yanlışlığını tespit etmek için doğru oranını ele alıyoruz ve bu oranın %36,29 olduğu görülmektedir. Bu sonuç kısmen kavram yanlışlığı sonucunu verirken alt sınıra yakın olduğu da görülmektedir.

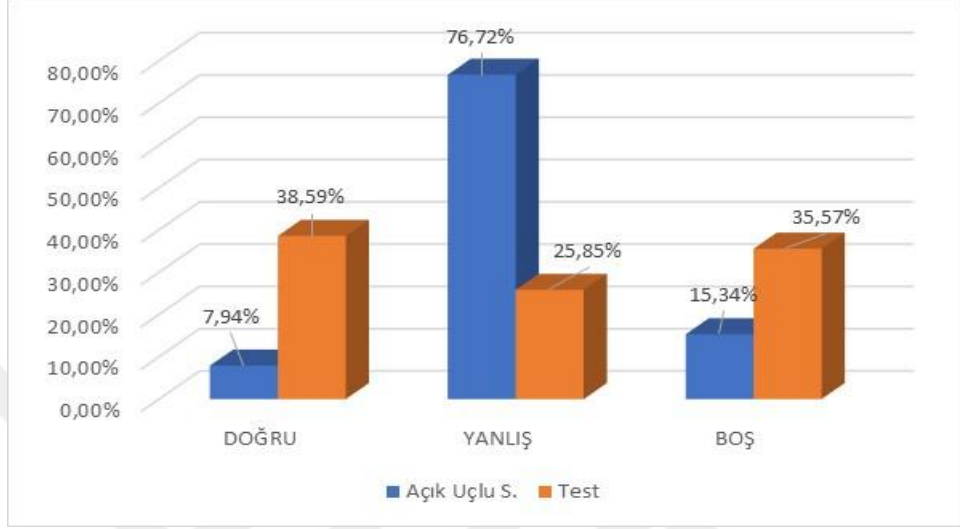
#### 4.2.6 Denklemi Verilen Doğruyu Bulma Sorusu

Denklemi verilen doğruyu bulma alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edilmesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.19'de verilmektedir.

Çizelge 4. 19 Yedinci Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	11	77	4	35	20	37
	11,96%	83,70%	4,35%	38,04%	21,74%	40,22%
Fenerbahçe A.L.	11	196	74	81	62	64
	3,91%	69,75%	26,33%	39,13%	29,95%	30,92%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %15,34 düzeylerinden %35,57 düzeylerine bir artış görülmektedir (Şekil 4.15). Doğru cevaplar %7,94'den %38,59'a çıkarken yanlış cevaplar ise %76,72'lerden %25,85'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 15 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Denklemleri verilen doğruyu bulma konusunda doğru oranı %38,59'dur. Bu sonuç kavram yanlışlığını kısmen olduğu anlamına gelmektedir. Bunun yanında sonucun alt sınıra da yakın olduğu görülmektedir.

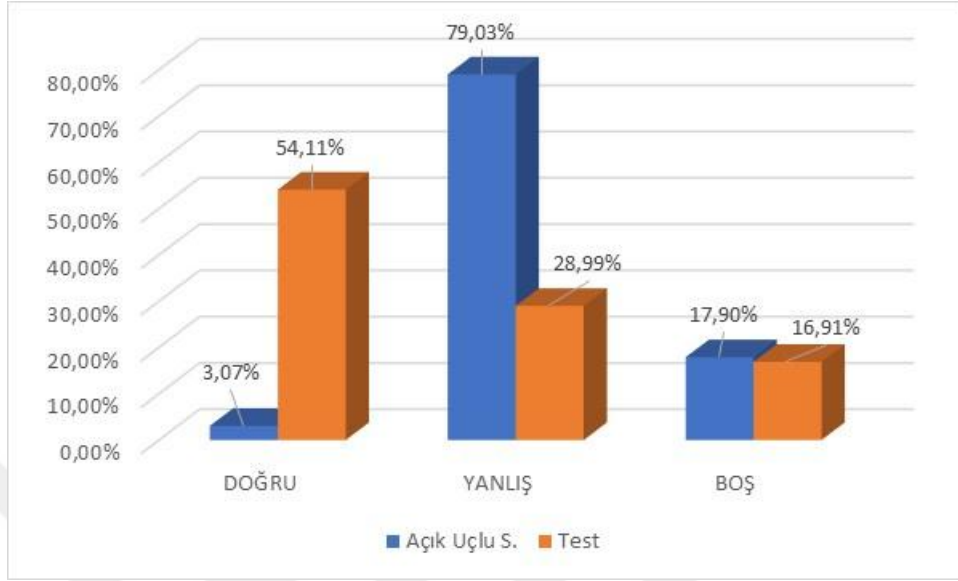
#### 4.2.7 İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu Sorusu

İki doğrunun birbirine göre durumu alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edilmesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.20'de verilmektedir.

Çizelge 4. 20 Sekizinci Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	5	76	11	68	20	4
	5,43%	82,61%	11,96%	73,91%	21,74%	4,35%
Fenerbahçe A.L.	2	212	67	71	75	61
	0,71%	75,44%	23,84%	34,30%	36,23%	29,47%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %17,09 düzeylerinden %16,91 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil 4.16). Doğru cevaplar %3,07'den %54,11'e çıkarken yanlış cevaplar ise %79,03'lerden %28,99'lar düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 16 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

İki doğrunun birbirine göre durumu alt konu başlığındaki doğru oranı %54,11'dir. Bu sonuç kısmen kavram yanlışlığı olduğunu ifade etmektedir.

#### 4.2.8 Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı Sorusu

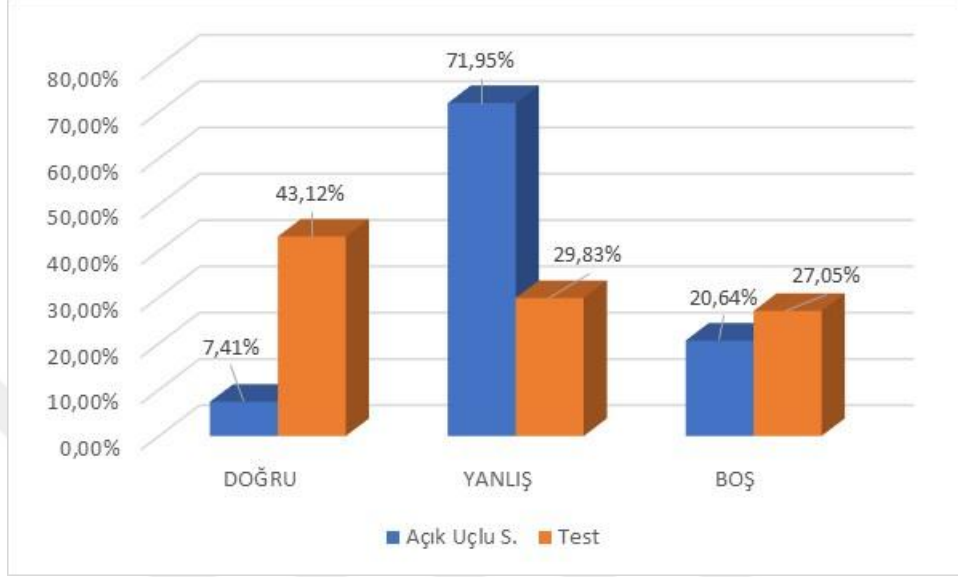
Kesişen doğrular arasındaki alan hesabı alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edimesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.14'te ve Şekil 4.21'de verilmektedir.

Çizelge 4. 21 Dokuzuncu Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	12	62	18	46	26	20
	13,04%	67,39%	19,57%	50,00%	28,26%	21,74%
Fenerbahçe A.L.	5	215	61	75	65	67
	1,78%	76,51%	21,71%	36,23%	31,40%	32,37%



Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %20,64 düzeylerinden %27,05 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil 4.17). Doğru cevaplar %7,41'den %43,12'ye çıkarken yanlış cevaplar ise %71,95'lerden %29,83'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 17 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Kesişen doğrular arasındaki alan hesabı doğru oranı %43,21'dir. Bu oran kısmen kavram yanlışlığının bu alt konu başlığında olduğunu ifade etmektedir.

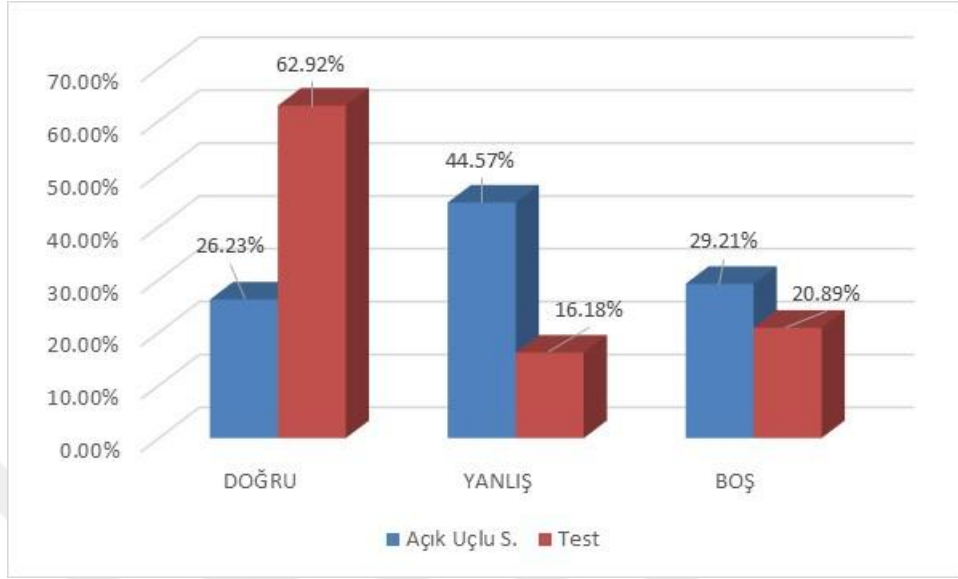
#### 4.2.9 Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma Sorusu

Köşe noktaları verilen üçgenin alanının bulunması alt konu başlığındaki kavram yanlışlarının test edimesi amacıyla yapılan test sonuçları ve açık uçlu soru sonuçları Çizelge 4.22'te ve Şekil 4.22'de verilmektedir.

Çizelge 4. 22 Onuncu Soru İçin Açık Uçlu Sorular İle Test Sonuçlarının Karşılaştırması

	Açık Uçlu sorular			Test Soruları		
	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ	DOĞRU	YANLIŞ	BOŞ
Mustafa Saffet A.L.	44	27	21	82	4	6
	47,83%	29,35%	22,83%	89,13%	4,35%	6,52%
Fenerbahçe A.L.	13	168	100	76	58	73
	4,63%	59,79%	35,59%	36,71%	28,02%	35,27%

Açık uçlu sorular ile test sorularına verilen cevaplar incelendiğinde, boş bırakılan soru yüzdesinde %29,21 düzeylerinden %20,89 düzeylerine bir azalma görülmektedir (Şekil 4.18). Doğru cevaplar %26,23'den %62,90'a çıkarken yanlış cevaplar ise %44,57'lerden %16,18'ler düzeyine düşmektedir.



Şekil 4. 18 Birinci ve ikinci aşamada doğru, yanlış ve boş oranları

Doğru oranı %62,91'dir, köşe noktaları verilen üçgenin alanının bulunması alt konu başlığında kısmen kavram yanlışlığının olduğu ve değer üst sınıra yakın olduğu görülmektedir.

#### 4.2.10 Test Sonuçlarının Tartışılması

Başarı oranları en düşük iki okulun ele alındığı ve 299 öğrenciye uygulanan test sonuçlarına göre herbir sorunun sonuçları Çizelge 4.23'te verilmektedir.

Çizelge 4. 23 Test Sonuçları Kavram Yanılgısı

Soru Numarası	Alt Konu Başlığı	Doğru Oranı %	Kavram Yanılgısı
1	Koordinat Sistemi	63,41	Kısmen
2	Noktanın Koordinat	75,91	Yok
3 ve 4	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (Paralellik ve Diklik)	72,34	Yok
5	İki Nokta Arasındaki Uzaklık	45,29	Kısmen
6	Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı	36,29	Kısmen

Çizelge 4. 23 Test Sonuçları Kavram Yanılgısı (devamı)

7	Denklemleri Verilen Doğruyu Bulma	38,59	Kısmen
8	İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu	54,11	Kısmen
9	Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı	43,22	Kısmen
10	Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma	62,91	Kısmen

Test sonuçlarına göre noktanın koordinatları ve iki doğrunun birbirlerine göre durumu konularına kesin bir surette kavram yanılgısının olmadığı görülmektedir. Bunun yanında İki Nokta Arasındaki Uzaklık (5. Soru), Bir Noktanın Bir Doğruya Olan Uzaklığı (6. Soru), Denklemi Verilen Doğruyu Bulma (7. Soru), Kesişen Doğrular Arasındaki Alan Hesabı (9. Soru) konularında kısmen kavram yanılgısı var iken doğru oranları %50'nin altındadır. Diğer bir taraftan Koordinat Sistemi (1. Soru), İki Doğrunun Birbirine Göre Durumu (8. Soru) ve Köşe Noktaları Verilen Üçgenin Alanını Bulma (9. Soru) konularında da kısmen kavram yanılgısı var iken bu oranlar üst sınırdadır yer almaktadır.

### 4.3 Mülakat Analizi

Uygulamanın üçüncü aşamasında ikinci aşamada kavram yanılgısı oranı yüksek olan iki liseden ( O18, O19 ) beşer öğrenci ile mülakat yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış mülakat tekniği uygulanmıştır. Mülakatta yapılan görüşmeler her öğrenci için ayrı ayrı tezde yer verilmiştir.

#### 4.3.1 Okul O18 Birinci Öğrenci

Mülakata alınan ilk öğrencinin cevap kağıdında birinci soruyu yanlış cevapladığı görülmüş ve bu çözüme nasıl ulaştıklarını öğrenmek amacıyla öğrenciye sorular yöneltilmiştir.

Soru: 1. soruda nerede hata yaptığınızı biliyor musunuz? ( cevap kağıdı gösterilerek)

Cevap: Altıgenin merkezini orijinde olduğuna dikkat etmedim ve 1 kenar uzunluğunun istenen noktadaki apsis değerine eşit olduğunu düşünerek cevapladım.

Soru: Soruda altıgeni yardımcı doğrularla 6 adet eşkenar dörtgene bölmüş olduk. Bu durumda soruyu çözebilir misin?

Cevap: Eşkenar üçgenin kenar uzunlukları bağıntısından çözebileceğimi düşündüm.

### 4.3.2 Okul O18 İkinci Öğrenci

Soru: 1. Soruda sonucu nasıl 5 olarak buldunuz?

Cevap: Sorudaki istenen kenarın x-ekseniyle iki eşit uzunluğa bölündüğünü için sonucu 5 olarak buldum.

Soru: Altıgeni yardımcı doğrularla 6 eşit eşkenara bölerek istenen kenarın apsis değerini bulmaya yardımcı olmuş mudur?

Cevap: Bence kesinlikle apsis değerinin 5 olmalı .

### 4.3.3 Okul O18 Üçüncü Öğrenci

İkinci sorunun cevabını (  $6+4=10$  ) olarak bulduğu görülmüş ve çözüm yolunu açıklaması istenmiştir.

Soru: Yardımcı bilgiler eklenerek ipucu verildiği halde koordinat noktasını nasıl (6,4) olarak buldunuz?

Cevap: Sorudaki şekilde karenin orijinle ikizkenar üçgen oluşturacak şekilde yerleştiğini gördüğünü belirterek eş üçgen benzerliği yardımıyla soruyu çözdüğünü belirtmiştir.

Soru: Sorudaki şeklin yanıtıcı olduğunu karenin x- eksenine ile olan ortak noktasının (3,0) ve y- eksenine ile ortak noktasının (0,4) olduğunu böylelikle ikizkenarlık olamayacağı hatırlatılıp öğrenciden tekrar çözmesi istenmiştir.

Cevap: Yardımcı bilgileri göremediğini soruyu çok basit olarak algıladığını belirtmiştir.

Verilen yardımcı bilgilere ek olarak benzerlik oluşturarak kenar uzunlukları gösterilerek doğru cevabın kendisi bulması sağlanmıştır.

### 4.3.4 Okul O18 Dördüncü Öğrenci

Öğrenciden 8. Soruda çözüme nasıl ulaştığını açıklaması istenmiştir.

Soru: 2 doğrunun kesim noktasından ve orijinden geçen doğru denklemi istenmiştir. Çözüme nasıl ulaştınız?

Cevap: Cevabından emin değilim 2 doğru denklemini toplayarak tahminde buldum.

Soru: Orijinden geçen doğrularda sabit katsayı olmaması gerekir.Uyguladığınız metodla sonuca ulaşamayabilirsiniz.Tekrar deneyebilir misiniz?

Cevap: Çözüm yolunu yine bulabileceğimi sanmıyorum.

Kısa yoldan doğru cevabın sabit sayıları yok ederek bulunacağı öğrenciye gösterilmiştir.

#### 4.3.5 Okul O18 Beşinci Öğrenci

5. sorunun cevabını yanlış bulduğu ve öğrenciden çözümünü açıklaması istenmiştir.

Soru: 2 noktanın koordinatları verilmiş ve 3. Noktanın diğer 2 kenara uzaklığının en kısa mesafede olması için doğrusallık olması gerektiği soruda yardımcı bilgi olarak verilmişti. Nasıl çözüme ulaştınız?

Cevap: Cevabımın doğruluğundan emin değilim, işlem yapmadan sayılar üzerinden tahmin yürüttüm.

Soru: Noktaların doğrusallığından ne anlıyorsunuz?

Cevap: Hatırlamıyorum.

3 noktanın doğrusallığının eğimlerinin eşit olmasıyla da bulunabileceği gösterilerek sorunun cevabı gösterilmiştir.

#### 4.3.6 Okul O19 Birinci Öğrenci

Öğrencinin 3. soruda yanlış işlem yaptığı görülmüş ve çözüm metodu sorulmuştur.

Soru: 3. Soruda 2 doğrunun diklik bağıntısı kullanılarak soru çözülebilirdi. Nasıl -21 buldunuz?

Cevap: Cevabımdan emin değilim, doğru denklemlerindeki sabit sayıları çarparak sonucu buldum.

Soru: 1 doğrunun eğimi nasıl bulunur?

Cevap: Hatırlayamadım. Katsayıları yok ederek bulmayı denedim.

Eğimleri bularak ve eğimleri çarpıp -1'e eşitleyerek doğru çözüm gösterildi.

Soru: 7. Sorudaki çözüme nasıl ulaştınız?

Cevap: Cevabından emin değilim, verilen noktaların yarısını alarak şıklarda tahmin yürüttüm.

Verilen noktaları koordinatta şekille göstererek orta noktayı bulduktan sonra denklem oluşturarak doğru çözüm gösterildi.

#### 4.3.7 Okul O19 İkinci Öğrenci

Öğrenci 1. soruda cevabı yanlış bulduğu için görüşmeye alınmıştır.

Soru: 1. Soruda çözüme nasıl ulaştınız. Çözümünden emin misiniz?

Cevap: Çözümünden emin değilim. Altıgen eşkenarlara bölüldüğü için bir kenarın kök 3 katı olması gerektiğini tahmin ettim.

Soru: İstenen apsis noktası oluşan üçgenlerden birine ait yükseklik olmuyor mu?

Cevap: Verilen bilgilerle farketmek biraz zor gibi.

(Eşkenar üçgende yükseklik bağıntısı hatırlatılarak doğru çözüm gösterildi).

#### **4.3.8 Okul O19 Üçüncü Öğrenci**

Öğrencinin 6. Soruda yanlış yaptığı görülerek çözüm metodu sorulmuştur.

Soru: 6. Soruda nasıl çözüme ulaştınız? Çözümünden emin misiniz?

Cevap: Emin değilim, yaklaşık bir tahmin yürüttüm.

Soru: 1 noktanın 1 doğruya en kısa olması hangi durumda mümkündür?

Cevap: Bir fikrim yok.

Bir noktanın bir doğruya en kısa mesafesi doğruya dik çizildiğinde mümkün olabildiği belirtilerek formül yoluyla doğru sonuç gösterilmiştir.

#### **4.3.9 Okul O19 Dördüncü Öğrenci**

Öğrencinin 10. soruda hata yaptığı görülerek çözüm metodunu öğrenmek için sorular yöneltmiştir.

Soru: 10. Soruda cevabı nasıl buldunuz? Çözümünden emin misiniz?

Cevap: Verilen noktaya göre kenarları yazdım. İkizkenar oluşunu düşünerek cevabı buldum.

Soru: Soruda tepe noktasının apsis ve ordinatı eşit olmadığına göre buna nasıl karar verdiniz?

Cevap: Tahmin yürüterek sonuca ulaştım.

Öklid bağıntısı yardımıyla üçgenin köşeleri ve kenar uzunlukları bulunarak doğru sonuç gösterildi.

#### **4.3.10 Okul O19 Beşinci Öğrenci**

Öğrencinin 5. soruda yanlış yaptığı gözlenerek görüşmeye çağırılmıştır.

Soru: Verilen noktaları koordinatta doğru bir şekilde belirtip çözmeye çalışmışsınız, 5. sorudaki cevabınızdan emin misiniz?

Cevap: Pek emin değilim. İstenen nokta apsis değerlerinin orta noktası olmalı diye tahmin yürüttüm.

Soru: Noktaların doğrusallık şartını biliyor musunuz?

Cevap: Hatırlayamadım.

Doğrusallık şartı için noktaların eğimlerinin eşit olması gerektiği ve eğim bulma metodu gösterilerek doğru cevap gösterildi.

#### 4.3.11 Tartışma

Öğrencilerin sorularda yapmış oldukları kavram yanlışlarının nedenleri öğrenilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın başından beri öğrencilerin birinci soru da öğrencilerin kavram yanlışısına düştükleri konu, kenar uzunluğunun istenen noktadaki apsis değerine eşit olması gerektiğini düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Öğrencilere bu konu anlatılırken, altıgeni yardımcı doğrular ile eşkanar üçgelere ayrılabilceği ve ekanar üçgen bağlantısının hatırlatılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

İkinci sorudaki kavram yanlışısında ise, öğrencinin şeklin görüntüsü ile yanlışya düştükleri ve şekilde karenin orijinle ikizkenar üçgen oluşturacak şekilde algıladıkları ve böylece eş üçgen benzerliği yardımıyla soruyu çözdükleri görülmektedir.

Üçüncü soruda öğrencilerin yapmış olduğu kavram yanlışları incelenmiş ve diklik bağıntısı konusunda bilgi eksikliği ve kavram kargaşasının olduğu görülmüştür.

Beşinci sorudaki kavram yanlışlarının ise doğrusallığın ne olduğu, doğrusallık şartları ile ilgili olduğu görülmüştür.

Altıncı soru ile ilgili olarak yapılan araştırmada, öğrencilerin bir noktanın bir doğruya en kısa mesafesi kavramı konusunda yetersiz bilgiye sahip oldukları ve kavram yanlışısı içerisinde oldukları görülmüştür.

Yedinci soru ile ilgili olarak kavram yanlışısının ise, koordinatlar konusunda kavram yanlışısı içerisinde buldukları görülmüştür.

Sekizinci soruda ise; 2 doğru denklemi verilmiş kesim noktasından ve orijinden geçen doğru kavram kargaşası içerisinde oldukları görülmüştür.

Dokuzuncu soruda alan konusunda yetersiz bilgiye sahip olduklarından dolayı kavram yanlışısına düştükleri görülmüştür.

Onuncu sorudabilginin doğru yapılandırılmaması sebebiyle öklid bağıntısında kavram yanlışısının varlığı görülmüştür.

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara ilişkin öneriler aşağıda uygulayıcılar ve araştırmacılar için olmak üzere iki alt başlık halinde verilmiştir.

#### 5.1 Sonuçlar

2016-2017 eğitim-öğretim yılında İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı ilk aşamada 19 lisede eğitim gören toplamda 2552 10. sınıf öğrencisine açık uçlu sınav, ikinci aşamada iki lisede 299 öğrenciye test ve son aşamada da 10 öğrenciye mülakat uygulanmıştır. Öğrencilerin analitik geometri konusunda uygulanan soruları kapsayan hata ve kavramyanılıgıları incelenmiştir. Çalışmanın neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

- Sınavlarda yapılan hataların beklenenden fazla çıktığı görülmüştür. Sınavın öğrenciler tarafından ciddiye alınmamış olma olasılığı bulunmaktadır. Öğrencilerin 10. Sınıf olması ve eğitim sistemimizin üniversite yerleştirme sınavına yönelik olmasından dolayı, öğrenciler sınav kaygısı yaşamamış ve yeterince ciddiye de almamış olabilirler.
- Yapılan çalışma sonuçlarına göre Fen Liselerinde Anadolu Liselerine göre başarı oranının daha yüksek olduğu görülmüştür.
- Açık uçlu sorularda boş oranı çok fazla iken test sorularında daha az olmuştur. Aynı şekilde yanlış sayısı test sınavında daha az, doğru sayısı da daha fazla olmuştur.



Test sınavında öğrencilere yardımcı bilgilerin verilmesi başarıyı arttırmıştır. Böylece test sorularında kavram yanlışlarının görülmesi daha kolay olmuştur.

- Matematik konularının birbiri ile bağlantılı olması nedeni ile daha önceki bölümlerde edinilen eksik veya yanlış bilgileri konularda kavram yanlışlarına neden olmaktadır. Bu nedenle öğrencinin geçmişten gelen kavram yanlışları giderilerek yeni konulara geçilmesi gerekmektedir.
- Şekil sorularında şekle aldanılmaması gerektiği veya şekil soru hakkında yanıtıcı bilgi verebileceği göz ardı edilmemelidir.
- Öğrencilerin sınavlarda İki doğruyun birbirine göre durumu konusunda kavram yanlışlığı içerisinde oldukları gözlenmiştir. Bu nedenle özellikle eğim kavramı öğrencilere farklı örnekler ile açıklanmalıdır.
- Bir noktanın diğer bir doğruya en kısa mesafesi konusunda öğrencilerin kavram yanlışlığına düştükleri konu, en kısa mesafesinin dik olması durumunda sağlanacağıdır. Ancak bu kavramın öğrenciler tarafından yeterince kavranmadığı ve kavram yanlışlığı içerisinde oldukları görülmektedir. Bu nedenle en kısa mesafenin dik olma durumunda gerçekleştirileceği vurgulanarak anlatılmalıdır.
- Uygulamada, koordinat sistemi konusunda kavram yanlışlığının var olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin koordinat sistemi kavramını şekiller yardımı ile anlatmaları durumunda kavram yanlışlığının daha az görüleceği düşünülmektedir.
- Diğer bir kavram yanlışlığının görüldüğü nokta orjinden geçen doğru denklemdir. İki doğruyun birbirine göre durumu konusunda orjinden geçen doğru denkleminde sabit sayı olmayacağı öğrenciye vurgulu bir şekilde anlatılmalıdır. Mutlaka öğrencinin doğru denklemini şekil çizerek öğrenmesi gerekmektedir.
- Alan hesaplamalarında ve doğru denklemlerinde negatif sayının uzunluk olarak pozitif değer belirttiği konusu diğer kavram bir kavram yanlışlığının görüldüğü konudur. Bu konu üzerinde durularak öğrencilere anlatılmalıdır.

- Uygulamada öğrencinin alan hesabı yaparken alan hesabı için gereksiz bilgiler ile uğraştığı görülmüştür. Alan hesabında kullanmayacağı uzunlukları hesaplamış ve işlem hataları ortaya çıkmıştır. Alan hesabı kavramı öğrencilere daha çok görsel kullanılarak anlatılmalıdır. Ya da farklı metotlar kullanılarak (matris yöntemi vb.) çözümler gösterilmelidir.

Çalışmanın neticesinde; doğru öğretim stratejilerinin kullanılabilmesi için öğrencilerin analitik geometri alanındaki bilgi düzeyleri, hata ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Okudukları sınıfın seviyesinde analitik geometri kavrama seviyesinde sahip olmayan öğrencilerin seviyelerini yükseltmek amacıyla farklı etkinliklerin tasarlanması gerekmektedir. Böylece sınıfın aynı kavrama düzeyine gelmesi sağlanmış olacaktır. Bu sayede hata ve kavram yanlışlarında azalma görülecek ve kavram yanlışlarının tespiti daha kolay olacaktır. Kavram yanlışlarının giderilmesi geleneksel öğretim metotlarının dışına çıkarak öğretmenin bilgiyi aktaran, öğrencinin pasif bir şekilde dinleyen rolünden kurtarılması ile mümkün olabilir.

Matematik bilimi tanım, aksiyom, teorem ve formül içeren düzene sahip bir teoridir. Matematik eğitiminde bu tanımlama sırasını takip etmesi gerekmektedir. Matematik sadece örnekler topluluğu olarak görülmeden tanım ve teoremlerin doğru öğrenilmesi gerekmektedir. Öğrenci ancak bu şekilde kavramın tanımını öğrenebilir, kavramın tanımını bilmediğinde sadece örneklere bağlı kalmakta ve örnek tiplerini ezberleme, çözüm yollarını da ezberleme yoluna gitmektedir. Bu da öğrenmeden çok ezber içermektedir. Bu urumdan kurtulmanın yolu matematik teorem ve kavramlarının doğru bir şekilde öğretilmesi ile mümkündür.

Matematikte her işlem daha önceden edinilen bir kavram bilgisini içermektedir. Yapılan işlemler kavramsal bilgi ile desteklendiğinde öğrenci sorunun sadece nasıl çözüldüğünü değil aynı zamanda niçin yapıldığını da açıklayabilir. Yapılan hataların birçoğu mekanik olarak tabir edilen işlemlerin öğrenildiğini ancak işlemlerin tanımlarının ve anlamlarının tam olarak kavranılmadığını göstermektedir. Uygulamada kavramsal bilginin temellerinin sağlam atılmadığı konularda öğrencilerin sorularda sırf bir sonuca ulaşabilmek için anlamlı anlamsız işlemler yaptıkları görülmüştür. Bu durumun önüne geçilmesi için öğrencilerin konu ile alakalı kavramları tamolarak

edinmesi ve soruyu çözerken her işlem adımında bu kavram bilgilerine dayalı olarak açıklama istenmesi ile mümkün olabilir. Böylece öğrenci atılması gereken adımları ezberlemek yerine karşılaştığı duruma uygun çözüm yöntemleri geliştirmeyi öğrenecektir. Bu durum matematik kurallarını ezberlemenin yerine matematiksel düşünmeyi öğrenme olarak ifade edilebilir.

Kısaca bu çalışmada kavram yanlışlarının sebepleri; bilgi yetersizliği, önceki kavram yanlışlarının üzerine yeni bilgi inşa etme, şekil ve tablo okumada sıkıntılar ve soyut kavramların özümsemesindeki problemler olarak sıralanabilir.

## **5.2 Öneriler**

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçlara ilişkin öneriler eğitim, öğretim yapılacak araştırmalar ile ilgili olmak üzere iki bölüm halinde verilmektedir.

### **5.2.1 Öğretimle İlgili Öneriler**

Günlük hayat deneyimleri neticesinde elde edilen kavramlar ile okulda edinilen kavramların birbirleri ile çelişmemesi gerekmektedir. .

Öğrenciler eski edinmiş oldukları bilgilerdeki kavramlar ile yeni bilgilerindeki kavramları bağdaştıramadıklarından ezberleyerek bu soruna çözüm bulmaktadırlar. Bu durumda karşılaştıkları yeni problemden dolayı kavram yanlışları meydana gelmektedir. Bu nedenle analitik geometride bulunan kavramlar gerçek olaylar ile bağdaştırılmalıdır. Örneklendirme fazlaca yapılmalı ve öğrencinin günlük hayatta karşılaşılabileceği örneklerden seçilmelidir.

Eğitim sistemimiz çoktan seçmeli sınavlar ile değerlendirme ve yerleştirme yapmaktadır. Öğrenciler dolayısı ile de sonuca endeksli bir eğitim içerisindeyler. Eğitim sistemimiz kavram öğretiminin üzerinde durmadığından dolayı anlamlı öğrenme bakımından yetersiz kalınmaktadır. Ne yazık ki, bir yarış mantığı içerisinde hazırlanan test kitapları eğitim sistemimizde az bir öğrenci grubu üzerinde etkili olarak onların başarılı olmaları sağlanırken birçok öğrenciyi ise eğitimden soğutmaktadır. Yaşanan bu eksikliğin giderilmesi amacıyla kavram eğitimine ağırlık veren ders kitapları ve öğretmen kitapları hazırlanmalıdır [100].

Öğrencilerin geçmişte öğrenciği kavram yanlışları mutlak surette düzeltilmelidir. Eski kavram yanlışları düzeltilmeden yeni kavramların öğretimine geçilmemelidir.

Öğretmenler kavram öğretiminde her aşamada öğrenciye rehberlik etmelidirler. Öğretmenlerin ilerde yaşanabilecek kavram yanlışları için tecrübelerini geri bildirim olarak not etmeleri yeni öğretmenlere rehberlik edecektir.

Matematiğin diğer konularında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları ile ilgili olarak öğretmen görüşleri alınarak bu konu ile alakalı pedagojik nedenler belirlenebilir.

### **5.2.2 Yapılacak Çalışmalara ilişkin Öneriler**

Analitik geometrinin tüm alt konularında sahip olunan kavram incelenmeli ve tespit edilen kavram yanlışlarının giderilmesi adına nasıl çalışmaların yapılabileceği araştırılmalıdır. Gürbüz yapmış olduğu çalışmada kavram haritaları ile kavram öğretimini desteklemiştir [101]. Bu amaçla kavram yanlışlarını gidermek amacıyla kavram haritalarından faydalanılabilir. Analitik geometri alanında kavram haritasının çıkarılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın benzeri analitik geometri alanında uygulanarak daha geniş bir çalışma yapılabilir.

Matematik öğretmenleri üzerine bir çalışma yapılarak kavram yanlışlarının nedenleri ve çözüm yolları araştırılabilir.

## KAYNAKLAR

---

- [1] T.D.K., (2005) Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük.
- [2] Gözen, Ş., (2001). Matematik ve öğretimi, 1. Baskı, Evrim Yayınevi, İstanbul.
- [3] Özerdem, E., ( 2008). Lisans Düzeyinde Analitik Geometri Dersindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesine Yönelik Bir araştırma. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [4] Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, (MEB), (2005). Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu ( 9-12. sınıflar), Ankara.
- [5] Tatar, E. ve Dikici, R., (2008). “Matematik Eğitiminde Öğrenme Güçlükleri”, Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 5(9): 183.
- [6] Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F., (2009). Matematiksel Kavram Yanılgıları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Edtr.), İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, :1-30, Pegem Akademik Yayıncılık, Ankara.
- [7] Çavuş Erdem, Z., (2013). Öğrencilerin Denklem Konusundaki Hata ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu Hata ve Yanılgıların Nedenleri ve Giderilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- [8] Bayraktar, E., (1998). Bilgisayar destekli matematik öğretimi. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- [9] Linder, C.J., (1993). "University physics students' conceptualizations of factors affecting the speed of sound propagation", International Journal of Science Education, 15(6):655 – 666.
- [10] Kaptan, F., (1998). Fen bilgisi öğretimi. MEB Yayınları Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul.
- [11] Ubuz, B., (1999). "10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanlışları" (10th and 11th grade students errors and misconceptions on basic geometry). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17 :95-104.
- [12] Ülgen, G., (2001). Kavram Geliştirme, 3. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- [13] Altun M., (2001). Matematik Öğretimi (İlköğretim İkinci Kademe), 1. Baskı, Alfa Yayınları, Bursa.
- [14] Güllük, H., (2008). Öğretmen Adaylarının Bazı Geometrik Kavramlarla İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının Ve İmaj Gelişiminin İncelenmesi Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [15] Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (1999). MEB-Unicef projesi, İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme Öğretmen El Kitabı, Ankara.
- [16] Erçerman, B., (2008). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin lineer cebir bilgilerinin değerlendirilmesi, Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- [17] Beydoğan, H. Ö., (1998). "Okullarda ölçme ve değerlendirme", Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Yayın No:72, Erzurum.
- [18] Erden, M. ve Akman, Y., (2004). Gelişim ve Öğrenme, 13. Baskı, Arkadaş Yayınları, Ankara.
- [19] Kiriş, B., (2008). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın ve Düzlem Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanlışları ve Bu Kavram Yanlış Nedenlerinin Belirlenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

- [20] Ülgen, G., (2001). Kavram geliştirme, 3. Baskı, Pegem Yayıncılık, Ankara.
- [21] Küçük, A. ve Demir, B., (2009). “İlköğretim 6–8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma”, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 13 :97-112, Diyarbakır.
- [22] Özmantar, M.F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H., (2008). Matematiksel Kavram Yanlışları ve çözüm önerileri. Pegem Akademi Yayınları, Ankara.
- [23] Ersoy, Y., (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler –I : Amaç, içerik ve kazanımlar. İlköğretim online, 5(1):30-44.
- [24] Şimşek, A., (2006). “Kavramların öğretimi. İçerik türlerine dayalı öğretim”, 20(1) : 27-70.
- [25] Doğan, F. S., (2013). Geometri dersi uzay konusunda 12. Sınıf öğrencilerinin hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- [26] Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., ve Turgut, M. F., (1997). Kimya Öğretimi, YÖK/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- [27] Baki, A., (1999). Cebirle ilgili işlem yanlışlarının değerlendirilmesi, 3. Ulusal Fen Eğitimi Sempozyumu Bildiri Kitabı, MEB Yayınları, Ankara.
- [28] Çakır, S.Ö. ve Yürük, N., (1999). “ Oksijenli ve Oksijensiz Solunum Konusunda Kavram Yanlışları Teşhis Testinin Geliştirilmesi ve Uygulanması”, III. Fen Bilimleri Eğitim Sempozyumu, 23-27 Eylül 1999, Trabzon.
- [29] Ubuz, B., (1999). “Genel matematikte (Calculus) öğrenci hataları”, Matematik Dünyası, 5: 9-11.
- [30] Yenilmez, K. ve Yaşa, E., (2008). “İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları”, Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21 (2): 461-483.
- [31] Mestre, J., (1989). “Hispanic and anglo students' misconceptions in mathematics”. ERIC Digest.

- [32] Rowell, J. A., Dawson, C. J. ve Lyndon, H., (1990). "Changing misconceptions: a challenge to science educators", *International Journal of Science Education*, 12(2) : 167-175.
- [33] Bloom, B., (1997). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme*, MEB Yayınevi, Çeviren: Ali Özçelik, Ankara.
- [34] Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y., (1999). Lise 1. Sınıf öğrencilerinin hücre bölünmesi ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi, III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, 23-27 Eylül 1999, Trabzon.
- [35] Newton, D.P., (2011). *Teaching for understanding: What it is and how to do it*, 1. Baskı, RoutledgeFalmer, Londra.
- [36] Jones, S., Tanner H., (2000). *Becoming a Successful Teacher of Mathematics*, 1. Baskı, RoutledgeFalmer, Londra.
- [37] Ryan, J. ve Williams, J., (2007). *Children's mathematics 4-15: learning from errors and misconceptions: learning from errors and misconceptions*, McGraw-Hill Education, Londra.
- [38] Driver, R. ve Erickson, G., (1983). "Theories-in-action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science", *studies in Science Education*, 10: 37-60.
- [39] Garnett, P.J., Treagust, D. F., (1990). " Implications of research on students' understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom practise", *International Journal Of Science Education*, 12:147-156.
- [40] Del Pozo R.M., ( 2001), "Prospective teachers' ideas about the relationships between concepts describing the composition of matter", *International Journal of Science Education*, 23(4) : 353-371.
- [41] Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E. ve Unger, C., (1989). "An experiment is when you try it and see if it works': a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge", *International Journal of Science Education*, 11(5): 514-529.



- [42] Osborne, R. J. ve Wittrock, M. C., (1983). "Learning science: A generative process", Science education, 67(4): 489-508.
- [43] Çirkinöğlu, A. G., (2004). Orta ve yükseköğretim öğrencilerinin itme momentum konusunu kavrama düzeyleri ve öğrenmelerinde meydana gelen değişimler, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- [44] Turgut, M. F., (1995). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları, Yargıcı Matbaası, Ankara.
- [45] Karataş, F. Ö., Köse, A. G. S. ve Coştu, A. G. B., (2003). "Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 13(13): 54-69.
- [46] Tan, K.C.D., Goh, N.K., Chia, L.S. ve Treagust, D.F., (2002). "Development and application of a two-tier multiple choice diagnostic instrument to assess high school students' understanding of inorganic chemistry qualitative analysis", Journal of of Research in Science Teaching, 39(4) :283- 301.
- [47] Voska, K. W. ve Heikkinen, H. W., (2000). "Identification and analysis of student conceptions used to solve chemical equilibrium problems", Journal of Research in Science Teaching, 37(2): 160-176.
- [48] Tyson, L., Treagust, D. F. ve Bucat, R. B., (1999). "The complexity of teaching and learning chemical equilibrium", J. Chem. Educ, 76(4): 554.
- [49] Mann, M. ve Treagust, D. F., (1998). "A pencil and paper instrument to diagnose students' conceptions of breathing, gas exchange and respiration", Australian Science Teachers Journal, 44(2): 55.
- [50] Odom, A. L. ve Barrow, L. H., (1995). "Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction", Journal of research in Science Teaching, 32(1): 45-61.
- [51] Karataş, F. Ö., Köse, A. G. S. ve Coştu, A. G. B., (2003). "Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler", Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 13(13): 54-69.

- [52] Luneta, K. ve Makonye, P. J., (2010). "Learner Errors and Misconceptions in Elementary Analysis: A Case Study of a Grade 12 Class in South Africa". *Acta Didactica, Napocensia*, 3(3): 35-46.
- [53] Roueche, J. E. ve Roueche, S. D., (1999). "High stakes, high performance: Making remedial education work". American Association of Community Colleges, Washington.
- [54] Astolfi, J. P., (2012). *L'erreur, un outil pour enseigner*, ESF éditeur, Paris.
- [55] Gagatsis, A. ve Kyriakides, L., (2000). "Teachers' attitudes towards their pupils' mathematical errors", *Educational Research and Evaluation*, 6(1): 24-58.
- [56] Baştürk, S., (2009). "Mutlak değer kavramı örneğinde öğretmen adaylarının öğrenci hatalarına yaklaşımları", *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1):174-194.
- [57] Brown, S. I. ve Callahan, L., (1985). "Using errors as springboards for the learning of mathematics ( special issue ), *Focus on Learning Problems in Mathematics*", 7: (3-4).
- [58] Fisher, K. M. ve Lipson J. I., (1986). " Twenty questions about student errors. *Journal of Research Science Teaching*", 23(9): 783-803.
- [59] Borasi, R., (1987). " Exploring Matematics through the Analysis of Errors For the Learning of Mathematics", 7(3): 2-8.
- [60] Güner, N. ve Alkan, V., (2011). "İlköğretim ve Ortaöğretim Öğrencilerinin 2010 YGS Matematik Sorularını Cevaplandırırken Yaptıkları Hatalar", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30:125-140.
- [61] Yenilmez, K. ve Avcu, T., (2009). "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Başarı Düzeyleri ", *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2): 37-45.
- [62] Zembat, İ.Ö., (2008). *Kavram Yanılgısı Nedir?, Özmantar M.F., Bingölbali, E., ve Akkoç, H. (Eds), Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*, 1. Baskı, Pegem-A Yayıncılık, Ankara.

- [63] Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E., (2002). “Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- [64] Keçeli, V. ,(2007). Karmaşık sayılarda kavram yanlışlığı ve hata ile tutum arasındaki ilişki, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [65] Kizilcik, H.Ş., Çelikkanlı, N.Ö. ve Güneş, B. ,(2015). “Change of physics teacher candidates’ misconceptions on regular circular motion by time”, 9(1): 205- 223.
- [66] Ben-Hur, M. ,(2006). Concept-rich mathematics instruction: Building a Strong Foundation for Reasoning and Problem Solving, [www.ascd.org/publications/books/106008/chapters/An\\_ASCD\\_St](http://www.ascd.org/publications/books/106008/chapters/An_ASCD_St), 13 Nisan 2008.
- [67] Newton, Douglas Press, (2000). Teaching for Understanding : What It Is and How to Do It, RoutledgeFalmer, London.
- [68] NRCS., (1997). Science Teacher Reconcidered, A Handbook, National Academy Press, Washington.
- [69] Nussbaum, E.M. ve Sinatra, G.M., (2003). Argument and conceptual engagement, Contemporary Educational Psychology, 28(3): 384-395.
- [70] İlbi, Ö., (2006). Ausubel’in sunuş yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin kimya ünitelerindeki kavram yanlışlarının önlenmesi açısından karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- [71] Nas, H., (2008). Eşitlik ve denklem konusunun öğretiminde aplusix yazılımının öğrenci başarısına ve kavram yanlışlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- [72] Gül, Ş., (2011). 5e modeline dayalı olarak hazırlanan ders yazılımının öğrencilerin başarılarına tutumlarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- [73] Toluk, Z., Olkun, S. ve Durmuş, S., (2002). “Problem merkezli ve görsel modellerle destekli geometri öğretiminin sınıf öğretmenliği öğrencilerinin geometrik

- düşünme düzeylerinin gelişimine etkisi”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- [74] Bilgin, T. ve Akbayır, K., (2002). “Lise 1. sınıf öğrencilerinin ondalık sayıları yorumlama ve uygulamada sahip oldukları kavram yanılgıları”. Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(1): 109-118.
- [75] Dede, Y., Yalın, H. İ. ve Argün, Z., (2002). “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanılgıları”. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- [76] Ertekin, E., (2002). Denklemlerin Öğretimindeki Yanılgıların Teşhisi ve Sebeplerinin Belirlenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- [77] Özsoy, N. Ve Kemankaşlı, N., (2004). “Ortaöğretim Öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları”, TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(4).
- [78] Güven, B. ve Karataş, İ., (2005). “Dinamik geometri yazılımı Cabri ile oluşturmacı öğrenme ortamı tasarımı: Bir model”, İlköğretim Online, 4(1).
- [79] Yılmaz, S., Keşan, C., Turgut, M. ve Kabakçı, D., (2005) “Kavram Haritaları Destekli Problem Çözme Merkezli Geometri Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Van Hiele Geometri Düşünme Düzeylerine Etkisi”, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 28-30 Eylül 2005, Denizli.
- [80] Erbaş, A.K., (2009). Öğrencilerin Temel Cebir Konularındaki Başarı, Güçlük Ve Kavram Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ , Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [81] Oktaç, A., (2009). İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Bingölbalı, E., Özmantar, M.F. (Ed.). Denklemler konusunda karşılaşılan Zorluklar, 9:241-262.
- [82] Öksüz, C., (2010). “İlköğretim Yedinci Sınıf Üstün Yetenekli Öğrencilerin Nokta, Doğru ve Düzlem Konularındaki Kavram Yanılgıları”, İlköğretim Online, 9(2).

- [83] Baran, S., (2011). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin üçgenler ve geometrik cisimler konusundaki kavram yanlışları, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- [84] Başkurt, H., (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanlışları, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- [85] Luchins, A. S. ve Luchins, E. H., (1985). Student's misconceptions in geometry problem solving, *Gestalt Theory*, 7(2):66-77.
- [86] Mason, M. M., (1989). "Geometric Understanding and Misconceptions among Gifted Fourth-Eighth Graders", Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, 27-31 March 1989, San Francisco, CA.
- [87] Chang, C. Y., (1995). "A Study of the Way of Students' Constructing Geometry Concept and the Evaluation of the Effects of Geometry Teaching Strategies with Integrated Cooperative Learning". *Bulletion of Educational Psychology*, 28:144-174.
- [88] Oberdorf, C. D. ve Taylor-Cox, J., (1999). " Shape up!. Teaching Children Mathematics", 5(6): 340-345.
- [89] Cutugno, P. ve Spagnolo, F., (2002). Misconception about triangle in elementary school, <http://math.math.unipa.it/~grim/SiCutugnoSpa.PDF>, 23 September 2017.
- [90] Mikkilä-Erdmann, M., (2001). " Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design", *Learning and Instruction*, 11(3): 241-257.
- [91] Vlassis, J. ,(2004). "Making sense of the minus sign or becoming flexible in 'negativity' ", *Learning and instruction*, 14(5): 469-484.
- [92] Booth, J.L. ve Koedinger, K.R., (2008, January). "Key misconceptions in algebraic problem solving", In *Proceedings of the Cognitive Science Society* (Vol. 30, No.30).
- [93] Kazemi, F. ve Ghoraiishi, M. ,(2012). "Comparison of problem-based learning approach and traditional teaching on attitude, misconceptions and mathematics

- performance of University Students”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*”, 46: 3852-3856.
- [94] Ozkan, A. ve Ozkan, E.M., (2012). “Misconceptions and learning difficulties in radical numbers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*”, 46 : 462-467.
- [95] Ozkan, E.M. Ve Ozkan, A., (2012). “Misconception in exponential numbers in IST and IIND level primary school mathematics”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46: 65-69.
- [96] Aygor, N. ve Ozdag, H., (2012). “Misconceptions in linear algebra: the case of undergraduate students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*”, 46: 2989-2994.
- [97] Lai, M.Y. ve Wong, J.P., (2017). “Revisiting decimal misconceptions from a new perspective: The significance of whole number bias in the Chinese culture”, *The Journal of of Mathematical Behavior*”, 47: 96-108.
- [98] Karasar, N., (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*, 19. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- [99] Ayyıldız, N. ve Altun, S., (2013). “Matematik dersine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2): 71-86.
- [100] Tatlıoğlu, O., (2002). “İlköğretimde matematik dersinde öğrenilen bazı temel matematiksel kavramların öğrencilerdeki kalıcılığının araştırılması ve alınabilecek önlemler”, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiriler Kitabı, 16-18 Eylül 2002, ODTÜ, Ankara.
- [101] Gündüz, S., (2004). *Matematik projeleri ve sınıf etkinlikleri*, Toroslu Kitaplığı.

EK-A

## İZİN BELGESİ



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-44-E.2387952

23.02.2017

Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi.

Sayın: Sadullah KARAPIÇAK

- İlgi: a) 13.02.2017 tarihli dilekçeniz.  
b) Valilik Makamının 20.02.2017 tarih ve 2181284 sayılı oluru.

"Matematik Eğitiminde Öğrenme Zorlukları, Kavram Yanılgıları ve Uygulaması" konulu teziniz hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri ilgi (b) valilik onayı ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve söz konusu talebiniz; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, gerekli duyurunun araştırmacı tarafından yapılması, okul idarecilerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Valilik Onayı doğrultusunda uygulanması ve işlem bittikten sonra 2 (iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini rica ederim.

Harun TÜYSÜZ  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

EK:1- Valilik Onayı  
2- Ölçekler

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b2eb-505b-3bc9-9707-7fca kodu ile teyit edilebilir.



T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 59090411-20-E.2181284  
Konu: Anket ve Araştırma İzin Talebi

20/02/2017

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi: a) 13.02.2017 tarihli dilekçe.  
b) MEB. Yen. ve Eğ. Tek. Gn Md. 07.03.2012 tarih ve 3616 sayılı 2012/13 nolu gen.  
c) Millî Eğitim Araştırma ve Anket Komisyonunun 17.02.2017 tarihli tutanağı.

Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Sadullah KARAPIÇAK'ın "Matematik Eğitiminde Öğrenme Zorlukları, Kavram Yanılgıları ve Uygulaması" konulu tezi kapsamında, ilimiz Fatih, Kadıköy, Kartal ve Maltepe ilçelerinde bulunan anadolu liseleri ve anadolu fen liselerinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencilerine; analitik geometri soru formunu uygulama istemi hakkındaki ilgi (a) dilekçe ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Araştırmacının; söz konusu talebi; bilimsel amaç dışında kullanılmaması, uygulama sırasında bir örneği müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) Bakanlık emri esasları dâhilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ömer Faruk YELKENCİ  
Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
20/02/2017

Ahmet Hamdi USTA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

- Ek:1- Genelge  
2- Komisyon Tutanağı

İl Millî Eğitim Müdürlüğü Binbirdirek M. İmran Öktem Cad.  
No:1 Eski Adliye Binası Sultanahmet Fatih/İstanbul  
E-Posta: sgb34@meb.gov.tr

A. BALTA VHKİ  
Tel: (0 212) 455 04 00-239  
Faks: (0 212)455 06 52

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d016-81ef-328d-9fba-58f3 kodu ile teyit edilebilir.



## SORULAR DOĞRUYA VEYA YANLIŞA GÖTÜREN YANITLAR

## 1. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

1)

Yukarıdaki şekilde, ABCDEF düzgün altıgenin merkezi orjinedir. E noktasının ordinatı 10 olduğuna göre, D noktasının apsisi kaçtır?

$D(5\sqrt{3}, 5)$

$5\sqrt{3}$

YANLIŞA GÖTÜREN

1)

Yukarıdaki şekilde, ABCDEF düzgün altıgenin merkezi orjinedir.

E noktasının ordinatı 10 olduğuna göre, D noktasının apsisi kaçır?

5

YANLIŞA GÖTÜREN

1)

Yukarıdaki şekilde, ABCDEF düzgün altıgenin merkezi orjinedir.

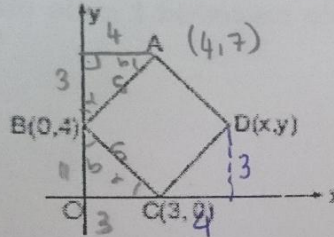
E noktasının ordinatı 10 olduğuna göre, D noktasının apsisi kaçır?

10

## 2. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

2)



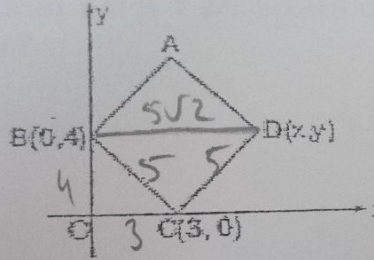
Dik koordinat düzlemi üzerinde şekildeki gibi ABCD karesi yerleştirilmiştir. Buna göre, D noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?  $A(4,7)$

$D(x,y) =$

$$0 + x = 3 + 4$$
$$x = 7$$
$$0 + 7 = 4 + 4$$
$$y = 3$$

YANLIŞA GÖTÜREN HATA

2)



Dik koordinat düzlemi üzerinde şekildeki gibi ABCD karesi yerleştirilmiştir. Buna göre, D noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

$$5\sqrt{2} + 4$$

### 3. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

$x=7$   $y=3$

3)  $5x-2y+7=0$ ,  $4x+my-3=0$  doğrularının dik olması için  $m$ 'nin değeri ne olmalıdır?

$5x = 2y$   $4x = -my$

$m_1 = \frac{5}{2}$   $\frac{4}{m} = \frac{2}{5}$   $\frac{20}{2} = m$

$m = 10$

4)  $ax-y=6$   $4x+(a+4)y=-6$

doğrular paralel

YANLIŞA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

3)  $5x-2y+7=0$ ,  $4x+my-3=0$  doğrularının dik olması için  $m$ 'nin değeri ne olmalıdır?

$m_1 \cdot m_2 = -1$

$\frac{5}{2} \cdot \frac{4}{m} = -1$   $m = \frac{-2}{5}$

$ax-y=6$   $4x+(a+4)y=-6$

YANLIŞA GÖTÜREN YANLIŞ CEVAP

toplamı kaçtır?  
(6, 4)

3)  $5x-2y+7=0$ ,  $4x+my-3=0$  doğrularının dik olması için  $m$ 'nin değeri ne olmalıdır?

$m_1 = m_2$

$m = -\frac{a}{b} = m_1 = -\frac{5}{-2}$

$m_2 = -\frac{4}{m} =$   
 ~~$\frac{5}{2}$~~   ~~$\frac{4}{m}$~~   
 $5m = 8$   
 $m = \frac{8}{5}$

4)  $ax-y=6$   $4x+(a+4)y=-6$   
denklemleriyle verilen doğrular paralel olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

4. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

4)  $ax-y=6$   $4x+(a+4)y=-6$   
denklemleriyle verilen doğrular paralel olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

$ax=y$   
 $m_1=a$

$4x = -(a+4)y$   
 $\frac{-4}{a+4} = \frac{a}{1}$

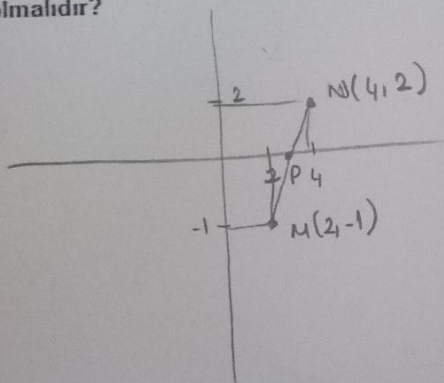
$a^2+4a=-4$   
 $a^2+4a+4=0$   
 $\frac{a}{a} \quad \frac{2}{2}$

$(a+2)^2=0$   
 $a=-2$

## 5. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

5)  $N(4,2)$ ,  $M(2,-1)$  ve  $P(x,0)$  noktaları veriliyor.  
 $|PN|+|PM|$  nin en küçük olması için  $x$  kaç olmalıdır?


$$m_1 = \frac{-1-2}{2-4}$$
$$m_1 = -\frac{3}{-2}$$
$$m_1 = \frac{3}{2}$$
$$m_2 = \frac{0+1}{x-2} = \frac{3}{2}$$
$$2 = 3x - 6$$
$$8 = 3x$$
$$\frac{8}{3} = x$$

3

YANLIŞA GÖTÜREN YANLIŞ CEVAP

5)  $N(4,2)$ ,  $M(2,-1)$  ve  $P(x,0)$  noktaları veriliyor.  
 $|PN|+|PM|$  nin en küçük olması için  $x$  kaç olmalıdır?

$$\left(\frac{x+4}{2}, 1\right) + \left(\frac{x+2}{2}, \frac{-1}{2}\right)$$
$$\frac{x+4}{2} + \frac{x+2}{2} = 0$$
$$2x+6 = 0$$
$$2x = -6$$
$$\boxed{x = -3}$$

5) N(4,2), M(2,-1) ve P(x,0) noktaları veriliyor.  
 |PN|+|PM| nin en küçük olması için x kaç  
 olmalıdır?

$$(4-x)^2 + 2^2 = (2-x)^2 + (-1)^2$$

$$16 - 8x + x^2 + 4 = 4 - 4x + x^2 + 1$$

$$16 - 8x + 4 = 5 - 4x$$

$$20 - 8x = 5 - 4x$$

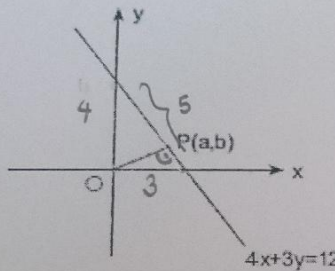
$$15 = 4x$$

$$x = \frac{15}{4}$$

## 6. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

6.



Yukarıdaki şekilde  $4x+3y=12$  doğrusu üzerinde herhangi bir  $P(a, b)$  noktası alınmıştır.  
 Buna göre,  $\sqrt{a^2+b^2}$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

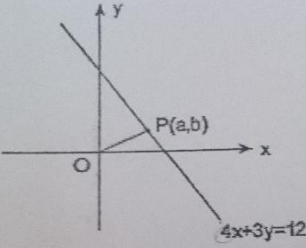
$4 \cdot 3 = 5 \cdot h$   
 $h = \frac{12}{5}$

en küçük olması için yükseklik

$h = \frac{12}{5}$   
 $\sqrt{a^2+b^2} = \frac{12}{5}$

YANLIŞA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

6.



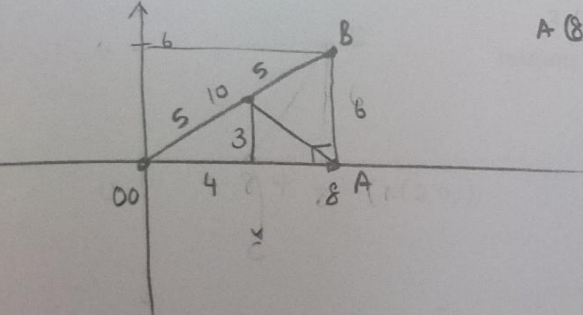
Yukarıdaki şekilde  $4x+3y=12$  doğrusu üzerinde herhangi bir  $P(a, b)$  noktası alınmıştır. Buna göre,  $\sqrt{a^2+b^2}$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

$$\frac{|4a+3b+(-12)|}{\sqrt{4^2+3^2}} = \frac{|4a+3b-12|}{5} = \frac{|Ax_0+By_0+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$$
$$4a+3b-12=5$$
$$4a+3b=17$$

7. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

7. Köşeleri  $O(0,0)$ ,  $A(8,0)$  ve  $B(8,6)$  olan üçgenin  $A$  köşesine ait kenarortay doğrusunun denklemini aşağıdakilerden hangisidir?



$\Delta(4,3)$   
 $A(8,0)$

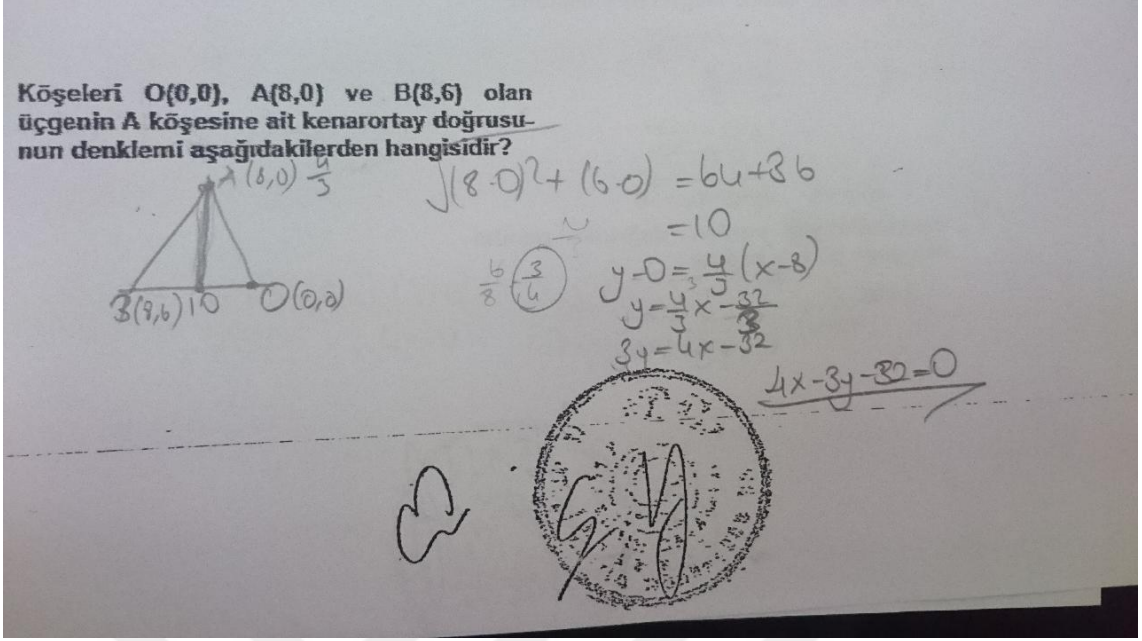
$$y = \frac{0-3}{8-4}x + n$$
$$y = \frac{-3}{4}x + n$$

$\Delta(8,0)$   
noktasını koyarsak  $n=6$

$$y = -\frac{3}{4}x + 6$$
$$4y = -3x + 24$$

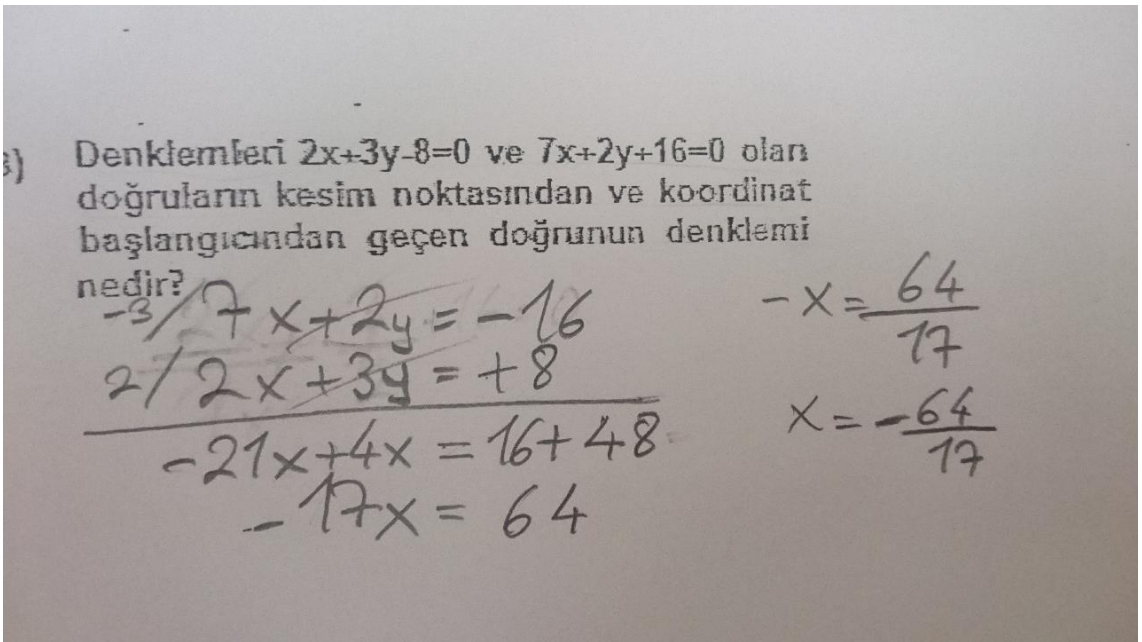


YANLIŞA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP



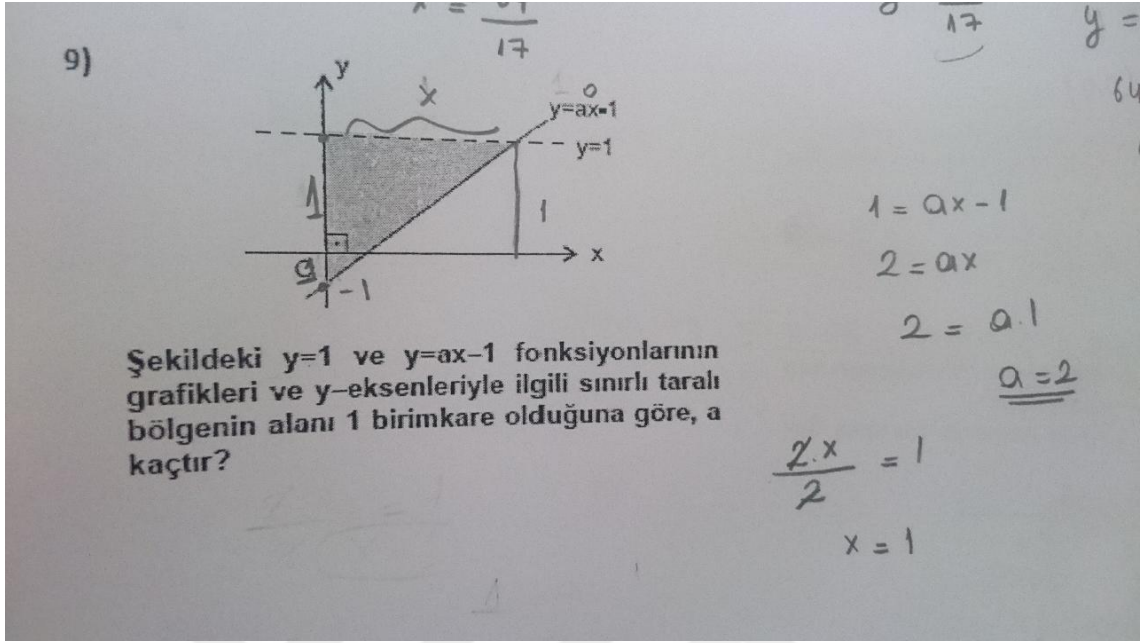
8. SORU

KISMEN DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP



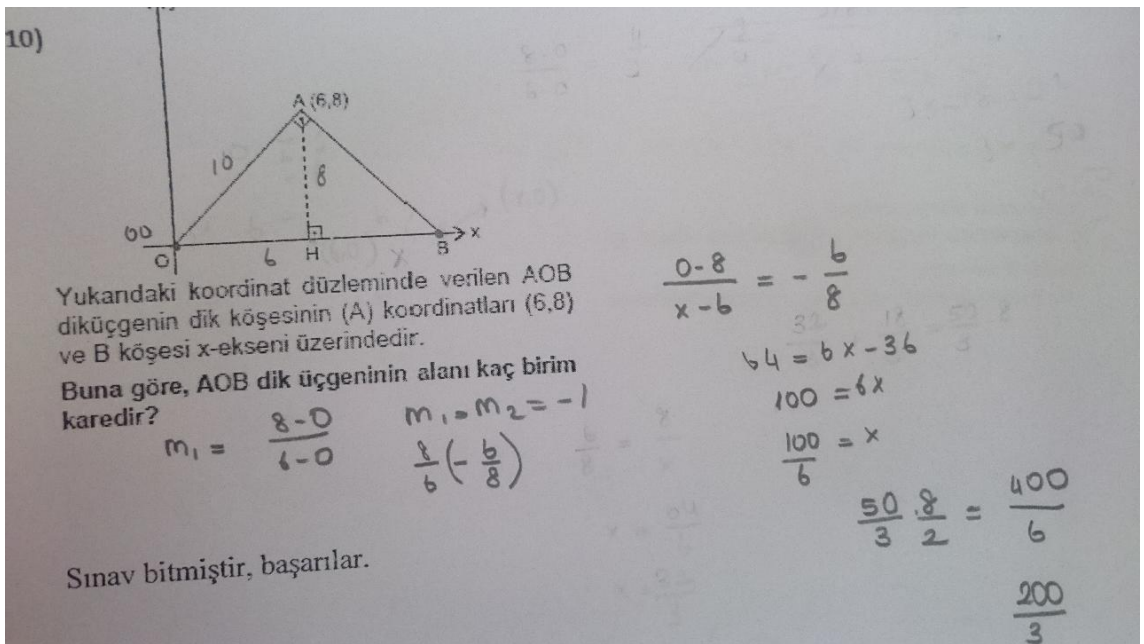
## 9. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP



## 10. SORU

DOĞRUYA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP



YANLIŞA GÖTÜREN DOĞRU CEVAP

10)

Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB diküçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi x-ekseni üzerindedir. Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

$$8^2 = 6 \cdot x$$

$$64 = 6x \quad x = \frac{64}{6} = \frac{32}{3}$$

$$\frac{32}{3} + 6 = \frac{32 + 18}{3} = \frac{50}{3} \cdot 8 = \frac{400}{3}$$

Sınav bitmiştir, başarılar.

10)

Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB diküçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi x-ekseni üzerindedir. Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

$$6x = 64$$

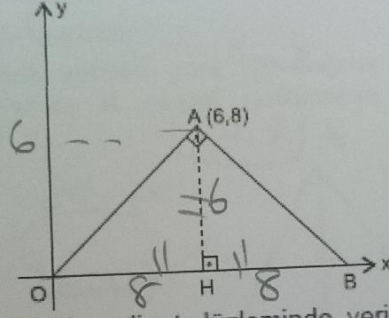
$$\frac{64}{6}$$

$$\frac{6 + \frac{64}{6}}{2} \cdot 8 = \frac{800}{6} \cdot \frac{8}{2} = \frac{800}{3}$$

Sınav bitmiştir, başarılar.

YANLIŞA GÖTÜREN YANLIŞ CEVAP

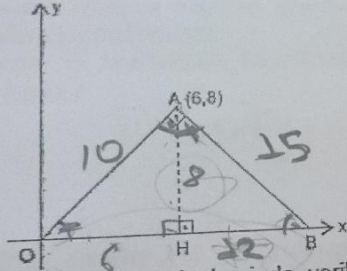
12)



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB diküçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi x-ekseni üzerindedir.  
Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

$$\frac{16 \cdot 6}{2} = 48$$

10)



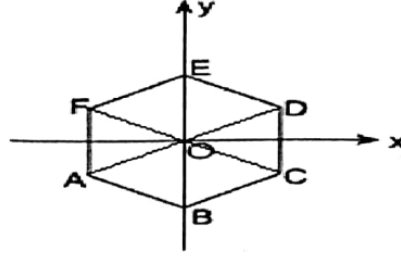
Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB diküçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi x-ekseni üzerindedir.  
Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

$$\frac{2 \cdot 8}{3} = 18$$
$$\frac{6 \cdot 12}{8} = 15$$

$$\frac{18 \cdot 15}{21} = 72 \text{ br}^2$$

Çözüm bitmiştir, başarılar.

1)



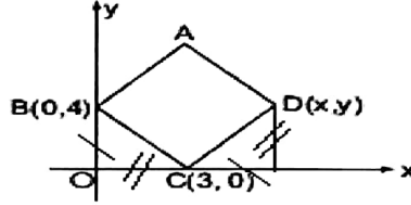
Yukarıdaki şekilde, ABCDEF düzgün altıgenin merkezi orjinedir.

E noktasının ordinatı 10 olduğuna göre, D noktasının apsisi kaçtır?

- A) 5                      B) 10                      C)  $10\sqrt{3}$   
D)  $5\sqrt{3}$                       E) 8

(2003 - ÖSS)

2)



Dik koordinat düzlemi üzerinde şekildeki gibi ABCD karesi yerleştirilmiştir.

Buna göre, D noktasının koordinatlarının toplamı kaçtır?

- A) 6                      B) 7                      C) 8                      D) 9                      E) 10

(2009 - ÖSS - I)

3)  $5x-2y+7=0$ ,  $4x+my-3=0$  doğrularının dik olması için m'nin değeri aşağıdakilerden hangisi olmalıdır? (eğimler çarpımı -1 olmalı)

- A) 10                      B) -21                      C) -2                      D) 2                      E)  $\frac{1}{2}$

(1973)

4)

$$-2x-y=6 \quad 4x+(a+4)y=-6$$

denklemleriyle verilen doğrular paralel olduğuna göre, a kaçtır.

- A) -2                      B) -1                      C) 0                      D) 1                      E) 2

(2001 - ÖSS)

- 5)  $N(4,2)$ ,  $M(2,-1)$  ve  $P(x,0)$  noktaları veriliyor.  
 $|PN|+|PM|$  nin en küçük olması için  $x$  kaç olmalıdır? ( noktalar doğrusal olmalı )

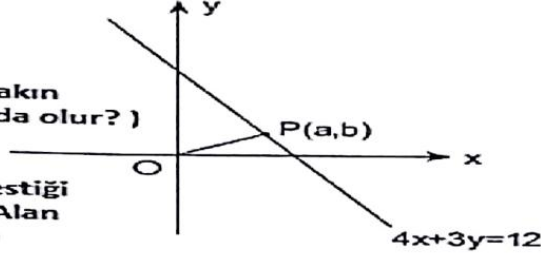
A)  $\frac{7}{3}$       B)  $\frac{8}{3}$       C) 3      D)  $\frac{10}{3}$       E)  $\frac{11}{3}$

(1985 - ÖYS)

6)

( Bir nokta,  
doğruya en yakın  
hangi durumda olur? )

( eksenleri kestiği  
noktalardan Alan  
bulunabilir ! )



Yukarıdaki şekilde  $4x+3y=12$  doğrusu üzerinde herhangi bir  $P(a, b)$  noktası alınmıştır.

Buna göre,  $\sqrt{a^2+b^2}$  nin alabileceği en küçük değer kaçtır?

A) 3      B) 4      C)  $\frac{5}{3}$       D)  $\frac{9}{5}$       E)  $\frac{12}{5}$

(2004 - ÖSS)

- 7) Köşeleri  $O(0,0)$ ,  $A(8,0)$  ve  $B(8,6)$  olan üçgenin  $A$  köşesine ait kenarortay doğrusunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $\frac{x}{8}-\frac{y}{6}=1$       B)  $\frac{x}{6}-\frac{y}{8}=1$       C)  $\frac{x}{8}+\frac{y}{6}=1$   
D)  $\frac{x}{8}-\frac{y}{4}=1$       E)  $\frac{x}{6}-\frac{y}{4}=1$

(1990 - ÖYS)

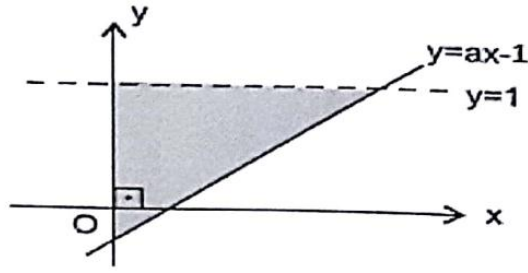
- 8) Denklemleri  $2x+3y-8=0$  ve  $7x+2y+16=0$  olan doğruların kesim noktasından ve koordinat başlangıcından geçen doğrunun denklemi aşağıdakilerden hangisidir?

A)  $11x+8y=0$       B)  $8x-11y=0$   
C)  $x-6y=0$       D)  $6x-y=0$   
E)  $9x-5y=0$

( ortak çözümde sabit sayı olmamalı )

(1995 - ÖSS)

9)

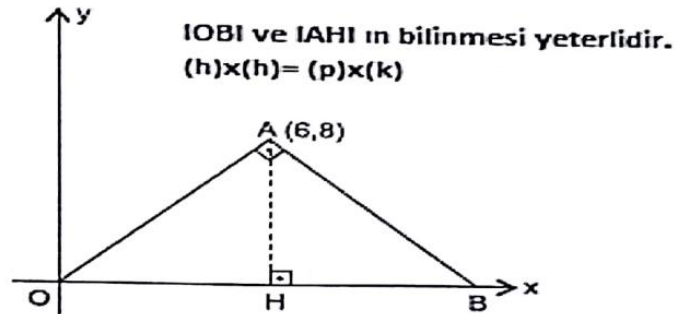


Şekildeki  $y=1$  ve  $y=ax-1$  fonksiyonlarının grafikleri ve  $y$ -eksenleriyle ilgili sınırlı taralı bölgenin alanı 1 birimkare olduğuna göre,  $a$  kaçtır?

- A)  $\frac{1}{3}$       B)  $\frac{1}{2}$       C) 1      D) 2      E) 3

(1994 - ÖSS)

10)



Yukarıdaki koordinat düzleminde verilen AOB dik üçgenin dik köşesinin (A) koordinatları (6,8) ve B köşesi  $x$ -ekseni üzerindedir.

Buna göre, AOB dik üçgeninin alanı kaç birim karedir?

- A)  $\frac{200}{3}$       B)  $\frac{130}{3}$       C)  $\frac{110}{3}$       D) 50      E) 60

(1999 - ÖSS)

## ÖZGEÇMİŞ

---

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Sadullah KARAPIÇAK  
**Doğum Tarihi ve Yeri** : 15.10.1980, Tirebolu  
**Yabancı Dili** : İngilizce, Rusça  
**E-posta** : sadullahmath@gmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	MATEMATİK	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ	2018
Lisans	MATEMATİK	QAFQAZ UNIVERSITY	2011
Lise	FEN BİLİMLERİ	ORDU FEN LİSESİ	1997



## **YAYINLARI**

### **Bildiri**

1. Karapıçak, S., Özkan, N. ve Özkan, E.M., (2018) . “Misconceptions in Analytic Geometry: The case of 10th grade students”, 10th world Conference on Educational Science, 1-3 Şubat 2018, Prag.

### **Proje**

1. Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü FYL-2017-3192 .

