

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ
EĞİM KONUSUNDAKİ HATA VE KAVRAM YANILGILARININ
İNCELENMESİ

Abdulkadir ÖRNEKÇİ

Danışman: Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI

ERZİNCAN

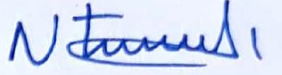
2019

Her hakkı saklıdır

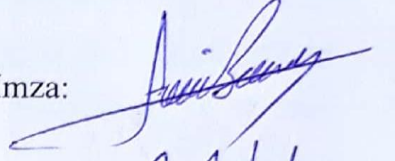
Kabul ve Onay Sayfası

Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN danışmanlığında, Abdülkadir ÖRNEKÇİ tarafından hazırlanan bu çalışma 25/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

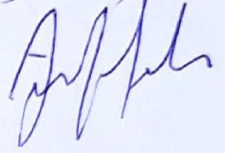
Başkan : Prof. Dr. Necla TURANLI

İmza: 

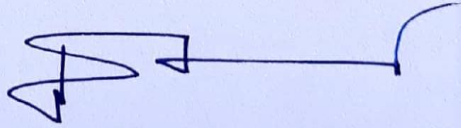
Üye : Doç. Dr. Fatih BAŞ

İmza: 

Üye : Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN

İmza: 

Yukarıdaki sonuç Enstitü Yönetim Kurulunun 23 / 08 / 2019 tarih ve 33 / 2 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



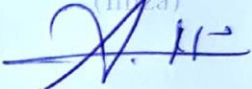
Prof. Dr. Mustafa Fatih ERTUGAY
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, şekil ve tabloların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi eğitim konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının incelenmesi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 25/07/2019

(İmza)


Abdulkadir

ÖRNEKÇİ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİ EĞİM KONUSUNDAKİ HATA VE KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ

Abdulkadir ÖRNEKÇİ

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ömer Faruk ÇETİN

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik öğretim programında yer alan “Eğim” konusundaki hata ve kavram yanlışlarını incelemek ve çözüm önerileri sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda Erzurum ili merkez Palandöken ilçesinde bulunan 4 farklı devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 165 öğrenci araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Örneklemini oluşturan öğrenciler çalışmanın uygulandığı gün okulda hazır bulunan tüm öğrencilerdir. Öğrencilerin eğitim konusundaki hata ve kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla kazanımlara uygun 7 adet çoktan seçmeli soru ile 8 adet açık uçlu sorudan oluşan “Eğim Testi” oluşturulmuştur. Eğitim testi oluşturulurken uzman görüşlerine başvurulmuş ardından pilot uygulama yapılarak testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Araştırmada öğrencilere “Eğim Testi” uygulanmış ve bu test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırma yapılırken betimsel tarama yöntemi ile veriler elde edilip gerekli görülen öğrencilerle görüşme yapıldığından araştırmanın yöntemi karma yöntemidir.

Elde edilen veriler, betimsel analiz ve içerik analizi yapılarak incelenmiştir.

Araştırmanın sonucuna göre öğrencilerin sahip oldukları hata ve kavram yanlışları incelenmiş, sonuçlar ortaya konulduktan sonra çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

2019, 67 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Eğitim, Kavram Yanılgısı, 8. Sınıf Öğrencileri, Matematik Eğitimi.

ABSTRACT

Master Thesis

EXAMINATION OF 8TH GRADE STUDENTS' ERRORS AND MISCONCEPTIONS ABOUT THE SLOPE OF MATHEMATICS LESSON

Abdulkadir ÖRNEKÇİ

Erzincan Binali Yıldırım University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Sciences Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ömer Faruk Çetin

The aim of this research is to investigate the mistakes and misconceptions of 8th grade students about “Slope in mathematics curriculum and to offer solutions. For this purpose, 165 students in 8th grade of 4 different public schools in Palandöken district of Erzurum formed the sample of the study. The students who make up the sample are all students present at the school on the day of the study. In order to determine the students' error and misconceptions about the slope, the Slope Test consisting of 7 multiple-choice questions and 8 open-ended questions suitable for the gains was created. While preparing the “Slope test”, expert opinions were applied and after the pilot application, validity and reliability studies of the test were conducted. In this research, “Slope Test” was applied to the students and this test was used as a data collection tool. The descriptive scanning method was used to obtain data and interviews were conducted with the students who were deemed necessary.

The obtained data were analyzed by descriptive analysis and content analysis.

According to the results of the research, the errors and misconceptions of the students were examined and after the results were presented, various suggestions were made.

2019, 67 Pages

Keywords: Slope, misconceptions, 8th grade students, mathematics education.

TEŐEKKÖR

Tezimi yazdıđım sűreçte desteklerini her zaman yanımda hissettiđim eŐim Ümműgűlsűm'e, kızlarıma, anneme, babama ve ayrıca danıŐman hocam Ömer Faruk ÇETİN'e sonsuz űkranlarımı sunuyorum.

Abdulkadir ÖRNEKÇİ

Temmuz, 2019



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2 . KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. KURAMSAL TEMELLER.....	8
3.1. Kavram	8
3.2. Kavramsal Öğrenme	8
3.3. Kavram Yanılgısı	8
3.4. Hata ve Kavram Yanılgısı	9
3.5. Kavram Yanılgısını Belirlemek İçin Kullanılan Teknikler	9
3.5.1. Kavramsal karikatür.....	10
3.5.2. Kavram haritaları	11
3.5.3. Tahmin-gözlem-açıklama	11
3.5.4. Görüşme ve mülakatlar	11
3.5.5. Teşhis testleri	11
3.6. MEB Ortaokul Öğretim Programlarında Eğitim	12
3.7. Stump (1999)' a Göre Öğrencilerin Eğitime Yükladıkları Anlamlar	14
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
4.1. Araştırmanın Yöntemi	15
4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	16
4.3. Veri Toplama Araçları.....	16
4.3.1 Eğitim testi	16
4.3.2. Görüşme tutanakları.....	18
4.4. Veri Toplama Süreci	18
4.4.1. Eğitim testi	18
4.4.2. Görüşme tutanakları.....	18

4.5. Verilerin Analizi.....	19
4.6. Araştırmanın Geçerliliği	22
4.6.1. İç geçerlik	23
4.6.2. Dış geçerlik.....	23
4.7. Araştırmanın Güvenirliği	23
4.7.1. İç güvenirlilik.....	23
4.7.2. Dış güvenirlilik	23
5. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	24
5.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	24
5.1.1. Birinci ve on ikinci sorulardaki hata bulguları	24
5.1.2. İkinci ve on üçüncü sorulardaki hata bulguları.....	26
5.1.3. Üçüncü ve onuncu sorulardaki hata bulguları	29
5.1.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulardaki hata bulguları.....	32
5.1.5. Beşinci ve on dördüncü sorulardaki hata bulguları	33
5.1.6. Yedinci ve sekizinci sorulardaki hata bulguları.....	35
5.1.7. Altıncı ve on birinci sorulardaki hata bulguları	36
5.1.8. On beşinci sorudaki hata bulguları	38
5.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	40
5.2.1. Birinci ve on ikinci sorulardaki kavram yanılgısı bulguları	40
5.2.2. İkinci ve on üçüncü sorulardaki kavram yanılgısı bulguları	41
5.2.3. Üçüncü ve onuncu sorulardaki kavram yanılgısı bulguları	43
5.2.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulardaki kavram yanılgısı bulguları.....	44
5.2.5. Beşinci ve on dördüncü sorulardaki kavram yanılgısı bulguları	46
5.2.6. Yedinci ve sekizinci sorulardaki kavram yanılgısı bulguları	47
5.2.7. Altıncı ve on birinci sorulardaki kavram yanılgısı bulguları.....	49
5.2.8. On beşinci sorudaki kavram yanılgısı bulguları	50
6. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	54
6.1. Birinci alt probleme ait sonuçlar.....	54
6.2. İkinci alt probleme ait sonuçlar.....	56
7. ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR	62
EKLER.....	66
EK- 1. Tez Süresince Yapılan Çalışmalar.....	66
EK-2. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar	67



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Birbiri ile ilişkili 7. ve 8. sorular.....	17
Şekil 5.1. Öğrencilere yöneltilen 1. soru.....	24
Şekil 5.2. Öğrencilere yöneltilen 12. soru.....	24
Şekil 5.3. Ö16'nın 1. soruya verdiği cevap	26
Şekil 5.4. Ö16'nın 12. soruya verdiği cevap	26
Şekil 5.5. Öğrencilere yöneltilen 2. soru.....	26
Şekil 5.6. Öğrencilere yöneltilen 13. Soru	27
Şekil 5.7. Ö63 ile yapılan görüşme tutanağı	28
Şekil 5.8. Ö82'nin 2. soruya verdiği cevap	28
Şekil 5.9. Ö82'nin 13. soruya verdiği cevap	29
Şekil 5.10. Öğrencilere yöneltilen 3. soru.....	29
Şekil 5.11. Öğrencilere yöneltilen 10. soru.....	29
Şekil 5.12. Kesirlerde sıralama yapamayan öğrencinin cevabı.....	30
Şekil 5.13. Ö116'nın 3. soruya verdiği cevap.....	31
Şekil 5.14. Ö116'nın 10. soruya verdiği cevap.....	31
Şekil 5.15. Öğrencilere yöneltilen 4. soru.....	32
Şekil 5.16. Öğrencilere yöneltilen 9. soru.....	32
Şekil 5.17. Ö50'nin 4. soruya verdiği cevap	33
Şekil 5.18. Ö50'nin 9. soruya verdiği cevap	33
Şekil 5.19. Öğrencilere yöneltilen 5. soru.....	33
Şekil 5.20. Öğrencilere yöneltilen 14. soru.....	34
Şekil 5.21. Ö84'ün 5. soruya cevabı.....	34
Şekil 5.22. Ö84'ün 14. soruya cevabı.....	35
Şekil 5.23. Öğrencilere yöneltilen 7. soru.....	35
Şekil 5.24. Öğrencilere yöneltilen 8. soru.....	35
Şekil 5.25. Ö54'ün 8. soruya cevabı.....	36
Şekil 5.26. Öğrencilere yöneltilen 6. soru.....	36
Şekil 5.27. Öğrencilere yöneltilen 11. soru.....	37
Şekil 5.28. Ö16'nın 11. soruya verdiği cevap	38
Şekil 5.29. Öğrencilere yöneltilen 15. soru.....	38
Şekil 5.30. Ö146'nın 15. soruya verdiği cevap	39

Şekil 5.31. Ö37'nin 1. soruya verdiği cevap	41
Şekil 5.32. Ö37'nin 12. soruya verdiği cevap	41
Şekil 5.33. Ö104'ün 2. soruya verdiği cevap.....	42
Şekil 5.34. Ö104'ün 13. soruya verdiği cevap.....	42
Şekil 5.35. Ö83'ün 3. soruya verdiği cevap.....	43
Şekil 5.36. Ö83'ün 10. soruya verdiği cevap.....	44
Şekil 5.37. Ö63'ün 4. soruya verdiği cevap.....	45
Şekil 5.38. Ö63'ün 9. soruya verdiği cevap.....	45
Şekil 5.39. Ö30'un 4. soruya verdiği cevap	46
Şekil 5.40. Ö72'nin 5. soruya verdiği cevap	47
Şekil 5.41. Ö72'nin 14. soruya verdiği cevap	47
Şekil 5.42. Ö1'in 7. ve 8. sorulara verdiği cevaplar.....	48
Şekil 5.43. Ö40'ın 8. soruya verdiği cevap	48
Şekil 5.44. Ö36'nın 6. soruya verdiği cevap	49
Şekil 5.45. Ö36'nın 11. soruya verdiği cevap.....	50
Şekil 5.46. Ö98 'in 15. soruya verdiği cevap	51
Şekil 5.47. Ö105'in 15. Soruya verdiği cevap	51

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 3.1. 2009 MEB öğretim programında eğitim kazanımları	12
Tablo 3.2. 2013 MEB öğretim programında eğitim kazanımları	13
Tablo 3.3. 2018 MEB öğretim programında eğitim kazanımları	13
Tablo 3.4. Stump (1999)' a göre eğitimin yorumlandığı yedi başlık.....	14
Tablo 4.1. İlişkili sorular, soruların ölçtüğü bilgi / beceri ve anlamları.....	17
Tablo 4.2. Testin ilk aşamasında yer alan sorulara verilen cevapların kodlanması.....	19
Tablo 4.3. Testin ikinci aşamasında yer alan sorulara verilen cevaplar ve yapılan	
açıklamaların kodlanması.....	20
Tablo 4.4. Elde edilen kodlara göre ulaşılabacak sonuçların kategorileştirilmesi.....	21
Tablo 4.5. Verilen cevaplara göre 15. soru için elde edilecek ve kategoriler	22
Tablo 5.1. Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	25
Tablo 5.2. İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	27
Tablo 5.3. Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	30
Tablo 5.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	32
Tablo 5.5. Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	34
Tablo 5.6. Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	35
Tablo 5.7. Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize	
edilmesi	37
Tablo 5.8. On beşinci soruya verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi	39
Tablo 5.9. Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların kavram yanılgısı yönünden	
kategorize edilmesi.....	40
Tablo 5.10. İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların kavram yanılgısı yönünden	
kategorize edilmesi.....	41

Tablo 5.11. Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi.....	43
Tablo 5.12. Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi.....	44
Tablo 5.13. Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi.....	46
Tablo 5.14. Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi.....	47
Tablo 5.15. Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi.....	49
Tablo 5.16. On beşinci soruya verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi	50
Tablo 5.17. Stump (1999)'da yer alan eğitim yorumlarına göre, öğrenci cevaplarının analizi	52

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%	<i>Yüzde</i>
<i>F</i>	<i>Frekans</i>

Kısaltmalar

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu



1. GİRİŞ

Günlük yaşantımızda rampa, yokuş, meyil gibi birçok farklı biçimde ifade edilen eğim kavramının öğrencilerin okul öncesi dönemlerinden itibaren hayatına girdiği (Crawford ve Scott, 2000) bilinmektedir. Bu bilişsel durumlar yaşantılarla ortaya çıkmış olup henüz informal düzeydedir ve ilk olarak ortaokul sekizinci sınıf düzeyinde formal bir düzeye kavuşmaktadır (Hoffman, 2015).

Öğrencilerin günlük hayattan edindikleri bu eğim imajlarının okul döneminde kavramsal ve işlemsel olarak bütünlük içinde işlenmesi öğrencilerin ileriki yıllarda karşılaşacakları ve eğimle ilişkisi olan üst düzey kavramları tam öğrenebilmeleri için ön şarttır. Ancak okullarda eğim kavramının öğretimi işlemsel düzeyde kaldığından (Crawford ve Scott, 2000) ileriki yıllarda problem çözerken eğimden nasıl faydalanılacağı konusunda ve eğimi bilmenin ilk şart olduğu (Zandieh, 2000) türev kavramının da öğrenilmesinde güçlükler yaşandığı alanyazında vurgulanmaktadır (Barr, 1981; Clement, 1985; Tabaghi vd., 2009; Cheng, 2010).

Barr (1981)'e göre eğim ile ilgili karşılaşılan güçlükler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır.

- $Y = 3x + 2$ denkleminde eğim 3 tür, peki ama 3 bir oran mıdır?
- İki noktası bilinen doğrunun eğimi “x” lerin farkının “y” lerinin farkına bölümü mü yoksa tam tersi miydi?
- $Y = mx + c$ denkleminde eğim m midir yoksa c midir?
- İki noktası bilinen doğrunun eğiminin bulunamaması.
- İki nokta ve bir eğrinin denklemi olan bir fonksiyon verince eğimin bulunamaması.

Eğim kavramının istenilen düzeyde öğretilmemesinin en büyük sebeplerinden birisi eğimi, değişimlerin oranı (rate of change) olarak kavrayamamaktan kaynaklanmaktadır (Barr, 1981).

Crawford ve Scott (2000) eğimin değişimlerin oranı olarak kavratılması için öğrencilerin, gerçek yaşam durumları içeren problemleri tablolaştırması ve elde edilen ikilileri grafiğe

dökmesi ve neticesinde eğitim ile değişim oranı arasındaki ilişkiyi yaparak yaşayarak öğrenmelerini önermektedir.

Eğimi işlemsel düzeyde öğrenen öğrenciler genellikle sadece yüksekliğe odaklanıp yataydaki uzunluğa dikkat etmemektedirler (Clement, 1985; Duncan ve Chick, 2013). Bu sonuçları destekleyen bir örnekte, dikdikleri anda boyları farklı uzunlukta olan ve doğrusal olarak uzadıkları varsayılan fidanlardan kısa olan uzunluğunu hangi aydan sonra geçer? şeklindeki soruya kısa olan uzunluğunu nasıl yakalayıp geçecek ki? şeklinde cevap veren öğrenciler uzama miktarı-zaman grafiğini okurken yalnızca uzama miktarına bakmış, boydaki değişimin geçen zamana oranından faydalanarak uzama hızını belirlemediklerinden kısa olan fidanın asla uzunluğunu yakalayıp, geçemeyeceğini söylemişlerdir. Bu örnek öğrencilerin eğimi problem çözmede kullanabilmeleri için bu kavramı hem işlemsel hem de kavramsal olarak anlamlandırmaları gerektiğini göstermektedir.

Stump (1999)'a göre öğrenciler yaş, öğrenim düzeyi vb. düzeylere göre eğimi 7 başlık altında toplanabilecek şekilde yorumlamışlardır. Bunlar:

- Geometrik oran: Eğim dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır.
- Cebirsel oran: Doğru üzerinde alınan herhangi iki noktanın dikey bileşenlerindeki değişimin yatay bileşenlerdeki değişime oranıdır.
- Fiziksel özellik: Eğim; meyil, yokuş, rampa gibi ifadelerdir.
- Fonksiyonel özellik: İki değişkenin değişimlerinin oranıdır.
- Parametrik katsayı: $Y = ax + b$ şeklinde denklemin verilen doğrunun eğimi x değişkeninin katsayısı olan "a" dır.
- Trigonometrik olarak: Doğrunun yatayla yaptığı pozitif yönlü açının tanjantıdır.
- Kalkülüs (Analiz dersi) kavramı: Türev ile alakasından ötürü eğim aynı zamanda bir kalkülüs kavramıdır.

Bireyin diklik ölçmeyi tam açıklayabilmesi, onun eğim kavramını bir oran olarak algılaması ve lineer cebirdeki başarısı ile doğrudan ilişkilidir (Duncan ve Chick, 2013). Türev kavramının ileriki yıllarda soyutlanabilmesinin (Zandieh, 2000) ön şartı, sekizinci sınıf öğrencilerine eğim kavramı öğretilirken işlemsel düzey ile birlikte kavramsal

düzeyde anlamlandırılması ve eğimin değişimlerin oranı olduğu (Barr, 1981) yönünün vurgulanmasıdır.

Bu bağlamda öğrencilerin eğitim içeren matematiksel problemleri çözebilmeleri ve türev gibi ileri matematik konularını tam öğrenebilmeleri için eğimi kavramsal düzeyde öğrenmeleri önemlidir. Bunun için öğrencilerin eğitim konusunda herhangi bir kavram yanılığına sahip olmadan lise öğrenimine başlamaları gerekmektedir.

Bireyler çeşitli problem durumlarında hatalar yapabilirler. Önemli olan bu hatanın nereden kaynaklandığıdır. Eğer birey hatasının farkında değilse ve adeta yaptığı hatayı savunuyorsa bu durum kavram yanılığı olarak nitelendirilir (Yenilmez ve Yaşa, 2008).

Kavram yanılıklarının oluşmasının nedenlerinden birisi bireyin kavram ile ilgili önceki yaşantılarıdır. İnfomal bilgileri formal düzeye transfer ederken yaşanan problemler kavram yanılığını ortaya çıkarabilir (Yenilmez ve Yaşa, 2008). Ayrıca okul ortamında uygulanan etkinlikler de kavram yanılığı üretebilir. Bu konuda öğretmenlerin öğrenme ortamını kavram yanılığı üretmeyecek şekilde tasarlaması gerekir. Bu da konu ile ilgili öğrencilerde oluşabilecek kavram yanılıklarının bilinmesi, öngörülmesi ile mümkün olabilir (Özbellek, 2003). Dolayısıyla öğrencilerde oluşan kavram yanılıklarının bilinmesi önem kazanmıştır. Bu bağlamda bu çalışmada öğrencilerin eğitim konusunda sahip oldukları hata ve kavram yanılıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Bu araştırmanın amacı sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi eğitim konusundaki hata ve kavram yanılıklarının incelenmesi ve konu ile ilgili çözüm önerilerinde bulunulmasıdır.

Araştırmanın çıkış noktasını Stump'ın (1999) öğrencilerin yaş, öğrenim düzeyi vb. düzeylere göre eğimi nasıl yorumladıkları üzerine yaptığı çalışma ve Barr (1981)'in eğitim ile ilgili karşılaşılan güçlüklerle ilgili çalışması oluşturmaktadır. Ancak, farklı olarak bu çalışmada eğitim konusu ile ilgili sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer alan kazanım ile ilgili olarak ortaya çıkan hata ve kavram yanılıkları incelenmiştir.

Araştırmanın problemini “sekizinci sınıf öğrencilerinin eğitim konusunda sahip oldukları hata ve kavram yanılıkları nelerdir?” sorusu oluşturmaktadır.

Araştırmanın alt problemleri aşağıda sıralanmıştır.

1. Öğrenciler eğitim ile ilgili hangi hataları yapmaktadır?
2. Öğrencilerin eğitim ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgıları nelerdir?

Araştırmanın sayıtları aşağıda sıralanmıştır.

1. Veri toplama aracındaki soruların sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeyini doğru olarak yansıttığı,
2. Araştırma kapsamında olan öğrencilerin kendilerine yöneltilen soruları kendi bilgileriyle ve samimiyetle cevapladıkları varsayılmıştır.

Araştırma, 2016-2017 eğitim öğretim yılı ile ve Erzurum ili merkez Palandöken ilçesinde bulunan Milli Eğitime bağlı dört resmi ortaokulda öğrenim gören 165 adet sekizinci sınıf öğrencisi ile ve eğitim konusuyla sınırlıdır.

2 . KAYNAK ÖZETLERİ

Eğim ile ilgili çalışmalar incelendiğinde genellikle değişik kademelerde öğrenim gören öğrencilerin eğitim ile ilgili informal ve formal kavram imajları, eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının eğimi tarif ederken kullandıkları tanımlamalar ve yaklaşım biçimleri ve son olarak ta hizmet yıllarına göre sınıflandırılmış öğretmenlerin öğrencilere eğitim konusunu açıklarken nasıl bir anlatım tarzını benimsedikleri üzerine yapılmış çalışmalara rastlanmıştır. Aşağıda söz konusu çalışmalara ve bu çalışmalarda elde edilen sonuçlara kısaca değinilecektir.

Grocki (1990), yaptığı çalışmada eğimi öğretirken öğrencileri spor salonuna götürüp orada bulunan spor aletlerinin eğitimini önce tahmin etmelerini isteyerek sonrada ölçümlerle buldurmuştur. Çalışma sonucunda klasik sınıf ortamında yapılan öğretime kıyasla eğimin daha kolay öğrenildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Stump (1999), yaptığı çalışmada matematik öğretmeni adaylarının eğitim kavramına ilişkin kavram bilgilerini ortaya çıkarmıştır. Çalışmada sınıf seviyesi arttıkça trigonometrik temsilin kullanımının arttığı, fiziksel temsilin kullanımının ise azaldığı görülmüştür.

Stump (2001)'ın üniversite öğrencilerinin eğitim konusundaki pedagojik alan bilgilerini ortaya koymak için yaptığı çalışmaya göre, öğretmenler her ne kadar eğitim konusunu kavramsal düzeyde öğretmeye çalışsalar da fiziksel temsillerle başlayıp fonksiyonel temsillerle devam eden süreçte öğrenciler değişim oranı ilişkisini kurmakta zorlanmakta ve işlemsel tartışmalara odaklanmaktadırlar.

Köklü (2008), çalışmasında eğimi anlatma konusunda değişik sürede deneyime sahip öğretmenlerin etkinliğini incelemiş, henüz atanmamış öğretmen adayları ile 1-2 yıl tecrübesi olan öğretmenlerin prosedüre bağlı bir anlatım tarzı benimsediğini, eğimi farklı açılardan ele alamadıklarını, eğimi sadece doğrunun yatay zeminle yaptığı açının tanjantı şeklinde ele aldıklarını, öğrencilerin beklentilerine ve sorularına yeterince cevap veremediklerini hatta çeşitli sorular sorarak öğrencilerin bilişsel düzeylerini yukarı seviyelere taşıyamadıklarını belirlemiştir. Bu sonuçlar çeşitli çalışmaların sonuçları (Stump, 1999; Livingston and Borko's, 1990) ile paralellik göstermiştir. Aynı çalışmanın

sonuçları 4-5 yıl tecrübe sahibi olan öğretmenlerin eğimi farklı açılardan ele alabildiklerini, iki kriterin değişimlerinin birbirine oranı olarak açıklayabildiklerini, günlük yaşamdan örnekler verebildiklerini, çeşitli sorular sorarak öğrencilerin de derste aktif rol almalarını sağlayabildiklerini ve öğrencilerin hazır bulunuşluğunu da dikkate alarak onların ihtiyaçlarına cevap verebildiklerini ortaya koymuştur. Bu sonuçlar da çeşitli çalışmaların sonuçları (Even, 1990) ile paralellik göstermiştir.

Önür (2008), çalışmasında grafiksel hesap makinesinin sekizinci sınıf öğrencilerinin doğrusal denklem grafikleri ve doğrunun eğimi konusundaki başarılarına etkisini araştırmış ve anlamlı / olumlu bir fark bulmuştur.

Wagener (2009), yaptığı çalışmada öğrencilerin eğimi dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olarak nitelendirmede ve eğimi bu yönüyle hesaplamada zorlanmadıklarını belirlemiş ancak eğimi değişimlerin oranı olarak algılamada ve sınıf dışındaki hayata aktarmada zorlandıklarını belirlemiştir.

Cheng (2010), eğimi pür işlemsel olarak öğrenen öğrencilerin bu işlemleri kavramsal olarak anlayamadıklarını ve eğimi kullanmaları gereken problem durumlarında eğimi yorumlamakta zorlanabildiklerini ve problemi çözmede başarısız olabildiklerini belirtmiştir.

Aydeniz (2011), yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının eğitimle ilgili sahip oldukları kavram imajlarını ve matematiksel anlayışlarını incelemiş ve öğretmen adaylarının eğitim ile ilgili günlük hayattan örnekler vermekte zorlandıklarını tespit etmiştir. Yine aynı çalışmada öğretmen adaylarından eğimi başka matematiksel veya geometrik kavramlarla ilişkilendirmeleri istendiğinde sürekli olarak trigonometri ile ilişkilendirdikleri ve türev ile açıklamaya çalıştıkları görülmüştür. Çalışmayı yapan, bu durumu “aldıkları eğitimin sonucunda elde ettikleri bilgileri yeni bilgilere transfer edememek” olarak açıklamıştır

Sekizinci sınıfta eğimi ilk kez formal olarak öğrenen öğrencilerin lise yıllarında eğimi trigonometrik ve fonksiyonel yönleri de dâhil olmakla beraber tüm yönleriyle ele aldıklarını ancak hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin eğimin farklı temsilleri arasında ilişki kurmakta zorlandıkları görülmüştür (Barr, 1981; Stump, 2001). Ayrıca öğrencilerin bu süreçte eğimi daha çok işlemsel olarak öğrendikleri (Crawford ve Scott, 2000) bunun

yanında eğimin informal ve formal formları arasında ilişki kurmakta zorlandıkları görülmektedir.

Lobato ve Thanheiser (2002), Cheng (2010), Duncan ve Chick (2013)'e göre eğimin anlaşılmasında yaşanan güçlüklerin başında öğrencilerin eğimi bir oran olarak düşünememesi gelmektedir.

Yapılan çalışmalarda birçok öğrencinin eğimi yorumlarken sadece yüksekliğe odaklanıp, yatay mesafeyi göz ardı ettiği görülmüştür (Clement, 1985; Duncan ve Chick, 2013).



3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. Kavram

Kavram, bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı, nesnelerin ve olayların ortak özelliklerini kapsayan, ortak bir ad altında toplayan soyut ve genel bir fikirdir (TDK, 2005). Kavramlar, ortak özellikleri olan nesne, olay ve düşüncelerin oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir (Fidan, 1996).

3.2. Kavramsal Öğrenme

Kavramsal bilgi sadece kavramı tanımak veya kavramın tanımını ve adını bilmek değil, aynı zamanda kavramlar arasındaki karşılıklı geçişleri ve ilişkileri görebilmektir. Kavramsal öğrenme de, bir konuyu sadece semboller ve sayılar özelinde değil her yönüyle öğrenmek ve yeni bilgileri mevcut bilgilerin üzerine anlamlı bir şekilde inşa edebilmektir. Matematikte kalıcı ve işlevsel bir öğrenme ancak işlemsel bilginin ve kavramsal bilginin dengelenmesiyle mümkün olabilir. Bir konuyu kavramsal düzeyde öğrenmiş olan öğrenciler, yeni karşılaştıkları bilgileri önceki bilgilerinin üzerine anlamlı bir biçimde inşa edebilir ya da onlarla ilişkilendirebilirler (Baki, 1998).

3.3. Kavram Yanılgısı

Kavram yanılgısı diğer adıyla yanlış kavrama, öğrencilerin anlamada güçlük çektikleri kavramları kendi anlayışlarına göre uygun bir şekilde yorumlamaları ve bilimsel kavramlara bakış açılarının bilim adamları tarafından kabul edilmiş olandan farklı olmasıdır (Mayer, 1987). Ayrıca kavram yanılgıları bireylerin yanlış inançları ve tecrübeleri neticesinde ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanmaktadır. Bireyde oluşan bu çeşit kavram yanılgıları yanlış inanışlar ya da yanlış tecrübeler sonucu oluşmaktadır (Baki, 2006, 222; Yenilmez ve Yaşa, 2008).

İnsanlar yeni şeyler öğrenirken eski bilgilerinin ve yaşantılarının üzerine inşa ederler. Bu sırada oluşan yanlış bir transfer kavram yanılgısının ortaya çıkmasına neden olabilir. Kavram yanılgısına sahip olan bir birey yanlış yaptığından haberdar değildir, yaptığı çözümün ya da açıklamanın doğru olduğunu savunmakta ve hatasında adeta ısrar etmektedir (Yaşa ve Yenilmez, 2008).

Kavramsal öğrenmenin tam manasıyla sağlanabilmesi için öğretmen tarafından uygun bir öğrenme ortamı hazırlanması ve ezbercilikten uzak ölçme tekniklerinden faydalanılması önemlidir (Turanlı vd., 2007). Öğretmen, öğretim süreci boyunca soracağı sorularla sürekli olarak istenilen kavramsal öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini takip etmelidir. Öğretmen öğrencilerin sahip olduğu informal bilgileri ortaya çıkaracak sorularla derse başlamalı, kavram yanlışlığı ortaya çıkmayacak ve mevcut kavram yanlışlıklarını ortadan kaldıracak edecek bir süreç izlemelidir (Özbellek, 2003).

3.4. Hata ve Kavram Yanılgısı

Hata sözcüğünün sözlük anlamı “istemeyerek ve bilmeyerek yapılan yanlış, kusur, yanlış” şeklindedir (TDK Sözlüğü).

Hata ile kavram yanlışlığını birbirine karıştırmamak gerekir. Hatalar kaygı, stres, işlem basamaklarından birisini veya birkaçını kaçırmak gibi sebeplerden (Sleeman, 1984) kaynaklanabilen yanlışlıklardır. Kavram yanlışlıkları ise dirençli bir yapıdadır ve kavram yanlışlığına sahip olan birey yanlışını adeta savunmaktadır. (Baştürk, S. ve Dönmez, G.,2008).

Bu bağlamda insanlar hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışlıkları var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanlışlıkları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışlığı olmak zorunda değildir.

3.5. Kavram Yanılgısını Belirlemek İçin Kullanılan Teknikler

Bir kavram yanlışlığının ortadan kaldırılabilmesi için ilk olarak o kavram yanlışlığının ortaya çıkarılması gereklidir. Öğrenende bulunan kavram yanlışlığını ortaya çıkarmak amacıyla kavramsal testler uygulanabilir. Bunun dışında küçük tartışma grupları ayarlanıp öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlıkları belirlenmeye çalışılabilir. Son olarak, öğrencilerden kendilerini yazı ile ifade etmelerini isteyebilir. Bu yolla öğrencilerin neyi nasıl açıkladıkları bulunabilir. Ama bu bir not aracı olarak kullanılmamalıdır. Sadece eğitim öğretim sürecinin bir unsuru olarak düşünülmelidir. (NRCS, 1997, 29).

Bilgilerin zihinde var olan bilgilerle ilişkilendirilerek öğrenildiği bilindiğine göre öğrenilenlerin yanlış kavramlar üzerine yapılandırılmaması için hali hazırda mevcut olan kavram yanlışlarının ortadan kaldırılması gerekir. Ancak anlama ya da zihinsel bilgi yapılanması ölçülebilir ve tartışılabilir bir büyüklük olmadığından belli başlı bir araç tarafından ölçülemez (Keçeli, 2007). Bundan dolayı araştırmacılar kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için birçok test geliştirmiştir. Aynı zamanda öğretmekle sorumlu olan bireylere kavram yanlışlarını nasıl ortaya çıkardıklarını ve kendilerince nasıl teknikler geliştirdikleri de sorulmuştur. Mesela Güneş ve arkadaşları (2010) da çalışmalarında öğretmenlere “Kavram yanlışlarını nasıl ortaya çıkarıyorsunuz?” sorusunu yöneltmişlerdir. Araştırmada öğretmenler şöyle cevaplar vermiştir:

- 1) Ölçme ve değerlendirme yaparken,
- 2) Üniteyle ilgili anahtar kelimeleri verirken,
- 3) Konuyu anlatırken,
- 4) Soru sorarak,
- 5) Konu anlatımı ve tekrarında öğrencilerin derse katılımı ile,
- 6) Verilen bilgiyi kabullenmemesinden,
- 7) Konuyla alakası olmayan sorulardan.

Yukarıda sayılanlar genellikle öğretmenlerin tecrübeleri sonucunda elde edilmiştir. Bunun yanı sıra bilimsel araştırmalar neticesinde araştırmacıların elde ettiği bazı teknikler vardır. Örneğin; “kavramsal karikatür”, “kavram haritaları”, “tahmin- gözlem – açıklama”, “görüşme ve mülakatlar”, “teşhis testleri”, “kavram değişim metinleri”, “kavram ağları / semantik ağlar”, “yapılandırılmış grid”, “tanılayıcı dallanmış ağaç”, “vee diyagramı” vs. Aşağıda bunlardan en çok kullanılan testler açıklanmıştır.

3.5.1. Kavramsal karikatür

Kabapınar (2005)’a göre kavramsal karikatürler bilinen karikatürlerden farklı bir yapı sergiler. İçerisinde mizahi abartılı unsurları barındırmamasına rağmen karakterlerin

çizgiler ile anlatılıyor olması, onlara karikatür özelliği yüklemektedir. Genellikle birkaç karakterin gündelik bir konuyu aralarında tartışmaları şeklindedir. Tartışmada sunulan görüşlerden biri bilimsel olarak doğru olan fikirleri; diğeri ise bilimsel olarak doğru olmayan ancak bireylerin kendilerince oluşturdukları fikirleri temsil etmektedir.

3.5.2. Kavram haritaları

Bir olayı ya da konuyu bütün halinde gösteren; kavramlar arası münasebetleri ve ilkeleri kısa olarak belirten iki boyutlu araçlardır. Mantıksal bir yolla belli bir alanda birbiri ile etkileşim halinde olan kavramların bütünlük içinde analiz edilerek yatay ve dikey biçimde çapraz ilişkiler dikkate alınarak analiz edilmesidir (Akgül vd., 2009).

3.5.3. Tahmin-gözlem-açıklama

Bu test alanyazında “Prediction-Observation- Explanation” olarak geçmektedir. Öğrencilerin, bir derste yapılacak sunum ya da deneysel etkinlikle ilgili öncelikle nedenlerini belirterek tahminde bulunmaları; daha sonra etkinliği veya olayları gözlemlenmeleri ve son olarak baştaki tahminleri ile birlikte gözlemlerini açıklamasıdır (Tekin, 2008).

3.5.4. Görüşme ve mülakatlar

Karşılıklı etkileşim ile mülakat yapılan kişinin bir konu ile ilgili duygu ve düşüncelerinin ortaya çıkarılmasıdır (Çepni, 2010).

3.5.5. Teşhis testleri

Bu testler sayesinde bireyin bir konu hakkındaki zayıf ve güçlü yönleri ortaya çıkarılabilir. Yapılacak analiz neticesinde aksayan konular ortaya çıkarılıp bireye çözüm hakkında bilgiler verilebilir (Keçeli, 2007).

3.5.5.1. İki aşamalı teşhis testleri

Sıkça kullanılan bu testler açık uçlu sorulardan oluşabildiği gibi çeldiriciler içeren çoktan seçmeli testler şeklinde de uygulanabilir (Özmen, 2005).

İlk kısmı bildiğimiz çoktan seçmeli, çeldiricileri ve doğru cevabı içeren testler şeklinde olan iki aşamalı teşhis testlerinin ikinci aşamasında bireye ilk aşamada verdiği cevabı neden verdiğini açıklaması istenilmektedir. Bu testlerde çeldiriciler alanyazın taraması sonucunda ya da yapılan mülakatlar sonucunda elde edilen olası kavram yanılgılarını içeren ifadelerden oluşmaktadır (Karataş, Köse, Çoştı, 2003).

3.5.5.2. Üç aşamalı teşhis testleri

Bu test ise Birinci basamakta normal başarı testi gibi bir olayın ne olacağı sorular. İkinci aşamada birinci soruya verdiği cevabın sebebi sorular. Üçüncü aşamada ise ilk iki soruya verdiği cevaptan ne kadar emin olduğu sorular. İlk iki sorulara isteyen öğrencilerin yazması için birer şık boş olarak eklenir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

3.6. MEB Ortaokul Öğretim Programlarında Eğitim

2009 yılı öğretim programında;

1. Eğitim; dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olarak,
2. İki nokta arasındaki doğru parçasının eğimi; dikeydeki değişimin yataydaki değişime oranı olarak,
3. $Y = mx + n$ şeklinde denklemleri verilen bir doğrunun eğimi “m” şeklinde ($m \neq 0$),
4. Bir rampanın veya bir takozun eğimi; oluşan dik üçgende hipotenüsün yatayla yaptığı dar açının tanjantı olarak, ve bir doğrunun eğimi ise yatayla yapılan pozitif yönlü açının tanjantı olarak,

Tablo 3.1. 2009 MEB öğretim programında eğitim kazanımları

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme alanı	Kazanım No	Kazanımın Adı
Cebir	Denklemler	1	Doğrunun eğimini modelleri ile açıklar.
Cebir	Denklemler	2	Doğrunun eğimi ile denklemleri arasındaki ilişkiyi belirler.

2013 öğretim programında;

1. Bir takozun veya bir rampanın eğimi; dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olarak,
2. İki nokta arasındaki doğru parçasının eğimi; dikeydeki değişimin yataydaki değişime oranı olarak,
3. $Y= mx+n$ şeklinde denklemleri verilen bir doğrunun eğimi; “m” şeklinde, ($m \neq 0$)
4. $ax+by+c=0$ şeklinde denklemleri verilen bir doğrunun eğimi $-a/b$ şeklinde tanımlanmıştır. ($a \neq 0$, $b \neq 0$), (MEB, 2013).

Tablo 3.2. 2013 MEB öğretim programında eğitim kazanımları

Kazanım No	Kazanımın Adı
8.2.2.2	Doğrunun eğimini modellerle açıklar; doğrusal denklemleri, grafiklerini ve ilgili tabloları eğimle ilişkilendirir. (Eğimin her üç gösterimdeki yansımaları incelenir. Eğimin işaretinin ve büyüklüğünün anlamı üzerinde durulur. Gerekliğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.)

Tablo 3.3. 2018 MEB öğretim programında eğitim kazanımları

Kazanım No	Kazanımın Adı
M.8.2.2.6.	Doğrunun eğimini modellerle açıklar, doğrusal denklemleri ve grafiklerini eğimle ilişkilendirir. (Eğimin işaretinin ve büyüklüğünün anlamı üzerinde durulur. Günlük hayatla ilişkili modellemelerde eğimin dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olduğu dikkate alınarak işareti üzerinde durulmaz. Gerekliğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.)

Eğim ile ilgili öğrencilerle yapılmış çalışmalardan bazıları “eğim” denildiğinde öğrencilerin akıllarına ne geldiği ve eğimi nasıl açıklamaya çalıştıklarıdır.

3.7. Stump (1999)' a Göre Öğrencilerin Eğitime Yükledikleri Anlamlar

Günlük yaşantımızdan başlamak üzere birçok farklı matematik alanında karşımıza çıkan eğim, Stump (1999)'ın çalışmasına göre öğrenciler tarafından 7 başlık altında toplanmıştır.

Tablo 3.4. Stump (1999)' a göre eğimin yorumlandığı yedi başlık

Başlık	Anlamı
Geometrik oran	Eğim dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranıdır
Cebirsel oran	Bir doğru üzerinde alınan herhangi iki noktanın “y” bileşenleri arasındaki değişimin “x” bileşenleri arasındaki değişime oranıdır.
Fiziksel özellik	Diklik, meyil, yokuş gibi kelimeler eğimin fiziksel yönünü ifade eder.
Fonksiyonel özellik	İki değişken arasındaki değişimin oranı eğimin fonksiyonel yönünü ifade eder.
Parametrik katsayı	$y = mx + n$ şeklinde denklemin verilen bir doğrunun eğimi x değişkeninin katsayısı olan “m” dir. Bu nedenle eğim parametrik bir katsayı şeklinde de yorumlanabilir.
Trigonometrik kavram	Bir doğrunun yatayla yaptığı diklik açısının tanjantı o doğrunun eğimini verir.
Kalkülüs kavramı	Türev kavramı ile ilişkisinden dolayı eğim bir kalkülüs kavramı olarak görülebilir.

2013 yılından itibaren uygulanmaya başlanan ilköğretim matematik dersi öğretim programı ile birlikte eğimin trigonometrik yönü anlatılmamaya başlanmıştır (MEB, 2013). Ayrıca eğimin türevle ilişkisi de lise yıllarında programda yer aldığından Tablo 3,4'ten geriye kalan 5 anlam ve gerçek yaşam durumu ortaokul sekizinci sınıfta öğrencilere anlatılmaktadır.

Bu çalışmada, Stump (1999)'un çalışması temel alınacak ancak ek olarak öğrencilerin sekizinci sınıf matematik öğretim programında yer alan kazanımlarla ilgili sahip oldukları hata ve kavram yanılgıları sorgulanacaktır.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Araştırmanın Yöntemi

Betimsel tarama yöntemi ile veriler elde edilip gerektiğinde bazı öğrencilerle görüşmeler yapıldığından araştırmanın modeli karma yöntemdir. Creswell ve Plano Clark (2007) karma yöntem araştırmasını nitel ve nicel yöntemlerle veri toplama, analiz etme ve bütünleştirmeye olanak veren araştırma olarak tanımlamaktadır. Karma yöntem yaklaşımına göre her olay ve olgunun hem nitel hem de nicel boyutu vardır. Eğer gerçek, bütüncül ve zengin bir çerçevede anlaşılacak isteniyorsa hem nitel hem de nicel boyutunun incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin eğitim konusundaki hata ve kavram yanlışları incelendiğinden öğrencilerin sorulara verdikleri yanlış cevapların birer hata mı yoksa kavram yanlışlığı mı olduğunu tespit edebilmek amacı ile yanlış cevaplarını iyice irdeleyebilmek ve öğrencilerin hatalarında ısrar edip etmediklerini anlayabilmek önemli olacaktır. Bu yüzden bu çalışmada nicel ve nitel yöntemlerin birlikte uygulandığı karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmalarının beş önemli işlevinin olduğu belirtilmektedir. Bu işlevler: Çeşitleme, tamamlama, geliştirme, başlatma ve genişletme şeklinde sıralanmaktadır. Söz konusu işlevler temelde şu konu üzerinde durmaktadırlar: “Nitel (ya da nicel) yöntemler elde edilen veriler diğer yöntemle elde edilen verileri teyit etmek ya da geliştirmek amacıyla kullanılır. Bir araştırma problemine ait aynı boyutları her iki yöntemle birlikte araştırmak ve bu şekilde veri çeşitliliğini ve teyidini sağlamak önemli bir amaç olarak ortaya çıkmaktadır (Greene vd.,1989). Bu çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden çeşitleme (triangulation) deseni kullanılmıştır. Çeşitleme deseninin amacı nitel ve nicel verileri birlikte kullanmak, elde edilen verileri çeşitlendirmek, karşılaştırmak, bütünleştirmek ve farklı ancak araştırma soruları ile doğrudan ilgili veriler elde etmektir (Morse, 1991). Çeşitleme desenleri kullanılırken nitel ve nicel veriler çeşitli amaçlar için kullanılabilirler (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu çalışmada nicel verilerin teyidi için nitel veriler kullanılmıştır. Bu bağlamda, öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar ya da yaptıkları açıklamalar anlaşılmadığı durumlarda kendileri ile yarı yapılandırılmış görüşme tutanakları düzenlenmiş ve çözümleri ya da açıklamaları hakkında daha ayrıntılı bilgi vermeleri istenmiştir.

4.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini sekizinci sınıf öğrencilerinden eğitim konusunu işlemiş olanlar oluşturmaktadır.

Bu bağlamda araştırmanın örnekleme 2016 - 2017 eğitim öğretim yılında Erzurum ili merkez Palandöken ilçesinde yer alan orta düzeyde başarıya sahip 4 farklı devlet okulunun sekizinci sınıfında öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örnekleme belirlenirken öğrenciler arasında herhangi bir seçme işlemi uygulanmamış, araştırmaya konu olan eğitim testinin uygulandığı gün okula gelmiş olan 165 adet öğrencinin tamamı ile çalışma gerçekleştirilmiştir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri örnekleme oluşturan 165 öğrencinin tamamına uygulanan “Eğitim Testi” ve gerekli görülen öğrencilere uygulanan “Görüşme Tutanakları” ile elde edilmiştir. Aşağıda, “eğitim testi” ve “görüşme tutanakları” hakkında bilgi verilmiştir.

4.3.1 Eğitim testi

Eğitim testi hazırlanırken alanyazın taraması yapılarak öğrencilerin eğitim ile ilgili anlayışlarını içeren ayrıca yine eğitim ile ilgili zorlukları da içeren sorular hazırlanmıştır.

Bu bağlamda, iki aşamalı teşhis testlerine uygun olacak biçimde hazırlanan eğitim testi, ilk 7 sorusu öğrencilerde bulunabilecek kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak nitelikte 4 seçenekten oluşan çoktan seçmeli ve diğer 8 sorusu da çözüm ve açıklama gerektiren açık uçlu sorulardan oluşan bir testtir. Testin ikinci aşamasındaki açık uçlu sorular, ilk aşamasındaki çoktan seçmeli soruları kontrol eder nitelikteki sorulardır. Bu sorular art arda sorulmamış, teste karışık bir şekilde dağıtılmıştır. Örneğin 1. soru ile 12. soru aynı kazanımı sorgulayacak tarzda seçilmiştir. Çeldiriciler hazırlanırken araştırmacının 14 yıllık öğretmenlik deneyiminden yararlanılmıştır.

Birbiri ile ilişkili sorular, soruların ölçtüğü beceriler ve bu soruların Stump (1999)’a göre eğitimin hangi anlamıyla ilişkili oldukları Tablo 4.1 de sunulmuştur.

Tablo 4.1. İlişkili sorular, soruların ölçtüğü bilgi / beceri ve anlamları

İlişkili Sorular	Ölçülen Bilgi / Beceri	Anlam
1 ve 12. sorular	Eğimin, dikey uzunluğun yatay uzunluğa oranı olduğunu söyleme.	Geometrik oran
2 ve 13. sorular	Doğrunun yatayla yaptığı diklik açısının o doğrunun eğim açısı olduğunu söyleme.	Trigonometrik anlam
3 ve 10. sorular	Gerçek yaşam durumlarında eğimi bulma.	Gerçek yaşam durumu
4 ve 9. Sorular	Denklemleri verilen doğrunun eğimini bulma.	Parametrik katsayı
5 ve 14. Sorular	Eğimi ve geçtiği bir noktası bilinen doğrunun denklemini bulma.	Cebirsel oran ve parametrik katsayı
7 ve 8. sorular	Eksenlere paralel doğruların eğiminin bulunması. Geçtiği iki noktası bilinen doğrunun eğimini bulma.	Geometrik oran ve cebirsel oran
6 ve 11. sorular	Grafiği verilen bir doğrunun eğimini bulma.	Geometrik oran
15. soru	Gerçek yaşam durumlarında eğimi bulma.	Fiziksel anlam ve gerçek yaşam durumu

Tabloda sunulan birbiri ile ilişkili sorulardan eğimin geometrik oran ve cebirsel oran anlamlarını sorgulayan 7. ve 8. sorular Şekil 4.1’de gösterilmiştir.

7. SORU: $y=4$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 1 b) 4 c) 0 (Sıfır) d) Eğimi yoktur (belirsizdir)

8. A(5,3) ve B(7,3) noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız.

Şekil 4.1. Birbiri ile ilişkili 7. ve 8. sorular

Şekil 4.1’de verilen soruların her ikisi de eğimin geometrik oran ve cebirsel oran anlamlarını sorgulamaktadır. Ayrıca, açıklama içeren 8. soru çoktan seçmeli türdeki 7. soruyu kontrol etmektedir.

Eğim testi hazırlandıktan sonra araştırmacının çalıştığı devlet okulunda öğrenim gören 25 adet sekizinci sınıf ğrencisi ile pilot uygulama yapılmış ve öğrenciler tarafından yanlış anlaşılan soru köklerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bunun ardından okuldaki diğer matematik ğretmenlerinin ve danışmanın da görüşleri alındıktan sonra teste son hali verilmiştir.

4.3.2. Görüşme tutanakları

Sessiz bir sınıf ortamında öğrencilere cevapladıkları bazı sorular ve bu sorulara verdikleri cevaplar, kğitlerini tekrar inceleme fırsatı verilerek hatırlatılmış ve yaptıkları açıklama hakkında biraz daha bilgi vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara verdikleri cevaplar ve açıklama gerektiren sorulara verdikleri cevaplar karşılaştırılmış ve görüşme yapılacak öğrenciler bu karşılaştırma sonucunda belirlenmiştir. Örneğin bir ğrenci hem çoktan seçmeli soruya doğru cevap vermiş hem de açıklama gerektiren soruya doğru cevap vermiş olmasına rağmen yanlış bir açıklama yapmış ise bu ğrenci ile görüşme yapılmasına karar verilmiştir. Teste verecekleri cevapların hiçbir Şekilde notlarını etkilemeyeceği de tekrar hatırlatılmıştır.

4.4. Veri Toplama Süreci

Araştırma karma yöntemle yrtldği için test niteliğindeki dokümanlar ile bilgi toplanmış, bilgiler doğrultusunda gerekli görülen öğrencilerle yine yazılı olarak görüşme tutanakları düzenlenmiştir. Aşağıda, “eğim testi” ve “görüşme tutanakları” ile ilgili süreçler açıklanmıştır.

4.4.1. Eğim testi

Eğim konusunun daha önce anlatıldığı 165adet sekizinci sınıf öğrencisine, sınıf ortamında, matematik dersinde ve kendi matematik ğretmenlerinin gözetiminde “Eğim Testi” uygulanmıştır. Test 40 dakika sürmüştür.

4.4.2. Görüşme tutanakları

Açıklama gerektiren soruya verdiği cevap tam olarak anlaşılamayan öğrenciler ile yarı yapılandırılmış 5-10 dakikalık görüşmeler düzenlenmiştir. Bu görüşmelerde; “ Bu soruya şu cevabı verdin, zm de şöyle açıkladın, burada ne demek istediğini biraz açıklar

mısın”? sorusu sorularak aslında ne demek istedikleri anlaşılmaya çalışılmıştır. Görüşmeler yazılı olarak belgelendirilmiştir.

4.5. Verilerin Analizi

Veriler analiz edilirken iki aşamalı teşhis testi şeklinde düzenlenmiş olan eğitim testinin ilk aşaması olan çoktan seçmeli sorulara doğru cevap verip veremediklerine bakılmıştır. Testin ilk aşamasındaki her bir soru ile ikinci aşamasında yer alan ilgili soru birlikte değerlendirilmiştir. Örneğin 1. soruya yanlış cevap veren öğrencilerin ilgili soru olan 12. soruya da yanlış cevap verip veremediklerine bakılmıştır.

Veri analizinin bu bölümünde öğrencilerin sorulara verdiği cevaplar içerik analizi ile çözümlenmiştir. Yıldırım ve Şimşek (2016) içerik analizinde temel amacı “verileri tanımlamak ve verilerin içinde saklı olabilecek gerçekleri ortaya çıkarmak” olarak ifade etmişlerdir. İçerik analizi çerçevesinde veriler dört aşamada analiz edilir:

1. Kodların belirlenmesi,
2. Kategorilerin oluşturulması,
3. Kodların ve kategorilerin düzenlenmesi,
4. Bulguların tanımlanması ve yorumlanması (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

İlk aşamadaki soruların analizi tablo 4.2 deki kodlara göre yapılmıştır.

Tablo 4.2. Testin ilk aşamasında yer alan sorulara verilen cevapların kodlanması

Verilen cevap	Kod
Cevap doğru ise	“Doğru”
Cevap yanlış ise	“Yanlış”
Cevap verilmemiş ise	“Boş”

Testin ikinci aşamasında yer alan sorulara verilen cevaplar ve yapılan açıklamalardan elde edilen verilerin analizi Tablo 4.3 teki kodlara göre yapılmıştır.

Tablo 4.3. Testin ikinci aşamasında yer alan sorulara verilen cevaplar ve yapılan açıklamaların kodlanması

Verilen Cevap	Kod
Cevap ve açıklama doğru ise	“Doğru”
Cevap ve açıklama yanlış ise	“Yanlış”
Cevap yanlış-açıklama yok ise	“Yanlış”
Cevap doğru-açıklama yok ise	“Kısmen Yanlış”
Cevap yanlış-açıklama doğru ise	“Kısmen Yanlış”
Yanıt verilmemişse	“Boş”

Testin ilk aşamada yer alan maddeler çoktan seçmeli olup bu aşamadaki sorulara yanlış veya doğru cevap vermenin tek başına “kavram yanlışlığı vardır ya da yoktur” gibi yargıya varmaya yetmeyeceği (rastgele işaretleme yapılarak doğru cevap verilebileceği gibi küçük bir işlem hatası neticesinde yanlış cevap ta verilmiş olabilir) düşüncesi ile elde edilen kodlara bakılarak öğrencilerin kavram yanlışlığına sahip olup olmadığını belirlemek için aşağıdaki yol haritası kullanılmıştır. Buna göre;

Veriler analiz edilirken;

- Testin her iki aşamasındaki ilgili sorulara “yanlış” cevap verme,
- Testin ilk aşamasındaki soruya “cevap vermeme” ve ikinci aşamasındaki ilgili soruya “yanlış” cevap verme,

durumları kavram yanlışlığına sahip olduğunun belirtisi olarak alınmış ve bu durumlar “kavram yanlışlığı var” kategorisi ile gösterilmiştir.

- Testin her iki aşamasındaki sorulara “doğru” cevap verme,
- Testin ilk aşamasındaki soruya “cevap vermeme” ve ikinci aşamasındaki ilgili soruya “doğru” cevap verme,

durumları “doğru yapıyor” kategorisi ile;

- Testin ilk aşamasındaki soruya “doğru”, “yanlış” , “cevap vermeme” ve ikinci aşamasındaki ilgili soruya “kısmen yanlış” cevap verme, durumu “hata yapıyor” kategorisi ile gösterilmiştir.

- Testin ilk aşamasındaki soruya “yanlış” cevap ve ikinci aşamasındaki ilgili soruya “doğru” cevap verme,
- Testin ilk aşamasındaki soruya “doğru” cevap ve ikinci aşamasındaki ilgili soruya “yanlış” cevap verme,

durumları bu öğrencilerle görüşme yapılması gerektiğinin belirtisi olarak alınmış ve görüşme sonucunda “doğru yapıyor”, “kavram yanlışlığı var”, “hata yapıyor” ve “sonuç yok” olarak kategorize edilmesine karar verilmiştir.

Tablo 4.4’te, elde edilen kodlara göre ulaşılabilecek sonuçlar ayrıntılı olarak kategorize edilmiştir.

Tablo 4.4. Elde edilen kodlara göre ulaşılabilecek sonuçların kategorileştirilmesi

İlk Aşamada Elde Edilen Kod	İkinci Aşamada Elde Edilen Kod	Kategori
Yanlış	Yanlış	Kavram yanlışlığı var
Doğru	Yanlış	Görüşme yapılacak
Boş	Yanlış	Kavram yanlışlığı var
Yanlış	Doğru	Görüşme yapılacak
Doğru	Doğru	Doğru yapıyor
Boş	Doğru	Doğru yapıyor
Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
Yanlış	Boş	Sonuç yok
Doğru	Boş	Sonuç yok
Boş	Boş	Sonuç yok

Testte yer alan 15. soru kendi içinde iki bölümden oluşmaktadır. Her iki bölümde de eğimin gerçek yaşam durumlarındaki yansıması sorgulanmış olup aşağıdaki şekilde kategorize edilmiştir.

- Doğruların yönünü dikkate alıp eğimi hesaplama ve açıklamada da bu cevabı vurgulama durumu “kavram yanılması var” kategorisi ile,
- Dikey/yatay oranından dolayı eğimi büyük olan bölgenin 2. bölge olduğunu; bilyenin zorlanacağı bölümün de rampa yukarı olduğundan ötürü 4. bölge olduğunu ifade etme durumu “doğru yapıyor” kategorisi ile,
- “2. bölgenin eğimi en büyüktür. Eğimi en büyük olduğundan 4. bölgede zorlanır” cümleleri ya da bu cümleler ile yakın anlama sahip açıklama yapma durumu “hata yapıyor” kategorisi ile gösterilmiştir.

Tablo 4.5’te 15. soruya verilen cevaplar kategorize edilmiştir.

Tablo 4.5. Verilen cevaplara göre 15. soru için elde edilecek ve kategoriler

Cevap	Kategori
“Doğrunun yönüne bakılırsa 2. Bölgenin eğimi negatiftir”.	Kavram yanılması var
“2. bölgenin eğimi en büyüktür. Eğimi en büyük olduğundan 4. Bölgede zorlanır.”	Hata yapıyor
“Dikey/yatay oranına bakıp 2. Bölgenin eğimi en büyüktür; rampa çıkıldığından 4. Bölgede zorlanılır.”	Doğru yapıyor
Cevap yok	Sonuç yok

4.6. Araştırmanın Geçerliliği

Yıldırım ve Şimşek (2016)’e göre geçerlik, bir olgunun bir araştırmacı tarafından olabildiğince yansız bir biçimde incelemesidir. İç ve dış geçerliliği artırabilmek için aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

4.6.1. İ geçerlik

Araştırmanın i geçerliğini artırabilmek için test hazırlanırken, veri analiz yöntemleri geliştirilirken uzman görüşlerine sürekli olarak başvurulmuştur. Ayrıca çalışmanın aşamaları zaman zaman yeniden gözden geerilerek ve elde edilen dokümanlarla uzun zaman etkileşime girilerek araştırmanın i geçerliği artırılmaya çalışılmıştır.

4.6.2. Dış geçerlik

Araştırmanın sonucunun benzer durumlara genellenebilmesi (Yıldırım ve şimşek, 2016) şeklinde tanımlanan dış geçerliğin artırılabilmesi için araştırmanın aşamaları detaylı bir biçimde aktarılmış, örneklemin genellemeye zemin hazırlayacak şekilde seçilmesine dikkat edilmiştir.

4.7. Araştırmanın Güvenirliği

Güvenirlik, bir çalışma benzer şartlar altında uygulandığında başka araştırmacı tarafından benzer sonuçlara ulaşılabilmesidir (Yıldırım ve şimşek, 2016). Bu çalışmanın güvenirliğini artırabilmek için aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

4.7.1. İ güvenirlik

Bu amaçla veri toplamada kullanılan araçlar ve veri analiz teknikleri birden fazla uzman tarafından geliştirilmiştir.

4.7.2. Dış güvenirlik

Bu amaçla çalışmanın metodu, yöntemi, veri toplama araçlarının nasıl geliştirildiği ve veri analiz yöntemleri ayrıntılı bir biçimde açıklanmıştır ki diğer araştırmacılar bu konuda araştırmacının nasıl bir rol üstlendiğini tam olarak grebilsinler.

5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde öğrencilerin birbiri ile ilgili olan soru çiftlerine verdiği cevapların analizi ile elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

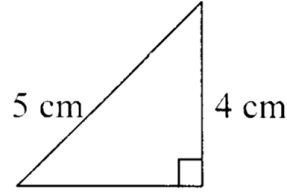
5.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

“Öğrenciler eğitimle ilgili hangi hataları yapmaktadırlar?” alt problemine ilişkin bulguların sunulacağı bu bölümde öncelikle öğrencilere yöneltilen ilgili sorular sonrasında da öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların hata analizleri yapılacaktır.

5.1.1. Birinci ve on ikinci sorulardaki hata bulguları

EĞİM TESTİ

1. SORU

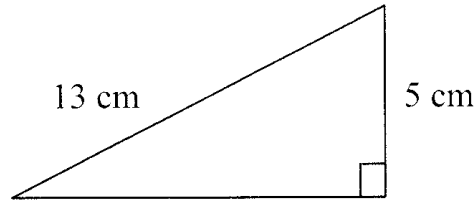


Yukarıdaki rampanın eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $4/5$ b) 4 c) $4/3$ d) 5

Şekil 5.1. Öğrencilere yöneltilen 1. soru

12. SORU:



Yukarıdaki rampanın eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız

Şekil 5.2. Öğrencilere yöneltilen 12. soru

Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.1’de verilmiştir.

Tablo 5.1. Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	1. Sorudan Elde Edilen Kod	12. Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
4 – 2,4	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
15 – 9,1	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablo 5.1 deki verilerden anlaşılacağı üzere eğimin “geometrik oran” olarak yorumlanacağı sorular için toplam 19 öğrenci hata yapmıştır. Bu hata,

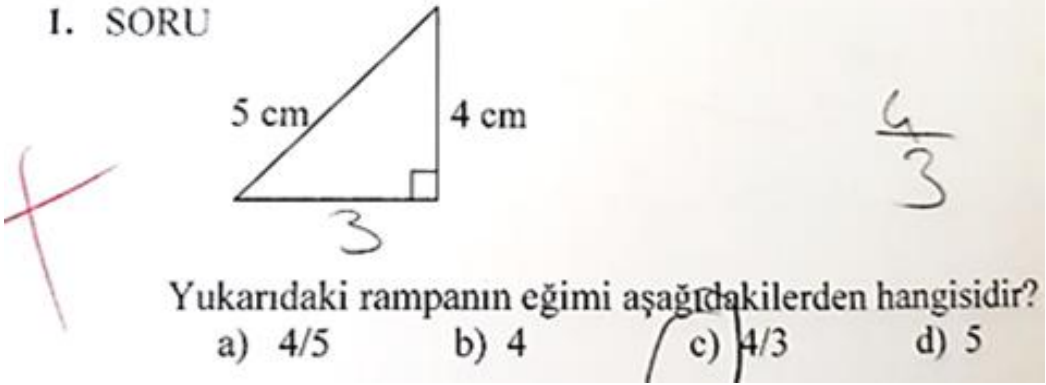
- Birinci soruyu doğru cevaplayan öğrencilerden on ikinci soruyu çözerken Pisagor bağıntısını kullanarak yatay uzunluğu bulduktan sonra dikey uzunluğu yatay uzunluğa oranlamayıp yatay uzunluğu eğim olarak açıklama,

şeklindedir.

Bunun sebebi öğrencilerin aynı soru içinde birden fazla işlem aşaması ile karşılaştıklarında dikkatlerinin dağılması, neyi aradıkları sorusundan uzaklaşmaları gibi durumlar olabilir. Bu hataya düşen öğrenciler 12. soruda Pisagor bağıntısını kullanarak verilmeyen kenarı bulmalarına rağmen eğimi bulamamışlardır.

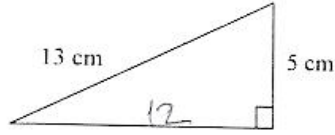
Örneğin Ö16’nın 1. ve 12. sorulara verdiği cevaplar Şekil 5.3’te ve Şekil 5.4’te gösterilmiştir.

1. SORU



Şekil 5.3. Ö16'nın 1. soruya verdiği cevap

12. SORU:



keas var, çözümlü yok

Yukarıdaki rampanın eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız

ÇÖZÜM

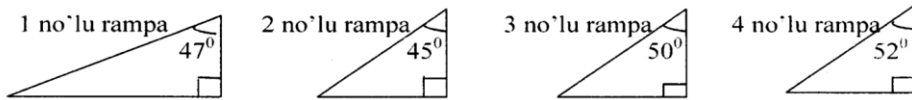
AÇIKLAMA

12 olacak 5-12-13 üçgeni.	Matematiklerin bulduğu özel üçgenler vardır. 5-12-13 3-4-5 gibi vb
------------------------------	---

Şekil 5.4. Ö16'nın 12. soruya verdiği cevap

5.1.2. İkinci ve on üçüncü sorulardaki hata bulguları

2. SORU:

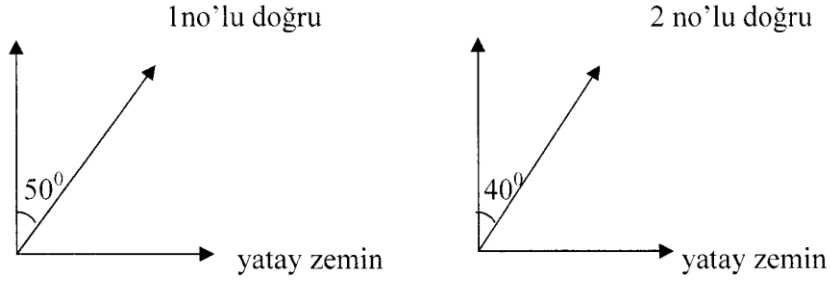


Yukarıda verilen rampalardan hangisinin eğimi daha büyüktür?

- a) 1 no'lu rampanın b) 2 no'lu rampanın c) 3 no'lu rampanın d) 4 no'lu rampanın

Şekil 5.5. Öğrencilere yöneltilen 2. soru

13. SORU:



Yukarıdaki doğruların hangisinin eğiminin daha fazla olduğunu bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Şekil 5.6. Öğrencilere yöneltilen 13. Soru

İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.2’de verilmiştir.

Tablo 5.2. İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İkinci Sorudan Elde Edilen Kod	On üçüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
16 – 9,7	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
19 – 11,5	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablo 5.2 de görüldüğü gibi eğimin trigonometrik anlamının yorumlanacağı sorular için toplam 35 öğrenci hata yapmıştır. Bu hata,

- Açık küçüldükçe eğim büyür şekline açıklama yapma.

şeklindedir.

Bu durum ilk bakışta kavram yanılgısı gibi görünse de öğrencilerin çözümleri doğru olduğundan bu öğrencilerle yaptıkları açıklamalar ile ilgili görüşmeler yapılmış ve tamamının aslında doğru düşünce içinde olduğu ancak düşüncelerini ifade edemedikleri

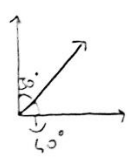
görülmüştür. Bu yüzden söz konusu durum kavram yanlışlığı olarak değil bir hata olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda “açı küçüldükçe eğim büyür” diye açıklama yapan öğrencilerden Ö63 ile yapılan görüşme tutanağı Şekil 5.7’de verilmiştir.

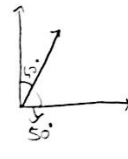
Görüşme Tutanağı

Selin Aydın

1 no'lu



2 no'lu



- 1 no'lu doğrunun verilmiş açısı 40° 'dir

- 2 no'lu doğrunun verilmiş açısı 50° 'dir

doğruların yatayla yaptığı açıyı bularak 2 no'lu doğrunun yatayla yaptığı açı daha büyük olduğu için eğimi daha büyüktür.

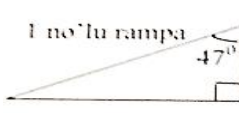
Şekil 5.7. Ö63 ile yapılan görüşme tutanağı

Bu Hatayı yapan öğrencilerden bazıları “eğim açısı” kavramını bilmelerine rağmen ifade ederken yanlış ifadeler (Açısı küçük olanın eğimi büyük olur) kullandıkları görülmektedir. Bu duruma örnek olarak Ö82’nin verdiği cevaplar Şekil 5.8’de ve Şekil 5.9’da verilmiştir.

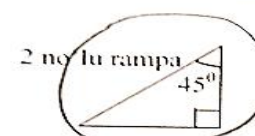
~~a) 4/5~~ ~~b) 4~~ c) 4/3 ~~d) 5~~

2. SORU:

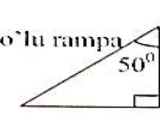
1 no'lu rampa



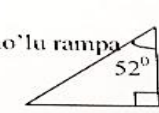
2 no'lu rampa



3 no'lu rampa



4 no'lu rampa



Daha Dik

Yukarıda verilen rampalardan hangisinin eğimi daha büyüktür?

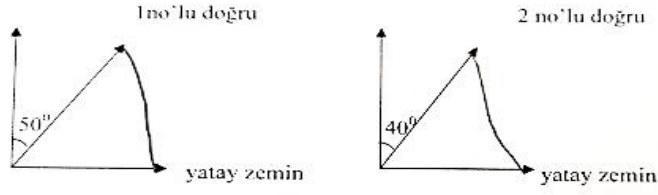
1 no'lu rampanın b) 2 no'lu rampanın c) 3 no'lu rampanın d) 4 no'lu rampanın

SORU:

A

Şekil 5.8. Ö82'nin 2. soruya verdiği cevap

13. SORU:



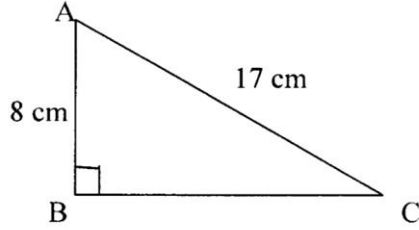
Yukarıdaki doğruların hangisinin eğiminin daha fazla olduğunu bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
2 no'lu rampanın eğimi daha fazla. +	Çünkü 40°'lik açı 50°'lik açıya göre daha fazla. -

Şekil 5.9. Ö82'nin 13. soruya verdiği cevap

5.1.3. Üçüncü ve onuncu sorulardaki hata bulguları

3. SORU:

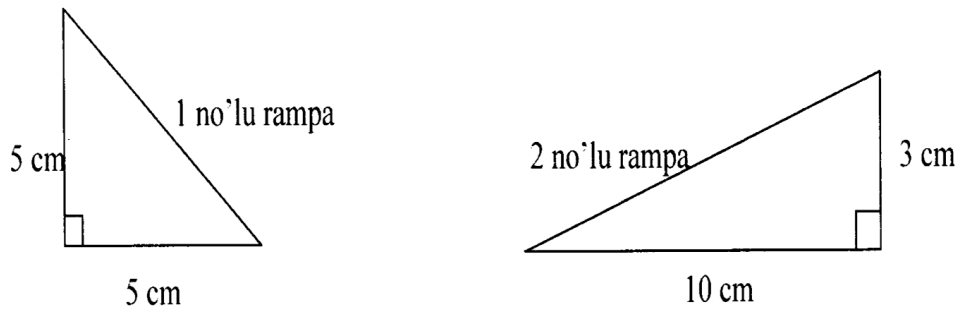


Yukarıdaki takozun eğimi aşağıdakilerden hangisidir? (takoz; araç tekerleklerinin arkasına, kaymayı engellemek için konulan alettir)

- a. $\frac{8}{17}$ b. $\frac{-8}{17}$ c. $\frac{8}{15}$ d. $\frac{-8}{15}$

Şekil 5.10. Öğrencilere yöneltilen 3. soru

10. SORU:



Yukarıdaki rampalardan hangisinin eğiminin daha büyük olduğunu nedenini de açıklayarak yazınız.

Şekil 5.11. Öğrencilere yöneltilen 10. soru

Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.3'te verilmiştir.

Tablo 5.3. Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

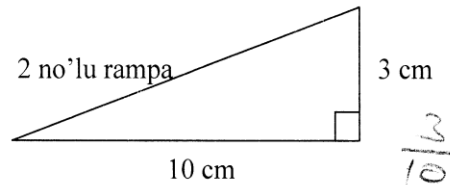
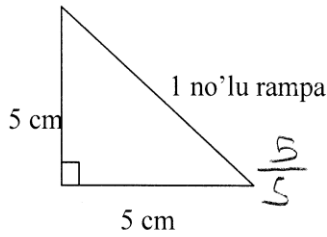
Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Üçüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Onuncu Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
6 – 3,6	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
3 – 1,8	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin gerçek yaşam durumlarındaki yorumlanmasının sorgulandığı 3. ve 10. sorular için toplam 6 öğrenci hata yapmıştır. Bu hata,

- Birinci doğrunun eğimi 1'dir, ikinci doğrunun eğimi ise $\frac{3}{10}$ dur ve 1 sayısı $\frac{3}{10}$ 'dan küçük olduğundan ikinci doğrunun eğimi daha büyüktür (kesirlerde sıralama yapamama)

şeklindedir. Aşağıda Şekil 5.12' de bu duruma bir örnek verilmiştir.

10. SORU:



Yukarıdaki rampalardan hangisinin eğiminin daha büyük olduğunu nedenini de açıklayarak yazınız.

CEVAP

AÇIKLAMA

<p>2 No'lu rampa</p>	<p>Çünkü = Dikey bölü yatay tarafı kendi v.s. olarak 2 no'lu rampa daha büyük olur.</p>
----------------------	---

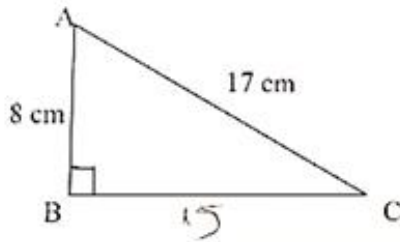
Şekil 5.12. Kesirlerde sıralama yapamayan öğrencinin cevabı

Şekil 5.12’de görüleceği üzere öğrenci eğimi doğru bulmasına rağmen kesirlerde sıralama yapamamıştır.

Gerçek yaşam durumları ile ilgili bir diğer hata ise doğrunun yönünü bazen dikkate alıp bazen dikkate almama şeklinde ortaya çıkmıştır.

Bu hataya düşen öğrencilerden Ö116’nın verdiği cevaplar Şekil 5.13’te ve Şekil 5.14’te verilmiştir.

3. SORU:

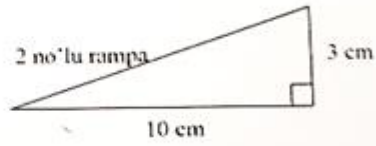
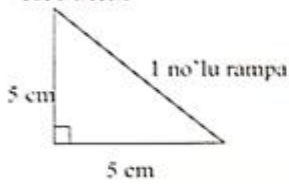


Yukarıdaki takozun eğimi aşağıdakilerden hangisidir? (takoz; araç tekerleklerinin arkasına, kaymayı engellemek için konulan alettir)

- a. $\frac{8}{17}$ b. $\frac{-8}{17}$ c. $\frac{8}{15}$ d. $\frac{-8}{15}$

Şekil 5.13. Ö116’nın 3. soruya verdiği cevap

10. SORU:



Yukarıdaki rampalardan hangisinin eğiminin daha büyük olduğunu nedenini de açıklayarak yazınız.

CEVAP	AÇIKLAMA
$\frac{3}{10}$ +	∩

Şekil 5.14. Ö116’nın 10. soruya verdiği cevap

5.1.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulardaki hata bulguları

4. SORU:

Denklemleri $2y = 6x + 5$ şeklinde verilen doğruyun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 2 b) 3 c) 5 d) 6

Şekil 5.15. Öğrencilere yöneltilen 4. soru

9. $y = 3x + 10$ denklemi ile verilen doğruyun eğimi m_1 ve

$2y = 4x - 8$ denklemi ile verilen doğruyun eğimi m_2 olmak üzere;

m_1 ve m_2 yi karşılaştırıp hangi doğruyun eğiminin daha büyük olduğunu belirleyiniz. Nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

Şekil 5.16. Öğrencilere yöneltilen 9. soru

Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.4’te verilmiştir.

Tablo 5.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İlk Aşamada Elde Edilen Kod	İkinci Aşamada Elde Edilen Kod	Kategori
3 – 1,8	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
1 – ,6	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin bir parametrik katsayı olduğu bilgisinin sorgulandığı 4. ve 9. Sorular için toplam 4 öğrenci hatalar yapmıştır. Bu hatalar,

- Verilen doğru denklemde “x” değişkeninin katsayısını belirleyememe (cebirsal hata),

Bu durumun nedeni “y’yi yalnız bırakmak için y’nin katsayısını karşıya geçiririm ve x’in önündeki katsayı eğim olur” diye belirtmesine rağmen y değişkeninin katsayısını eşitliğin karşı tarafına bölüm olarak değil toplamaya göre tersi olarak geçirince denklemde “x” değişkeninin katsayısı yapılan bu işlemlerden hiç etkilenmeden eğim olarak alınmasıdır. Bu duruma örnek olarak Ö50’nin verdiği cevaplar Şekil 5.17’de ve Şekil 5.18’de verilmiştir.

4. SORU:

Denklemi $2y = 6x + 5$ şeklinde verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) ~~2~~ b) ~~3~~ c) ~~5~~ d) 6

$$y = 6x + 5 - 2$$

Şekil 5.17. Ö50'nin 4. soruya verdiği cevap

9. $y = 3x + 10$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi m_1 ve $y = 4x - 8$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi m_2 olmak üzere: $m_1 = 3$ ve $m_2 = 4$ m_1 ve m_2 yi karşılaştırıp hangi doğrunun eğiminin daha büyük olduğunu belirleyiniz. Nasıl belirttiğinizi açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
$m_1 = 3$ $m_2 = 4$	y'yi yalnız bıraktım x'in önündeki sayı aldım ve hangisi daha büyük belirledim

Şekil 5.18. Ö50'nin 9. soruya verdiği cevap

5.1.5. Beşinci ve on dördüncü sorulardaki hata bulguları

5. Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi eğimi 3 olan ve (2,5) noktasından geçen bir doğruya aittir?

- a) $y = 3x$ b) $y = 3x + 1$ c) $y = 3x - 1$ d) $y = 2x + 5$

Şekil 5.19. Öğrencilere yöneltilen 5. soru

14. Eğimi 5 olan ve (2, 9) noktasından geçen doğrunun denklemini yazınız, nasıl bulduğunuzu açıklayınız.,

Şekil 5.20. Öğrencilere yöneltilen 14. soru

Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.5'te verilmiştir.

Tablo 5.5. Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İlk Aşamada Elde Edilen Kod	İkinci Aşamada Elde Edilen Kod	Kategori
1 - ,6	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
4 - 2,4	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin cebirsel oran ve parametrik katsayı anlamlarının sorgulandığı sorular için toplam 5 öğrenci hata yapmıştır. Bu hata,

- Koordinat düzleminde bir noktanın yerini belirleyememe,

şeklindedir. Bu duruma örnek olarak Ö84 ün cevapları Şekil 5.21'de ve Şekil 5.22'de verilmiştir.

5. Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi eğimi 3 olan ve (2,5) noktasından geçen bir doğruya aittir?
a) ~~$y=3x$~~ b) $y=3x+1$ c) $y=3x-1$ d) ~~$y=2x+5$~~

Şekil 5.21. Ö84'ün 5. soruya cevabı

14. Eğimi 5 olan ve (2, 9) noktasından geçen doğrunun denklemini yazınız, nasıl bulduğunuzu açıklayınız..

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
	$y = 5x - 1$ (9) (2) y'yi yalnız bırakırsak x'in kat sayısını eğim olur.
<p>(2, 9) noktası neresi?</p>	

Şekil 5.22. Ö84'ün 14. soruya cevabı

5.1.6. Yedinci ve sekizinci sorulardaki hata bulguları

7. SORU: $y=4$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 1 b) 4 c) 0 (Sıfır) d) Eğimi yoktur (belirsizdir)

Şekil 5.23. Öğrencilere yöneltilen 7. soru

8. A(5,3) ve B(7,3) noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız.

Şekil 5.24. Öğrencilere yöneltilen 8. soru

Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.6'da verilmiştir.

Tablo 5.6. Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İlk Aşamada Elde Edilen Kod	İkinci Aşamada Elde Edilen Kod	Kategori
11 – 6,7	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
13 – 7,9	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
1 - ,6	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “geometrik oran” ve “cebirsal oran” yorumlarını sorgulayan sorular için toplam 24 tanesi hata içermektedir. Bu hata,

- Rasyonel sayılar kümesini kavrayamama

şeklindedir. Çözüm yolunu bilmesine rağmen işlemin sonucunu yanlış yorumladığı için hataya düşen Ö54'e ait 8. sorunun çözümü Şekil 5.25'te gösterilmiştir.

8. $A(5,3)$ ve $B(7,3)$ noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız.

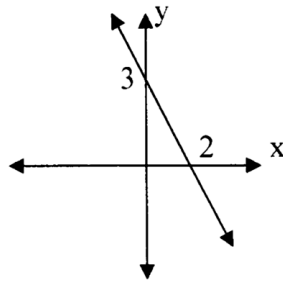
ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
$m = \frac{3-3}{4-5}$ $= \frac{0}{-1}$ <p>0 (Belirsiz) 'dir</p>	<p>çünkü</p> $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ <p>eğim böyle bulunur.</p>

Şekil 5.25. Ö54'ün 8. soruya cevabı

5.1.7. Altıncı ve on birinci sorulardaki hata bulguları

6. SORU:

Grafiği verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

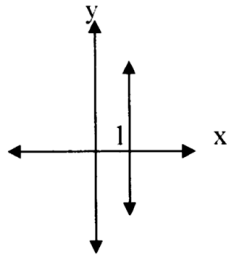


- a) 3/2 b) 3 c) -3/2 d) -3

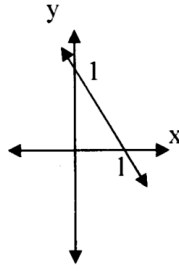
Şekil 5.26. Öğrencilere yöneltilen 6. soru

11. SORU:

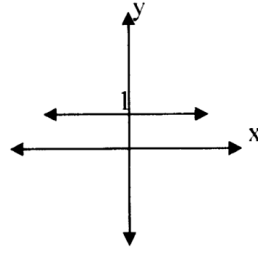
Aşağıda grafikleri verilen doğrulardan hangisinin eğimi 1 dir? Neden?



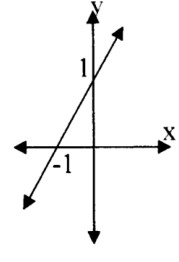
1 no'lu grafik



2 no'lu grafik



3 no'lu grafik



4 no'lu grafik

Şekil 5.27. Öğrencilere yöneltilen 11. soru

Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.7'de verilmiştir.

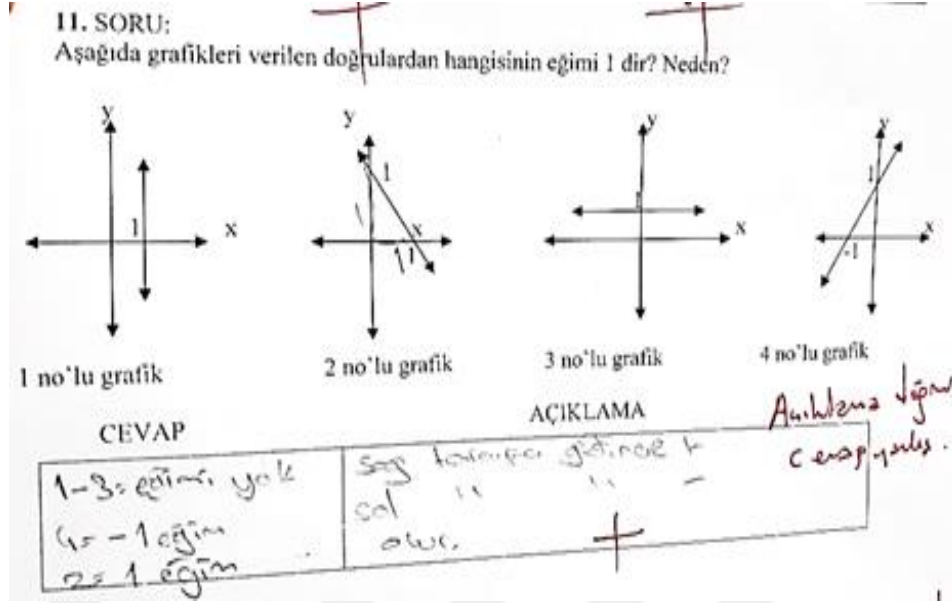
Tablo 5.7. Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İlk Aşamada Elde Edilen Kod	İkinci Aşamada Elde Edilen Kod	Kategori
3 – 1,8	Yanlış	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
5 – 3	Doğru	Kısmen yanlış	Hata yapıyor
-	Boş	Kısmen yanlış	Hata yapıyor

Tablodan görüleceği üzere eğimin “geometrik oran” anlamını sorgulayan sorular için öğrencilerden toplam 8 tanesi hata yapmıştır. Bu hata,

- Yön bilgisi eksikliği

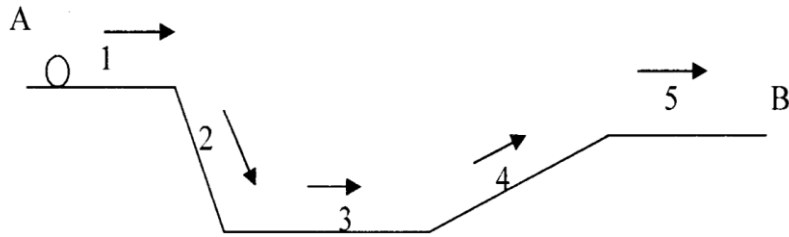
şeklindedir. Hatalı cevap veren Ö16'nın 11. soruya verdiği cevap Şekil 5.28'de verilmiştir.



Şekil 5.28. Ö16'nın 11. soruya verdiği cevap

5.1.8. On beşinci sorudaki hata bulguları

15. SORU:



Verilen şekle göre A noktasından B noktasına doğru yuvarlanan bir bilyenin geçtiği bölgeler için;

- Eğimi en büyük olan bölge kaç numaralı bölgedir? Neden?
- Bilyenin en çok zorlanacağı bölge kaç numaralı bölgedir? Neden?

Şekil 5.29. Öğrencilere yöneltilen 15. soru

On beşinci soruya verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.8’de verilmiştir.

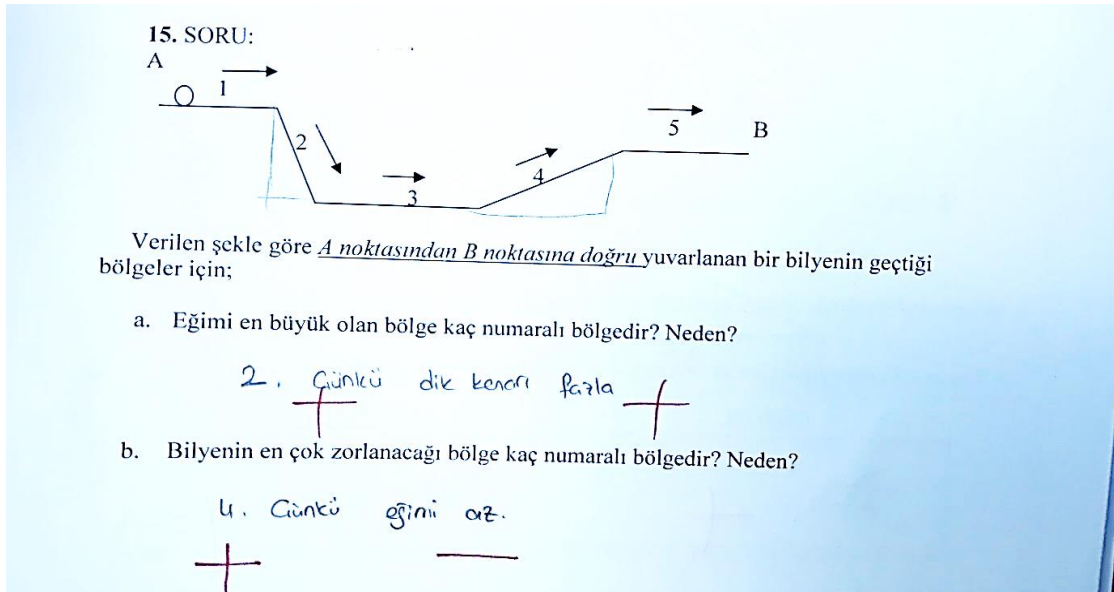
Tablo 5.8. On beşinci soruya verilen cevapların hata yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi F - %	Kategori
30 – 18,2	Kavram yanılması var
31 – 18,8	Hata yapıyor
89 – 54	Doğru yapıyor
13- 7,9	Sonuç yok

Tablodan görüleceği gibi öğrencilerin 31 tanesi hata yapmıştır. Bu hata,

- Çözümünü yazılı olarak ifade edememe

şeklindedir. Soruyu çözmesine rağmen çözümünü yazılı olarak ifade edemeyen Ö146’nın cevabı Şekil 5.30’da gösterilmiştir.



Şekil 5.30. Ö146'nın 15. soruya verdiği cevap

5.2 İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu bölümde “Öğrencilerin eğimle ilgili sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir?” alt problemine ait bulgular sunulacaktır.

5.2.1. Birinci ve on ikinci sorulardaki kavram yanlışlığı bulguları

Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.9’da verilmiştir.

Tablo 5.9. Birinci ve on ikinci sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi

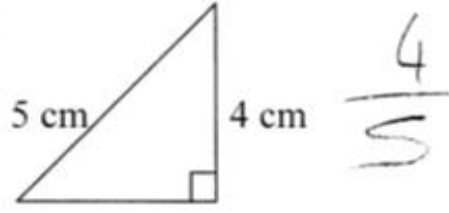
Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Birinci Sorudan Elde Edilen Kod	On İkinci Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
10 - 6,06	Yanlış	Yanlış	Kavram yanlışlığı var
10- 6,06	Doğru	Yanlış	Kavram yanlışlığı var(görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanlışlığı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “geometrik oran” olarak yorumlanacağı 1. ve 12. sorular için toplam 20 öğrencide kavram yanlışlığı belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlığı,

- Verilen herhangi iki kenarın (dik veya yatay olup – olmadığına dikkat etmeden) uzunluklarını birbirine oranlayarak eğimi bulmak,
- Eğimi “yatay uzunluğun dikey uzunluğa oranı” olarak ifade etmek,
- Sadece dik kenarın uzunluğunu eğim olarak ifade etmek,

şeklindedir. Örneğin Ö37’nin 1. ve 12. sorulara verdiği cevaplar Şekil 5.31’de ve Şekil 5.32’de verilmiştir.

1. SORU

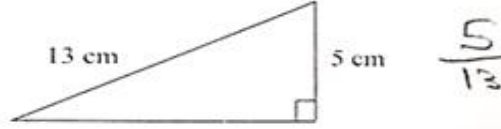


Yukarıdaki rampanın eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $\frac{4}{5}$ b) 4 c) $\frac{4}{3}$ d) 5

Şekil 5.31. Ö37'nin 1. soruya verdiği cevap

12. SORU:



Yukarıdaki rampanın eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

ÇÖZÜM

AÇIKLAMA

$$\text{eğim} = \frac{5}{13}$$

eğimin Formülü dikey
Yatay
aldığı için eğim $\frac{5}{13}$ tir

Şekil 5.32. Ö37'nin 12. soruya verdiği cevap

5.2.2. İkinci ve on üçüncü sorulardaki kavram yanılgısı bulguları

İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların kavram yanılgısı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.10'da verilmiştir.

Tablo 5.10. İkinci ve on üçüncü sorulara verilen cevapların kavram yanılgısı yönünden kategorize edilmesi

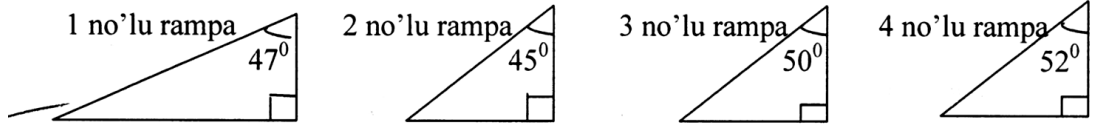
Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	İkinci Sorudan Elde Edilen Kod	On Üçüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
27 – 16,4	Yanlış	Yanlış	Kavram yanılgısı var
12 – 7,3	Doğru	Yanlış	Kavram yanılgısı var (görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanılgısı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin trigonometrik anlamının sorgulandığı 2. ve 13.sorular için toplam 39 öğrencinin kavram yanlışlığına düştüğü görülmektedir. Bu kavram yanlışlıkları,

- Üçgende verilen açının konumuna dikkat etmeden verilen açıyı eğim açısı olarak söyleme,
- Gördüğü en büyük ölçüdeki açıyı eğim açısı olarak nitelendirme,
- Bir doğrunun eğim açısını o doğrunun dikeyle yaptığı açı olarak açıklama,

şeklinde dir. Ö104'ün cevapları Şekil 5.33'te ve Şekil 5.34'te gösterilmiştir.

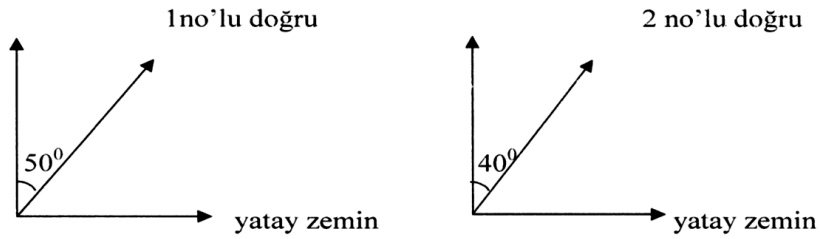
2. SORU:



Yukarıda verilen rampalardan hangisinin eğimi daha büyüktür?

- a) 1 no'lu rampanın b) 2 no'lu rampanın c) 3 no'lu rampanın d) 4 no'lu rampanın

Şekil 5.33. Ö104'ün 2. soruya verdiği cevap



Yukarıdaki doğruların hangisinin eğiminin daha fazla olduğunu bulunuz. Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
<p>1 no'lu doğru = % 50 2 no'lu doğru = % 40</p>	<p>Bu iki doğru'nun eğimlerinin 1 no'lu olanında <u>eğim daha büyük</u></p>

Şekil 5.34. Ö104'ün 13. soruya verdiği cevap

5.2.3. Üçüncü ve onuncu sorulardaki kavram yanılığı bulguları

Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.11’de verilmiştir.

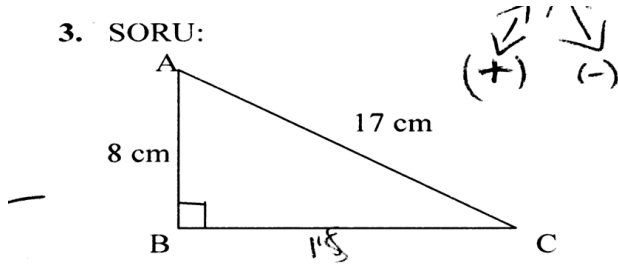
Tablo 5.11. Üçüncü ve onuncu sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Üçüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Onuncu Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
22 – 13,3	Yanlış	Yanlış	Kavram yanılığı var
13 – 7,9	Doğru	Yanlış	Kavram yanılığı var (görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanılığı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “gerçek yaşam” durumlarındaki yorumlanmasının sorgulandığı sorular için toplam 35 öğrencide kavram yanılığı ortaya çıkmıştır. Bu kavram yanılığı,

- Doğrunun yönünün dikkate alınmaması gerekirken dikkate alma (açıklamalarda da “sola yatık olduğu için eğim negatiftir” şeklinde ifadeler kullanma),

şeklinde. Ö83’ün verdiği cevaplar Şekil 5.35’te ve Şekil 5.36’da verilmiştir.



Yukarıdaki takozun eğimi aşağıdakilerden hangisidir? (takoz; araç tekerleklerinin arkasına, kaymayı engellemek için konulan alettir)

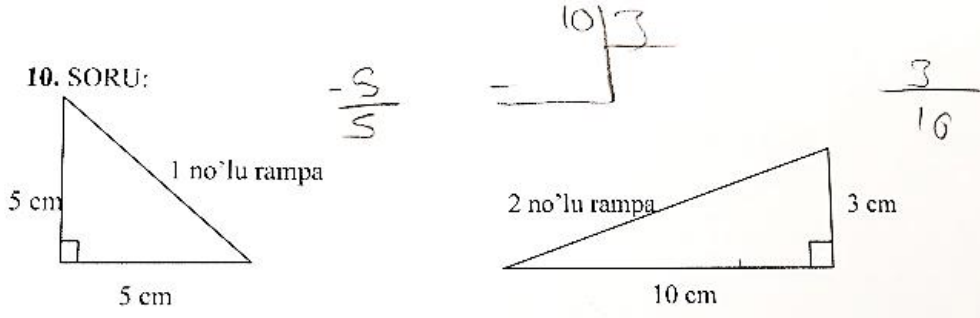
a. $\frac{8}{17}$

b. $\frac{-8}{17}$

c. $\frac{8}{15}$

d. $\frac{-8}{15}$

Şekil 5.35. Ö83’ün 3. soruya verdiği cevap



Yukarıdaki rampalardan hangisinin eğiminin daha büyük olduğunu nedenini de açıklayarak yazınız.

CEVAP

AÇIKLAMA

$\frac{10}{3} > \frac{5}{5}$	<p>1. rampanın eğimi daha azdır -1</p> <p>2. rampanın eğimi 1. rampaya göre daha fazladır = 3,3</p>
------------------------------	---

Şekil 5.36. Ö83'ün 10. soruya verdiği cevap

5.2.4. Dördüncü ve dokuzuncu sorulardaki kavram yanlışlığı bulguları

Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.12'de verilmiştir.

Tablo 5.12. Dördüncü ve dokuzuncu sorulara verilen cevapların kavram yanlışlığı yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Dördüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Dokuzuncu Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
12 – 7,3	Yanlış	Yanlış	Kavram yanlışlığı var
17 – 10,3	Doğru	Yanlış	Kavram yanlışlığı var (görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanlışlığı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “parametrik katsayı” olduğu anlamının sorgulandığı sorular için toplam 29 öğrencide kavram yanlışlığı ortaya çıkmıştır. Bu kavram yanlışlığı,

- Değişkenlerin katsayılarını dikkate almama (“y” değişkeninin katsayısının 1 den farklı bir reel sayı olup olmadığına bakmadan “x” değişkeninin katsayısını eğim olarak açıklama),
- Verilen denklemdeki sabit terimin eğim olduğunu söyleme,

şeklindedir. Bu durumlara örnek olarak,

Ö63’ün cevapları Şekil 5.37’de ve Şekil 5.38’de verilmiştir.

4. SORU:

Denklemi $2y = (6x) + 5$ şeklinde verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

- a) 2 b) 3 c) 5 **d) 6**

Şekil 5.37. Ö63’ün 4. soruya verdiği cevap

9. $y = 3x + 10$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi m_1 ve $m = 3$
 $2y = 4x - 8$ denklemi ile verilen doğrunun eğimi m_2 olmak üzere: $m = 4$
 m_1 ve m_2 yi karşılaştırıp hangi doğrunun eğiminin daha büyük olduğunu belirleyiniz.
 Nasıl belirlediğinizi açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
m_2 'nin eğimi m_1 'den daha fazladır.	X Sayısının yanına bakarak eğimleri buldum ve büyük olanı seçtim.

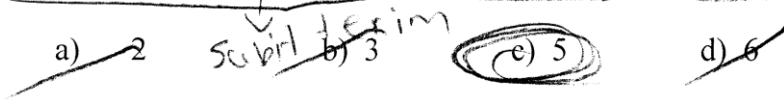
YANLIŞ

Şekil 5.38. Ö63’ün 9. soruya verdiği cevap

Bir diğer örnekte ise denklemi verilen bir doğrunun eğimini bulurken denklemdeki sabit terimi eğim olarak nitelendiren öğrencilerden Ö30’un cevabı Şekil 5.39’da verilmiştir.

4. SORU:

Denklemi $2y = 6x + 5$ şeklinde verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 5.39. Ö30'un 4. soruya verdiği cevap

5.2.5. Beşinci ve on dördüncü sorulardaki kavram yanılığı bulguları

Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.13'te verilmiştir.

Tablo 5.13. Beşinci ve on dördüncü sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Beşinci Sorudan Elde Edilen Kod	On Dördüncü Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
13 – 7,9	Yanlış	Yanlış	Kavram yanılığı var
10 – 6,7	Doğru	Yanlış	Kavram yanılığı var (görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanılığı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “cebirsal oran ve parametrik katsayı” anlamlarının sorgulandığı sorular için toplam 23 öğrencide kavram yanılığı ortaya çıkmıştır. Bu kavram yanılığı,

- Eğimi ve geçtiği bir noktası verilen doğrunun denklemini ifade edememe (verilenleri rastgele yerleştirerek doğru denklemi ortaya çıkarmaya çalışma),

şeklindedir. Ö72'nin cevapları Şekil 5.40'ta ve Şekil 5.41'de verilmiştir.

5. Aşağıda denklemleri verilen doğrulardan hangisi eğimi 3 olan ve (2,5) noktasından geçen bir doğruya aittir?

a) $y = 3x$

b) $y = 3x + 1$

c) $y = 3x - 1$

$y = 2x + 5$

Şekil 5.40. Ö72'nin 5. soruya verdiği cevap

14. Eğimi 5 olan ve (2, 9) noktasından geçen doğrunun denklemini yazınız, nasıl bulduğunuzu açıklayınız.,

ÇÖZÜM

AÇIKLAMA

$9y = 5x + 2$	x ve y 'nin katsayısını yazdım doğru denklemini buldum.
---------------	---

Şekil 5.41. Ö72'nin 14. soruya verdiği cevap

5.2.6. Yedinci ve sekizinci sorulardaki kavram yanılığı bulguları

Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.14'te verilmiştir.

Tablo 5.14. Yedinci ve sekizinci sorulara verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Yedinci Sorudan Elde Edilen Kod	Sekizinci Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
35 – 21,2	Yanlış	Yanlış	Kavram yanılığı var
27 – 16,4	Doğru	Yanlış	Kavram yanılığı var (görüşme sonucunda)
3 – 1,8	Boş	Yanlış	Kavram yanılığı var

Tablodan anlaşılacağı üzere eğimin “geometrik oran ve cebirsel oran” yorumlarını sorgulayan sorular için toplam 65 öğrencide kavram yanılığına rastlanmıştır. Bu kavram yanılıgıları,

- Eksenlere paralel doğruların eğimini bulamama ($y=4$ doğrusunu dik doğru olarak ifade etme; $y=4$ doğrusunu çizmesine rağmen bu doğrunun “ x ” eksenine

paralelliğini “yokuş yoktur” informal bilgisi ile eşleştirerek “eğim yoktur” şeklinde ifade etme)

- A(x,y) gibi bir noktayı (x,0) ve (0,y) gibi iki nokta olarak alma,
- İki noktası verilen doğrunun eğimini bulamama

şeklindedir. Ö1’in cevapları Şekil 5.42’de verilmiştir.

7. SORU: $y=4$ denklemleri ile verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?

a) 1 **b) 0** c) 0 (Sıfır) d) Eğimi yoktur (belirsizdir)

8. A(5,3) ve B(7,3) noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
<p>A(5,3) B(7,3)</p> <p>A: $\frac{0}{5}$ B: $\frac{0}{7}$</p>	<p>A'nın eğimi $\frac{0}{5}$ çünkü grafiğini çizdim buldum.</p> <p>B'nin eğimi $\frac{0}{7}$ çünkü oranda grafiğini çizdim ve buldum.</p>

Şekil 5.42. Ö1’in 7. ve 8. sorulara verdiği cevaplar

İki noktası verilen doğrunun eğimini yanlış bulan Ö40’un cevabı Şekil 5.43’te gösterilmiştir.

8. A(5,3) ve B(7,3) noktalarından geçen doğrunun eğimini bulunuz. Nasıl bulduğunuzu kısaca açıklayınız.

ÇÖZÜM	AÇIKLAMA
$\frac{x_1 + y_2}{x_2 + y_1} = \frac{8}{10} = \frac{4}{5}$	<p>Cevap $\frac{4}{5}$ çünkü iki noktanın eğimini bulmak için $\frac{x_1 + y_2}{x_2 + y_1}$ formülü kullanılır.</p>

Şekil 5.43. Ö40’ın 8. soruya verdiği cevap

5.2.7. Altıncı ve on birinci sorulardaki kavram yanılması bulguları

Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların kavram yanılması yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.15'te verilmiştir.

Tablo 5.15. Altıncı ve on birinci sorulara verilen cevapların kavram yanılması yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (f-%)	Altıncı Sorudan Elde Edilen Kod	On Birinci Sorudan Elde Edilen Kod	Kategori
34 – 20,6	Yanlış	Yanlış	Kavram yanılması var
40 – 24,2	Doğru	Yanlış	Kavram yanılması var (görüşme sonucunda)
-	Boş	Yanlış	Kavram yanılması var

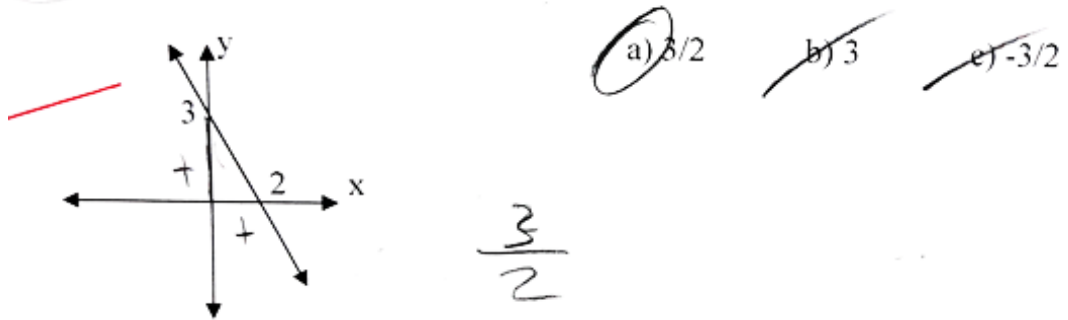
Tablodan görüleceği üzere eğimin “geometrik oran” anlamının sorgulandığı sorular için toplam 74 öğrencide kavram yanılması ortaya çıkmıştır. Bu kavram yanılması,

- Koordinat düzleminde verilen doğrunun eğimini bulurken doğrunun yönünü dikkate almama, sadece doğrunun eksenleri kestiği noktaları dikkate alma,

şeklindeir. Ö36'nın cevapları Şekil 5.44'te ve 5.45'te verilmiştir.

6. SORU:

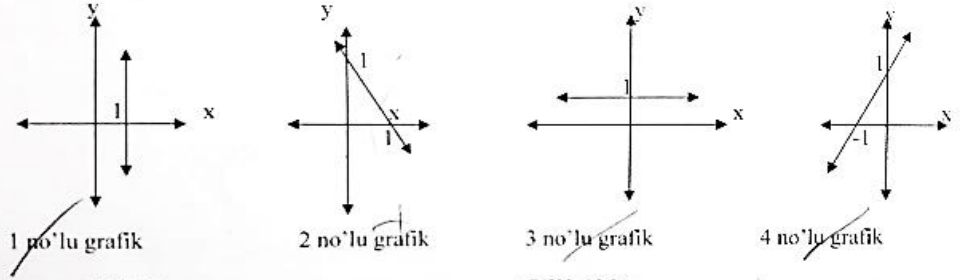
Grafığı verilen doğrunun eğimi aşağıdakilerden hangisidir?



Şekil 5.44. Ö36'nın 6. soruya verdiği cevap

11. SORU:

Aşağıda grafikleri verilen doğrulardan hangisinin eğimi 1 dir? Neden?



CEVAP

AÇIKLAMA

2 no'lu grafik çünkü 1 ve 3 no'lu grafikler eğim şeklinde değildir 4 no'lu ise (-) olduğu için olamaz.

Şekil 5.45. Ö36'nın 11. soruya verdiği cevap

5.2.8. On beşinci sorudaki kavram yanılığı bulguları

On beşinci soruya verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi Tablo 5.16'da verilmiştir.

Tablo 5.16. On beşinci soruya verilen cevapların kavram yanılığı yönünden kategorize edilmesi

Öğrenci Sayısı ve Yüzdesi (F - %)	Kategori
30 – 18,2	Kavram yanılığı var
31 – 18,8	Hata yapıyor
89 – 54	Doğru yapıyor
13- 7,9	Sonuç yok

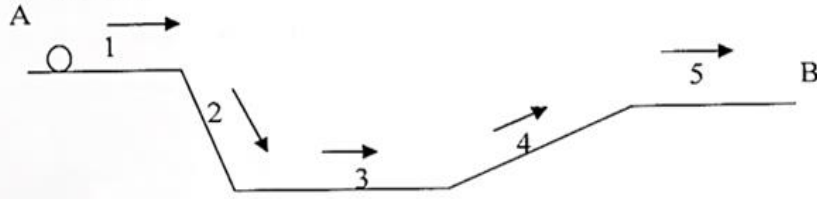
Tablodan görüleceği gibi öğrencilerin 30 tanesi kavram yanılığına sahiptir. Bu kavram yanılığını,

- “Yokuş çıkılıyorsa eğim büyüktür, yokuş aşağı iniliyorsa eğim küçüktür” deme,

- “Sağa yatık olmak büyük eğime sahip olmayı, sola yatık olmak ise küçük eğime sahip olmayı gerektirir” deme,

şeklindedir. Örneğin Ö98 ve Ö105’in cevapları e ait cevap Şekil 5.46 ve 5. 47’de verilmiştir.

15. SORU:



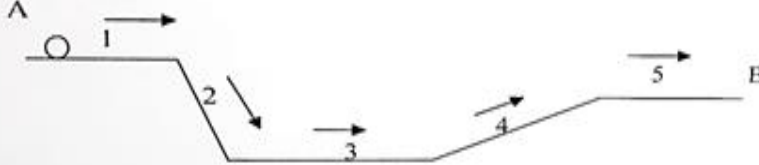
Verilen şekle göre A noktasından B noktasına doğru yuvarlanan bir bilyenin geçtiği bölgeler için;

- a. Eğimi en büyük olan bölge kaç numaralı bölgedir? Neden?

4, çünkü bölge sağa yatıktır.

Şekil 5.46. Ö98 'in 15. soruya verdiği cevap

15. SORU:



Verilen şekle göre A noktasından B noktasına doğru yuvarlanan bir bilyenin geçtiği bölgeler için;

- a. Eğimi en büyük olan bölge kaç numaralı bölgedir? Neden?

Eğimi en büyük olan bölge 4 numaralı bölgedir çünkü 6 numaralı bölgede giderken top daha yavaş gidebilir.

Şekil 5.47. Ö105'in 15. Soruya verdiği cevap

Araştırma bulguları, Stump (1999)'ın öğrencilerin eğimi anlamlandırdıkları 7 alan çerçevesinde Tablo 5.17’de sunulmuştur.

Tablo 5.17. Stump (1999)'da yer alan eğitim yorumlarına göre, öğrenci cevaplarının analizi

Soru(lar)	Anlamı	Hata Oranı (%)	Kavram Yanılgısı Oranı (%)	Doğru Oranı (%)	Sonuç Yok Oranı (%)
1 ve 12	Geometrik oran	11,5	12,1	67,3	9,1
2 ve 13	Trigonometrik anlam	21,2	23,6	39,4	15,8
3 ve 10	Gerçek yaşam durumu	5,5	21,2	69,7	3,6
4 ve 9	Parametrik katsayı	2,4	17,6	56,4	23,6
5 ve 14	Cebirsel oran ve parametrik katsayı	3	13,9	26,1	57
7 ve 8	Geometrik oran ve cebirsel oran	15,2	39,4	21,8	23,6
6 ve 11	Geometrik oran	4,8	44,8	47,3	3
15	Fiziksel anlam ve gerçek yaşam durumu	18,8	18,2	55,2	7,9

Tablodan anlaşılacağı üzere;

Eğimin geometrik anlamının sorgulandığı 1. ve 12. sorulara öğrencilerin % 67,3 doğru cevap vermiştir.

Eğimin trigonometrik oran anlamının sorgulandığı 2. ve 13. sorulara öğrencilerin % 39,4'ünün doğru cevap, % 21,2'sinin hatalı cevap verdiği ve % 23,6'sının kavram yanılgısına sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Eğimin gerçek yaşam durumlarının sorgulandığı 3. ve 10. sorulara öğrencilerin % 69,7'sinin doğru cevap verdiği ve % 21,2'sinin de kavram yanılgısına sahip oldukları görülmektedir.

Eğimin parametrik katsayı anlamının sorgulandığı 4. ve 9. sorulara öğrencilerin % 56,4'ünün doğru cevap verdiği, % 17,6'sının ise kavram yanılığısına sahip oldukları anlaşılmıştır. Ayrıca sadece % 2,4 lük bir oranda öğrencinin hata yaptığı görülmektedir.

Eğimin cebirsel oran ve parametrik katsayı anlamlarının birlikte sorgulandığı 5. ve 14. sorulara öğrencilerin % 57'sinin cevap vermediği görülmektedir.

Eğimin geometrik oran ve cebirsel oran anlamlarının birlikte sorgulandığı 7. ve 8. sorular için öğrencilerin % 39,4'ünün çeşitli kavram yanılığlarına sahip olduğu görülmektedir.

Eğimin geometrik anlamının sorgulandığı 6. ve 11. sorular için öğrencilerin % 47,3'ü soruları doğru yapmış ve % 44,8'inin kavram yanılığısına sahip olduğu görülmektedir.

Eğimin fiziksel anlam ve gerçek yaşam durumunun sorgulandığı 15. soru için öğrencilerin % 55,2'sinin doğru yaptığı, % 18,8'inin hata yaptığı ve % 18,2'sinin ise kavram yanılığlarına sahip oldukları anlaşılmaktadır.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde bulguların incelenmesi neticesinde ulaşılan sonuçlar her bir alt problem için ayrı ayrı verilmiştir.

6.1. Birinci alt probleme ait sonuçlar

“Öğrenciler eğimle ilgili hangi hataları yapmaktadırlar?” alt problemine ilişkin bulguların incelenmesi neticesinde ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Eğim testinin analizinden elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin az bir kısmının (en fazla %21,2 (Tablo 5.17)) birtakım hatalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eğitim konusunda yaptıkları hatalar ile ilgili sonuçlar Stump (1999)’ta yer alan eğitim yorumlarına göre aşağıda sıralanmıştır.

Eğimin “geometrik oran” anlamı ile ilgili hata sonuçları:

Öğrencilerin çok az bir kısmı (1. ve 12. sorular için % 11,5; 6. ve 11. sorular için % 4,8 (Tablo 5.17)) eğimin “geometrik anlamı” ile ilgili hata yapmış, sorulan sorulara bağlı olarak değişse de çoğunluğu (1. ve 12. sorular için % 67,3; 6. ve 11. sorular için % 47,3 (Tablo 5.17)) bu anlamla ilgi soruları doğru yapmıştır. Yapılan hatalar;

- Bir üçgende verilmeyen kenarın uzunluğunu bulup ardından söz konusu kenarın uzunluğunu eğim olarak açıklama.
- Bir dik üçgende hipotenüsün eğimini bulmak için Pisagor bağıntısını uygulama ve uzunluğu verilmeyen kenarın uzunluğunu (yatay uzunluk) bulduktan sonra bu uzunluğu eğim olarak alma. Bunun sebebi birden fazla işlem gerektiren problemlerde öğrencilerin asıl amaçlarını unutabilmeleri ya da birinci aşamada bir sonuç elde edince ikinci aşamaya geçmeyi ihmal etmeleri olabilir.
- Denklemi verilen bir doğrunun grafiğini çizdikten sonra doğrunun duruşuna bakarak eğimi söylemede yanlışlık yapma. Bunun nedeni katılımcılardan bazılarının yönleri karıştırması neticesinde eğimin işaretini yanlış ifade etmeleri olabilir.

Eğimin “parametrik katsayı” anlamı ile ilgili hata sonuçları:

Bu anlam öğrencilerin en az oranda (% 2,4 (Tablo 5.17)) hata yaptıkları ayrıca yüksek oranda (% 23,6 (Tablo 5.17)) cevap vermedikleri anlamdır. Yapılan hatalar;

- Denklemi verilen bir doğrunun eğimini bulmak için y değişkeninin katsayısını eşitliğin karşı tarafına doğru biçimde geçirememesi. Bunun nedeni söz konusu öğrencilerin “y” değişkenini yalnız bırakıp “x” değişkeninin katsayısını bulmaları gerektiğini bilmelerine rağmen “y” değişkeninin katsayısını eşitliğin karşı tarafına yanlış bir şekilde (toplamaya göre tersini alarak) geçirmeleri olabilir.
- Eğimi ve geçtiği bir noktası verilen doğrunun denklemini yazma fakat doğrunun grafiğini yanlış çizme. Bu durumun sebebi öğrencilerin birinci dereceden denklemlerin çözüm kümesini bulmada yetersiz oluşu olabilir.

Eğimin “cebirsal oran ve parametrik katsayı” anlamıyla ilgili hata sonuçları;

Bu anlam öğrencilerin az oranda (% 3 (Tablo 5.17)) hata yaptıkları ayrıca en yüksek oranda (% 57 (Tablo 5.17)) cevap vermedikleri ve doğru cevaplama oranının az olduğu (% 26,1 (Tablo 5.17)) anlamdır. Yapılan hata;

- Geçtiği iki noktanın koordinatları bilinen doğrunun eğimini bulurken formülü doğru uygulayıp sonucu 0/2 bulduktan sonra bu sonucu “eğim sıfırdır” şeklinde açıklayamama, “eğim belirsizdir”, “eğim yoktur” şeklinde açıklamalar yapma. Bunun nedeni rasyonel sayılar kümesi bilgisi eksikliği olabilir.

Eğimin “fiziksel anlam ve günlük yaşam” anlamı ile ilgili hata sonuçları;

Bu anlam öğrencilerin yüksek oranda (% 18,8 (Tablo 5.17)) hata yaptıkları ve doğru cevaplama oranının yüksek olduğu (% 55,2 (Tablo 5.17)) anlamdır. Yapılan hata;

- Eğim - zorlanma - tehlike terimlerinin anlamları arasında ilişki kuramama. Bunun örneği eğimi fazla olan bir yokuştan aşağıya inişin tehlikeli olacağı algısı ile bu durumun eğimi düşük olan bir rampadan çıkmaya göre daha zorlu olduğunu ifade etmedir. Oysaki pilot uygulamada bilyenin yerinde araba kullanıldığında bu yanlış algı ile birçok öğrenci “inişin eğimi fazla olduğundan araba en çok 2. bölgede zorlanır” şeklinde açıklamalar yapmıştır. Bu yanlış algıyı düzeltmek için danışmanın da görüşü alınarak arabanın yerine bilye konulmuştur.

Eğimin “trigonometrik anlamı” ile ilgili hata sonuçları:

Bu anlam öğrencilerin en yüksek oranda (% 21,2 (Tablo 5.17)) hata yaptıkları ve doğru cevaplama oranının da düşük (% 39,4 (Tablo 5.17)) olduğu anlamdır. Yapılan hata;

- “Açı küçüldükçe eğim büyür” diye açıklama yapma.

Bu durum ilk bakışta kavram yanılığı gibi görülse de bu açıklamayı yapan öğrencilerle görüşülüp açıklamalarının nedeni sorulduğunda “dikey eksen ile yapılan açı küçüldükçe yatay eksen ile yapılan açının büyüyeceği” ifadesini kullanmışlardır. Bu ifadeden öğrencilerin kavram yanılığına sahip olmadıkları, hata yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Eğimin “gerçek yaşam” durumları anlamı ile ilgili hata sonuçları:

Bu anlam öğrencilerin düşük oranda (% 5,5 (Tablo 5.17)) hata yaptıkları, doğru cevaplama oranının en yüksek olduğu (% 69,7 (Tablo 5.17)) ve çok az oranda (% 3,6 (Tablo 5.17)) cevap vermedikleri anlamdır. Yapılan hata;

- Gerçek yaşam durumlarında doğrunun yönünü (hangi yöne yatık olduğu) dikkate almamak gerekirken bazı durumlarda dikkate alıp bazı durumlarda dikkate almama.

6.2. İkinci alt probleme ait sonuçlar

“Öğrencilerin eğim ile ilgili sahip oldukları kavram yanılıkları nelerdir?” alt problemine ilişkin bulguların incelenmesi neticesinde ulaşılan sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Eğim testinin analizinden elde edilen veriler sonucunda öğrencilerin değişik oranlarda (Tablo 5.17) kavram yanılıklarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin eğim konusunda sahip oldukları kavram yanılıkları ile ilgili sonuçlar Stump (1999)’ta yer alan eğim yorumlarına göre aşağıda sıralanmıştır.

Eğimin “geometrik oran” anlamı ile ilgili kavram yanılığı sonuçları:

Öğrencilerin değişik oranlarda (1. ve 12. sorular için % 12,1; 6. ve 11. sorular için % 44,8 (Tablo 5.17)) eğimin “geometrik anlamı” ile ilgili kavram yanılıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanılıkları;

- Bir üçgende uzunluğu verilen kenarın dikey ya da yatay olmasına dikkat etmeme ve rastgele oranlama.
- Eğimin yatay uzunluğun dikey uzunluğa oranı olduğunu söyleme.
- Dik kenarın uzunluğunu eğim olarak açıklama.
- Koordinat sisteminde verilen bir doğrunun eğimini bulurken doğrunun yönünü (sola yatık veya sağa yatık olması) dikkate almayıp sadece doğrunun eksenleri kestiği noktaların koordinatlarına bakarak eğimi bulmaya çalışma.

Bu sonuçlar, “eğimi işlemsel düzeyde öğrenen öğrenciler genellikle sadece yüksekliğe odaklanıp yataydaki uzunluğa dikkat etmemektedirler” diyen Clement, (1985); Duncan ve Chick, (2013)’in çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Bazı öğrenciler yatay eksene paralel bir doğru elde ettiklerinde bu durumu “eğim yoktur” şeklinde yorumlamışlardır. Elde edilen bu sonuç öğrencilerin yaşantılarla elde ettikleri bazı bilgileri kavramsal düzeye aktarmada sorunlar yaşadığını göstermektedir. “Düz yolda yokuş yoktur” bilgisi bu öğrenciler tarafından “eğim yoktur” şeklinde transfer edilmiş olup bu sonuç Yenilmez ve Yaşa (2008)’nın “informal bilgileri formal düzeye transfer ederken yaşanan problemler kavram yanlışısını ortaya çıkarabilir” şeklindeki sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Eğimin “trigonometrik anlamı” ile ilgili kavram yanlışısı sonuçları.

Öğrencilerin dörtte birine yakın oranda (% 23,6 (Tablo 5.17)) eğimin “trigonometrik anlamı” ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışları;

- Verilen açının nerede olduğuna aldırmadan eğim açısıdır diye açıklama yapma.
- Gördüğü en büyük açıyı eğim açısı olarak açıklama
- Doğrunun eğim açısını, “doğrunun dikeyle yaptığı açıdır” şeklinde açıklama.

Eğimin “gerçek yaşam durumu anlamı” ile ilgili kavram yanlışısı sonuçları.

Öğrencilerin beşte birinden fazlasının (% 21,2 (Tablo 5.17)) eğimin “gerçek yaşam durumu anlamı” ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışları;

- Doğrunun yönünü dikkate almaması gerekirken dikkate alma.
- “Doğru sağa yatıksa eğim büyüktür, sola yatıksa eğim küçüktür” diye açıklama yapma.

Eğimin “parametrik katsayı anlamı” ile ilgili kavram yanlışlığı sonuçları.

Öğrencilerin beşte birine yakın oranda (% 17,6 (Tablo 5.17)) eğimin “parametrik katsayı anlamı” ile ilgili kavram yanlışlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlıkları;

- Verilen denklemde “y” değişkeninin katsayısının 1’den farklı olup - olmadığına bakmadan “x” değişkeninin önündeki sayıyı eğim olarak alma.
- Verilen denklemdeki sabit terimin eğim olduğunu söyleme.

Bu sonuç Barr (1981)’in çalışmasının “ $y= mx + c$ denkleminde eğim “m” midir yoksa “c” midir?” sonucu ile paralellik göstermektedir.

Eğimin “cebirsal oran ve parametrik katsayı anlamı” ile ilgili kavram yanlışlığı sonuçları.

Öğrencilerin çok az bir oranda (% 13,9 (Tablo 5.17)) eğimin “cebirsal oran ve parametrik katsayı anlamı” ile ilgili kavram yanlışlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlıkları;

- Denklemi $y=a$ (a, reel sayı) şeklinde verilen bir doğrunun eğimini ordinat ekseninin durumu ile ilişkilendirip doğruyu dik doğru olarak alma ve “doğrunun eğimi yoktur” diye cevap verme.
- Geçtiği iki noktası bilinen doğrunun eğimini dikeydeki değişimin yataydaki değişime oranı dışında farklı oranlarla ifade etme.
- A (x,y) noktasını (x,0) ve (0,y) gibi iki noktaymış gibi alarak eğimi hiç dikkate almadan iki noktadan geçen doğrunun grafiğini çizme.

Eğimin “parametrik katsayı anlamı” ile ilgili kavram yanlışlığı sonuçları.

Öğrencilerin üçte birinden fazla oranda (% 39,4 (Tablo 5.17)) eğimin “geometrik oran ve cebirsal oran anlamı” ile ilgili kavram yanlışlıklarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlıkları;

- “x” (apsis) eksenine paralel olan doğrunun eğimini açıklarken “yokuş yoktur” informal bilgisini “eğim yoktur” şeklinde transfer etme.

Bu sonuç Crawford ve Scott (2000)’un çalışmalarında elde ettiği “eğimin informal ve formal formları arasında ilişki kurmakta zorlandıkları” sonucu ile paralellik göstermektedir.

- Eğimi “x değişkenlerindeki değişimin y değişkenlerindeki değişime oranıdır” şeklinde ifade etme.

Bu sonuç Barr (1981)’in çalışmasında elde ettiği “İki noktası bilinen doğrunun eğimi “x” lerin farkının “y” lerin farkına bölümü mü yoksa tam tersi miydi?” sonucu ile benzerdir.

- $A(x_1, y_1)$ ve $B(x_2, y_2)$ noktalarından geçen doğruyu iki farklı ($A(x_1, y_1)$ noktasını $(x_1, 0)$ ve $(0, y_1)$ gibi iki farklı nokta olarak) doğru olarak çizme.

Eğimin “fiziksel anlam ve gerçek yaşam durumu anlamı” ile ilgili kavram yanılgısı sonuçları.

Öğrencilerin beşte birine yakın oranda (% 18,8 (Tablo 5.17)) eğimin “fiziksel anlam ve gerçek yaşam durumu anlamı” ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu kavram yanılgıları;

- Yokuş yukarı çıkmayı “pozitif eğim”, yokuş aşağı inmeyi “negatif eğim” olarak açıklama.
- Yolun uzun olmasını eğimi artıran bir durum olarak açıklama.

7. ÖNERİLER

Öğrencilerin eğim konusunda yaptıkları hatalar ve sahip oldukları kavram yanlışlarının araştırıldığı çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde eğim konusunda tam öğrenme sağlanabilmesi açısından sınıf ortamında uygulanabilecek etkinlikler aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- 1) Bir üçgende hipotenüsün eğimini bulmak için öncelikle dikey ve yatay uzunlukların bilinip - bilinmediği bir kenara not edilebilir.
- 2) Eğim sorulan doğrunun koordinat sisteminde mi verildiği yoksa gerçek yaşam durumu mu olduğu tespit edilmesi gerektiği vurgulanabilir.
- 3) Eğimi sorulan doğru koordinat düzleminde verilmişse; öncelikle doğrunun yönüne göre eğimin işaretinin belirlenmesi gerektiği (sağa yatıksa pozitif, sola yatıksa negatif) sonrasında ise sadece uzunlukların oranlanması gerektiği söylenebilir.
- 4) Denklemi verilen bir doğrunun eğimi bulunurken ilk olarak “y” değişkeninin katsayısının 1 olup olmadığına bakılması gerektiği söylenebilir.
- 5) Denklemi verilen iki bilinmeyenli bir doğru için denklemdeki sabit terimin eğimi hiçbir şekilde etkilemediği söylenebilir. Bunun için sadece sabit terimi farklı olan birkaç doğru çizilip bunların paralel oldukları yani eğimlerinin aynı olduğu gösterilebilir.
- 6) Tahtaya “ koordinat sistemindeki (4,3) noktasından geçen doğruyu çiziniz” şekline soru yazılıp gönüllü olan tüm öğrencilere cevap hakkı verilerek (4,3) noktasının sadece bir nokta olduğu ve bu noktadan sonsuz sayıda doğrunun geçebileceği cevabı alınıncaya kadar etkinlik devam ettirilebilir.
- 7) Yolun (ya da doğrunun) düz olmasını “eğim yoktur” şeklinde değil “eğim sıfırdır” şeklinde açıklayabilmek için için tahtaya düz bir çizgi (yol) çizip “bunun eğimi hakkında neler düşünüyorsunuz?” şeklinde soru yöneltip gelecek cevaplar sınıf ortamında tartışılabilir.

Ayrıca,

Eğim konusunun okul dışı öğrenme ortamlarında işlenmesinin konunun kavramsal öğrenme düzeyini nasıl etkilediği ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Matematiksel problemlerin çözümünde öğrencilerin eğimi nasıl yorumladıkları ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

Yaşantılarla edinilen eğitim imajlarının kavramsal düzeye aktarılırken ne gibi sorunlarla karşılaşıldığına dair çalışmalar yapılabilir.



KAYNAKLAR

- Akgül, M., Aldı, M., Çiftçi, T., Koç, E., Paça, H., ve Türker, A. S. (2009) İlköğretim Din Kültürü Devlet Kılavuzu Kitabı 4.Sınıf, *Devlet Kitapları*, İstanbul, S.26.
- Altun, M. (2015) Matematik Öğretimi, *Aktüel Alfa Akademi Bas. Yay. Dağ. Ltd.Şti.*, Bursa.
- Aydeniz, F. (2011) “Öğretmen Adaylarının Eğitim Kavramı İle İlgili Sahip Oldukları Kavram İmajlarının Ve Matematiksel anlayışlarının İncelenmesi Üzerine Bir Durum Çalışması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı*, Ankara.
- Baki, A. (1998) “Matematik öğretiminde işlemsel ve kavramsal bilginin dengelenmesi” *Atatürk Üniversitesi 40. Kuruluş yıldönümü matematik sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Baki, A. (2006) Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi, 3. Basım, *Derya Kitabevi*, İstanbul.
- Barr, G. (1981) “Some student ideas on the concept of gradient”, *Mathematics in School*, 10(1), 14-17.
- Baştürk, S. ve Dönmez, G. (2008) “Üniversite mezunu yetişkinlerde sayı kavramı”, *VIII. Uluslararası Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Cheng, D. S. (2010) “Connecting proportionality and slope”, *Middle school students' reasoning about steepness*, Boston University.
- Clement, J. (1985) “Misconceptions in graphing Proceedings” , *the Ninth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*”, The Netherlands.
- Crawford, A. R. and Scott, W. E. (2000). “Making sense of slope”, *The Mathematics Teacher*, 93(2), 114-118.
- Creswell, J.W. and Plano Clark, V.L. (2007). “Designing and conducting mixed methods research.” *Thousands Oaks*, CA, Sage.
- Çepni, S. (2010) Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, 5. Baskı, *Celepler Matbaacılık*, Trabzon.
- Duncan, B. and Chick, H.L. (2013) “How do adults perceive, analyse and measure slope?”. *In 36th annual conference of Mathematics Education Research Group of Australasia*, 258-265.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002) “Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi”, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18 Eylül, ODTÜ, Ankara.

- Even, R. (1990) "Subject matter knowledge for teaching and case of functions", *Educational studies in mathematics*, Volume 21, 521-544.
- Fidan, N. (1996) Okulda öğrenme ve öğretme, *Alkım Yayınevi*, İstanbul, 12-16.
- Greene, J. C., Caracelli, V. J. and Graham, W. F. (1989) Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 11(3), 255-274.
- Grocki, J. M. (1990) "The Gymnasium: A Dynamic Classroom For Teaching Slope", *The Mathematics Teacher*, 83(8), 636-637.
- Güneş, T., Dilek, N.Ğ., Demir, E.S. ve Hoplan, M. (2010) "Öğretmenlerin Kavram Öğretimi, Kavram Yanılgılarını Saptama Ve Giderme Çalışmaları Üzerine Nitel Bir Araştırma", *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya.
- Hoffman, T. W. (2015) "Concept image of slope: Understanding middle school mathematics teachers' perspective through task-based interviews", Yayımlanmamış Doktora Tezi, *The University of North Carolina at Charlotte*.
- Kabapınar, F. (2005) "Yapılandırmacı Öğrenme Sürecine Katkıları Açısından Fen Derslerinde Kullanılabilecek Bir Öğretim Yöntemi Olarak Kavram Karikatürleri". *EDAM Eğ. Dan. ve Araş. Merkezi Yayını*, İstanbul.
- Karataş, F., Köse, A. ve Coştu, A. (2003) "Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini belirlemede kullanılan iki aşamalı testler", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13), 54-69.
- Keçeli, V. (2007) "Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı Ve Hata İle Tutum Arasındaki İlişki" Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi*, Ankara.
- Köklü, O. (2008) "Teachers' Content Knowledge İn Teaching Slope Of A Line" Yüksek Lisans Tezi, *Boğaziçi University*, İstanbul.
- Livingston, C. and Borko, H.(1990) "High School Mathematics Review Lessons: Expert-Novice Distinctions", *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 21, No. 5, pp. 372-387.
- Lobato, J. and Thanheiser, E. (2002) "Developing understanding of ratio and measure as a foundation for slope", *Making sense of fractions, ratios and proportions*, In *B. Litwiller (Ed.)*, 2002 Yearbook, 162- 175.
- Mayer, R. E. (1987) "Educational psychology: A cognitive approach," *Brown and Company*, Toronto, Little.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2009) İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, *Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi*, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2017) İlköğretim Matematik Dersi 5-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu, *Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi*, Ankara.
- Morse, J. M. (1991) "Approaches to qualitative–quantitative methodological triangulation", *Nursing Research*, 40, 120–123.
- NRCS. (1997) "Science Teacher Reconcidered: A Handbook", *National Academy Press*, Washington.
- Önür, Y. (2008) "Effects of Graphing Calculators on Eighth Grade Students' Achievement in Graphs of Linear Equations and Concept of Slope", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Middle East Technical University*, Ankara.
- Özbellek G. S. (2003) "İlköğretim 6. ve 7. sınıf düzeyindeki açı konusunda karşılaşılan kavram yanlışları, eksik algılamaların tespiti ve giderilme yöntemleri", Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Özmen, H. (2005) "Kimya Öğretiminde Yanlış Kavramlar: Bir Literatür Araştırması", *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 23-45.
- Sleeman, D. (1984) "An attempt to understand students understanding of basic algebra", *Cognitive Science*, 8, 413-437.
- Stump, S. (1999) "Secondary mathematics teachers' knowledge of slope", *Mathematics Education Research Journal*, 11(2), 124-144.
- Stump, S. L. (2001) "Developing preservice teachers' pedagogical content knowledge of slope", *The Journal of Mathematical Behavior*, 20(2), 207-227.
- Tabaghi, S. G., Mamolo, A. and Sinclair, N. (2009) "The Effect Of Dgs On Students' Conception Of Slope".
- TDK (2005) Güncel Türkçe Sözlük, *Türk Dil Kurumu*, Ankara.
- Tekin, S.(2008) "Tahmin-Gözlem-Açıklama stratejisinin Fen laboratuvarlarında kullanımı: Kükürt'ün molekül kütlesi nedir?", *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-298.
- Tezcan, C. (2003) "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayı Kavramını Algılamasında Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri", Yüksek Lisans Tezi, *DEÜ. Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.
- Turanlı, N., Keçeci, V. ve Türker, N. K. (2007) "Ortaöğretim İkinci Sınıf Öğrencilerinin Karmaşık Sayılara Yönelik Tutumları ile Karmaşık Sayılar Konusundaki Kavram Yanlışları ve Ortak Hataları", *BAÜ FBE Dergisi*, 9(2), 135-149.

- Wagener, L. L. (2009) "A Worthwhile Task to Teach Slope", *Mathematics Teaching in the Middle School*, 15(3), 168-174.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008) "İlköğretim Öğrencilerinin Geometrideki Kavram Yanılgıları", *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI (2); 461-483.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, *Seçkin Yayıncılık*, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016) Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, 9. Baskı, *Seçkin Yayıncılık*, Ankara, 256-272.
- Zandieh, M. J. (2000) "A theoretical framework for analyzing student understanding of the concept of derivative", *Research in Collegiate Mathematics Education, IV. CBMS Issues in Mathematics Education*, 103-127.



EKLER

EK- 1. Tez Süresince Yapılan Çalışmalar

Tez süresince aşağıda listelenen akademik çalışmalar yapılmıştır.

1. Literatür incelemesi.
2. Sekizinci sınıf ilköğretim matematik öğretim programı incelemesi.
3. Form maddelerinin oluşturulması.
4. Maddelerin uzmanlarınca incelenmesi ve testin oluşturulması.
5. Pilot uygulamanın yapılması ve teste son halinin verilmesi.
6. Testin uygulanması.
7. Veri analiz edilmesi.
8. Sonuçların belirlenmesi.
9. Sonuçların tartışılması.
10. Önerilerin sunulması.

EK-2. Tez Çalışması Süresince Yapılan Akademik Çalışmalar

Örnekçi, A. ve Çetin, Ö. F. (2019) “Ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersi eğitim konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi”, *ERPA International Science and Mathematics Education Congress*, Sakarya, s 65.



ÖZGEÇMİŞ

Araştırmacı 1980 yılında Erzurum'da dünyaya geldi. İlk, orta, lise ve üniversite öğrenimlerini Erzurum'da tamamladı. 2005 yılında Erzurum'da başladığı öğretmenlik hayatına halen aynı şehirde devam etmektedir. Evli ve 3 kız babasıdır.

