T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

7. ve 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN ve ORANTI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI

İBRAHİM ÇETİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

KONYA, 2009

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

7. ve 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN ve ORANTI KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARI

İbrahim ÇETİN
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞAN
2009, 155 sayfa

Jüri: Yrd. Doç. Dr. Hacı SULAK
Yrd. Doç. Dr. Mustafa DOĞAN
Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞAN

Bu araştırma; ilköğretim 7. sınıf ve ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek ve sınıf ilerledikçe bu yanılgılarda azalmanın olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmaya, Konya ilinin merkez ilçeleri ve Seydişehir ilçesinde rasgele seçilen 10 ilköğretim ve 10 ortaöğretim okulundan toplam 1035 öğrenci katılmıştır.

Her iki sınıf düzeyinde ayrı ayrı hazırlanan teşhis testleri öğrencilere uygulanmış ve elde edilen veriler sonucunda; öğrencilerin oran ve orantı konusunda yanılgılara sahip oldukları tespit edilmiştir. Oran ve orantının tanımı ile ilgili bilgi eksiklerinin olduğu, oran ile kesir sayısı ve bölme işlemini karıştırdıkları, orantının özellikleri ile ilgili yanılgılara sahip oldukları, verilen orantı problemlerinde orantı çeşitlerini belirleyemedikleri, doğru ve ters orantı problemlerinin çözümünde zorlandıkları gözlenmiştir. Her iki sınıf öğrencilerinin de; "Her kesir sayısının bir oran olduğu" düşüncesinde yoğunlaştıkları belirlenmiştir. Ayrıca teşhis testlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında oran ve orantı konusunda ilköğretim 7. sınıfta görülen yanılgıların ortaöğretim 9. sınıfta azalarak da olsa devam ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Oran ve Orantı, Kavram Yanılgıları

ABSTRACT

Master Thesis

SEVENTH AND NINETH GRADE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ABOUT RATIO AND PROPORTION

İbrahim ÇETİN
Selçuk University
Institute of Science
Department of Elementary Education

Supervisor: Asist. Prof. Dr. Ahmet DOĞAN
2009, 155 pages

Jury: Asist. Prof. Dr. Hacı SULAK
Asist. Prof. Dr. Mustafa DOĞAN
Asist. Prof. Dr. Ahmet DOĞAN

This research aims to determine 7th grade primary and 9th grade secondary school students' misconceptions about ratio and proportion. It also tries to and find out any differences for both of the grades with establishing any decline in the misconceptions. Total of 1035 students are chosen randomly from 20 different (10 primary and 10 secondary) schools.

Specifically prepared diagnostic tests have been used for determining both grades students' misconceptions. Results revealed that both groups of the students have misconceptions about ratio and proportion. It is observed that the students have lack of information about the definitions of ratio and proportion. They confuse the conceptions of ratio with fraction, digit and division. They have misconceptions about the point of ratio. They are not able to modify the sort of proportion in the given problems. They have difficulties in solving problems about direct and inverse proportions. It is also observed that both of the grades students have a misconception as "Each fraction digit is a ratio". It is also found that misconceptions of 7th grade students have been decreased and some of them lasted at 9th grade in secondary school.

Key words: Ratio and proportion, misconceptions.

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Ahmet DOĞAN'a; maddi-manevi desteğiyle her zaman yanımda olan annem ve babama; katkı ve anlayışından ötürü değerli eşim Hatice ÇETİN'e teşekkür ederim.

İbrahim ÇETİN

İÇİNDEKİLER

ÖZET…….....iii
ABSTRACT……....iv
ÖNSÖZ……....v
TABLOLAR LİSTESİ……...…….viii
GRAFİKLER LİSTESİ……xi
ŞEKİLLER LİSTESİ……..……xiv

1.GİRİŞ…..……...1
1.1. Kavram ve Kavram Öğretimi.....5
1.2. Matematikte Kavram ve Kavram Öğretimi…….…….……...11
1.3. Kavram Yanılgısı…….....13
1.4. Oran ve Orantı Öğretimi……..17
1.4.1 Oran Kavramı ve Oran Öğretimi…….……..18
1.4.1.1. Model 1: Oranlar Kesirlerin Bir Alt Kümesidir……22
1.4.1.2. Model 2: Kesirler Oranların Bir Alt Kümesidir……23
1.4.1.3. Model 3: Oranlar ve Kesirler İki Ayrık Kümedir……..23
1.4.1.4. Model 4: Oranlar ve Kesirler Kesişen İki Kümedir……..…….24
1.4.1.5. Model 5:Oranlar ve Kesirler Aynı İki Kümeyi Oluşturur…….24
1.4.2. Orantı Kavramı ve Orantı Öğretimi……...…….....27
1.4.2.1. Doğru Orantı……..29
1.4.2.2. Ters Orantı…….30
1.5.1. İlköğretim 7. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları…….…….……30
1.5.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları……...……31
1.6. Araştırmanın Amacı..…….…….....31
1.7. Araştırmanın Önemi…….…..32
1.8. Problem ve Alt Problem Cümleleri...…….…….34
1.9. Sayıltılar……..34
1.10. Sınırlılıklar…….....34

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.……..……..……..…….....35
2.1. Matematikte Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar……..35
2.2. Oran ve Orantı Kavramı İle İlgili Araştırmalar…….....44
3. MATERYAL VE METOD……..49
3.1. Araştırmanın Modeli…….....49
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi…….……49
3.3. Bilgi Toplama Araçları…….....51
3.4 Bilgilerin Toplanması ve Analizi……52
4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI…….……..53
4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular……..53
4.1.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular ……..60
4.1.3. İlköğretim 7. ve Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testlerine Ait Bulgularının Karşılaştırılarak Yorumlanması…….....67
4.2.1 İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular İle İlgili Yorumlar……..69
4.2.2 Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular İle İlgili Yorumlar……...99
5. SONUÇ ve ÖNERİLER……..……...127
5.1.Sonuçlar……..127
5.2.Öneriler……...130
6. KAYNAKLAR……...…….....134
7. EKLER……143
Ek-1 Uygulamada Kullanılan İlköğretim 7. Sınıf Oran ve Orantı ile İlgili Kavram Yanılgıları Teşhis Testi……144
Ek-2 Uygulamada Kullanılan Ortaöğretim 9. Sınıf Oran ve Orantı ile İlgili Kavram Yanılgıları Teşhis Testi……149
Ek-3 Uygulamada Alınan İzin azısı……..156

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.5.1. İlköğretim 7. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları……30

Tablo 1.5.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları…….….31

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan 7. Sınıf Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı……..50

Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan 9. Sınıf Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı……..51

Tablo 4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……53

Tablo 4.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……54

Tablo 4.1.3. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……54

Tablo 4.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……54

Tablo 4.1.5. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……55

Tablo 4.1.6. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……55

Tablo 4.1.7. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...……55

Tablo 4.1.8. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……56

Tablo 4.1.8. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……56

Tablo 4.1.10. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……56

Tablo 4.1.11. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……57

Tablo 4.1.12. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……57
Tablo 4.1.13. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……57
Tablo 4.1.14. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……58
Tablo 4.1.15. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……58
Tablo 4.1.16. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……58
Tablo 4.1.17. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……59
Tablo 4.1.18. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……...59
Tablo 4.1.19. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……...59
Tablo 4.1.20. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı…...……...60
Tablo 4.2.1. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..60
Tablo 4.2.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..61
Tablo 4.2.3. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..61
Tablo 4.2.4. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..62
Tablo 4.2.5. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..62
Tablo 4.2.6. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..……62
Tablo 4.2.7. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..63

Tablo 4.2.8. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...63
Tablo 4.2.8. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...63
Tablo 4.2.10. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...64
Tablo 4.2.11. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...64
Tablo 4.2.12. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...……64
Tablo 4.2.13. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...65
Tablo 4.2.14. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...65
Tablo 4.2.15. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...65
Tablo 4.2.16. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...…66
Tablo 4.2.17. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……...66
Tablo 4.2.18. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..66
Tablo 4.2.19. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..67
Tablo 4.2.20. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı……..67
Tablo 4.3.1 Teşhis Testlerinin Cevaplarının Karşılaştırılması……..68

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.4.2.1. Doğru Orantı Grafiği…….…….29
Grafik 1.4.2.2. Ters Orantı Grafiği……..……...…30
Grafik 4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği ……....71
Grafik 4.1.2 İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği ……72
Grafik 4.1.3. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….73
Grafik 4.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….74
Grafik 4.1.5. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….75
Grafik 4.1.6. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….76
Grafik 4.1.7. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….77
Grafik 4.1.8. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği ……79
Grafik 4.1.9. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği ……80
Grafik 4.1.10. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….81
Grafik 4.1.11. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….83
Grafik 4.1.12. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….84
Grafik 4.1.13. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….86
Grafik 4.1.14. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….87

Grafik 4.1.15. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….89
Grafik 4.1.16. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 16 Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….90
Grafik 4.1.17. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….92
Grafik 4.1.18. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….93
Grafik 4.1.19. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….95
Grafik 4.1.20. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….97
Grafik 4.2.1. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği…….....99
Grafik 4.2.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...100
Grafik 4.2.3. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...101
Grafik 4.2.4. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...102
Grafik 4.2.5. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...103
Grafik 4.2.6. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...104
Grafik 4.2.7. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...105
Grafik 4.2.8. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...106
Grafik 4.2.9. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği ……...108
Grafik 4.2.10. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...109

Grafik 4.2.11. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...110
Grafik 4.2.12. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...112
Grafik 4.2.13. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...114
Grafik 4.2.14. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...115
Grafik 4.2.15. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...116
Grafik 4.2.16. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 16 Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...118
Grafik 4.2.17. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...120
Grafik 4.2.18. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...121
Grafik 4.2.19. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...123
Grafik 4.2.20. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği……...125

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.4.1.1. $\frac{1}{2}$ Kesrinin Şema İle Gösterimi……...19

Şekil 1.4.1.2. $\frac{5}{8}$ Kesrinin Şema İle Gösterimi……...19

Şekil 1.4.1.3. Futbol ve Basketbol Oynayan Kişilerin Küme Gösterimi……..19

Şekil 1.4.1.4. Bir Gruptaki Kadın ve Erkek Sayılarının Küme Gösterimi……20

Şekil 1.4.1.5. Model 1: Oranlar, Kesirlerin Bir Alt Kümesidir …….....22

Şekil 1.4.1.6. Model 2: Kesirler, Oranların Bir Alt Kümesidir……23

Şekil 1.4.1.7. Model 3: Oranlar ve Kesirler İki Ayrık Kümedir……...23

Şekil 1.4.1.8. Model 4: Oranlar ve Kesirler Kesişen İki Kümedir……..24

Şekil 1.4.1.9. Model 5: Oranlar ve Kesirler Aynı Kümeyi Oluşturur……...24

Şekil 1.4.1.10. Oran ve Kesir Sayılarının Arasındaki İlişkinin Küme İle Gösterimi…….25

Şekil 1.4.1.11.Oran ve Diğer Öğrenme Alanları İle İlişkisi…….....26

1.GİRİŞ

Bu bölümde; eğitim, matematik eğitimi, kavram ve kavram öğretimi, matematikte kavram ve kavram öğretimi, kavram yanılgıları, oran ve orantı öğretimi hakkında genel bilgiler verilecektir.

Son zamanlarda teknoloji ve bilim alanında hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Hızla gelişen teknoloji; yaşantımızı, kültürümüzü, ekonomimizi kısacası günlük hayatımızın her yönünü değiştirmektedir. Baş döndürücü bir hızla devam eden bu değişime uyum sağlayan bireylerin yetişmesi, kişinin karşılaştığı durumlara karşı hızlı ve olanaklı çözümler üretebilmesi ancak ve ancak nitelikli ve yeterli bir eğitim ile sağlanabilir. İşte bu noktada eğitimin önemi bir kat daha artmaktadır. Günümüze kadar birçok değişik tarifi yapılan eğitim kavramının tanımlarından bir kaçı aşağıda verilmiştir.

Eğitim, bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme sürecidir (Ertürk 1994).

Eğitim, bireyin yeni davranışlara uyum sağlayabilmesi ve yeni gelişmeler oluşturabilmesi için bireyde istenen davranışları oluşturmak, yanlış davranışları düzeltmek, istenmeyen davranışlardan uzak durmasını sağlamak düşüncesi ile planlanmış etkinlikleri gerçekleştirme sürecidir (Doğan 2001).

Günümüzde önemi gittikçe artan matematik eğitimi, eğitimin en önemli öğelerinden bir tanesidir. İyi bir matematik eğitimi; öğrencilerin, matematik dersini sınavlarda çıkan problemleri cevaplayabilmek için gerekli bir ders olarak görmelerini engellemelidir. Çünkü matematik; dünyayı anlamlandırmamızı, akıl yürütme becerimizi geliştirmemizi ve problemlerimize eleştirel, analitik ve çok yönlü bir düşünce ile yaklaşmamızı sağlamaktadır. Küreselleşen dünyamızda; matematik, bilimsel ve teknolojik yenilik ve gelişmeler için gerekli bir bilgi ve evrensel bir dildir.

Baki'ye (1996) göre; matematiğin pozitif bilime sağladığı katkılar göz ardı edilemez bir gerçektir. Zaten matematik eğitiminin amacı, toplumdaki büyük bir kitleyi matematik yönünden eğiterek sanayinin, teknolojinin ve günlük hayattaki diğer alanların ihtiyaç duyduğu elemanları yetiştirmek olarak ifade edilmektedir. Matematik eğitiminin diğer amacı ise akademik matematikte çalışacak matematikçileri küçük yaşlarda yetiştirerek hazırlamaktır. Matematik eğitimi sonunda insanların matematikçi olmaları beklenmiyor. İnsanlardan beklenen, matematikte okuryazar olmalarıdır. Okul matematiği bütün öğrencilerin keşfetme, bulma, karar verme, mantıksal çıkarımda bulunabilme, birçok matematiksel metotları ve yöntemleri etkili bir biçimde kullanarak problem çözme becerilerini geliştirmelerini amaçlamaktadır.

Matematik eğitiminin amacı, bireylerin günlük hayatlarında karşılarına çıkabilecek problemlerini çözmelerinde yardımcı olacak, akıl yürütme yoluyla her türlü problemlerinde neden-sonuç ilişkilerini açığa çıkarabilen yani eleştirel düşünebilen ve bunları yaparken kullanılacak matematiksel kavramları, işlemleri ve bunların arasındaki bağı kuran bireyler olarak yetişmelerini sağlayacak becerileri kazanmalarına yardımcı olmaktır (Yazıcı 2004)

Aksu'ya (1998) göre öğrenciler tarafından sevilmeyen ve sıkıcı bir ders olarak görülen matematik dersinin öğretimi, maalesef klasik yöntemlerden öteye geçememektedir. Bu yöntemlerin en başında da takrir (sunuş) metodu gelmektedir. Bu metotta öğretmenin aktif olması sebebiyle, öğrencinin zihin dünyasını keşfetmek mümkün olmamaktadır. Böylece; öğrenciler kendilerine göre doğru olan yanlış inançlarını (yanılgılarını), konular ilerledikçe artırmakta ve neticede başarısız olarak, matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmektedirler. Son zamanlarda yapılan araştırmalarda göstermiştir ki, matematik problemlerini çözmede başarılı ya da başarısız olmak, gerekli bilgilere sahip olmanın yanı sıra, öğrencilerin matematik alanına ve matematikteki kişisel yeterliliklerine ilişkin inançlarına da bağlıdır.

Matematiksel öğrenmeler genellikle, dildeki öğrenmelerden de sıkı bir aşamalılık gösterir. Yani bu tür öğrenmeler birbiri üzerine kurulur. Bunlardan en

başta biri öğrenilir; sonra o kullanılarak bir başkası daha sonra da bu sonuncusu kullanılarak daha başka biri öğrenilir. Bu nedenle en başta öğrenilmesi gereken temel aritmetik işlemlerin başta ve istenilen düzeyde öğrenilmemiş olması, sonraki öğrenmeleri zorlaştırır ve hatta imkânsız hale bile getirebilir (Özçelik 1998).

Amaca uygun bir matematik eğitimi, ancak matematiğin yapısına uygun bir öğretim ile sağlanabilir. Aksi takdirde öğrencilerin hayatında matematik, istenilmeyen ve sevilmeyen bir ders olarak yer etmektedir. Uygun bir matematik öğretiminin amaçları aşağıda belirtilmiştir.

Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Walle 2004; Akt: Baykul 2006):

1. Öğrencilerin matematikle ilgili kavramları *(conceptual knowledge of mathematics)* anlamalarına,
2. Matematikle ilgili işlemleri anlamalarına *(procedural knowledge of mathematics)*,
3. Kavramların ve işlemlerin arasındaki bağları (*connections of between conceptual and procedural konowledge)* kurmalarına yardımcı olmak.

Bu üç amaç, ilişkisel anlama *(relational understanding)* olarak adlandırılmaktadır. İlişkisel anlama, matematikteki yapıları (kavramları ve bunların öğelerini) anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından yararlanma; matematikteki işlemlerin tekniklerini anlama ve bunları sembolle ifade etme; metotlar, semboller ve kavramlar arasındaki bağıntılar veya ilişkileri kurma olarak açıklanabilir (Baykul 2006).

Değişim; her alanda olduğu gibi öğrenme alanında da kendini göstermektedir. Eski, klasik yöntemler; yerini çağdaş bir eğitim anlayışına bırakmış; öğretmen ve öğrencilerinde rolleri değişmiştir. Doğan ve ark.'na (2003) göre; çağdaş eğitim anlayışında öğretmen; öğreten kişi olarak değil, kolektif öğrenme ortamının "öğrenme süresi boyunca, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan" bir ferdi olarak

görülmelidir. Öğretmen; "öğrencilerin doğru bilgiler öğrenmesini kolaylaştırmak ve bilgilerin kalıcı olmasını sağlamak için, ders ortamını nasıl hazırlamalıyım ve kendim hangi bilgilere sahip olmalıyım?" sorusuna cevap aramalıdır. Öğrencilerin konu ile ilgili hangi kavramları zor algıladıklarını hangi kavram yanılgılarına sahip olduklarını ve öğrencinin yaşadığı çevrenin konu ile ilişkisini bilmesi gereken öğretmenin kendisi de; gelenekleşmiş kavram yanılgılarından arınmış bilgilere (yıkanmış bilgi) sahip olmalıdır. Çağdaş öğretmen; ***M****esleki formasyon*unu tamamlamış, ***A****nalitik düşünce*si gelişmiş, ***Y****ıkanmış bilgi*lerle donanımlı, ***A****ktif öğrenme* ortamını hazırlayabilme becerisi kazanmış (*MAYA*) olmalıdır.

Uygun bir matematik öğretimi yapılmasına karşın mutlaka yapılan öğretimin sonucunda eksikler, yanlış anlamalar ve istenmeyen durumlar ortaya çıkacaktır. Önemli olan yapılan öğretimin sonucunda oluşan bu istenmedik durumun telafi edilmesi ve ortadan kaldırılmasıdır.

Öğrencilerin büyük bir bölümü, geçmişte olduğu gibi günümüzde de gelenekselleştirdikleri bir yöntemle matematikte hala kural ezberleyerek, bu kuralları temel alan sembol ve formüllerle işlem yapma yolunu tercih etmektedirler. Bu durum bir süre sonra hem öğrencileri sıkmakta hem de anlamlı öğrenmeyi ortadan kaldırmaktadır. Sürecin sonunda da kontrol edilemeyen kuralların oluşturduğu, kavramsallığını ve anlamlılığını yitirmiş bir matematik ortaya çıkmaktadır.

İster öğrenci ister öğretmen merkezli olsun, yapılan öğretimin sonunda öğrencilerin eksik ve yanlış anladıkları yerleri tespit etmek ve bu eksikleri giderici tedbirleri almak gerekir. Yanlış anlamaları ortaya çıkarıcı bir teşhis testi uygulanıp, sonra da eksik ve yanlış anlamaları giderici bir öğretim yapılırsa, yanlış anlamalardan arınmış, uzun süreli ve kalıcı öğretme-öğrenme sağlanmış olur (Sulak ve ark. 1999).

Kalıcı bir öğrenme sağlayan ve ülkemizde uygulanmayan *"Teşhis Edici Öğretme"* metodunda yanlış anlamalar ve yanılgılar teşhis edilir ve dönüt sağlanarak ortadan kaldırılmaya çalışılır. Yanlış anlamalardan doğan hatalar ortaya çıktığında,

öğrencilerin içine düştüğü bilişsel çelişki öğrenciye gösterilir ve bu çelişkiyi ortadan kaldırıcı çözümleri öğrencinin bizzat kendisinin bulması için öğretmenlerce rehberlik yapılır ve böylece yanılgıların yerleşmesine engel olunur (Ardahan ve ark. 1999).

Benander ve Clement'e (1985) göre; İlköğretim Matematiği'nde oldukça çok kavram yanılgısı vardır. Hatta bu nedenlerden dolayı araştırmacılar kavram yanılgılarının bir listesini oluşturmuşlardır.

Ülkemizde son yıllarda matematik eğitimi alanında yapılan çalışmaların önemli bir kısmını kavram yanılgılarının belirlenmesi ve bunların giderilmesi yönündeki araştırmalar oluşturmaktadır. Matematiğin birikimli bir bilim dalı olması yani sonradan edinilen bilgilerin önceden öğrenilenlerin üzerine inşa edilmesi özelliği, var olan kavram yanılgılarının tespit edilmesini ve bu yanılgıların giderilmesine yönelik önlemlerin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenledir ki gözden kaçan, ufak görülüp önemsenmeyen bilgi eksikliği ya da kavram yanılgıları, ileride öğrenilecek bilgiler için tehdit oluşturup öğrenilecek olan birçok kavramın yanlış algılanmasına ve eksik öğrenilmesine sebep olmaktadır. Eğitimin her aşamasında tespit edilen yanılgı, bilgi eksikliği ya da yanlışlıklar zaman kaybetmeden düzeltme yoluna gidilmelidir.

1.1. Kavram ve Kavram Öğretimi

Bu bölümde kavram ve kavram öğretimi hakkında kısaca bilgi verilecektir. Kavram ile ilgili yapılan tanımlardan birkaçı aşağıda verilmiştir.

Fidan'a (1985) göre kavram; "ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcileridir".

Kavram, sözcük olarak "belirli ortak özellikleri taşıyan nesne ve olayların adı"dır. Açı, üçgen, yüzey, işlem, benzerlik, limit, dizi, türev vs. birer matematik kavramdır (Altun 2005).

Kavram, benzer nesneleri, insanları, olayları, fikirleri, süreçleri gruplamada kullanılan bir kategoridir (Senemoğlu 2007).

Ülgen'e (2004) göre kavram, insan zihninde anlamlanan, faklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır; bir değişkendir; bir sözcükle ifade edilir. Örneğin üçgen, dörtgen, beşgen ve benzerleri değişik görünümdedirler. Değişik görünüşteki bu düzlemlere, ortak özellikleri nedeniyle 'şekil kavramı' denir.

- Kavramlar, dünyadaki gerçek nesne ve olayların tecrübemize dayalı olarak algılanan özellikleri kadar tanımlanabilmektedir.
- Kavramların özellikleri sürekli incelenmekte, kavramlar yeniden tanımlanmaktadır.
- Nesne ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
- Kavramın orijinali *(prototype)* vardır. Kavramın orijinali, kavramın bireyin düşüncelerindeki ilk oluşumudur.
- Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın elemanı olabilir.
- Kavramlar objelerin (nesnelerin) ve olayların doğrudan ve dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşurlar.
- Kavramlar çok boyutludur. Bir kavram konuma göre bazen merkezde, bazen de merkezin çevresinde yer alabilir. Kavramların çok boyutlu olusu, bir açıdan onun esnekliğine işaret eder.
- Kavramlar dille ilgilidir.
- Kavramların özellikleri de kendi içinde birer kavramdırlar.

İnsan zihninde bilgi; kavramlar, kavramlar arasındaki ilişkiler bu kavramların ilişkileriyle birlikte bir araya gelmesiyle oluşan kurallardan oluşmaktadır. Olaylarda, süreçlerde ve cisimlerde algılanan bütünlüğe kavram denir (Novak 1983; Akt: Demirel 2004).

Albayrak'a (2000) göre kavramlar, toplumsal olarak kabul edilmiş sözcüklerin anlamı olarak ifade edilebilecekleri gibi ortak özellikleri olan nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcisi olarak da ifade edilebilir. Doğuştan getirilen herhangi bir kavram yoktur. Bazı kavramların kolay öğrenilebilmesine karsın bazı kavramların öğrenilmesi zordur ve zihinsel gelişimle yakından ilişkilidir.

Beydoğan'a (1998) göre kavramlar; adlandırma, gösterme ve tanımlama özelliğine sahiptirler. Adlandırma ve tanımlamalar başka kullanımlarıyla karşılıklı anlama ve anlaşmaya imkân verirler. Bu özellikleri nedeniyle de öğrenmenin vazgeçilmez öğelerinden biridir. Kavramlar, öğrenme-öğretme süreciyle bağlantılı kullanıldığında birtakım deneyimleri sınıflandırmak ve bilgilendirmek gibi açık bir anlam kazanmaktadır.

Yukarıda yapılan tanımlardan yola çıkarak kavramı tanımlayacak olursak, yaşadığımız dünyada pek çok olay, fikir ve nesneler vardır. Bunların her birini ve özelliklerini öğrenmemiz mümkün değildir. Bundan dolayı birbirine benzeyen yönleri olan olay, fikir ve nesnelere birer isim vererek, bunları gruplandırma yoluna gidilmiştir. İşte bu ortak isme kavram denilmektedir. Kavramlar bize pek çok alanda avantaj sağlayarak etrafımızdaki nesneleri, olayları ve düşünceleri sınıflandırmamıza yardımcı olmaktadır.

Kavram öğrenme, Ülgen'e (2004) göre uyaranları belli kategorilere ayırarak, zihinde bilgiler oluşturma, yapılanma ve yapılandırma işlemidir. Bir öğrenci, gördüğü bir objenin adını söyler ise ya da ona bir olayı açıkladığınızda, o olaya adı verilen adı söyler ise, bu bireyin kavramı kendi zihninde yapılandırdığı anlamına gelmez. O mekanik olarak obje ya da olayla, onlara verilen ad arasında bağ kurmuş olabilir. Kavramların adını bilmek önemlidir, sembol öğrenmeye işaret eder; ama bu olay kavram öğrenmeyi temsil etmez.

Kavram öğrenmeyi basit bir sınıflama ya da tanımlama olarak görmemeliyiz. Fleming'e (1987) göre kavram öğrenme, sadece objeleri basit olarak sınıflama ya da

bir sınıf objenin adını ve tanımını söyleme ile sınırlı değildir. Kavram öğrenme, yüksek düzeyde bilişsel süreçler ve çeşitli örneklerin karşılaştırılarak genellemeye gidilmesini gerektirir. Child'de (1981) bireyin genelleme yapabilmesi için, obje ve olayların ortak elemanlarını soyutlayarak algılayabilmesi ve bunların benzer ve benzer olmayan yönlerini ayırt edebilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Erden 2000).

Literatüre baktığımızda kavram öğrenme, ürün olarak kavram öğrenme ve süreç olarak kavram öğrenme başlıkları altında irdelenmektedir. İrdeleme her iki öğrenme türünde de hem davranışçı yaklaşım açısından hem de bilişsel yaklaşım açısından değerlendirilmektedir.

Ürün olarak kavram öğrenmede; öğrenme ürünlerine davranışçı yaklaşım açısından bakıldığında, bireyin kavramla ilgili doğrudan gözlenebilen davranışları, sözel olarak ifadeleri gündeme gelir. Bir kavramı öğrenen öğrencinin,

- Kavramla ilgili öğrendiklerini dille bütünleştirerek ifade etmesi, kavramla ilgili bilgi açıklandığında kavramın adını söylemesi,
- Kavramı tanımlaması,
- Kavramın benzer ve farklı yanlarını görebilmesi,
- Öğrendiği kavrama benzeyen yeni bir kavramla karsılaştığı zaman, yeni kavramı tanır veya kendi sözcükleriyle tanımlayabilir, davranışları olmalıdır.

Bilişsel yaklaşım açısından kavram öğrenme ise; bellek sürecinde daha önce öğrenilen ilgili bilgileri hatırlayarak esnek algılarla yeniden yapılandırır. Esas olan kavram öğrenme ürünü bilgilerin transferidir, problem çözebilmedir (Ülgen 2004).

Süreç olarak kavram öğrenmede; davranışçı yaklaşımı benimseyen eğitim psikologlarına göre, kavramlar, bireyin uyarıcı tepki arasında bağ kurmasıyla öğrenilir (Hulse ve ark. 1975; Akt:Ülgen 2004).

Bilişsel yaklaşımı benimseyen eğitim psikologlarına göre, kavramı öğrenmek için bireyin ilgili kavramların bütününü dikkate alarak anlam ağı kurarak, ilkeler oluşturması ve sema geliştirmesi gerekli görülür. Problem çözme yöntemi önceliklidir. Bireyin farkındalık düzeyi, istekli olması, algılama sürecindeki esnekliği ve önceki tecrübeleri bireyin kavram geliştirmesinde önemli rolü olan dinamik etkenlerdir. Bilişsel yaklaşım açısından kavram öğrenme ise; bir kavramı öğrenmek için, bireyin ilgili kavramların bütününü dikkate alarak, anlam ağı kurarak (*semantic network),* ilkeler oluşturması ve şema geliştirmesi gerekli görülür (Ülgen 2004).

Kavram öğrenme, yorumlama, çevirme ve öteleme şeklinde üç basamağı içerir. Bireyin bu üç basamağı aşabilmesi için, nesne, olay, fikir ve davranışların ve olayların ortak elemanlarını soyutlayarak algılayabilmesi ve bunların benzer olan ve olmayan yanlarını ayırt edebilmesi gerekmektedir. Bir bilginin hatırlanması onun bilindiği anlamına gelir. Ancak bu hatırlama ezberleme suretiyle de olabilir, kavramak suretiyle de. İşte kavrama basamağı, kavrayan bir kimseyi ezberlemiş olan bir kimseden ayıran davranışlardan oluşur (Alkan ve Altun 1998; Akt: Tezcan 2003).

Her öğrenme de olduğu gibi kavram öğrenmenin de belirli aşamaları mevcuttur. Ülgen'e (2004) göre kavram öğrenme hangi öğrenme yöntemiyle öğrenilirse öğrenilsin, iki aşamada gerçekleşir. İlk aşama; kavram oluşturma *(concept formation/ method of reception)*, ikinci aşama ise kavram kazandırmadır *(concept attainment/ method of development)* (Stones 1970). Kavram oluşturma genelleme yapmaya dayalıdır. Birey uyaranların benzer ve farklı yanlarını algılayarak, benzerliklerinden genelleme yapar. Kavram kazanma ise, oluşturulan kavramı uygun kural ve ölçütlere sınıflara ayrıştırma işlemine işaret eder. Kavram kazanma aşamasında mantıklı bir gruplama, geliştirilen şema ile birlikte oluşan kavramın niteliğine dayalıdır. Birey algıladığı özelliklerin ve onlar arsındaki ilişkilerin doğasına uygun mantıksal kurallar ve ölçütler seçer ve onları uygulayarak kavramın ayrıştırmasını yapar. Temelde kavram oluşturma, farklılıkları benzerinden ayırarak, benzerlerden genelleme yapma işlemine dayanırken, kavram kazanma ayrıştırma işlemine dayalıdır. Kavram oluşturma tanımsal bilgi, kavram kazanma ise, işlemsel bilgi ile ilgilidir.

Kavram öğrenme temelde "ayırt etmeyi öğrenmedir". Bu tür öğrenmede insanlar kavram ismini uygun özelliğe sahip nesnelerin hepsi için kullanmayı öğrenir. Bunun diğer anlamı ise o özelliğe sahip olmayan nesnelerin o kavramın dışında bırakmaktır (Arı ve ark 1999).

Kavram öğrenmeye öğretim merkezli değil de, öğrenme merkezli bir anlayışla yaklaşıldığında, öğretmenin yapılandırmacı bir kimlikte olması beklenir. Bu da ancak konunun ve öğrencinin durumuna göre en uygun şartların oluşturulduğu bir öğretimle sağlanabilir.

Öğretmen öğretim faaliyetlerini planlamaya kavramı analiz ederek başlamalıdır. Öğretmenin, yaratıcılığına dayalı olarak çok orijinal uygulamalar ortaya çıkabilir. Ancak öğretmen, öğretimin öğrenci ve/veya öğrenme merkezli olması gerektiğini unutmamalıdır. Tennyson'a (1983) göre, kavram öğretiminde öğretmen;

- İlk iş olarak kavramın analizini yapmalı,
- Kavramın tanımını hazırlamalı,
- En iyi örneği seçmeli (kavramın tüm özelliklerini temsil eden örnek)
- Örnekleri akılcı biçimde sıralamalı,
- Bu örnekleri, öğrenilen kavramı değerlendirici örneklerle birlikte, akılcı bir sıra içinde sunmalıdır.

Tennyson (1983), olumsuz örneklerin, öğrencinin bir önceki aşamada algıladıklarının doğruluğunu kontrol edecek biçimde sunulmasını önerir. Ausubel'e (1963) göre, kavram öğrenmeye tümdengelim yöntemiyle başlanmalıdır. O kavramın öğretmen tarafından tanımlanması, sonra öğrencilerin çeşitli örneklerle uygulaması ve kavramı belli ölçütlere göre analiz etmesi gerektiği görüşündedir. Bruner ise, kavram öğrenmede kullanılacak yöntem konusunda Ausubel'den ayrılarak, öğrencinin öğretmenin sunduğu çeşitli örneklerden sezgi yoluyla genellemeler yaparak ve kurallar geliştirerek kavram öğrenmesinin daha etkili olabileceğine işaret etmektedir. Bruner, ayrıca, öğrencinin kavramın özelliklerini gruplayarak kodladıktan sonra, kaslarını kullanarak sözle mümkünse grafikle ifade etmesi, sonuçtan öğrencinin haz duyması gerektiğine inanmaktadır. Böylece kavram, bireyin düşünce, duygu ve

hareket sisteminde bütünleşir. Daha sonraki faaliyetler için içsel motivasyonu oluşturabilir. Gagne (1987) ise, o kavramı öğrenmeden çok şema geliştirmeden söz eder. Gerçekten kavramlar, hem şemaya dayalı olarak gelişir, hem de kavram haritası bilginin bir çeşit şemalaştırılmasıdır (Ülgen 2004).

1.2. Matematikte Kavram ve Kavram Öğretimi

Baykul (1987), matematikte kavramların kazanılması için bu kavramlarla ilgili şemaların zihinde oluşması gerektiğini ve matematikte kavram öğrenmelerinin, bu alanın yapısı itibariyle, birbirine çok sıkı şekilde bağlı olduğunu; diğer bir deyişle matematiğin ön-şart oluş ilişkilerinin en güçlü olduğu alan olduğunu, bu bakımdan bir konunun öğretimine başlanılmadan önce bu konuyla ilgili bilgilerin, kazanılmış olması gereken davranışların öğrencilerde var olup olmadığına bakılması gerektiğini ifade etmiştir. Yeni bir konuya geçmeden önce, bazı ön-şart davranışların kazanılmaması yeni bilgilerin kanılmasını zorlaştırır.

Günlük bilgilerimizin çoğunu, doğrudan doğruya çevremizden öğrenebiliriz. Ancak matematiksel kavramlar soyut olduğundan doğrudan doğruya içinde yaşadığımız çevreden öğrenemeyiz onu ancak; kendi zihinsel becerilerimize dayalı matematik öğretmenlerinin rehberliğinde öğrenebiliriz. Gerçekten matematiksel kavramlar üst düzeyde düşünme becerileri ister. Matematikte, başlangıç kavramlarının zihinde iyi yapılanması, daha sonraki üst düzeydeki kavramların da zihinde yapılanmasını kolaylaştıracaktır. Böylece zihinde oluşacak kavramsal yapılar, kavramsal analizi ve doğru sonuç çıkartmayı hızlandıracaktır (Meb 2005).

Kavramların bilgisi, matematiksel kavramların kendilerini ve bunların arasındaki ilişkileri kapsar. Diğer bir deyişle matematiksel kavramların kendileri birer ilişkidirler, bu ilişkiler başka kavramlarla da ilişkilidir. Matematikteki kavramların kazanılması için çocuğun zihninde bu ilişkilerin oluşması gerekir (Piaget'nin bilişsel kuramındaki uyum ve dengelenim) İşte bu sebeple kavramları

çocuğun kendisi kazanır. Öğretimin ve öğretmenin rolü çocuğa bu kavramları zihninde oluşturmasında yardımcı olmaktır (Baykul 2006).

Kavram bilgisi çok çeşitli ve farklı kavramların ilişkileriyle birbirine zincirleme bağlıdır. Kavram bilgisini bir zincir halkasına benzetirsek, her bir halka bir bilgi içerir. Birbiriyle bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası genişleyecek dolaysıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha güçlenecektir. İki ondalık sayının çarpım kuralı "ondalık sayılar önce tam sayı gibi düşünülerek çarpılır. Daha sonra virgüllerden sonraki sayı adedi kadar virgül kaydırılarak sonuç yazılır" şeklinde verildiğinde bu anlamlı olmayan bir işlem bilgisidir. Kuralın nedenleri, niçinleri açıklanmadığı veya anlaşılmadığı sürece bu ezbere dayanan kuru bir işlem bilgisi olacaktır. Ancak bu kuralın nedenleri, niçinleri öğrenildiği zaman kavramsal öğrenme gerçekleşecektir. Bu nedenle kavramsal bilgi işlemsel bilgileri içerir. Kural unutulsa bile ondalık sayıların açılımı kullanılarak sonuç bulunur. $1{,}2x0{,}57$ işleminin sonucunu bulunması örneğini ele alalım. Önce verilen sayılar bayağı kesir şeklinde yazılır ve sırasıyla işlem tamamlanır: $1{,}2x0{,}57 = \left(\frac{12}{10} x \frac{57}{100}\right) = \frac{684}{1000} = 0{,}684$ buradaki her bilgi anlamlıdır. Ancak burada her bir bilgi, daha önceden kazanılmış bir işlem bilgisini içermektedir. Bu işlem bilgilerinin temelinde de daha önceden kazanılmış kavram bilgileri yer alır. Bu örnekten de görüldüğü gibi kavram bilgisi içerisinde işlem bilgisi, işlem bilgisi içinde de kavram bilgisi yer almaktadır (Baki 1998).

Matematiksel kavramların kazandırılmasında öğrencilerin gerek fiziksel gerekse de zihinsel gelişimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Zihinsel gelişimlerine katkı sağlayan etkinlikler onların yaptıkları işten zevk almalarını sağlayacağı gibi matematiğe karşı da olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacaktır. Aksi takdirde kapasitelerini zorlayacak ya da kapasitelerinin üzerinde yapılacak etkinlikler matematiksel kavramların kazandırılmasını olumsuz yönde etkileyecektir. Baykul'a (2006) göre matematiksel kavramların insan zihninde yaratılan ilişkiler olması, bunları kazanabilmek için çocuğun belli zihinsel gelişmişlik seviyesine ulaşmış olmasını gerektirir. Bu bakımdan, sınıftaki çocukların yaşları aynı olsa da farklı zihinsel gelişim düzeylerinde bulunabileceklerinden, bir kavramın bütün çocuklarda

aynı zamanda oluşması beklenmemelidir. Bazı okullarımızda, çocukları yarışma sınavlarına hazırlamak amacıyla kavramların oluşmasına dikkat edilmeden öğretim yapılmakta; bunu bazı aileler de desteklemekte; hatta körüklemektedirler. Bu durum, çocuğun zihninde ilişkiler henüz oluşmadığından, kavramların kazanılamamasına ve bu kavramlar başka kavramlarla ilişkili olduğundan sonraki öğrenmelerin zorlaşmasına hatta imkânsızlaşmasına sebep olmaktadır.

Açı, üçgen, yüzey, işlem, benzerlik, limit, dizi, türev vs. birer matematik kavramlardır. Bir matematik konusunun öğretimi yapılırken, o konuya ilişkin temel kavramları tam olarak kazandırmadan alıştırma ya da uygulama çalışmalarına geçmek ezbere öğrenmeye yol açar (Altun 2005).

1.3. Kavram Yanılgısı

Kavram yanılgısı, kaynaklara bakıldığında; öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen tanımdan farklı olarak algılamasıdır. Kavram yanılgısı, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmamış, kavram öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyen bilgilerdir (Çakır ve Yürük 1998).

Cankoy'a (2001) göre kavram yanılgısı, bireyin doğru olarak kabul edip birçok beceriyi ortaya koymada kaynak olarak kullandığı yanlış kavramlardır.

İngilizce'de yaygın olarak "*misconception*" şeklinde isimlendirilen "kavram yanılgısı" terimi genellikle literatürde bir konuda uzmanların *(expert)* üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış *(conception)* olarak kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle bir alan ya da konudaki uzman algıdan uzaklaşan algılar (Hammer 1996) olarak ele alınmaktadır. Dolaysıyla kavram yanılgısı denildiğinde uzmanlarla öğrenciler arasındaki temel algı faklılıkları düşünülmektedir (Smitt ve ark. 1993). Literatürde kavram yanılgıları *(misconception),* ön-algı *(preconception)* (Clement 1982), alternatif algı *(alternative conception)* (Hewson ve

Hewson 1984) ya da alternatif teori, olgunlaşmamış algı *(naive conception)* ya da olgunlaşmamış teori (McCloskey 1983) isimleriyle de ele alınmaktadır (Zembat 2008).

Yanılgılar, bireyin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu çıkan davranışlardır. Doğal olarak, öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken bunları daha önceki bilgileri üzerine inşa ederler ve sahip oldukları ön birikimler bazen yeni kavramların öğrenilmesinde yanlış öğrenmelere neden olurlar. Bir problemin çözümü veya bir işlemin yürütülmesi öğrencinin mantığına, önceki birikimlerine uygun düşebilir ve yaptıklarının matematiksel gerçekliğin olmadığını da bilmeyebilir. Bu durumda kavram veya işlem yanılgılarının gerçekleşmesi söz konusudur. Bu tür yanılgılara örnek olarak çarpma işleminin; sonucu her zaman artırdığı düşüncesi verilebilir. Doğal sayılarda doğru olan bu düşünce, çarpma işlemi reel sayılara genişletildiğinde rahatlıkla kavram yanılgısına dönüşebilir (Baki 1998).

Kavram yanılgısı ile hata birbiriyle karıştırılmaktadır. Cankoy'a (2001) göre kavram yanılgıları hatalardan farklı özellik gösterir. Kişi yaptığı hatayı ufak bir uyarı ile farkedebilir. Ancak belirli bir kavram yanılgısına sahip birey bu sebepten dolayı hata yaptığı zaman ve birisi tarafından uyarıldığı zaman önce kendisini savunmaya geçer. Kişiyi tatmin edemediğiniz takdirde bildiğinden vazgeçmez. Zembat'a (2008) göre öğrenmeye karşı bakış açısı aynı zamanda "kavram yanılgısı" ile basit anlamda "hatanın" da karıştırılmasına, birinin yerine diğerinin kullanılmasına sebep olabilmektedir. Hata *(error),* kavram yanılgısının bir sonucudur. Buradan hareketle kavram yanılgısı sistemli bir biçimde hata üreten algı biçimi (Smith ve ark 1993) olarak da tarif edilebilir ki bu da önceki tanımda belirtildiği gibi öğrenci algısının uzmanın algısından uzaklaştığına işaret eder. Yani kavram yanılgısına sahip bir öğrenci bunun sonucu olarak problem çözümünde veya belli konularda hatalı yaklaşımlar kullanabilmekte ve hatalı sonuçlara ulaşabilmektedir. Burada öğretmenlerin odaklanması gereken şey hatadan (yani sonuçtan) çok hatanın kaynağı olan kavram yanılgısı ve dolaysıyla yanılgının kökeninde yatan algı biçimi olmalıdır (Özmantar ve ark. 2008)

Kavram yanılgılarının en önemli sebeplerinden biri de öğrencilerin günlük hayattaki deneyimleri ile okul öğretiminde kazandıkları deneyimlerdir. Bilgin ve Geban'a (2001) göre deneyimlerle kazanılan kavram yanılgıları öğrencilerin önceki bilgilerini kullanarak mantıksal yorumlar yapmalarından kaynaklanmaktadır. Öğretim boyunca kazanılan kavram yanılgılarının temelinde ise öğrencilerin önceki bilgilerin yetersiz oluşu, yeni öğrendikleri kavramların, formüllerin ve terimlerin benzerliği, öğretim yöntemlerinin konuya uygun olmaması olarak sayılmaktadır. Resnick'in (1983) "Öğrenciler okullara boş beyinlerle gelmezler" sözü bu durumu en iyi şekilde açıklamaktadır. Mestre (1987), kavram yanılgılarının kişinin yaşantısı ile ilişkisini şu şekilde açıklamaktadır. "Tam tersine her kişinin bünyesinde barındırdığı ve tüm yaşantılarının arakesiti özelliğinde bazı düşünme sistemleri ya da kuramları vardır. Hayatı anlamlandırma ve ifade etmede kullanılan bu düşünme sistemlerinin bazıları hatalı ya da eksik olabilmektedir. İşte bunlar kavram yanılgıları ya da kavram yanılgılarının temelleridir." (Mestre ve Jose 1989).

Matematik öğretiminde bilgi; kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Bu iki bilgi arasındaki dengenin iyi tutulması halinde etkin bir matematik öğretimi gerçekleşecektir. Yoksa işlemsel bilginin kavramsal bilgiden önce geldiği matematik öğretimleri kavram yanılgılarının oluşmasına çanak tutmakla beraber, ezberci ve durmadan formül üreten bir öğrenci topluluğu oluşturacaktır.

Kavram yanılgıları, anlamlı öğrenmede büyük bir engel oluşturmaktadır. Hele kalıcı olan yanılgıların zamanında giderilmemesi, matematik öğretiminin hedeflerine ulaşmasında büyük zorluklar oluşturmaktadır. Geleneksel öğretim yöntemleri, yanılgıların oluşmasında önemli etken gibi gözükmektedir (Lawson ve ark. 1999).

Kavram yanılgılarının, öğrencilerin yaşadığı deneyimlerinden ve de kendi yanlış algı biçimlerinden kaynaklandığı bilinmektedir. Özellikle matematikteki kavram yanılgılarının nasıl oluştuğu ve nereden kaynaklandığı bizim için önemlidir. Doğan ve ark.'na (2003) göre öğrenci, matematik kavramları öğrenirken; kendine göre fazlalık gördüğü bazı temel bilgileri (kafa karıştırdığı düşüncesiyle) atarak, zihinde belirli hatlarla şekillendirdiği yeni kavramlar geliştiriyor. Bu durumda,

öğrencinin zihninde şekillenen kavram tanımı, doğru tanım ile çelişmekte ve potansiyel kavram yanılgıları oluşmaktadır. Öğrenciler, matematik kavramları tam anlamadan, değişik sorular çözerek konuyu öğrenmeye çalışmaktadırlar. "Tanımlar bir sürü laf kalabalığı, Can sıkıcı, kafa karıştıran gereksiz cümleler topluluğu. Tanımları ezberleyerek zaman kaybedeceğime, kurallara dayalı problem çözerek bir şeyler öğrenirim." düşüncesiyle hareket eden öğrenciler, kavramları iyice anlamadan, yorum yapabilecek hale gelmeden, sadece işlemler bilgisi ile öğrenmeye çalıştıkları için pek çok yanılgıya düşmektedirler.

Öğretmenlerin konuyu anlatım biçimleri ve bunlardaki birtakım yanlışlık ve eksiklikler öğrencilerin yanılgılara düşmelerine sebep olmaktadır. Ardahan ve Ersoy'a (1998) göre öğretmenlerin yanlış tanısı ve olası yanılgıları bilmemesi, derslerde yeterli araç gereç ve yöntemleri kullanmaması, öğrencilerin yanılgılarında önemli bir etkendir. Bu nedenlerle, öğretmenlerin, kavramların oluşturması, uyarlama (adaptasyon), matematik öğretim programlarında yer alan gerçek yaşamdan seçilen problemleri çözme ve ölçme-değerlendirme konularında yeterliliğe sahip olmaları gerekmektedir. Matematik öğretimini söz konusu yanılgılardan kurtarmak için araştırmalar yapılmalı, derslerde kullanılabilecek kitapçıklar, öğrenci çalışma kâğıtları, gerçek hayattan araç-gereçler ve bilgi teknolojileri ders ortamına sokulmalıdır.

Yapılan çalışmalar; öğrencilerin, matematiğin hemen hemen her konuda kavram yanılgılarına düştüğünü gösteriyor. Bu kavram yanılgıları, matematiksel olgu ve modellerin algılanmasında da büyük engeller oluşturmakta ve kavramların yanlış oluşması, matematiğin doğası gereği izleyen konular arasında da bağlantıların kopmasına neden olmaktadır (Kalkan ve ark. 2000).

Yanılgıları önlemek için, öncelikle öğretmenlerin öğrencilerinde bulunan yanılgıları tespit etmesi gerekmektedir. Yapılan tespitten sonra öğrencilerin kendilerinde var olan yanılgılarla yüzleşmeleri için sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya çıkaracak yönde bir öğretim planlanmalıdır. Daha sonra da bilgilerin yeniden yapılandırılması ve özümsenmesi için uygun eğitim yöntemi

uygulanmalıdır. Bu nedenle öğrenciler; tahminlerine uymayan, mevcut kavram bilgileriyle çözemeyecekleri ve bunun neticesinde dengesizlik durumunun oluşacağı problemlerle yüz yüze getirilmelidir.

1.4. Oran ve Orantı Öğretimi

Kayhan'a (2005) göre; oran ve orantı konusu, ilköğretim ve orta öğretim seviyesindeki birçok matematik konusu içinde önemli bir yere sahiptir. Kesirler, yüzdeler, benzer üçgenler gibi çeşitli matematik konuları öğrencilerin matematik programında karsı karsıya geldiği orantı problemlerine örnektir. Bundan dolayı, oran ve orantı konusunun matematik konuları arasında ayrıcalıklı bir yeri vardır. Yeni programa göre; matematik eğitiminin amaçlarından bir tanesi de akıl yürütme becerisinin geliştirilmesidir. Okul matematiğinde önemli bir yeri olan oran ve orantı konusunun anlaşılarak öğrenilmesi kişi de orantısal akıl yürütme becerisini geliştirecektir.

Kesirler konusunda çoğu öğrenci, kesirlerde işlemler gerektiren durumları kavramakta güçlük yaşamaktadırlar. Bunun bir sebebi, kavram anlamının yapılandırılması için öğrencilerin gerekli somut deneyimlerinin (yaşantılarının) eksikliği olabilir ya da matematiksel ifadelerin somut yaşantılarla nasıl bağlantı kurulabileceğini görememeleri olabilir. Aynı şekilde orantılar konusunda da çarpımsal ilişkilerin anlaşılmasını sağlamayan geleneksel bir öğretim birçok öğrencinin orantılar konusunda güçlük çekmesinin sebebidir.

Ülkemizde uygulanan Matematik Öğretim Programında oran ve orantı eğitimi ile ilgili olarak şunlar ifade edilmektedir. Öğrenciler, 1-5. sınıflarda edindikleri kesir bilgilerini, rasyonel sayı kavramını oluşturmak için kullanmalıdır. Bu sınıflarda rasyonel sayılar kullanıldıkça öğrencilerin orantısal düşünme becerileri de buna paralel olarak gelişir. Orantı, sadece iki oranı eşitlemek veya verilmeyen terimi bulma olarak algılanmamalıdır. Zengin bir orantı kavramı, orantılı nicelikleri fark etmek ve nicelikler arasındaki ilişkileri sayılar, tablolar, grafikler ve denklemler

kullanarak inceleyebilmeyi gerektirir. Orantı, pek çok önemli matematiksel kavramın kaynaştırılmasında önemli araçtır. Öğrenciler, bazı doğrusal denklemleri incelerken, ölçek çalışmaları yaparken veya çevrenin çapa oranını bulurken orantıyı kullanırlar (Meb 2005).

Oran ve orantı konusu acaba diğer ülkelerin programlarında nasıl yer almaktadır? Cai ve Sun'un (2002) yaptığı bir araştırma ABD ve Çin'deki oran ve orantı öğretimi hakkında bize bilgi vermektedir. Cai ve Sun'a göre oran ve orantı ile ilgili konular, farklı ülkelerde farklı sınıf seviyelerinde işlenebilmektedir. Örneğin ABD'de oran ve orantıya ilişkin konular resmi olarak ikinci kademedeki öğrenciye gösterilir ve ikinci kademe seviyesinde öğrenciler benzer biçim ve fonksiyonlarla karşılaştıkça tekrar edilir. Buna karşılık Çin'de, resmi olarak oran-orantıya ilişkin konular ilköğretim 1. kademede işlenmeye başlanmaktadır. Çin'de İlköğretim 1. kademe seviyesindeki matematik dersi müfredatında oran ve orantı üç kısımda ele alınmıştır.

1. Oran
2. Orantı
3. Oran- Orantının Uygulanması

Oran, 5. sınıfın ilk döneminde, diğer iki kısım 5. sınıfın ikinci döneminde gösterilmektedir. Çin ilköğretim matematik müfredatında; oran ve orantı, kesirli sayıların bölünmesi konusundan sonra anlatılır. Oran kavramı, iki niceliğin çarpımsal ilişkilerinin kıyaslanması olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilere oran anlatılır ve onun kavram ve işlem olarak anlaşılması sağlanır. Bu anlatıldığında, öğrenciye oranın ne olduğu ve nasıl gösterildiği söylemektense, bölme işlemi ve konusu, oran kavramı ve gösterimi arasında köprü kurması için kullanılır.

1.4.1. Oran Kavramı ve Oran Öğretimi

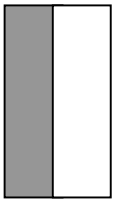
Oran, doğal sayılarla veya ölçme sonuçlarıyla yapılan bir sıralı ikilidir. Oran, bir karsılaştırmadır. Bu karşılaştırma, pay içinde bulunan çokluğun (payda da belirtilen çokluk bütün kabul edildiğinde) bu bütünle karşılaştırılmasıdır. Oranda

karşılaştırılan iki çokluktan biri bütün olabileceği gibi bazen olmayabilirde (Baykul 2006).

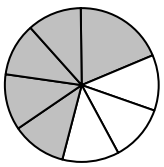
Oran kavramı, iki niceliğin sayısal olarak karşılaştırılmasıdır. Gerek ilköğretim müfredatında gerekse ortaöğretim müfredatında diğer kavramlarla ilişkisi yüksek olan kavramlardan bir tanesidir. İlişkili olduğu kavramlardan bir kaçı kesir sayıları, rasyonel sayılardır.

Oran ile yapılan karşılaştırmalar varlıkların sayıları üzerinde olduğu gibi, ölçme sonuçlarıyla da olabilir. Oran kavramı yakın bir zamana kadar ülkemizde matematik ders kitaplarında aynı cins çoklukların karşılaştırılması şeklinde ifade edilmiş olup bu tanımın tam olarak doğru olduğunu söylemek mümkün değildir. Çünkü oranla farklı cins çoklukları da karşılaştırabiliriz. Örneğin bir otomobil saatte 140 km hız yapıyor dediğimizde, burada motorun hızı ile geçen süreyi karşılaştırmaktayız. Bu da bir orandır. Unutulan bir şey var ki o da oranda karşılaştırılan birimler değil, birimlere ait sayılardır. Dolaysıyla karşılaştırma yaptığımız çoklukların birimleri farklı olsa da önemli olan sayısal anlamda bir biri ile karşılaştırılmasıdır.

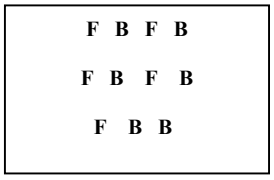
Oran temelde bir ölçümdür. Sayısal miktarlı iki değerden birinin diğeriyle karşılaştırılmasına oran denir. Burada karmaşıklığı ortaya çıkaran durum şudur ki; oran bir sayı çiftidir $a:b$ ya da kesir olarak $\frac{a}{b}$ şeklinde ifade edilebilir ve "a'nın b'ye oranı" diye okunur. Hiçbir kesirde b sıfır'a eşit olamazken, oran için bu durum söz konusu değildir. Yani b sıfıra eşit olabilir. Her ne kadar garip de gözükse gerçekçi bir durum şudur ki; örneğin yağsız bir yoğurt içinde bulunan proteinin, yağa oranı dediğimizde bu durumu açıkça ortaya koymaktadır.



Şekil 1.4.1.1.



Şekil 1.4.1.2.



Şekil 1.4.1.3.

Şekil 1.4.1.1. $\frac{1}{2}$ kesrini göstermektedir. “her iki parçaya karşılık bir parça” ya da “bir’e iki” şeklinde yorumlanabilir.

Şekil 1.4.1.2 ise bir bütün sekiz eşit parçaya ayrılmıştır. Beş parçası taranan bu dairenin taranmış kısmı bütün bir dairenin $\frac{5}{8}$ dir. Dikkat edilecek olursa bu gösterim bize 5:8 oranını yani “her beş parçaya karşılık sekiz parça” şeklinde görünebilir.

Şekil 1.4.1.3.’de 6’sı basketbol 5’i futbol oynayan 11 kişilik bir gruptaki B harfi basketbol oynayanları, F harfi de futbol oynayanları gösteriyor olsun. Basketbol oynayanların sayısının, Futbol oynayanların sayısına oranını 6:5 ya da $\frac{6}{5}$ olarak yazabilir ve “her 6 basketbol oynayana karşılık 5 futbol oynayan” olarak okuyabiliriz. Bu bilgiyi kullanarak başka oranlar da oluşturabiliriz. $\frac{6}{11}$ oranı bize 6 basketbol oynayan kişinin gruptaki bütün kişi sayısına oranını anlatır. $\frac{5}{11}$ oranı da aynı şekilde grupta bulunan 5 futbol oynayan kişinin gruptaki bütün kişi sayısına oranını anlatır. $\frac{11}{5}$ oranı da gruptaki toplam kişi sayısının grup içindeki 5 futbol oynayan kişiye oranını gösterir. Şekil 1.4.1.3’ den anlıyoruz ki burada ki oranlar bize farklı durumları gösterebilmektedir. Yani bazı oranlar bütün içindeki iki parçayı karşılaştırırken, bazı oranlar ise bütün içindeki bir parça ile bütünü karşılaştırmakta ya da bir bütünle diğer bir bütünü karşılaştırmaktadır.

Örneğin aşağıdaki harfler 18 kadın ve 12 erkek’ten oluşan bir grubu göstersin.

K K K K K K K K K K K K K K K K K K

E E E E E E E E E E E E

Şekil 1.4.1.4.

Gruptaki kadın sayısının erkek sayısına oranı $\frac{18}{12}$ dir. Buradaki ilk sorun şu şekilde ortaya çıkmaktadır ki; oran bütün bir grubun bileşimini göstermektedir. Gruptaki kadınların sayısının erkeklerin sayısına oranı olan $\frac{18}{12}$ bilgisi, ek olarak grubun 18 kadına karşılık 12 erkeğe sahip olduğunu göstermektedir. Buradan da grupta toplamda 30 kişi olduğunu görebiliriz. $\frac{18}{12}$ oranının eşit formu olan $\frac{3}{2}$ formu ise her 3 kadına karşılık 2 erkeğin bulunduğunu anlatmaktadır. Fakat buradan 3 ve 2 yi toplayarak gruptaki toplam kişi sayısını bulmak gibi bir sonuç çıkaramayız. Oran öğretimi için bu çok önemli bir kavramdır. Sonuç olarak oran birbiriyle ilişkili iki miktar arasındaki karşılaştırmayı gösterir. Açık olarak belirtilmedikçe, her zaman bir oranda karşılaştırılan iki miktarın ya da sayının toplamının grubun toplam miktarını ya da sayısını vereceğini söyleyemeyiz.

Oran kavramı, iki niceliğin çarpımsal ilişkilerinin kıyaslaması olarak tanımlanır. Oran kavramının anlaşılmasını kolaylaştırıcı ve destekleyici kavramlar da mevcuttur. Kesir, oran, orantı, rasyonel sayı kavramları birbiri ile yakından ilişkili olan kavramlardır. Bu kavramları anlamak için kullanılan gösterimlere dikkat edilmelidir. Herhangi biri $\frac{3}{4}$ gibi bir sayı yazdığında, bize anlatana kadar yazan kişinin ne düşündüğünü bilemeyeceğimizi kabul etmek gerekir. Gerçekten kesir, öyle güçlü bir matematiksel düşüncedir ki birçok ilişkilendirme çeşidini ifade etmek için kullanılır. Kesre ait sembolik ifade, hem kesri hem de oranı tanımlamak için de kullanılır (Smith 2002).

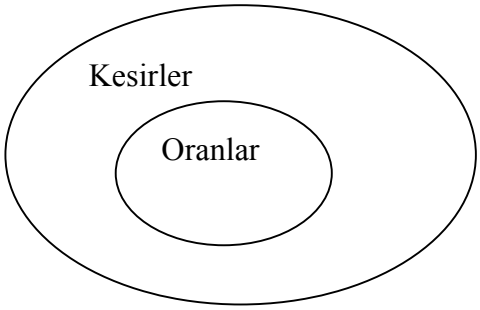
Kesir gösterimini, öğrenciler öncelikle "bütünün parçasını veya bir kümenin belirli bir parçasını temsil etmek için kullanılır" biçiminde öğrenmelerinden dolayı böyle bir durum, karışıklığa sebep olabilir ve bu yüzden aynı gösterimin oran kavramı için kullanılması bazı öğrenme zorluklarına neden olabilir (Hoffer ve Hoffer 1992).

Yukarıda belirttiğimiz nedenlerden dolayı oran ve kesir sayıları kavramının ortak ve farklı yönlerinin öğrencilere fark ettirilecek şekilde yapılandırılan bir eğitim bu zorlukların giderilmesine yardımcı olacaktır.

Araştırmacılar, rasyonel sayıların alt yapılarını; bölüm, ölçüm, oran (Kieran 1993); parça-bütün temsilleri, (Behr ve ark.1992), olasılık (Nesher 1985) gibi konularla ilişkilendirip özdeşleştirmektedirler (Clark ve ark. 2003)

Clark ve ark. (2003), kesir ve oran ile ilgili çalışmalarında, öğretmenlerin görüşlerinden ve ders kitaplarından yola çıkarak kesir ve oran ilişkisini açıklayan modellere yer vermişler ve bunları açıklarken de venn şemalarını kullanmıştır ve bunun da matematik öğretmenleri için temel oluşturmada bir yardımcı rol üstleneceğini düşünmüşlerdir.

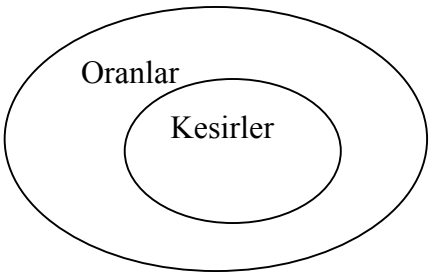
1.4.1.1. Model 1: Oranlar, Kesirlerin Bir Alt Kümesidir.



Şekil 1.4.1.5. Oranlar, Kesirlerin Bir Alt Kümesidir.

Model 1'e göre, bütün oranlar bir kesirdir. Begle'ye (1975) göre " Oran, kesrin özel bir halinden başka bir şey değildir." 1960-1970'li yıllarda yayınlanmış olan çoğu matematik kitabında, kesirlerin "kesir sayılarının kısaltılmış bir formu" olarak kullanıldığını ve rasyonel sayılarla da eş anlamlı bir kavram olduğunu yazar. (Grossnickle ve Reckzeh 1973). Bazı yazarlar (Brumfiel ve ark. 1963) kesir ve rasyonel sayıların farklı anlamda kavramlar olduğunu belirtmiştir (Akt: Clark ve ark. 2003). Burada ancak şunu unutmamalıyız ki $\frac{a}{0}$ bir oran iken, kesir değildir (Behr ve ark. 1992)

1.4.1.2. Model 2: Kesirler, Oranların Bir Alt Kümesidir.

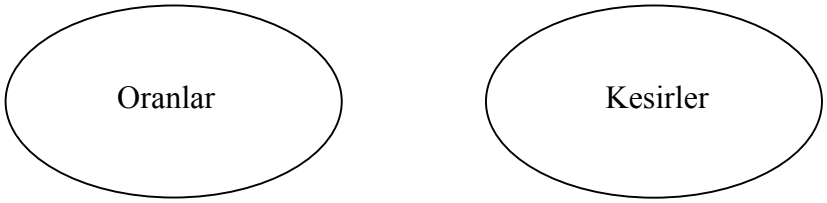


Şekil 1.4.1.6. Kesirler, Oranların Bir Alt Kümesidir.

Model 2'ye göre, tüm kesirler bir orandır. Vande Walle (1994) Bu görüşe göre, bütün oranların bir kesir olduğunu söylemek doğru olmaz(Clark ve ark. 2003).

Örneğin bir sınıftaki erkeklerin sayısı ile sınıftaki bütün öğrencilerin sayısının karşılaştırılmasında olduğu gibi parça bütün karşılaştırılması yapılmaktadır. Bu anlamda her kesrin bir oran olduğunu söylemek mümkün olur.

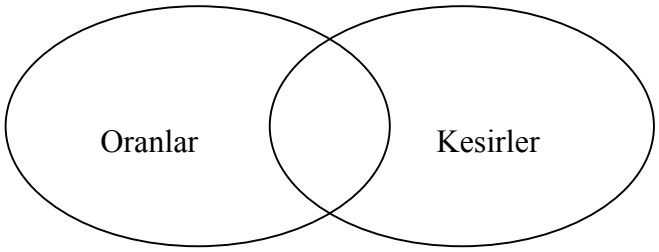
1.4.1.3 Model 3: Oranlar ve Kesirler İki Ayrık Kümedir.



Şekil 1.4.1.7. Oranlar ve Kesirler İki Ayrık Kümedir.

Model 3'e göre, oranlar ve kesirler, ortak bir elemanları olmaksızın birbirinden ayrılır. Ayrılan bir yönleri; Johnsons'un (1988) örneğindeki gibi (s.79) ; "kesir, bir bütünün parçasını temsil eder ve oran ise bir parçanın diğer bir parça ile mukayesesidir". Bu yaklaşıma göre, oranlar genellikle kesir olarak da yazılır. 3:2 (3'e 2 oranı), $\frac{3}{2}$ (kesir olarak) ifade edilebilir (Lilal ve Hestwood 1999; Akt: Clark ve ark. 2003).

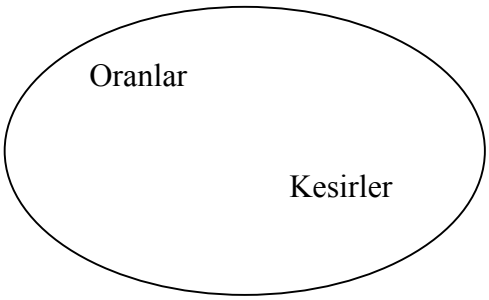
1.4.1.4. Model 4: Oranlar ve Kesirler Kesişen İki Kümedir.



Şekil 1.4.1.8. Oranlar ve Kesirler Kesişen İki Kümedir.

Model 4' e göre, oranların hepsi değil ama bazısı bir kesirdir, yine kesirlerin hepsi değil ama bazısı bir oran belirtir. Örneğin, 1 bardak şeker: 2 bardak un sadece oranın alanında, $\frac{1 bardak\ şe\text{ker}}{3 bardak\ malzeme}$ ifadesi kesişim bölgesinde ve $\frac{1}{2}$ bardak şeker ise, sadece kesirler alanının içinde yer alır. Üç bölgenin olmasından dolayı, bu yaklaşımın çok geniş bir yoruma açık olduğu görülür (Clark ve ark. 2003).

1.4.1.5. Model 5: Oranlar ve Kesirler Aynı Kümeyi Oluşturur.



Şekil 1.4.1.9. Oranlar ve Kesirler Aynı Kümeyi Oluşturur

Model 5'e göre, oranlar ve kesirler aynı anlamlara sahiptir. Hiçbir kaynakta, kesirler ve oranların eş anlamlı olduğu bilgisine rastlanılmamasına rağmen, bu terimlerin ifadelerinin ayırt edilmesi olanaksız olduğu tanımlara örnekler bulunmuştur (Clark ve ark. 2003). Örneğin, Washington ve Triola (1988), kesri, "bir sayının diğer bir sayıya bölünmesi" olarak ifade etmiş ve bir sayının diğer bir sayıya

oranını, “ ilk sayının ikinci sayıyla bölünmesi” olarak yazmıştır. Buradan da iki kavramın aynı kümeyi teşkil etmesi görüşü ortaya çıkmaktadır (Clark ve ark. 2003).

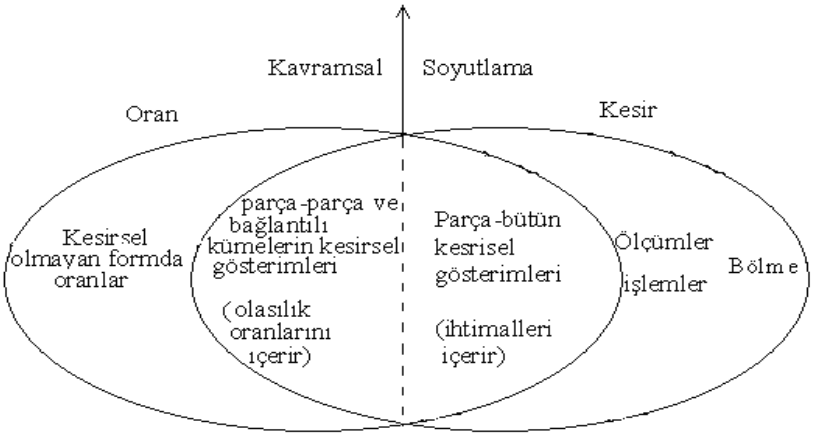
Gerek ilköğretim öğrencilerinin gerekse de ortaöğretim öğrencilerinin oran-orantı ve kesir konularında zorlanmalarının sebebi bu karmaşık ilişkilerin varlığı gösterilebilir. Belirtilen modelleri incelediğimizde bu alanda faklı görüşlerin olduğu görülecektir. Bunun nedeni de adı geçen kavramların gerek birbiriyle gerekse de matematiğin diğer kavramları ile olan ilişkileri gösterilebilir.

Oranda toplama işlemi ile kesir sayılarında toplama işlemi aynı yolla yapılamaz. Örneğin “ dün 3 oyundan 2’sini, bu günde 7 oyundan 5’ini kazanırsanız toplamda 10 oyundan 7’sini kazanmış olursunuz” (Borasi 1996; Akt: Özmantar ve ark. 2008) ifadesinde kazanılan oyunun tüm oyuna oranı ifade edilirken

$\frac{2}{3}+\frac{5}{7}=\frac{7}{10}$ işlemi yapılarak toplamda 10 oyundan 7’sinin kazandığını bulabiliriz.

Ancak kesir sayılarında $\frac{2}{3}+\frac{5}{7}\neq\frac{7}{10}$ gibi bir işlem tanımlamak mümkün değildir.

Clark ve ark. (2003), nihai olarak kesir-oran ilişkisini kesişen iki küme şeklinde modellemişlerdir.

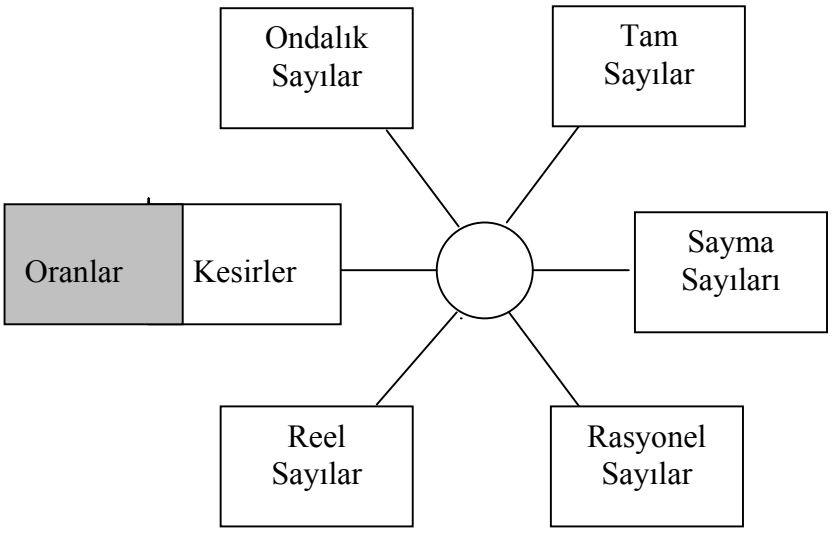


Şekil 1.4.1.10. Oran ve Kesir Sayılarının Arasındaki İlişkinin Küme Gösterimi

Bu modele göre örneğin “1 kap şeker: 2 kap un” gibi kesirsel olmayan formdaki oranlar yalnız oran bölgesinde yer almaktadır ama bu ifade “1 kap şeker/3 kap karışım” şeklinde verilirse kesişim bölgesinde yer alacaktır.

Kesişim bölgesinde olasılık, ihtimaller ve parça-parça veya parça-bütün karşılaştırmaları yer almaktadır**.**

Kesirlerin tamamen sayı ifade eden anlamları yalnızca kesirlerin bulunduğu bölgede bulunmaktadır. Örneğin $\frac{3}{5}$ kesri sayı doğrusunda bir nokta veya örneğin $\frac{3}{5} < \frac{2}{3}$ eşitsizliğindeki anlamıyla bu bölgede yer almaktadır. Kesirlerin işlemci ve ölçme anlamları da oran kavramına yakın gibi gözükse de tam olarak bir oran ifade edemeyeceğinden yalnız kesir bölgesinde yer almaktadır.



Şekil 1.4.1.11 Oran ve Diğer Öğrenme Alanları İle İlişkisi

Kesirlerle ilişkili olmayan oranlarla ilgili geniş yorumlardan dolayı böyle bir şekil ortaya çıkmıştır. Bu şemaya göre, oran bölgesi (alt öğrenme alanı) sabit ve diğer bölgelerle (alt öğrenme alanlarıyla) örtüşmektedir.

1.4.2. Orantı Kavramı ve Öğretimi

Eşdeğer iki oranın belirttiği ifadeye orantı denir. Bu tanıma göre orantı iki oran arasındaki ilişkidir.

$\frac{a}{b}$ ve $\frac{c}{d}$ birer oran olduğuna göre, bu iki oranın oluşturduğu orantı $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ veya $a.b=c.d$ biçiminde yazılır. Bu ifadedeki a,b,c ve d 'ye orantının terimleri adı verilir (Baykul 2002).

Ders kitaplarında orantı kavramı, "eşit kesirlerin ifadesi" ya da "eşit oranlar" olarak tanımlanmaktadır ve $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ olarak yazılmaktadır (Levin 1999 Akt; Weinberg 2002).

Lesh ve ark.'na (1988) göre oran ve orantının kavramsal boyutu, ileri matematiksel düşünmeye köprü kurmak olduğundan orantı kavramının öğretimi önemli bir rol oynar. Bu nedenle oran ve orantı konusunun kavramsal yönünün iyi bir şekilde anlaşılması matematiksel düşünmeyi pozitif yönde ileri taşıyacaktır.

Orantıyı günlük hayatta her gün iş yaparken, ekonomik bir alışveriş yapmak için karar vereceğimiz zamanlarda kullandığımız en önemli matematiksel kavramlardandır. Bu nedenle iyi bir orantı öğretimi kişinin bilinçli bir tüketici olmasını sağlayacaktır.

$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısını $a:b=c:d$ şeklinde yazmak da mümkündür. Burada a ve d terimleri eşitliğin dış tarafında kaldığı için *dışlar,* b ve c terimleri eşitliğin iç tarafında kaldığı için *içler* olarak isimlendirilir.

Orantının özelliklerini de kısaca özetlemek gerekirse;

$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısı için,

1. Bir orantıda içler – dışlar çarpımı yapılabilir.

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow a.d=b.c$$

2. Bir orantıda içler ve dışlar yer değiştirebilir.

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{d}{c}=\frac{b}{a}$$

3. Bir orantı ters çevrilebilir.

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow \frac{b}{a}=\frac{d}{c}$$

4. Orantı sabiti k olmak üzere

$$\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=k$$

a. $\frac{a+c}{b+d}=\frac{a-c}{b-d}=k$

b. $\frac{a+c}{a-c}=\frac{b+d}{b-d}$

c. $\frac{m.a}{m.b}=\frac{n.c}{n.d}=k$

d. $\frac{m.a+n.c}{m.b+n.d}=k$

5. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=k$ ise

a. $\frac{a^n}{b^n}=\frac{c^n}{d^n}=k^n$

b. $\frac{a^n+c^n}{b^n+d^n}=k^n$

c. $\frac{a.c}{b.d}=k.k=k^2$

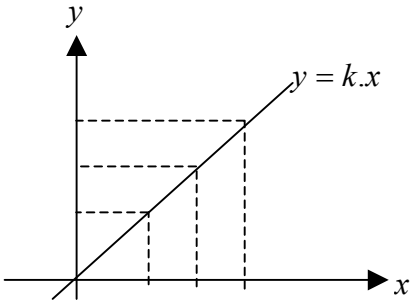
6. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ ise $a:c=b:d$ veya $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}=\frac{e}{f}$ ise $a:c:e=b:d:f$ şeklinde yazılabilir.

Öğrenciler, içler-dışlar çarpımı yoluyla orantı problemleri çözerler. Çünkü çoğu öğrenci, yordamın anlamını hiçbir zaman öğrenemeyecek ya da unutacaktır. Orantı problemlerini toplamsal akıl yürüterek (*additive reasoning*) çözmeye teşebbüs edecektir. Örneğin, $\frac{2}{3}=\frac{x}{9}$ orantısında 3'e 6 eklenince 9 bulunmuşsa $2+6=8$, o halde $x=8$ 'dir (Van Hille, Baroody 2002).

Başarılı bir ezber ya da içler- dışlar çarpımı metodu, öğrencilerin toplamsal düşünmesine karşı koyamaz ya da çarpımsal akıl yürütmelerini ilerletemez (Van Hille, Baroody 2002). Bunun için, çarpımsal akıl yürütmeyi destekleyen bir kesir öğretiminin oran- orantı konusunun öğretimini kolaylaştıracağı gerçeği yadsınamaz.

1.4.2.1 Doğru Orantı

İki çokluğun sayısal değerlerinin birbirine bölümü sabit ise bu iki çokluk doğru orantılıdır. Bunun sonucu olarak iki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu iki çokluk doğru orantılıdır denir. Ya da kısaca orantılıdır denir.

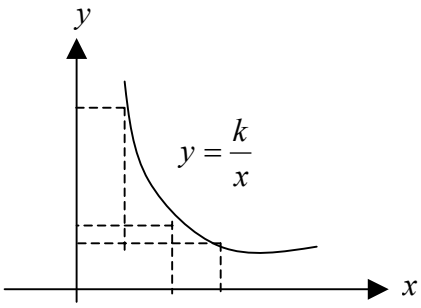


$k=\frac{y}{x}$

Şekil 1.4.2.1. Doğru Orantı Grafiği

1.4.2.2 Ters Orantı

İki çokluğun sayısal değerleri çarpımı sabit ise bu iki çokluk ters orantılıdır. Bunun sonucu olarak İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda azalıyorsa ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda artıyorsa bu iki çokluk ters orantılıdır denir.



$y = \frac{k}{x}$ $\qquad$ $k = y.x$

Şekil 1.4.2.2 Ters Orantı Grafiği

1.5.1. İlköğretim 7. Sınıf Oran ve Orantı Kazanımları

Günümüz İlköğretim Matematik Öğretim Programında 6. ve 7. sınıfta yer alan oran ve orantı konusu sayılar alt öğrenme alanında 2 tane kazanımla temsil edilmektedir.

Tablo 1.5.1. İlköğretim 7. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları

7. SINIF SAYILAR ÖĞRENME ALANI	
ALT ÖĞRENME ALANLARI	**KAZANIMLAR**
Oran ve Orantı	**1.** Doğru orantılı ve ters orantılı nicelikler arasındaki ilişkiyi açıklar. **2.** Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer ve kurar.

1.5.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Oran ve Orantı Kazanımları

Günümüz Ortaöğretim Matematik Öğretim Programında 9. sınıfta yer alan oran ve orantı konusu cebir öğrenme alanının, sayılar bölümünün, problemler alt öğrenme alanında bir kazanımla temsil edilmektedir.

Tablo 1.5.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Oran ve Orantı Konusu Kazanımları

9. SINIF CEBİR ÖĞRENME ALANI	
ALT ÖĞRENME ALANLARI	**KAZANIMLAR**
Problemler	**1.** Oran, orantı, yüzde ve faiz, hareket vb. günlük hayatla ilgili problemleri çözer.

1.6.Araştırmanın Amacı

Eğitim ve öğretimle ilgili yapılan araştırmalar, esas olarak, öğrenci başarısının artırılmasını, öğretilen bilgilerin ve kavramların tam, kalıcı, uzun süreli olmalarının sağlanmasını, eğitim ve öğretimin daha kaliteli bir hale gelmesini amaçlamaktadır. Öğrenmenin kalıcı olmasını sağlamak için, öğrencilerin de katılımını esas alan katılımcı öğrenmeyi gerçekleştirmek gerekir. Anlamlı ve tam öğrenmenin oluşumunda katılımcı öğrenmenin önemi büyüktür. Katılımcı öğrenme ile öğrencilerin ezberden uzaklaşması, bulma ve keşfetmesi sağlanarak konular arasında bir dizi keşfetme ve bulma etkinliği yapılır. Uygulamaya dönük olmayan çalışmaların yeni düşünce üretiminde fazla bir katkısının olmayacağı ve kalıcı öğretimi sağlamaktan uzak olacağı bir gerçektir. Hâlbuki eğitim ve öğretimin amacı düşünen, araştıran, tartışabilen ve üreten bireyler oluşturmaktır. Bilimin amacı da doğayı araştırarak saklı kalmış, bilinmeyen değerleri ortaya çıkarmak ve yararlı hale getirmektir. Her araştırma ve öğreti bu hedefe yönelmelidir (Doğan 2001).

Eğitim insanda var olan bazı davranışları belli amaçlar doğrultusunda değiştiren ve yine bu amaçlar doğrultusunda bireylere yeni amaçlar kazandırılmasını amaçlayan bir sistemdir. Eğitim sisteminde genel olarak girdiler, süreç, çıktılar ve

kontrol vardır. Genel olarak bir sistemdeki girdiler kontrol edilebilen ve kontrol edilemeyenler diye ikiye ayrılır (Baykul 2002). Eğitim sisteminin de işlevi aynı olmakla beraber, bu eğitim sistemin çıktıları da istenen davranışlar ve istenmeyen davranışlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yapılacak olan değerlendirme sonucunda; istenmeyen davranışlar, yanılgılar, hatalar ve yanlışlar belirlenerek, mevcut eğitimin tekrar yapılandırılması ile eğitim sürecine tekrar dâhil edilebilir.

Eğitim sisteminin en önemli öğelerinden birisi ve belkide en önemlisi kontrol (değerlendirme) sürecidir. Kontrol süreci sonunda tespit edilen yanılgılar ve yanlışlar eğitim sistemimizde oluşacak olan eksiklikleri gidermede önemli bir faktördür.

Bu araştırma ile ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki yanılgıları ile ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki yanılgılarının tespitini yaparak; karşılaştırmak ve sınıf ilerledikçe kavram yanılgılarında düzelme olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır.

1.7. Araştırmanın Önemi

Kavram yanılgıları, yanlış anlamlara dayalı yanılgılardır. Çünkü zihinsel betimlemeler, görüntüler anlamın daha önünde yer alır. Dolaysıyla kavram yanılgıları üzerinde çalışmak görüntüler üzerinde çalışmaya yol açar. Matematik öğrenenlerindeki kavram yanılgılarının kökeni onların anlayış eksikliği veya ilgilendikleri matematiğin görüntülerinin yetersizliği olabilir. Yeterli görüntüler olmaksızın, kavram yanılgılarının doğru bir şekilde yeniden düşünülmesi ya da derin bir matematik anlayışının kazanılabilmesi mümkün görünmemektedir (Powell 1983).

Ülkemizde oran ve orantı ile ilgili ünitelerin, özellikle ortaöğretim 9. sınıf matematik programında sonlarda yer alması neticesinde bu konuların işlenmemesine ya da tam olarak öğrenilmeden geçilmesine neden olmaktadır. Bu bazen önceki ünitelerin gecikmelerinden kaynaklanabileceği gibi son haftalarda okullarda oluşan rehavetten dolayı konuların işlenmemesinden kaynaklanmaktadır. Belirtilen

nedenlerden dolayı oran ve orantı konusuna yeteri kadar zamanın ayrılmaması ve konuların yetişmesi adına kavramsal bilgilerden çok işlemsel bilgilere yer verilmesi, oran ve orantı konusundaki mevcut kavram yanılgılarının düzeltilmesine olanak sağlayamamaktadır. Oran-orantı konusu, ilköğretim ve orta öğretim seviyesindeki birçok matematik konusu içinde önemli bir yere sahiptir. Kesirler, yüzdeler, benzer üçgenler gibi çeşitli matematik konuları öğrencilerin matematik programında karşı karşıya geldiği orantı problemlerine örnektir. Bundan dolayı, oran ve orantı konusunun matematik konuları arasında ayrıcalıklı bir yeri vardır.

Geleneksel ölçme değerlendirme anlayışımızın bir sonucu olarak çoğu basit yanılgılar öğrencilerin başarısızlıkları olarak değerlendiriliyor, yanılgıların teşhis edilerek düzeltilme yoluna gidilemediği için öğrencilerin yanlış anlamaları sistem içersinde ortaya çıkmıyor ve dolaysıyla öğrencide yanlışlarını düzeltme fırsatı bulamıyor (Baki 1996). İşte bu noktada öğretmenlere düşen görev öğrencilerin yanlış anladıkları yerleri ve yanılgıya düştükleri kavramları tespit etmek ve bu eksiklikleri ortadan kaldıracak şekilde öğretim yapmaktır. Ayrıca öğretmenler öğrettikleri konularda, öğrencilerin ne gibi kavram yanılgılarına düştüklerini bilmeleri öğretime olumlu bir katkı sağlayacaktır. Bu araştırmada oran ve orantı öğretimindeki kavram yanılgılarını ve bu yanılgıların nedenlerini ve çözüm önerilerini ortaya koymak, yapılacak öğretim çalışmalarında öğrencilerin bu yanılgılara düşmesini önlemek amaçlanmıştır.

1.8. Problem Cümlesi

Araştırmanın problem cümlesi;

7. ve 9. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları nelerdir?

Alt Problemlerde;

1) 7. Sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları nelerdir?
2) 9. Sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları nelerdir?
3) Oran ve orantı konusundaki kavram yanılgıları, sınıf ilerledikçe nasıl bir değişim göstermektedir?

1.9. Sayıltılar

Bilgi toplama grubuna dahil olan öğrencilerin, teşhis testini içten ve art niyetsiz olarak cevapladıkları varsayılmaktadır.

1.10. Sınırlılıklar

1. Bu araştırma kapsam olarak; ilköğretim 7. sınıf ve ortaöğretim 9. sınıflarında okutulan oran ve orantı konusu ile sınırlı olacaktır.

2. Araştırma; Konya merkez ilçeleri ve Seydişehir ilçesinde uygulama yapılan 7. ve 9. sınıf öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde; literatürün incelenmesi ile elde edilen, kavram yanılgıları ile oran ve orantı konusunda yapılan çalışmaların özetleri ayrı iki başlık altında verilmiştir. Literatür incelenmesinin amacı, bu çalışma için bir temel ve tartışma ortamı oluşturmaktır. Bu çalışmalar kronolojik bir sırada verilmiştir.

2.1. Matematikte Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar

Luchins'lerin "Students' Misconceptions in Geometric Problem Solving" adlı çalışmalarında, iki ya da üç boyutlu geometrik problemler, 300 ü aşkın lise ya da yüksekokul öğrencisine verilmiş ve bazı öğrencilerin, problem çözmek için gerekli matematiksel bilgileri ya da yetenekleri ile ilgili yanlış varsayımlarda bulunduklarını söylemişlerdir. Nesnenin yapısına uymayan geometrik nesnenin tamamının, yapısına uyan aynı nesnenin tanımından daha çok kavram yanılgıları oluşturduğunu belirtmişlerdir (Luchins 1983).

Sims-Knight ve arkadaşlarının "Misconceptions of Mathematical Symbol Systems: An Overview" adlı çalışmalarında, öğrencilerin bir problemin bağlamı matematiksel sembol sistemlerine çevirirken karşılaştıkları zorluklar üzerinde çalışmışlar, bu tür problemlerin özünde kavram yanılgılarının yattığını belirlemişlerdir (Sims-Knight ve ark. 1983).

Melh ve arkadaşları tarafından yapılan "Influence of Cognitive Instruction on Misconceptions in Mathematics and Physics" adlı araştırmasında; fizik ve matematik eğitimindeki yöntem-sonuç ayrımı analiz edilmiş, kavram yanılgılarının köklü ve her tarafa yayılabilir oldukları yönünde bulgular elde etmişlerdir (Melh ve ark. 1993).

Ardahan ve Ersoy tarafından "Yönlü Sayılarla İlgili Sözel Problemlerde Olası Yanılgılar ve Öğretmenlerin Tanıları" adlı çalışmada öğrencilerin yönlü sayı işlemleri ve sözel problemlerdeki yanılgıların nedenini teşhis etmek, ayrıca teşhis testinin neticelerini, öğretmenlerin önceden yaptıkları tahminlerle karşılaştırmak

amacıyla yapılmıştır. Öğrencilerden elde edilen sonuçlarla öğretmen tahminlerinin uyumlu olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerin de öğrenciler gibi yerleşmiş yanılgılara sahip oldukları gözlemlenmiştir (Ardahan ve Ersoy 1997).

Orhun tarafından 8. ve 9. sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemlerde, üslü-köklü çokluklarda ve cebirsel ifadeleri sadeleştirmede yaptıkları ortak hataları saptamak ve bazı cebirsel kuralların uygulanmasındaki becerilerini ortaya çıkarmak amacıyla araştırma yapılmıştır. Öğrencilerin yaptıkları hatalar ile sosyo-ekonomik düzeyleri arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır. 8. Sınıf öğrencilerinin yaptıkları hataları 9. sınıf öğrencilerinin de yapmış olmaları, cebirsel kavramlarla ilgili performansta, ilerleyen sınıf deneyimine göre değişme olmadığı gözlemlenmiştir. (Orhun 1998).

Baki 1997-1998 öğretim yılı bahar döneminde Trabzon'da görev yapan 20 matematik öğretmeni ve bu öğretmenlerin 8. ve 11. sınıf öğrencilerini kapsayan bir özel durum çalışması yapmıştır. Bu çalışma, ortaöğretim öğrencilerinin cebirle ilgili işlem yapma ve akıl yürütme yanılgıları ve öğretmenlerin konu ile ilgili deneyimlerini belirlemeye çalışmıştır. Öğrencilerin parantez alma, işaret hatası, sayısal ifadelerle ilgili akıl yürütme, sözel ifadelerle ilgili akıl yürütme, sözel ifadeleri cebirsel ifadelere dönüştürme ve denklem çözme gibi konularda yanılgılara sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Baki 1998).

Eric'in "Hispanic and Anglo Students Misconceptions in Mathematics" adlı çalışmasında Hispanic ve Anglo adlı öğrencilerinin matematik dersinde karşılaştıkları kavram yanılgılarını incelemiştir. Sonuçta, öğrencilerin; problemi düşünmeden soldan sağa doğru çevirerek yapmaya çalıştıkları, probleme uygun denklem kurarken değişkenleri karıştırdıkları, dil ve kültür farkından dolayı problem cümlesini anlamakta zorlandıkları için kavram yanılgılarının olduğunu belirtmiştir (Eric 1998).

Askew ve William "Learning is More Effective When Common Misconceptions are Adressed, Exposed and Discussed in Teaching" adlı eserinde yanlış kavramlar öğretimde ortaya çıkartıldığında ve öğrencilere önceden işaret

edildiğinde öğrenmenin daha etkili olacağını, öğretim yaparken yanılgıları söylememenin başarıyı artıracağını ve de bunun yanında problem çözerken yanlış yapmalarının muhtemel olduğu yerlerde yanlış yapmalarına izin vermenin yanılgılara işaret etmekten daha etkili olacağını söylemiştir (Askev ve William 1998).

Ubuz tarafından yapılan "10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları" adlı araştırma 10. ve 11. sınıfta okuyan toplam 67 öğrenci üzerinde açık uçlu sorular sorulmak suretiyle yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha başarılı oldukları ve bununda öğrenim düzeyi ile orantılı bir şekilde arttığı gözlenmiştir. Hataların sebeplerini sorularda verilmeyen birçok bilgiyi şekle bakarak verilmiş kabul etmek, verilen bilgilerden çok şekle yoğunlaşmak, benze şekillerin aynı özelliklerine sahip olduğunu düşünmek, dış ve iç açıları ve onların özelliklerini bilmemek, verilen şekli daha önce bildiği bir şekle benzetmek ve verilen bilgilere önem vermemek şeklinde sıralamıştır (Ubuz 1999).

Sulak tarafından yapılan "Sayılar Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi Ve Alınması Gereken Tedbirler" adlı araştırmada 11, 13 ve 15 yaşlarındaki 3 grup öğrenci üzerinde yapılmış, öğrencilerin ondalık sayıları ifade etme, ondalık sayılarda virgülün anlamı ve yönlü sayılarda işlem yapma konusunda yanılgıya düştüklerini saptamıştır (Sulak 1999).

Falkner ve arkadaşları tarafından "Öğrencilerin eşitliği anlamaları" üzerine bir araştırma yapılmış araştırma sonucu olarak da öğrencilerin eşitliği işlem yap işareti olarak algılandıkları ve eşitlik işaretinin sol tarafında işlem yapılacağı, sağ tarafına da sonuç yazılacağı gibi bir yanılgıya sahip oldukları tespit edilmiştir.Bunun nedeni olarak da eşitliğin her iki tarafına aynı işlem yapma kuralının kısaltılması olan "transfer metodunun" sonuçlarından bir tanesi olduğunu saptamışlardır (Falkner ve ark. 2000).

Emekli tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin ölçü konularını öğrenirken ne gibi yanlış anlamalarının olduğu ve bu yanlış anlamaları ortadan kaldırmak için ne

tür önlemler alınması gerektiği açıklanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin, ölçüm okumaları, çevre, alan, ve hacim hesaplamalarında ciddi güçlük ve yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Emekli 2001).

Doğan tarafından yapılan "Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları Ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma" isimli araştırmada öğrencilerin trigonometri konularında hangi yanılgılara sahip oldukları ve alınması gereken tedbirler belirlenmiştir. Konya ilinde 10. sınıf öğrencilerine; trigonometri ile ilgili tutum cümleleri, trigonometri konularının işlenişi, trigonometri bilgilerini kullanabilme ve yanılgılar ile tespitine yönelik soruların yer aldığı teşhis testlerinin uygulanması ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin trigonometrik kavramları karıştırdıkları, trigonometrik denklemlerin çözümünde, özdeşliklerin kullanılmasında, birim çemberin kullanılmasında, trigonometrik fonksiyon değeri ile açının ölçüsünü ayırmada ciddi güçlükler çektikleri ve de özellikle sadeleştirme işlemlerinde, sayılarla ilgili yanılgılardan kaynaklanan yanlışlar yaptıkları, geometrik şekillere dayalı trigonometri sorularında öğrencilerin başarısız oldukları, formülle uygulayabilecekleri soruları daha kolay yapıkları tespit edilmiştir (Doğan 2001).

Akkoç ve Tall “The Simplicity, Complexity and Complication of The Funcion Concept” adlı araştırmalarında; matematiksel basitlik düşünmede karmaşıklık yaratan fonksiyon kavramının öğrenci anlayışı üzerinde durulmuştur. Sabit fonksiyon ve fonksiyonun farklı gösterimlerindeki öğrencilerin yanılgıları dilsel karmaşıklık yönünden incelenmiştir. Sonuçta öğrencilerin fonksiyon kavramını zor kavradıkları ve bu konudaki dilsel karmaşıklığı yenebilecekleri belirtilmiştir (Akkoç ve Tall 2002).

Bulut ve arkadaşları tarafından yapılan “Matematik Öğretmen adaylarının Olasılık Başarısı, Olasılık ve Matematiğe Yönelik tutumlarının Cinsiyete Göre İncelenmesi” adlı araştırmasında Ankara’da bulunan 3 üniversitedeki ortaöğretim matematik programlarına kayıtlı olan 4. sınıf matematik öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Analizler sonucunda matematik öğretmen adaylarının olasılık başarı

ortalamaları arasında istatistiksel olarak erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuş iken, matematik dersine yönelik tutumlarının ortalamaları arasında kızlar lehine bir fark bulunmuştur (Bulut ve ark. 2002).

Şenay, 9.Sınıf öğrencilerinin üslü ve köklü sayılarla ilgili hatalarını ve yanılgılarını tespit etmek için, Konya ili evren alınarak Lise 1. sınıf öğrencilerine çoktan seçmeli olarak hazırlanan teşhis testi uygulanmıştır. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin, üslü ve köklü ifadeleri tanımlama ve bu ifadelerin işlem yapabilme konularında ciddi güçlüklerinin ve yanılgılarının olduğu, kuralları ve kavramları tam olarak bilmedikleri tespit edilmiştir (Şenay 2002).

İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramını öğrenmeleri sırasında yaptıkları hata veya yanlış anlamaları ortaya koymak amacıyla 2001-2002 öğretim yılında Ankara'daki özel bir dershanenin Fen ve Anadolu Liselerine giriş sınavı hazırlık kurslarına giden ilköğretim 8. sınıf öğrencilerine açık uçlu sorulardan oluşan bir test uygulanmış ve öğrencilerle yapılan mülakatlar ve elde edilen verilerin analizleri sonucunda, öğrencilerin özellikle değişken kavramının kullanımının nerede ve nasıl olabileceğine dair bilgilerinin olmadığını ve/veya eksik bilgiye sahip oldukları tespit edilmiş, ayrıca öğrencilerin değişken kavramının öğreniminde yaptıkları hata veya yanlış anlamaları aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

- Değişkenin farklı kullanımlarını bilememe,
- Değişkenin genelleme yapmadaki rolünü ve öneminin farkında olamama,
- Değişkenin matematiğin alt bilim dallarındaki temsil yeteneğini bilememe ve/veya yorumlayamama,
- Matematikte daha önceden öğrenilen bilgilerin yanlış transferi,
- Değişken kavramıyla ilgili işlem yapabilme yetersizliği. (Dede ve Ark. 2002).

Baki tarafından "İlk ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Küme Kavrami ile İlgili Kavram Yanilgilarinin Tespiti" adındaki araştırmasında yapılan literatürde rastlanılan kavram yanılgılarının benzerlerinin, ilk ve orta öğretim

öğrencileri üzerinde mevcut olup olmadığı sorusu araştırıldı. Yanılgıları ortaya çıkarmak için 7. ve 10 sınıf öğrencileriyle çalışıldı.Kavram yanılgılarını ortaya çıkarma yöntemi olarak, geliştirilen açık-uçlu sorularla klinik mülakat gerçekleştirildi. Araştırma sonucunda öğrencilerin araştırma hipotezinde ileri sürülen kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin, küme kavramındaki simgesel yapılandırması, kavramın anlamını yüzeyselleşmesini beraberinde getirdiği gözlenmiştir. Kural ve tanım ezberine dayanan bir öğretimle bu yüzeyselleşmenin arttığı sonucuna varılmıştır. Öğrenci sezgisel deneyim düzeyinden soyut simgesel notasyon düzeyine açılması gerektiği aksi takdirde ilk deneyimlerin dar çerçevede kaldığı gözlenmiştir (Baki ve ark. 2002)

Ersoy ve Erbaş tarafından yapılan "Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları" adlı çalışmasında farklı okullardan bir grup lise öğrencisinin eşitlik çözmedeki başarı ve buna bağlı olarak karşılaştıkları güçlükler, yapılan yanlışlar (hatalar) ve olası kavram yanılgıları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; lise düzeyinde bile öğrencilerin basit eşitliklerin çözümünde birtakım ciddi güçlüklerinin olduğu ve bunları etkileyen olası bazı nedenler bulunduğu tespit edilmiş, bu nedenle, bazı iyileştirici ve güçlükleri giderici çalışmaların yapılmasını gerektiği ortaya konmuştur. Ayrıca düşük başarı seviyesindeki öğrencilerde ve okullarda yapılan hatalar daha çok yanlış kurallara odaklı iken, orta ve yüksek başarı seviyesinde hataların daha çok aritmetiksel veya işlemsel olduğu ortaya çıktı. Başarı seviyesinin yüksek olduğu okullarda öğrenci hatalarının daha iyi tespit edildiği görülmüştür (Erbaş ve Ersoy 2002).

Güveli ve arkadaşlarının "Bağıntı, Fonksiyonun Tanımı, Bire-Bir Fonksiyon Ve Örten Fonksiyon Konularında Lise-1 Düzeyinde Kavram Yanılgılarının Tespiti" adlı araştırmasında Lise-1 öğrencilerinin bağıntı, fonksiyon tanımı, bire-bir fonksiyon, örten fonksiyon konularındaki kavram yanılgıları ortaya konulmaya çalışılmış bu amaçla, çoktan seçmeli bir test hazırlanarak, Trabzon il merkezindeki 3 Lise'de rastgele seçilen 120 kişilik öğrenci grubuna uygulandı.Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerde fonksiyonların bire-bir ve örten olma özelliğini fonksiyonun tanımı olarak algılamaları gibi bazı temel kavram yanılgılarına düştükleri tespit

edilmiştir. Tespit edilen kavram yanılgılarının ortadan kaldırılabilmesi için çeşitli öneriler sunulmuştur (Güveli ve ark. 2002).

Şandır ve arkadaşlarının, "9. Sınıf Öğrencilerinin Mutlak Değer Kavramındaki Performanslarını ve Kavramsal Yanılgıları"nı tespit etmek için yapılan araştırma da, örneklemini 2001–2002 öğretim yılında Ankara'daki bir lisenin düz ve süper kısımlarından 679. sınıf öğrencisinin oluşturduğu gruba, açık uçlu sorulardan oluşan bir kavramsal test, bir de işlemsel uygulanmıştır. Araştırma sonucunda; mutlak değer konusundaki kavramsal sorularda işlemsel sorulara oranla performansın daha düşük olduğu tespit edilmiş, ortaya çıkan kavramsal yanılgıların en önemli nedenlerinin mutlak değerin tanımının ve geometrik yorumunun anlaşılmaması olduğu gösterilmiştir (Şandır ve ark. 2002).

Ertekin'in "Denklem Öğretimindeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler" adlı yüksek lisans tezinde; Konya ili evren olarak alınmış ve bu ilin kazaları sosyo-ekonomik seviyelerine göre üst, orta ve alt olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. 7. sınıflardan 553, 8. sınıflardan 517 öğrenciye, "Teşhis Test"i uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin denklemleri çözmede, özellikle; "=" işaretinin anlamı, harfli ifadeler, toplama işaretinin anlamı, harfli ifadeler, toplama işaretinin anlamı, kesirler, işlem önceliği, dağılma özelliği, yönlü sayılar gibi konulardaki bilgi eksikliklerinden kaynaklanan güçlük ve yanılgılarının olduğu tespit edilmiştir (Ertekin 2002).

Yıldırım'ın "Lise Öğrencilerinin Lise–1 Fonksiyonlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezinde lise öğrencilerinin Lise-1 fonksiyonlar konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarını tespit etmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin Lise–1 fonksiyonlar konusunda sekiz tane kavram yanılgısına sahip olduğu belirlenmiştir (Yıldırım 2003).

Özsoy ve Kemankaşlı tarafından yapılan "Ortaöğretim öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları" adlı araştırmasını 11. sınıftaki toplam 70 öğrenci üzerinde açık uçlu sorulardan oluşan bir sınavla yapmıştır.

Araştırma sonucunda; öğrencilerin sorularda çemberdeki iç, dış, merkez ve çevre açı kavramları arasında bağlantı kuramadıkları, sorulardaki çember içindeki üçgensel ve dörtgensel bölgelerdeki açı kavramlarında bazı özellikleri uygulamakta zorlandıkları, verileri iyi analiz edemedikleri sonucuna varmıştır (Özsoy ve Kemankaşlı 2004).

Ulaş tarafından hazırlanan; "Lise 1. Sınıfta okutulan Fonksiyonun Farklı Gösterimleri ve Fonksiyon Öğretiminde Öğrenci Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma" isimli yüksek lisans tez çalışmasında; fonksiyonlar konusunun öğretimindeki yanılgıların tespiti ve alınması gereken önlemler araştırılmıştır. Araştırmanın bulguları teşhis testi uygulanarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen yanılgılar; Fonksiyon tanımı ile ilgili yanılgılar, tanım kümesi, değer kümesi ve görüntü kümesi ile ilgili yanılgılar, fonksiyon türleri ile ilgili yanılgılar bir fonksiyonun, bileşke işlemine göre ters fonksiyonu bulma ve ters fonksiyona bağlı işlemler ile ilgili yanılgılar, grafik okuma ve yorumlama ile ilgili yanılgılar, fonksiyonlarla ile ilgili ön-şart bilgilerinin eksikliğine dayalı yanlış algılamalar ve işlem hataları olmuştur (Ulaş 2004).

Akkuş tarafından yapılan “Logaritma Konusunda 10. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları Nelerdir?” araştırmasında evren ve bunu temsil edecek örneklem seçilmemiş, çalışma Konya il merkezinde bulunan 8 genel lisede 2003-2004 öğretim yılında 10. sınıfta okuyan 475 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Sonuçta öğrencilerin logaritma ile ilgili kavram yanılgılarını öğrenmedikleri, kavramları karşılaştırma ve gruplama yapamadıkları, kavramlarla ilgili bir anlam ağı kuramadıkları, formülleri ezbere iyi bildikleri halde yorumlayamadıkları, bir sayının logaritması verildiğinde buna bağlı başka bir sayının logaritmasını bulmakta ciddi güçlükleri olduğu, bir tek bilginin doğrudan kullanıldığı sorularda veya bağlantıların hatırlanmasında öğrencilerin başarısı %95’e kadar değiştiği halde, bilgilerin birden fazlasını birlikte kullanma noktasında başarısız oldukları ve başarı oranının %12 ye kadar düştüğü sonucuna varılmıştır (Akkuş 2004).

Keşan ve arkadaşlarının, ”Matematik Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu yanılgıların Giderilmesi İçin Çözüm Önerileri”

adlı araştırması, Buca Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Bölümü Matematik Eğitim Anabilim Dalından 49, Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümünden 55 öğretmen adayına 7 soruluk bir test ile uygulanmıştır. Diziler ile ilgili bu çalışmada öğretmen adaylarının yanılgıları araştırılmıştır (Keşan ve ark. 2005).

Akkaya ve Durmuş "İlköğretim 6–8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları" adlı araştırmasında ilköğretim 6-8. sınıflardaki öğrencilerin cebirle ilgili farklı kavram yanılgılarına sahip olduklarını ortaya koymuştur. Bu çalışma ile bu kavram yanılgılarının neler oldukları belirleme amaçlanmıştır. Araştırmanın bulguları ilgili literatürdeki bulgular da göz önüne alınarak eleştirel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Kavram yanılgılarını gidermeye yönelik öneriler sunulmuştur (Akkaya ve Durmuş 2006).

Akuysal'ın "İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları" adlı yüksek lisans tezinde; ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin, 7. sınıf geometri ünitelerindeki kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla Yozgat ve Konya illerinden rasgele seçilen 5 ilköğretim okulundan toplam 300 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Hazırlanan ve uygulanan teşhis testi toplam 29 sorudan oluşmaktadır. Yapılan araştırma sonucunda, öğrencilerin; verilen şekildeki açı sayısı arttıkça, birbirine ters olan açı çiftlerini bulmakta zorlandıkları, geometrik kavramları tanıdıkları halde ifade edemedikleri, paralel iki doğruyu kesen üçüncü bir doğrunun oluşturduğu açıları, ayırt etmekte ve ifade emekte zorlandıkları, üçgen, kare dikdörtgen, eşkenar dörtgen gibi özel olarak isimlendirilen dörtgenlerinde paralelkenar olamayacağını düşünmekte oldukları, geometrik şekillerle ilgili olarak, genelden özele ya da özelden genele bilgilerini transfer edip bu kavramları kullanamadıkları, aralarındaki ilişkileri kavrayamadıkları tespit edilmiştir (Akuysal 2007).

2.2. Oran-Orantı Kavramı İle İlgili Araştırmalar

Conner ve arkadaşları, araştırmalarında, orantısal akıl yürütme soru tiplerinden olan bilinmeyen değeri bulma soru tipinin zorluk derecesini etkileyen yapısal değişkenler üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu yapısal değişkenleri; bilinmeyen değerin yeri *(the location of the missing value)* ve ölçme uzaylarının koordinasyonu *(the coordination of measure space)* seklinde tanımlamışlardır. Conner et al. (1988)'e göre, bilinmeyen değerin yeri değişkeni, problemde bilinen miktar olarak verilen üç bilginin yanı sıra, bilinmeyen miktarın konumu ile ilişkili yapısal değişkendir. Bu değişken problemde 4 farklı konumda sunulabilir. Bunlar; bilinmeyenin üst-sağ, üst-sol ve alt-sağ, alt-sol seklinde olmasıdır. Örneğin; "ne kadar mumun fiyatı b kuruştur, eğer c mumun fiyatı d kuruş ise" sorusunda bilinmeyen x değişkenin yeri, üst-soldur. Yukarıda bahsedilen değişkenlerin, bilinmeyen değeri bulma sorularının zorluk derecesine etkisini incelemek amacı ile 25 ilköğretim matematik öğretmen adayına test uygulanmıştır. Öğretmen adayları, bilinmeyen değeri bulma sorusunda, bilinmeyen değerin sağ tarafta olması durumunda, sol tarafta bulunmasına göre daha kolay olduğunu açıklamışlardır (Conner ve ark.1988).

Heller ve arkadaşlarının araştırmalarında, oran türü ve problem yapısı gibi iki tane bağlam değişkeninin, niteliksel ve sayısal orantısal akıl yürütme testi kullanarak, 7. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu testteki sorular bilinmeyen değeri bulma ve sayısal karşılaştırma sorularından oluşmaktadır. Çalışmanın sonucunda, oran tiplerinin beklenildiği üzere, orantısal akıl yürütme ve niteliksel akıl yürütmenin zorluğu üzerinde önemli bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Heller ve ark. 1989).

Cramer and Post araştırmalarında, RNP (Rasyonel Sayı Projesi)'nin, öğrencilerin oran-orantı kavramlarını öğrenmeleri üzerine sürdürdükleri projeden bahsetmişlerdir. Bu proje kapsamında, 913 öğrenciye (7. ve 8. sınıf) gerçek hayattan alınan değişik tipteki orantısal akıl yürütme soru tipleri yöneltilmiştir. Öğrencilerin soruları çözerken faklı tip stratejileri kullandıkları belirlenmiştir. Orantısal akıl

yürütmenin değerlendirilmesinde yer alan bir orantısal olmayan problemde, 8. sınıf öğrencilerinin, 7. sınıf öğrencilerine göre daha az başarılı olduğu gözlenmiştir (Cramer ve Post 1993).

A. Lawton araştırmasında orantı problemlerindeki hangi faktörün, kavramın temelini oluşturan sezgisel anlamayı ortaya çıkardığını belirlemeye çalışmıştır. Yapılan çalışma sonucunda orantısal ilişkilerin sezgisel anlamaları ortaya çıkarmada önemli olabilecek bir faktörün, bir problemdeki nesneler arasındaki fiziksel benzerlik derecesi olduğunu belirtmiştir (Lawton 1993).

Ben-Chaim ve arkadaşları, farklı müfredattaki iki grup öğrencinin, oran-orantı problemleri ile karşılaştıklarında, kullandıkları orantısal akıl yürütmenin etkililiğini ve özelliğini karşılaştırmak amacı üzerine bir araştırma yapmışlardır. Her iki gruba da oran-orantı soruları ile ilgili yazılı sınav yapılmış ve bu yazılı sınavdaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için her iki grubun yüzde 25 'i ile de görüşme yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında, her iki örneklemdeki öğrencilerin önemli bir yüzdesinin, oran-orantı sorularına yanlış cevaplar verdikleri saptanmıştır. Buna rağmen açık müfredat grup öğrencilerinin, geleneksel müfredatla eğitim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Ayrıca açık müfredat grubundaki öğrencilerin daha farklı stratejiler geliştirebildikleri gözlemlenmiştir (Ben-Chaim ve ark. 1998).

Parker, ilköğretim öğretmen adaylarının, informal bir şekilde artırma stratejilerini oluşturmaları üzerine bir çalışma yapmıştır. Artırma stratejisini, toplamsal-artırma ve çarpımsal-artırma olmak üzere 2 sınıfa ayırmıştır ve formal olarak henüz orantı kavramını görmeyen öğrencilerin genellikle bilinmeyen değeri bulma sorularında toplamsal-artırma stratejisini kullandıklarını belirtmiştir. Öğretmen adaylarına, artırma stratejilerini nasıl kullandıklarını belirlemek amacı ile iki tip soru yöneltilmiştir. Parker araştırmasında, kullandığı problemlerin, öğretmen adaylarının orantısal ilişkilerini ve çarpımsal yapılarını geliştirdiği sonucuna varmıştır (Parker 1999).

Singh araştırmasında, öğrencilerin oran-orantı konularını anlamaları için hangi bilgilerin kritik olduğuna karar vermek amacı ile yürüttüğü çalışmasında, çarpımsal yapıları ve öğrencilerin orantısal akıl yürütmelerinin doğasını incelemiştir. Bu amaç ile, iki 6. sınıf öğrencisi olan Alice ve Karen' in nasıl orantısal akıl yürütmeyi yapılandırdığını keşfetmek amacı ile görüşme tekniğinden yararlanarak araştırmasını planlamıştır. Her iki öğrenciye de görüşme yolu ile bilinmeyen değeri bulma soru tipindeki 5 soru sorulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, Karen'ın bilinmeyen değeri bulma soru tiplerinde Alice'in oluşturduğu şemadan daha farklı bir sema oluşturduğu sonucu ortaya çıkmıştır Matematiği, aktivitelerin anlamlı olmasının yerine cevabı bulmak için öğretilen metodu kullanmak olarak gördüğü saptanmıştır. Ayrıca, oran problemlerini anlamlı hale getirecek bileşik orantıların ötelenmesini kavramsallaştıramadığı gözlenmiştir. Singh (2000) 'e göre Alice'in işlemsel odaklanması, onun oran ve orantıyı anlamlı bir şekilde çalışmasını etkilemiştir (Singh 2000).

Levin-Weinberg araştırmasında, 387 ortaokul öğrencisine, (128 kişi 6. sınıf; 144 kişi 7. sınıf ve 115 kişi de 8. sınıf öğrencisidir) kesirler ve bölme konusundaki çalışmasının bir kısmında orantısal durum içeren bir bilinmeyen değeri bulma sorusu sormuştur. Ortaokul öğrencilerinin bu soruyu hangi stratejiler ile çözdüğünü ve bu sorulardaki hatalı yaklaşımlarını saptamıştır. Öğrencilerin bilinmeyen değeri bulma sorularında kullandıkları çözüm stratejilerin yanı sıra, öğrenciler tarafından kullanılan hata örüntüleri de belirlemiştir. Bu hata örüntüleri; tek adım çözümünü kullanma ve üç sayı kullanılıyor fakat yanlış sırayla olarak adlandırılmıştır (Weinberg 2002).

Çıkla ve Duatepe tarafından yapılan "İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma" adlı araştırmasında birinci sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının, orantısal akıl yürütme becerileri, oran-orantı içeren problemlere getirdikleri çözüm stratejileri, görüşmeler yolu ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda; öğrencilerin oran-orantıyla ilgili soruları çözebilirken, bu kavramları tanımlayamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının, soruların gerektirdiği işlemsel becerileri tam olarak gösterirken, aynı

soru için gereken kavramsal bilgiye sahip olmadıkları da gözlenmiştir (Çıkla ve Duatepe 2002).

Kayhan ve arkadaşları, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin oran-orantı sorularının çözümünde kullandıkları stratejileri ve bu stratejilerin sınıf düzeyine göre dağılımının incelemesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. En çok kullanılan stratejinin içler-dışlar çarpımı gibi işlemsel bir strateji olduğu görülmüştür. Kullanılan stratejilerin sınıflara göre dağılımı incelendiğinde altıncı sınıfların en sık kullandıkları strateji birim oran iken, yedinci ve sekizinci sınıflarda en çok kullanılan strateji içler dışlar çarpımı stratejisi olarak belirlenmiştir. Orantısal durumlar içeren sorularda kullanılması doğru sonuca götürmeyen "toplamsal işlem" stratejisinin altıncı sınıftan sekizinci sınıfa doğru gidildiğinde azaldığı gözlenmiştir (Kayhan 2004).

Duatepe ve arkadaşları tarafından yapılan " Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi" adlı araştırmasında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeyi gerektiren oran-orantı sorularında kullandıkları çözüm stratejilerini ve bu stratejilerin soru türlerine göre nasıl değiştiği sorusuna cevap aranmış, bu amaç doğrultusunda, dört farklı ilköğretim okulunun ikinci kademesinde öğrenim gören toplam 295 kişiye, orantısal akıl yürütme testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin bilinmeyen değer türündeki sorularda en çok içler-dışlar çarpımı stratejisini; niceliksel karsılaştırma soru türünde en çok birim oran stratejisini; niteliksel karsılaştırma sorularında çoğunlukla belirli bir strateji kullanmaksızın sadece orantısal akıl yürütebildiğine ilişkin ipuçları verme ve orantısal olmayan karsılaştırma türündeki sorularda sıklıkla bu soru türü için doru sonuca ulaşmayı sağlayan toplamsal stratejisini ve son olarak ters orantı türündeki sorularda ters orantı algoritması stratejisini kullandıkları görülmüştür (Duatepe ve ark. 2005).

Kayhan'ın 6. ve 7. Sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusuna yönelik çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyine, cinsiyete ve soru tipine göre değişiminin incelenmesi

adlı çalışmada, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren oran-orantı sorularının çözümünde kullandıkları çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyi, cinsiyet ve soru tiplerine göre değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca; öğrencilerin oran-orantı problemleri ile karsılaştıklarında, farklı çözüm stratejilerini nasıl kullandıklarının ortaya çıkarılması ve bu stratejileri seçme nedenlerinin belirlenmesi de ele alınmıştır. Öğrencilerin oran-orantı sorularını çözerken 15 değişik strateji kullandıkları belirlenmiştir. Kullanılan bu stratejiler arasında birim oran stratejisinin, ilköğretim öğrencileri tarafından en çok kullanılan strateji olduğu saptanmıştır (Kayhan 2005).

Çıkla ve Duatepe tarafından yapılan bir başka araştırmada "Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Teste Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirilmesi" adlı çalışmasında, 15 maddelik bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Bu araca verilen cevapların değerlendirilmesi içinde üç dereceli puanlama anahtarı oluşturulmuş ve 304 tane 7. ve 8. sınıf öğrencisinden toplanan veriler anahtarlar yardımıyla değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda; hazırlanan bu ölçme aracını ve puanlama anahtarları oran-orantı konusunda öğrencilerin başarılarını belirlemesinde, öğrencilerin zayıf oldukları madde türlerinin ortaya çıkarılmasında ve kavram yanılgılarının belirlenmesinde kullanılabilir olduğu belirtilmiştir. (Çıkla ve Duatepe 2006).

3. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde; araştırmanın modeli, metodu, çalışma grubu, evren ve örneklemi, bilgi toplama aracı, bilgi toplama tekniği, toplanan bilgilerin analizi ve yorumu ile ilgili bilgiler verilecektir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Eğitim alanında ve insan davranışlarındaki genel yasaları keşfetmek, kuram geliştirme ve kuramı test etme amacına yönelik araştırmalar "temel araştırma" niteliğindedir (Kaptan 1991).

Genel tarama modelleri; çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan düzenlemeleridir (Balcı 2005).

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Konya iline bağlı Karatay, Selçuklu, Meram, Seydişehir ilçelerinden seçilen ilköğretim okullarının 7. sınıf örgencileri ve ortaöğretim 9. sınıf öğrencileri "Bilgi Toplama Grubu" olarak alınmış olup araştırma genel tarama modelindedir Bu araştırma; temel araştırma niteliğinde olduğu için, evren örneklem ilişkisine girilmemiştir.

Araştırma; belirli okullar ve belirli sayıda öğrenciyle sınırlandırıldığından, istatistiksel olarak sonuçların evren-örneklem ilişkisini tam olarak yansıtması mümkün değildir.

Araştırmada Konya ilinin Selçuklu, Karatay, Meram, Seydişehir ilçelerindeki tüm 7. ve 9. sınıf öğrencileri evren olarak alınıp Selçuklu ilçesindeki Mareşal Mustafa Kemal İ.Ö.O., İbrahim Yapıcı İ.Ö.O., A. Aymaz İ.Ö.O.'dan toplam 247 7.sınıf öğrencisi; Karatay ilçesindeki Ferit Paşa İ.Ö.O., Birol Polat İ.Ö.O., Namık Kemal İ.Ö.O.'dan toplam 124 7.sınıf öğrencisi; Seydişehir ilçesindeki Merkez İ.Ö.O., Seyfettin Dokumacı İ.Ö.O., Atatürk İ.Ö.O, İsmet Şen İ.Ö.O.'dan toplam 146 7.sınıf öğrencisi ve Selçuklu ilçesindeki Selçuklu Atatürk Lisesi, Selçuklu A.İ.H.L. ,Selçuklu Lisesi, Cemil Keleşoğlu Lisesi'nden toplam 234 9.sınıf öğrencisi; Karatay ilçesindeki Konya İ.H.L., Karatay Lisesi'nden toplam 97 9.sınıf öğrencisi; Meram ilçesindeki Konya Anadolu Lisesi'nden toplam 104 9.sınıf öğrencisi; Seydişehir ilçesindeki Selçuklu Atatürk Lisesi, Enis Şanlıoğlu Lisesi, Seydişehir Lisesi, Mahmut Esat Anadolu Lisesi'nden toplam 133 9.sınıf öğrencisi bilgi toplama grubu olarak seçilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan 7. Sınıf Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımı

İL	İLÇELER	OKULLAR	7. SINIF ÖĞRENCİ SAYISI		TOPLAM	GENEL TOPLAM
			ERKEK	KIZ		
KONYA	SELÇUKLU	MAREŞAL M. KEMAL İ.O	56	44	100	247
		İBRAHİM YAPICI İ.O.	35	36	71	
		A. AYMAZ İ.O.	41	35	76	
	KARATAY	FERİT PAŞA İ.O.	17	12	29	124
		BİROL POLAT İ.O.	41	11	52	
		NAMIK KEMAL İ.O.	13	30	43	
	SEYDİŞEHİR	MERKEZ İ.O.	16	18	34	146
		SEYFETTİN DOKUMACI İ.O.	17	11	28	
		ATATÜRK İ.O.	18	28	46	
		İSMET ŞEN İ.O.	14	24	38	
	TOPLAM		**268**	**249**	**517**	**517**

Tablo 3.2. Araştırmaya Katılan 9. Sınıf Öğrencilerin Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımı

İL	İLÇELER	OKULLAR	9. SINIF ÖĞRENCİ SAYISI		TOPLAM	GENEL TOPLAM
			ERKEK	KIZ		
KONYA	SELÇUKLU	ATATÜRK LİSESİ	36	33	69	234
		SELÇUKLU LİSESİ	33	24	57	
		SELÇUKLU A.İ.H.L.	0	66	66	
		CEMİL KELEŞOĞLU LİSESİ	24	18	42	
	MERAM	KONYA ANADOLU LİSESİ	55	49	104	104
	KARATAY	KONYA İ.H.L.	0	64	64	97
		KARATAY LİSESİ	17	16	33	
	SEYDİŞEHİR	ENİS ŞANLIOĞLU LİSESİ	17	22	39	133
		SEYDİŞEHİR LİSESİ	7	9	16	
		M. ESAT ANADOLU LİSESİ	37	41	78	
	TOPLAM		**226**	**342**	**568**	**568**

3.3. Bilgi Toplama Araçları

Araştırmacı tarafından hem ilköğretim 7. sınıf hem de ortaöğretim 9. sınıf düzeyinde hazırlanan "Oran-Orantı Testi"; İlköğretim Matematik Programının 7. ve Ortaöğretim Matematik Programının 9. sınıf oran-orantı alt öğrenme alanının kazanımları baz alınarak öğrencilerin oran-orantı alt öğrenme alanındaki kavram yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla hazırlandı.

Teşhis testinin hazırlanmasında ilköğretim 7. sınıf sayılar öğrenme alanındaki oran-orantı alt öğrenme alanının kazanımları ve 9. sınıf sayılar öğrenme alanındaki problemler alt öğrenme alanındaki oran ve orantı ile ilgili kazanımları incelenerek

kazanım örüntüsü ve kavram haritaları hazırlanarak bunlara uygun bir şekilde araştırmacı tarafından oran-orantı testi oluşturuldu.

Bu araştırma için gerekli bilgiler "Teşhis Testi" uygulaması yolu ile toplandı. Araştırmacı tarafından hazırlanan teşhis testi, uzman görüşlerinden faydalanılarak gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra öğrencilere uygulandı. Uygulamada kullanılan teşhis testinde çoktan seçmeli soru tipinde 20 adet soru yer almaktadır. Öğrencilerden, soruları çözerken takip ettikleri yöntemleri belirlemek amacıyla soruların çözümlerinin, soruların altındaki boşluklara yapılması istendi. Açıklayıcı olması açısından bazı soruların öğrenci tarafından yapılan çözümlerine bulgular bölümünde yer verildi.

3.4. Bilgilerin Toplanması ve Analizi

Evreni oluşturan Konya ilindeki 7. ve 9. sınıf öğrenci sayıları okul müdürlüklerinden alınmıştır. Teşhis testinin uygulanabilmesi için 04.04.2008 tarih ve B.08.4.MEM.4.42.00.19/18523 sayılı onay ile Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığından izin alındı(Ek: 3)

Önce 7. ve 9. sınıf öğrencilerine uygulamak üzere oran ve orantı konusunun kazanımlarını dikkate alarak, bir teşhis testi hazırlanmış, hazırlanan test belirlenen okulların ilgili sınıflarında uygulanmış ve sonuçların analizi yapılarak yanılgılar ve yanlışlar tespit edilerek giderme yolları belirlenmiştir.

02.05.2008 - 31.05.2008 tarihleri arasında okullara gidilerek ilköğretim 7. sınıf ve ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerine 1 ders saatinde hazırlanan test uygulandı. Testler, betimsel istatistik yapılarak analiz edildi. Yüzde ve frekans tabloları her bir soru için ayrı ayrı verildi.

4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular

Bu kısımda ilköğretim 7. sınıf teşhis testinin her bir sorusu için elde edilen bulgular ayrı bir tablo halinde verilmiştir. Okullar ve uygulamaya katılan öğrencilerin tamamına göre sonuçlar tabloda verilmiştir. Her sorunun doğru cevabı, seçeneğin üzerine (*) işareti kullanılarak belirtilmiştir. Bu tablolarda okullar aşağıdaki sıra ile verilmiştir.

1. Mareşal Mustafa Kemal İ.O.
2. İbrahim Yapıcı İ.O.
3. Abdullah Yılmaz İ.O.
4. Ferit Paşa İ.O.
5. Birol Polat İ.O.
6. Namık Kemal İ.O
7. Seydişehir Merkez İ.O.
8. Seyfettin Dokumacı İ.O.
9. Seydişehir Atatürk İ.O.
10. Seydişehir İsmet Şen İ.O.

Tablo 4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	53	53	4	4	22	22	20	20	1	1	100	100
2	23,9	17	4,2	3	63,4	45	7	5	1,4	71	100	71
3	13,2	10	1,3	1	34,2	26	46,1	35	5,3	4	100	76
4	13,8	4	17,2	5	55,2	16	13,8	4	0	0	100	29
5	50	26	7,7	4	3,8	2	38,5	20	0	0	100	52
6	48,8	21	14	6	20,9	9	9,3	4	7	3	100	43
7	32,4	11	0	0	61,8	21	2,9	1	2,9	1	100	34
8	14,3	4	42,9	12	35,7	10	0	0	7,1	2	100	28
9	30,4	14	41,3	19	26,1	12	2,2	1	0	0	100	46
10	31,6	12	15,8	6	31,6	12	13,2	5	7,9	3	100	38
Toplam	33,3	172	11,6	60	33,8	175	18,4	95	2,9	15	100	517

Tablo 4.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	47	47	7	7	10	10	33	33	3	3	100	100
2	54,9	39	9,9	7	11,3	8	21,1	15	2,8	2	100	71
3	39,5	30	5,3	4	13,2	10	42,1	32	0	0	100	76
4	41,4	12	27,6	8	3,4	1	24,1	7	3,4	1	100	29
5	67,3	35	9,6	5	5,8	3	13,5	7	3,8	2	100	52
6	62,8	27	7	3	4,7	2	16,3	7	9,3	4	100	43
7	26,5	9	11,8	4	26,5	9	32,4	11	2,9	1	100	34
8	50	14	7,1	2	0	0	42,9	12	0	0	28	100
9	43,5	20	13	6	0	0	34,8	16	8,7	4	100	46
10	44,7	17	15,8	6	10,5	4	26,3	10	2,6	1	100	38
Toplam	48,4	250	10,1	52	9,1	47	29	150	3,5	18	100	517

Tablo 4.1.3. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	13	13	7	7	34	34	46	46	0	0	100	100
2	5,6	4	2,8	2	80,3	57	11,3	8	0	0	100	71
3	10,5	8	1,3	1	63,2	48	21,1	16	3,9	3	100	76
4	24,1	7	20,7	6	31	9	13,8	4	10,3	3	100	29
5	17,3	9	13,5	7	21,2	11	46,2	24	1,9	1	100	52
6	30,2	13	20,9	9	4,7	2	41,9	18	2,3	1	100	43
7	2,9	1	2,9	1	38,2	13	55,9	19	0	0	100	34
8	10,7	3	3,6	1	67,1	16	25	7	3,6	1	100	28
9	43,5	20	10,9	5	13	6	30,4	14	2,2	1	100	46
10	18,4	7	15,8	6	15,8	6	44,7	17	5,3	2	100	38
Toplam	16,4	85	8,7	45	39,1	202	33,5	173	2,3	12	100	517

Tablo 4.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	4	4	35	35	25	25	32	32	4	4	100	100
2	1,4	1	4,2	3	11,3	8	83,1	59	0	0	100	71
3	2,6	2	17,1	13	26,3	20	50	38	3,9	3	100	76
4	13,8	4	27,6	8	31	9	24,1	7	3,4	1	100	29
5	5,8	3	30,8	16	34,6	18	25	13	3,8	2	100	52
6	16,3	7	4,7	2	32,6	14	46,5	20	0	0	100	43
7	2,9	1	17,6	6	26,5	9	52,9	18	0	0	100	34
8	3,6	1	14,3	4	17,9	5	60,7	17	3,6	1	100	28
9	4,3	2	17,4	8	37	17	30,4	14	10,9	5	100	46
10	10,5	4	55,3	21	18,4	7	15,8	6	0	0	100	38
Toplam	5,6	29	22,4	116	25,5	132	43,3	224	3,1	16	100	517

Tablo 4.1.5. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	47	47	41	41	4	4	6	6	2	2	100	100
2	84,5	60	4,2	3	0	0	9,9	7	1,4	1	100	71
3	82,9	63	11,8	9	0	0	2,6	2	2,6	2	100	76
4	58,6	17	17,2	5	0	0	20,7	6	3,4	1	100	29
5	44,2	23	32,7	17	0	0	19,2	10	3,8	2	100	52
6	20,9	9	67,4	29	0	0	4,7	2	7	3	100	43
7	73,5	25	17,6	6	0	0	5,9	2	2,9	1	100	34
8	82,1	23	17,9	5	0	0	0	0	0	0	100	28
9	47,8	22	37	17	0	0	15,2	7	0	0	100	46
10	23,7	9	65,8	25	0	0	5,3	2	5,3	2	100	38
Toplam	57,6	298	30,4	157	0,8	4	8,5	44	2,7	14	100	517

Tablo 4.1.6. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	5	5	14	14	18	18	61	61	2	2	100	100
2	11,3	8	1,4	1	19,7	14	67,6	48	0	0	100	71
3	1,3	1	3,9	3	10,5	8	81,6	62	2,6	2	100	76
4	10,3	3	6,9	2	13,8	4	69	20	0	0	100	29
5	19,2	10	17,3	9	28,8	15	30,8	16	3,8	2	100	52
6	20,9	9	0	0	32,6	14	34,9	15	11,6	5	100	43
7	2,9	1	2,9	1	14,7	5	79,4	27	0	0	100	34
8	0	0	0	0	25	7	64,3	18	10,7	3	100	28
9	8,7	4	2,2	1	15,2	7	71,7	33	2,2	1	100	46
10	18,4	7	36,8	14	18,4	7	18,4	7	7,9	3	100	38
Toplam	9,3	48	8,7	45	19,1	99	59,4	307	3,5	18	100	517

Tablo 4.1.7. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	33	33	10	10	19	19	34	34	4	4	100	100
2	45,1	32	18,3	13	19,7	14	9,9	7	7	5	100	71
3	57,9	44	2,6	2	21,1	16	7,9	6	10,5	8	100	76
4	48,3	14	13,8	4	17,2	5	17,2	5	3,4	1	100	29
5	13,5	7	21,2	11	30,8	16	30,8	16	3,8	2	100	52
6	37,2	16	27,9	12	14	6	11,6	5	9,3	4	100	43
7	29,4	10	23,5	8	0	0	41,2	14	5,9	2	100	34
8	64,3	18	14,3	4	10,7	3	3,6	1	7,1	2	100	28
9	21,7	10	26,1	12	8,7	4	39,1	18	4,3	2	100	46
10	21,1	8	15,8	6	39,5	15	23,7	9	0	0	100	38
Toplam	37,1	192	15,9	82	19	98	22,2	115	5,8	30	100	517

Tablo 4.1.8. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	15	15	18	18	43	43	21	21	3	3	100	100
2	12,7	9	9,9	7	31	22	35,2	25	11,3	8	100	71
3	9,2	7	13,2	10	17,1	13	44,7	34	15,8	12	100	76
4	13,8	4	17,2	5	58,6	17	3,4	1	6,9	2	100	29
5	11,5	6	17,3	9	44,2	23	25	13	1,9	1	100	52
6	4,7	2	23,3	10	20,9	9	41,9	18	9,3	4	100	43
7	14,7	5	17,6	6	23,5	8	44,1	15	0	0	100	34
8	0	0	14,3	4	28,6	8	35,7	10	21,4	6	100	28
9	4,3	2	30,4	14	30,4	14	15,2	7	19,6	9	100	46
10	15,8	6	13,2	5	21,1	8	31,6	12	18,4	7	100	38
Toplam	10,8	56	17	88	31,9	165	30,2	156	10,1	52	100	517

Tablo 4.1.9. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	10	10	9	9	67	67	12	12	2	2	100	100
2	7	5	1,4	1	88,7	63	1,4	1	1,4	1	100	71
3	3,9	3	1,3	1	81,6	62	9,2	7	3,9	3	100	76
4	31	9	10,3	3	58,6	17	0	0	0	0	100	29
5	15,4	8	17,3	9	46,2	24	19,2	10	1,9	1	100	52
6	11,6	5	27,9	12	30,2	13	23,3	10	7	3	100	43
7	5,9	2	5,9	2	88,2	30	0	0	0	0	100	34
8	3,6	1	3,6	1	78,6	22	0	0	14,3	4	100	28
9	10,9	5	6,5	3	43,5	20	23,9	11	15,2	7	100	46
10	7,9	3	21,1	8	50	19	13,2	5	7,9	3	100	38
Toplam	9,9	51	9,5	49	65,2	337	10,8	56	4,6	24	100	517

Tablo 4.1.10. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	31	31	20	20	4	4	40	40	5	5	100	100
2	22,5	16	15,5	11	7	5	52,1	37	2,8	2	100	71
3	7,9	6	11,8	9	2,6	2	48,7	37	28,9	22	100	76
4	65,5	19	27	8	0	0	3,4	1	3,4	1	100	29
5	40,4	21	21,2	11	19,2	10	17,3	9	1,9	1	100	52
6	48,8	21	18,6	8	14	6	11,6	5	7	3	100	43
7	44,1	15	8,8	3	11,8	4	35,3	12	0	0	100	34
8	28,6	8	10,7	3	7,1	2	46,4	13	7,1	2	100	28
9	34,8	16	13	6	13	6	39,1	18	0	0	100	46
10	78,9	30	7,9	3	5,3	2	7,9	3	0	0	100	38
Toplam	35,4	183	15,9	82	7,9	41	33,8	175	7	36	100	517

Tablo 4.1.11. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	13	13	20	20	29	29	31	31	7	7	100	100
2	5,6	4	8,5	6	54,9	39	29,6	21	1,4	1	100	71
3	11,8	9	6,6	5	31,6	24	19,7	15	30,3	23	100	76
4	3,4	1	13,8	4	34,5	10	41,4	12	6,9	2	100	29
5	19,2	10	17,3	9	32,7	17	28,8	15	1,9	1	100	52
6	9,3	4	16,3	7	14	6	44,2	19	16,3	7	100	43
7	0	0	8,8	3	32,4	11	55,9	19	2,9	1	100	34
8	3,6	1	7,1	2	17,9	5	39,3	11	32,1	9	100	28
9	19,6	9	19,6	9	19,6	9	34,8	16	6,5	3	100	46
10	5,3	2	18,4	7	23,7	9	39,5	15	13,2	5	100	38
Toplam	10,3	53	13,9	72	30,8	159	33,7	174	11,4	59	100	517

Tablo 4.1.12. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	19	19	20	20	26	26	31	31	4	4	100	100
2	54,9	39	0	0	16,9	12	22,5	16	2	4	100	71
3	11,8	9	9,2	7	32,9	25	18,4	14	27,6	21	100	76
4	55,2	16	3,4	1	17,2	5	20,7	6	3,4	1	100	29
5	21,2	11	30,8	16	1,9	1	40,4	21	5,8	3	100	52
6	14	6	16,3	7	11	5	44,2	19	80	80	100	43
7	26,5	9	20,6	7	17,6	6	32,4	11	2,9	1	100	34
8	17,9	5	3,6	1	28,6	8	35,7	10	14,3	4	100	28
9	19,6	9	17,4	8	30,4	14	28,3	13	4,3	2	100	46
10	31,6	12	21,1	8	10,5	4	26,3	10	10,5	4	100	38
Toplam	26,1	135	14,5	75	20,5	106	29,2	151	9,7	50	100	517

Tablo 4.1.13. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	80	80	9	9	6	6	4	4	1	1	100	100
2	85,9	61	2,8	2	4,2	3	5,6	4	1,4	1	100	71
3	86,8	66	2,6	2	1,3	1	1,3	1	7,9	6	100	76
4	82,8	24	6,9	2	3,4	1	3,4	1	3,4	1	100	29
5	28,8	15	11,5	6	26,9	14	25	13	7,7	4	100	52
6	62,8	27	16,3	7	9,3	4	9,3	4	2,3	1	100	43
7	82,4	28	14,7	5	2,9	1	0	0	0	0	100	34
8	89,3	25	3,6	1	3,6	1	0	0	3,6	1	100	28
9	78,3	36	15,2	7	0	0	4,3	2	2,2	1	100	46
10	39,5	15	21,1	8	18,4	7	15,8	6	5,3	2	100	38
Toplam	72,9	377	9,5	49	7,4	38	0,8	35	3,5	18	100	517

Tablo 4.1.14. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	38	38	35	35	7	7	17	17	3	3	100	100
2	19,7	14	42,3	30	4,2	3	33,8	24	0	0	100	71
3	34,2	26	48,7	37	0	0	9,2	7	7,9	6	100	76
4	13,8	4	65,5	19	6,9	2	6,9	2	6,9	2	100	29
5	32,7	17	25	13	19,2	10	19,2	10	3,8	2	100	52
6	7	3	53,5	23	14	6	14	6	11,6	5	100	43
7	38,2	13	44,1	15	2,9	1	11,8	4	2,9	1	100	34
8	32,1	9	39,3	11	3,6	1	25	7	0	0	100	28
9	28,3	13	47,8	22	13	6	6,5	3	4,3	2	100	46
10	23,7	9	52,6	20	15,8	6	7,9	3	0	0	100	38
Toplam	28,2	146	43,5	225	8,1	42	16,1	83	4,1	21	100	517

Tablo 4.1.15. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	9	9	53	53	7	7	31	31	0	0	100	100
2	9,9	7	54,9	39	2,8	2	32,4	23	0	0	100	71
3	13,2	10	63,2	48	3,9	3	10,5	8	9,2	7	100	76
4	6,9	2	62,1	18	13,8	4	10,3	3	6,9	2	100	29
5	23,1	12	38,5	20	21,2	11	15,4	8	1,9	1	100	52
6	14	6	44,2	19	11,6	5	23,3	10	7	3	100	43
7	8,8	3	61,8	21	11,8	4	14,7	5	2,9	1	100	34
8	10,7	3	60,7	17	21,4	6	7,1	2	0	0	100	28
9	15,2	7	56,5	26	4,3	2	17,4	8	6,5	3	100	46
10	26,3	10	57,9	22	10,5	4	2,6	1	2,6	1	100	38
Toplam	13,3	69	54,7	283	9,3	48	19,1	99	3,5	18	100	517

Tablo 4.1.16. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	35	35	10	10	33	33	22	22	0	0	100	100
2	19,7	14	2,8	2	46,5	33	31	22	0	0	100	71
3	21,1	16	6,6	5	55,3	42	10,5	8	6,6	5	100	76
4	3,4	1	17,2	5	65,5	19	3,4	1	10,3	3	100	29
5	23,1	12	42,3	22	17,3	9	15,4	8	1,9	1	100	52
6	20,9	9	23,3	10	20,9	9	30,2	13	4,7	2	100	43
7	23,5	8	5,9	2	50	17	20,6	7	0	0	100	34
8	21,4	6	14,3	4	46,4	13	10,7	3	7,1	2	100	28
9	37	17	15,2	7	23,9	11	23,9	11	0	0	100	46
10	31,6	12	36,8	14	15,8	6	15,8	6	0	0	100	38
Toplam	25,1	130	15,7	81	37,1	192	19,5	101	2,5	13	100	517

Tablo 4.1.17. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	71	71	5	5	11	11	11	11	2	2	100	100
2	76,1	54	9,9	7	2,8	2	5,6	4	5,6	4	100	71
3	84,2	4	3,9	3	0	0	6,6	5	5,3	4	100	76
4	69	20	3,4	1	3,4	1	13,8	4	10,3	3	100	29
5	28,8	15	19,2	10	19,2	10	30,8	16	1,9	1	100	52
6	55,8	24	25,6	11	4,7	2	14	6	0	0	100	43
7	76,5	26	2,9	1	20,6	7	0	0	0	0	100	34
8	82,1	23	0	0	7,1	2	3,6	1	7,1	2	100	28
9	45,7	21	8,7	4	26,1	12	8,7	4	10,9	5	100	46
10	50	19	13,2	5	15,8	6	15,8	6	5,3	2	100	38
Toplam	65,2	337	9,1	47	10,3	53	11	57	4,4	23	100	517

Tablo 4.1.18. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	21	21	44	44	20	20	12	12	3	3	100	100
2	12,7	9	45,1	32	38	27	1,4	1	2,8	2	100	71
3	19,7	15	43,4	33	23,7	18	5,3	4	7,9	6	100	76
4	13,8	4	51,7	15	24,1	7	3,4	1	6,9	2	100	29
5	32,7	17	26,9	14	25	13	13,5	7	1,9	1	100	52
6	23,3	10	48,8	21	16,3	7	11,6	5	0	0	100	43
7	23,5	8	20,6	7	41,2	14	11,8	4	2,9	1	100	34
8	7,1	2	39,3	11	25	7	0	0	28,6	8	100	28
9	10,9	5	32,6	15	26,1	12	19,6	9	10,9	5	100	46
10	15,8	6	18,4	7	31,6	12	28,9	11	5,3	2	100	38
Toplam	18,8	97	38,5	199	26,5	137	10,4	54	5,8	30	100	517

Tablo 4.1.19. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	20	20	18	18	32	32	30	30	0	0	100	100
2	4,2	3	35,2	25	42,3	30	16,9	12	1,4	1	100	71
3	3,9	3	6,6	5	28,9	22	57,9	44	2,6	2	100	76
4	10,3	3	17,2	5	20,7	6	44,8	13	6,9	2	100	29
5	23,1	12	34,6	18	32,7	17	5,8	3	3,8	2	100	52
6	9,3	4	58,1	25	25,6	11	2,3	1	4,7	2	100	43
7	11,8	4	26,5	9	32,4	11	29,4	10	0	0	100	34
8	10,7	3	25	7	35,7	10	17,9	5	10,7	3	100	28
9	15,2	7	30,4	14	23,9	11	26,1	12	4,3	2	100	46
10	44,7	17	15,8	6	28,9	11	7,9	3	2,6	1	100	38
Toplam	14,7	76	25,5	132	31,1	161	25,7	133	2,9	15	100	517

Tablo 4.1.20. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	3	3	87	87	2	2	6	6	2	2	100	100
2	2,8	2	83,1	59	8,5	6	4,2	3	1,4	1	100	71
3	1,3	1	94,7	72	0	0	1,3	1	2,6	2	100	76
4	10,3	3	69	20	6,9	2	6,9	2	6,9	2	100	29
5	21,2	11	38,5	20	13,5	7	25	13	1,9	1	100	52
6	25,6	11	53,5	23	2,3	1	16,3	7	2,3	1	100	43
7	2,9	1	85,3	29	0	0	11,8	4	0	0	100	34
8	0	0	100	28	0	0	0	0	0	0	100	28
9	8,7	4	76,1	35	6,5	3	8,7	4	0	0	100	46
10	7,9	3	81,6	31	5,3	2	5,3	2	0	0	100	38
Toplam	7,5	39	78,1	404	4,4	23	8,1	42	1,7	9	100	517

4.1.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testine Ait Bulgular

Bu kısımda ortaöğretim 9. sınıf teşhis testinin her bir sorusu için elde edilen bulgular ayrı bir tablo halinde verilmiştir. Okullar ve uygulamaya katılan öğrencilerin tamamına göre sonuçlar tabloda verilmiştir. Her sorunun doğru cevabı, seçeneğin üzerine (*) işareti kullanılarak belirtilmiştir. Bu tablolarda okullar aşağıdaki sıra ile verilmiştir.

1. Selçuklu Atatürk Lisesi
2. Enis Şanlıoğlu Lisesi
3. Seydişehir Lisesi
4. Mahmut Esat Anadolu Lisesi
5. Konya Anadolu Lisesi
6. Konya İHL
7. Selçuklu Anadolu İHL
8. Karatay Lisesi
9. Selçuklu Lisesi
10. Cemil Keleşoğlu Lisesi

Tablo 4.2.1. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		D		(E*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	7,2	5	4,3	3	4,3	3	43,5	30	36,2	25	4,3	3	100	69
2	0	0	2,6	1	2,6	1	76,9	30	15,4	6	2,6	1	100	39
3	0	0	0	0	6,3	1	81,3	13	12,5	2	0	0	100	16
4	7,7	6	0	0	0	0	52,6	41	39,7	31	0	0	100	78
5	0	0	0	0	1	1	83,7	87	12,5	13	2,9	3	100	104
6	6,3	4	0	0	1,6	1	59,4	38	31,3	20	1,6	1	100	64
7	18,2	12	0	0	0	0	69,7	46	10,6	7	1,5	1	100	66
8	18,2	6	3	1	9,1	3	63,6	21	6,1	2	0	0	100	33
9	19,3	11	8,8	5	10,5	6	28,1	16	29,8	17	3,5	2	100	57
10	31	13	0	0	4,8	2	42,9	18	14,3	6	7,1	3	100	42
Toplam	10	57	1,8	10	3,2	18	59,9	340	22,7	129	2,5	14	100	568

Tablo 4.2.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	49,3	34	13	9	10,1	7	13	9	11,6	8	2,9	2	100	69
2	43,6	17	12,8	5	10,3	4	28,2	11	2,6	1	2,6	1	100	39
3	18,8	3	6,3	1	0	0	68,8	11	6,3	1	0	0	100	16
4	26,9	21	3,8	3	12,8	10	52,6	41	3,8	3	0	0	100	78
5	26,9	28	6,7	7	12,5	13	46,2	48	4,8	5	2,9	3	100	104
6	68,8	44	3,1	2	6,3	4	18,8	12	1,6	1	1,6	1	100	64
7	27,3	18	10,6	7	1,5	1	59,1	39	1,5	1	0	0	100	66
8	48,5	16	9,1	3	0	0	15,2	5	27,3	9	0	0	100	33
9	47,4	27	12,3	7	14	8	8,8	5	14	8	3,5	2	100	57
10	38,1	16	16,7	7	9,5	4	26,2	11	4,8	2	4,8	2	100	42
Toplam	39,4	224	9	51	9	51	33,8	192	6,9	39	1,9	11	100	568

Tablo 4.2.3. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		D		(E*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	29	20	1,4	1	7,2	5	30,4	21	30,2	21	1,4	1	100	69
2	25,6	10	0	0	2,6	1	23,1	9	33,3	13	15,4	6	100	39
3	0	0	6,3	1	12,5	2	37,5	6	18,8	3	25	4	100	16
4	11,5	9	2,6	2	5,1	4	29,5	23	50	39	1,3	1	100	78
5	5,8	6	0	0	1	1	7,7	8	82,7	86	2,9	3	100	104
6	7,8	5	0	0	0	0	51,6	33	40,6	26	0	0	100	64
7	9,1	6	1,5	1	1,5	1	77,3	51	7,6	5	3	2	100	66
8	0	0	90,9	30	0	0	3	1	0	0	6,1	2	100	33
9	19,3	11	3,5	2	8,8	5	50,9	29	7	4	10,5	6	100	57
10	16,7	7	0	0	16,7	7	33,3	14	16,7	7	16,7	7	100	42
Toplam	13	74	6,5	37	4,6	26	34,3	195	35,9	204	5,6	32	100	568

Tablo 4.2.4 Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	10,1	7	17,4	12	44,9	31	7,2	5	17,4	12	2,9	2	100	69
2	2,6	1	23,1	9	10,3	4	12,8	5	48,7	19	2,6	1	100	39
3	0	0	31,3	5	12,5	2	25	4	18,8	3	12,5	2	100	16
4	2,6	2	29,5	23	16,7	13	10,3	8	41	32	0	0	100	78
5	0	0	26,9	28	12,5	13	1,9	2	55,8	58	2,9	3	100	104
6	1,6	1	32,8	21	15,6	10	4,7	3	42,2	27	3,1	2	100	64
7	1,5	1	13,6	9	51,5	34	3	2	28,8	19	1,5	1	100	66
8	6,1	2	18,2	6	51,5	17	12,1	4	6,1	2	6,1	2	100	33
9	7	4	29,8	17	22,8	13	12,3	7	15,8	9	12,3	7	100	57
10	2,4	1	31	13	31	13	14,3	6	16,7	7	4,8	2	100	42
Toplam	3,3	19	25,2	143	26,4	150	8,1	46	33,1	188	3,9	22	100	568

Tablo 4.2.5. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	71	49	13	9	2,9	2	10,1	7	1,4	1	1,4	1	100	69
2	74,4	29	10,3	4	5,1	2	0	0	2,6	1	7,7	3	100	39
3	50	8	31,3	5	12,5	2	0	0	0	0	6,3	1	100	16
4	85,9	67	6,4	5	3,8	3	0	0	1,3	1	2,6	2	100	78
5	97,1	101	1,9	2	0	0	0	0	1	1	0	0	100	104
6	85,9	55	10,9	7	1,6	1	0	0	0	0	1,6	1	100	64
7	83,3	55	9,1	6	0	0	4,5	3	3	2	0	0	100	66
8	36,4	12	51,5	17	3	1	0	0	3	1	6,1	2	100	33
9	49,1	28	24,6	14	10,5	6	1,8	1	3,5	2	10,5	6	100	57
10	76,2	32	9,5	4	7,1	3	2,4	1	2,4	1	2,4	1	100	42
Toplam	76,8	436	12,9	73	3,5	20	2,1	12	1,8	10	3	17	100	568

T**ablo 4.2.6. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımı**

Okul	A		B		C		(D*)		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	1,4	1	4,3	3	15,9	11	68,1	47	5,8	4	4,3	3	100	69
2	10,3	4	10,3	4	5,1	2	71,8	28	0	0	2,6	1	100	39
3	25	4	12,5	2	25	4	12,5	2	12,5	2	12,5	2	100	16
4	3,8	3	0	0	7,7	6	87,2	68	1,3	1	0	0	100	78
5	4,8	5	2,9	3	1	1	86,5	90	2,9	3	1,9	2	100	104
6	4,7	3	0	0	4,7	3	87,5	56	3,1	2	0	0	100	64
7	18,2	12	4,5	3	3	2	68,2	45	4,5	3	1,5	1	100	66
8	12,1	4	9,1	3	12,1	4	57,6	19	3	1	6,1	2	100	33
9	8,8	5	17,5	10	8,8	5	40,4	23	15,8	9	8,8	5	100	57
10	4,8	2	14,3	6	7,1	3	71,4	30	0	0	2,4	1	100	42
Toplam	7,6	43	6	34	7,2	41	71,8	408	4,4	25	3	17	100	568

Tablo 4.2.7. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	52,2	36	1,4	1	11,6	8	11,6	8	18,8	13	4,3	3	100	69
2	23,1	9	10,3	4	2,6	1	7,7	3	41	16	15,4	6	100	39
3	12,5	2	6,3	1	18,8	3	37,5	6	18,8	3	6,3	1	100	16
4	60,3	47	6,4	5	10,3	8	3,8	3	11,5	9	7,7	6	100	78
5	75	78	2,9	3	6,7	7	1	1	13,5	14	1	1	100	104
6	14,1	9	25	16	28,1	18	18,8	12	10,9	7	3,1	2	100	64
7	28,8	19	9,1	6	16,7	11	12,1	8	19,7	13	13,6	9	100	66
8	3	1	12,1	4	42,4	14	6,1	2	33,3	11	3	1	100	33
9	22,8	13	15,8	9	28,1	16	12,3	7	10,5	6	10,5	6	100	57
10	40,5	17	14,3	6	9,5	4	9,5	4	14,3	6	11,9	5	100	42
Toplam	40,7	231	9,7	55	15,8	90	9,5	54	17,3	98	7	40	100	568

Tablo 4.2.8. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	10,1	7	5,8	4	15,9	11	43,5	30	14,5	10	10,1	7	100	69
2	2,6	1	2,6	1	30,8	12	46,2	18	7,7	3	10,3	4	100	39
3	12,5	2	25	4	6,3	1	31,3	5	18,8	3	6,3	1	100	16
4	2,6	2	7,7	6	20,5	16	35,9	28	20,5	16	12,8	10	100	78
5	3,8	4	4,8	5	16,3	17	51	53	16,3	17	7,7	8	100	104
6	6,3	4	28,1	18	37,5	24	15,6	10	6,3	4	6,3	4	100	64
7	9,1	6	15,2	10	37,9	25	25,8	17	6,1	4	6,1	4	100	66
8	12,1	4	30,3	10	27,3	9	21,2	7	3	1	6,1	2	100	33
9	31,6	18	3,5	2	26,3	15	24,6	14	1,8	1	12,3	7	100	57
10	4,8	2	14,3	6	16,7	7	33,3	14	23,8	10	7,1	3	100	42
Toplam	8,8	50	11,6	66	24,1	137	34,5	196	12,1	69	8,8	50	100	568

Tablo 4.2.9. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	11,6	8	4,3	3	73,9	51	4,3	3	1,4	1	4,3	3	100	69
2	10,3	4	5,1	2	76,9	30	0	0	0	0	7,7	3	100	39
3	0	0	12,5	2	87,5	14	0	0	0	0	0	0	100	16
4	0	0	0	0	98,7	77	0	0	1,3	1	0	0	100	78
5	1,9	2	2,9	3	94,2	98	1	1	0	0	0	0	100	104
6	1,6	1	1,6	1	93,8	60	1,6	1	0	0	1,6	1	100	64
7	15,2	10	6,1	4	72,7	48	4,5	3	0	0	1,5	1	100	66
8	18,2	6	21,2	7	39,4	13	9,1	3	9,1	3	3	1	100	33
9	14	8	17,5	10	50,9	29	5,3	3	10,5	6	1,8	1	100	57
10	11,9	5	2,4	1	61,9	26	9,5	4	7,1	3	7,1	3	100	42
Toplam	7,7	44	5,8	33	78,5	446	3,2	18	2,5	14	2,3	13	100	568

Tablo 4.2.10. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	13	9	2,9	2	18,8	13	47,8	33	11,6	8	5,8	4	100	69
2	51,3	20	5,1	2	2,6	1	25,6	10	7,7	3	7,7	3	100	39
3	31,3	5	18,8	3	18,8	3	12,5	2	6,3	1	12,5	2	100	16
4	10,3	8	6,4	5	9	7	65,4	51	6,4	5	2,6	2	100	78
5	10,6	11	7,7	8	5,8	6	67,3	70	6,7	7	1,9	2	100	104
6	42,2	27	15,6	10	3,1	2	35,9	23	3,1	2	0	0	100	64
7	36,4	24	7,6	5	21,2	14	27,3	18	4,5	3	3	2	100	66
8	33,3	11	30,3	10	9,1	3	3	1	18,2	6	6,1	2	100	33
9	22,8	13	12,3	7	10,5	6	38,6	22	12,3	7	3,5	2	100	57
10	40,5	17	4,8	2	11,9	5	26,2	11	11,9	5	4,8	2	100	42
Toplam	25,5	145	9,5	54	10,6	60	42,4	241	8,3	47	3,7	21	100	568

Tablo 4.2.11. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		D		(E*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	8,7	6	10,1	7	21,7	15	11,6	8	40,6	28	7,2	5	100	69
2	10,3	4	17,9	7	43,6	17	5,1	2	15,4	6	7,7	3	100	39
3	0	0	12,5	2	31,3	5	6,3	1	25	4	25	4	100	16
4	14,1	11	9	7	14,1	11	10,3	8	46,2	36	6,4	5	100	78
5	5,8	6	5,8	6	21,2	22	4,8	5	59,6	62	2,9	3	100	104
6	28,1	18	7,8	5	7,8	5	12,5	8	40,6	26	3,1	2	100	64
7	10,6	7	7,6	5	9,1	6	28,8	19	36,4	24	7,6	5	100	66
8	18,2	6	12,1	4	33,3	11	12,1	4	24,2	8	0	0	100	33
9	10,5	6	21,1	12	8,8	5	24,6	14	26,3	15	8,8	5	100	57
10	14,3	6	7,1	3	16,7	7	7,1	3	52,4	22	2,4	1	100	42
Toplam	12,3	70	10,2	58	18,3	104	12,7	72	40,7	231	5,8	33	100	568

Tablo 4.2.12. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	14,5	10	8,7	6	39,1	27	18,8	13	10,1	7	8,7	6	100	69
2	7,7	3	7,7	3	12,8	5	56,4	22	10,3	4	5,1	2	100	39
3	18,8	3	18,8	3	6,3	1	12,5	2	18,8	3	25	4	100	16
4	16,7	13	20,5	16	47,4	37	5,1	4	3,8	3	6,4	5	100	78
5	16,3	17	10,6	11	60,6	63	10,6	11	1	1	1	1	100	104
6	14,1	9	18,8	12	35,9	23	12,5	8	17,2	11	1,6	1	100	64
7	27,3	18	16,7	11	27,3	18	15,2	10	12,1	8	1,5	1	100	66
8	15,2	5	30,3	10	24,2	8	21,2	7	9,1	3	0	0	100	33
9	22,8	13	31,6	18	7	4	17,5	10	15,8	9	5,3	3	100	57
10	11,9	5	26,2	11	16,7	7	26,2	11	16,7	7	2,4	1	100	42
Toplam	16,9	96	17,8	101	34	193	17,3	98	9,9	56	4,2	24	100	568

Tablo 4.2.13. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	60,9	42	8,7	6	5,8	4	7,2	5	13	9	4,3	3	100	69
2	87,2	34	0	0	2,6	1	5,1	2	2,6	1	2,6	1	100	39
3	8,8	11	0	0	0	0	12,5	2	0	0	18,8	3	100	16
4	92,3	72	2,6	2	0	0	3,8	3	0	0	1,3	1	100	78
5	92,3	96	1	1	1	1	1,9	2	1,9	2	1,9	2	100	104
6	8,8	44	6,3	4	7,8	5	7,8	5	7,8	5	1,6	1	100	64
7	74,2	49	1,5	1	10,6	7	3	2	3	2	7,6	5	100	66
8	36,4	12	6,1	2	30,3	10	18,2	6	9,1	3	0	0	100	33
9	38,6	22	15,8	9	19,3	11	3,5	2	8,8	5	14	8	100	57
10	69	29	4,8	2	9,5	4	9,5	4	2,4	1	4,8	2	100	42
Toplam	72,4	411	4,8	27	7,6	43	5,8	33	4,9	28	4,6	26	100	568

Tablo 4.2.14. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		(C*)		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	11,6	8	15,9	11	13	9	20,3	14	31,9	22	7,2	5	100	69
2	23,1	9	15,4	6	15,4	6	35,9	14	10,3	4	0	0	100	39
3	25	4	50	8	12,5	2	6,3	1	6,3	1	0	0	100	16
4	17,9	14	38,5	30	6,4	5	19,2	15	16,7	13	1,3	1	100	78
5	26,9	28	27,9	29	4,8	5	21,2	22	16,3	17	2,9	3	100	104
6	34,4	22	29,7	19	0	0	21,9	14	12,5	8	1,6	1	100	64
7	13,6	9	47	31	9,1	6	21,2	14	6,1	4	3	2	100	66
8	30,3	10	24,2	8	3	1	18,2	6	24,2	8	0	0	100	33
9	24,6	14	19,3	11	14	8	14	8	15,8	9	12,3	7	100	57
10	21,4	9	19	8	14,3	6	19	8	21,4	9	4,8	2	100	42
Toplam	22,4	127	28,3	161	8,5	48	20,4	116	16,7	95	3,7	21	100	568

Tablo 4.2.15. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	15,9	11	39,1	27	17,4	12	10,1	7	11,6	8	5,8	4	100	69
2	5,1	2	59	23	0	0	17,9	7	10,3	4	7,7	3	100	39
3	12,5	2	81,3	13	0	0	0	0	6,3	1	0	0	100	16
4	5,1	4	43,6	34	2,6	2	29,5	23	14,1	11	5,1	4	100	78
5	15,4	16	44,2	46	0	0	19,2	20	17,3	18	3,8	4	100	104
6	7,8	5	53,1	34	10,9	7	15,6	10	10,9	7	1,6	1	100	64
7	12,1	8	63,6	42	1,5	1	10,6	7	9,1	6	3	2	100	66
8	21,2	7	48,5	16	18,2	6	12,1	4	0	0	0	0	100	33
9	12,3	7	28,1	16	12,3	7	26,3	15	10,5	6	10,5	6	100	57
10	19	8	38,1	16	9,5	4	21,4	9	9,5	4	2,4	1	100	42
Toplam	12,3	70	47	267	6,9	39	18	102	11,4	65	4,4	25	100	568

Tablo 4.2.16. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	40,6	28	17,4	12	20,3	14	5,8	4	8,7	6	7,2	5	100	69
2	28,2	11	56,4	22	7,7	3	2,6	1	5,1	2	0	0	100	39
3	6,3	1	18,8	3	56,3	9	0	0	12,5	2	6,3	1	100	16
4	16,7	13	66,7	52	2,6	2	9	7	0	0	5,1	4	100	78
5	5,8	6	74	77	2,9	3	9,6	10	4,8	5	2,9	3	100	104
6	45,3	29	26,6	17	12,5	8	4,7	3	7,8	5	3,1	2	100	64
7	22,7	15	40,9	27	16,7	11	12,1	8	4,5	3	3	2	100	66
8	30,3	10	27,3	9	18,2	6	15,2	5	6,1	2	3	1	100	33
9	31,6	18	14	8	21,1	12	8,8	5	7	4	17,5	10	100	57
10	26,2	11	21,4	9	33,3	14	9,5	4	2,4	1	7,1	3	100	42
Toplam	25	142	41,5	236	14,4	82	8,3	47	5,3	30	5,5	31	100	568

Tablo 4.2.17. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	(A*)		B		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	56,5	39	8,7	6	8,7	6	10,1	7	7,2	5	8,7	6	100	69
2	82,1	32	2,6	1	7,7	3	5,1	2	2,6	1	0	0	100	39
3	68,8	11	6,3	1	0	0	12,5	2	0	0	12,5	2	100	16
4	74,4	58	1,3	1	19,2	15	2,6	2	1,3	1	1,3	1	100	78
5	74	77	6,7	7	15,4	16	0	0	1,9	2	1,9	2	100	104
6	73,4	47	9,4	6	7,8	5	7,8	5	1,6	1	0	0	100	64
7	75,8	50	1,5	1	10,6	7	4,5	3	4,5	3	3	2	100	66
8	36,4	12	24,2	8	21,2	7	9,1	3	9,1	3	0	0	100	33
9	42,1	24	3,5	2	17,5	10	8,8	5	10,5	6	17,5	10	100	57
10	57,1	24	2,4	1	19	8	14,3	6	4,8	2	2,4	1	100	42
Toplam	65,8	374	6	34	13,6	77	6,2	35	4,2	24	4,2	24	100	568

Tablo 4.2.18 Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		(B*)		C		D		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	7,2	5	10,1	7	13	8	40,6	28	17,4	12	11,6	8	100	69
2	0	0	20,5	8	7,7	3	38,5	15	15,4	6	17,9	7	100	39
3	0	0	6,3	1	12,5	2	0	0	6,3	1	75	12	100	16
4	0	0	9	7	10,3	8	41	32	21,8	17	17,9	14	100	78
5	9,6	10	9,6	10	34,6	36	19,2	20	11,5	12	15,4	16	100	104
6	10,9	7	31,3	20	12,5	8	20,3	13	25	16	0	0	100	64
7	1,5	1	27,3	18	16,7	11	28,8	19	13,6	9	12,1	8	100	66
8	6,1	2	9,1	3	21,2	7	33,3	11	15,2	5	15,2	5	100	33
9	10,5	6	15,8	9	12,3	7	21,1	12	12,3	7	28,1	16	100	57
10	9,5	4	28,6	12	21,4	9	21,4	9	4,8	2	14,3	6	100	42
Toplam	6,2	35	16,7	95	17,6	100	28	159	15,3	87	16,2	92	100	568

Tablo 4.2.19. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		D		(E*)		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	14,5	10	20,3	14	36,2	25	8,7	6	14,5	10	5,8	4	100	69
2	0	0	15,4	6	53,8	21	10,3	4	12,8	5	7,7	3	100	39
3	0	0	25	4	31,3	5	0	0	25	4	18,8	3	100	16
4	6,4	5	60,3	47	24,4	19	0	0	1,3	1	7,7	6	100	78
5	1	1	64,4	67	25	26	4,8	5	1,9	2	2,9	3	100	104
6	3,1	2	31,3	20	45,3	29	7,8	5	12,5	8	0	0	100	64
7	1,5	1	57,6	38	21,2	14	12,1	8	4,5	3	3	2	100	66
8	36,4	12	18,2	6	18,2	6	18,2	6	6,1	2	3	1	100	33
9	7	4	29,8	17	24,6	14	10,5	6	8,8	5	19,3	11	100	57
10	2,4	1	19	8	52,4	22	4,8	2	11,9	5	9,5	4	100	42
Toplam	6,3	36	40	227	31,9	181	7,4	42	7,9	45	6,5	37	100	568

Tablo 4.2.20. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımı

Okul	A		B		C		(D*)		E		Boş		Toplam	
	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı
1	7,4	5	5,9	4	10,3	7	67,6	46	7,4	5	1,5	1	100	69
2	0	0	0	0	0	0	94,9	37	2,6	1	2,6	1	100	39
3	0	0	6,3	1	0	0	62,5	10	0	0	31,3	5	100	16
4	1,3	1	0	0	1,3	1	97,4	76	0	0	0	0	100	78
5	1,9	2	1	1	2,9	3	92,3	96	1,9	2	0	0	100	104
6	6,3	4	7,8	5	9,4	6	75	48	1,6	1	0	0	100	64
7	4,5	3	1,5	1	13,6	9	75,8	50	1,5	1	3	2	100	66
8	9,1	3	15,2	5	12,1	4	45,5	15	15,2	5	3	1	100	33
9	10,5	6	3,5	2	19,3	11	47,4	27	8,8	5	10,5	6	100	57
10	2,4	1	2,4	1	11,9	5	71,4	30	4,8	2	7,1	3	100	42
Toplam	4,4	25	3,5	20	8,1	46	76,6	435	3,9	22	3,5	20	100	568

4.1.3. İlköğretim 7. ve Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testlerine Ait Bulgularının Karşılaştırılarak Yorumlanması

Bu kısımda ilköğretim 7. ve ortaöğretim 9. sınıf teşhis testi içinde yer alan aynı sorular için soruya doğru ve yanlış cevap veren öğrencilerle soruyu cevaplayamayan öğrencilerin sayı ve yüzdesi ile ilgili bulgular ayrı bir tablo halinde verilmiştir. Tablolardaki veriler genel olarak yorumlanarak kavram yanılgılarının devam edip etmediği ya da azalma veya artma yönünde bir değişimin olup olmadığı yorumları yapılmıştır.

Tablo 4.3. Teşhis Testlerinin Cevaplarının Sınıflara Göre Dağılımı

Sınıfı		7. Sınıf		9. Sınıf	
Soru	**Cevaplar**	**%**	**Sayı**	**%**	**Sayı**
1	**Doğru**	18,4	95	22,7	129
	Yanlış	78,7	407	74,9	425
	Boş	2,9	15	2,5	14
	Toplam	100	517	100	568
2	**Doğru**	29	150	33,8	192
	Yanlış	67,6	349	64,3	365
	Boş	3,5	18	1,9	11
	Toplam	100	517	100	568
3	**Doğru**	33,5	173	35,9	204
	Yanlış	64,2	332	58,4	332
	Boş	2,3	12	5,6	32
	Toplam	100	517	100	568
4	**Doğru**	22,4	116	25,2	143
	Yanlış	74,4	385	70,9	403
	Boş	3,1	16	3,9	22
	Toplam	100	517	100	568
5	**Doğru**	57,6	298	76,8	436
	Yanlış	39,7	205	20,3	115
	Boş	2,7	14	3	17
	Toplam	100	517	100	568
6	**Doğru**	59,4	307	71,8	408
	Yanlış	37,1	192	25,2	143
	Boş	3,5	18	3	17
	Toplam	100	517	100	568
7	**Doğru**	37,1	192	40,7	231
	Yanlış	57,1	295	52,3	297
	Boş	5,8	30	7	40
	Toplam	100	517	100	568
8	**Doğru**	30,2	156	34,5	196
	Yanlış	59,7	309	56,6	322
	Boş	10,1	52	8,8	50
	Toplam	100	517	100	568
9	**Doğru**	65,2	337	78,5	446
	Yanlış	30,2	156	19,2	109
	Boş	4,6	24	2,3	13
	Toplam	100	517	100	568
10	**Doğru**	33,8	175	42,4	241
	Yanlış	59,2	306	53,9	306
	Boş	7	36	3,7	21
	Toplam	100	517	100	568

Sınıfı		7. Sınıf		9. Sınıf	
Soru	**Cevaplar**	**%**	**Sayı**	**%**	**Sayı**
11	**Doğru**	33,7	174	40,7	231
	Yanlış	55	284	53,5	304
	Boş	11,4	59	5,8	33
	Toplam	100	517	100	568
12	**Doğru**	20,5	106	34	193
	Yanlış	69,8	361	61,9	351
	Boş	9,7	50	4,2	24
	Toplam	100	517	100	568
13	**Doğru**	72,9	377	72,4	411
	Yanlış	17,7	122	23,1	131
	Boş	3,5	18	4,6	26
	Toplam	100	517	100	568
14	**Doğru**	28,2	146	8,5	48
	Yanlış	67,7	350	87,8	499
	Boş	4,1	21	3,7	21
	Toplam	100	517	100	568
15	**Doğru**	54,7	283	47	267
	Yanlış	41,7	216	48,6	276
	Boş	3,5	18	4,4	25
	Toplam	100	517	100	568
16	**Doğru**	37,1	192	41,5	236
	Yanlış	60,3	312	53	301
	Boş	2,5	13	5,5	31
	Toplam	100	517	100	568
17	**Doğru**	65,2	337	65,8	374
	Yanlış	30,4	157	30	170
	Boş	4,4	23	4,2	24
	Toplam	100	517	100	568
18	**Doğru**	38,5	199	16,7	95
	Yanlış	55,7	288	67,1	381
	Boş	5,8	30	16,2	92
	Toplam	100	517	100	568
19	**Doğru**	14,7	76	7,9	45
	Yanlış	82,3	426	85,6	486
	Boş	2,9	15	6,5	37
	Toplam	100	517	100	568
20	**Doğru**	78,1	404	76,6	435
	Yanlış	20	104	19,9	113
	Boş	1,7	9	3,5	20
	Toplam	100	517	100	568

Tablo incelendiğinde genel olarak 7. sınıftaki yanılgıların 9. sınıfta da görüldüğü belirlenmiştir. Ancak buna rağmen 9. sınıftaki yanılgıların 7. sınıfa göre azalarak devam ettiğini gözlemlenmiştir.

İlk 12 soru ile 16. soruda ortaöğretim 9.sınıflar daha başarılı olduğu halde, 14.-15.-18.-19. ve 20. sorularda ilköğretim 7. sınıflarda daha başarılıdırlar. Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinde de; ilköğretim 7. sınıftaki yanılgıların devam ediyor olması, ezberci bir eğitimin sonucu olarak düşünülebilirler.

İleri sınıflarda; ön öğrenmeler ile oluşan yanılgıların giderilmediği de görülmektedir.

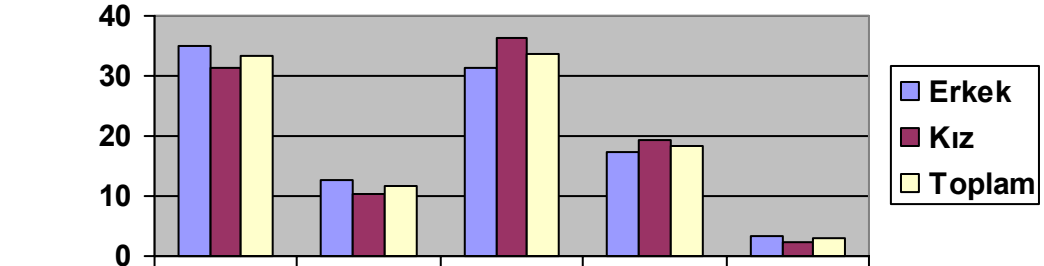
4.2.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin Bulguları İle İlgili Yorumlar

Bu bölümde 7. sınıf teşhis testinden elde edilen bulgular sırayla irdelenmiş ve araştırmada karşılaşılan yanılgılar verilmiştir.

Soru 1. **I)** $\frac{5}{7}$ **II)** $\frac{-10}{13}$ **III)** $\frac{13}{8}$ **IV)** $\frac{7}{0}$

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri bir oran belirtir?

A) I ve III **B)** II ve IV **C)** I, II ve III **D)** I, III ve IV



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	35,1	12,7	31,3	17,5	3,4
Kız	31,3	10,4	36,5	19,3	2,4
Toplam	33,3	11,6	33,8	18,4	2,9

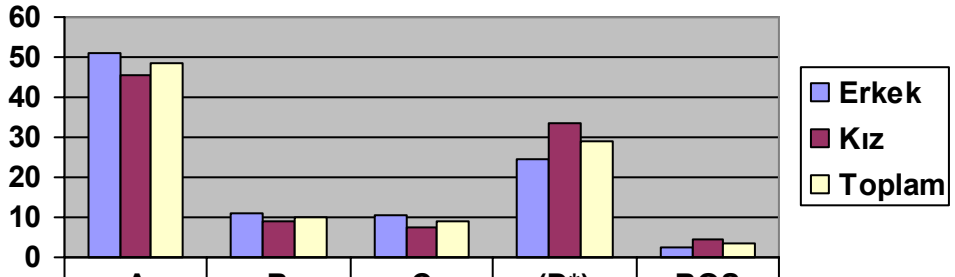
Grafik 4.1.1. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, 7. sınıf öğrencilerinin oran kavramında karşılaştırılan sayılarla ilgili kavram yanılgısının olup olmadığını tespit etmek için sorulmuştur. D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %18,4'tür. B ve C seçeneklerini doğru kabul eden %45,4 oranındaki öğrenci negatif sayılarında oran oluşturabileceğini düşünüyor olabilir. A seçeneğini işaretleyen %33,3 oranındaki öğrenci ise oranı bir kesir sayısı gibi düşünmeleri neticesinde paydada 0 (sıfır) olamayacağı yanılgısıyla bu seçeneği doğru kabul etmiş olabilirler. Bu soruya, doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranının %81,6 olması dikkat çekicidir.

Öğrencilerin, oran kavramını tam öğrenemedikleri görülmektedir. Dersin işlenişi sürecinde; oran kavramının kesir sayısı olmadığı, iki çokluğun aynı birimle ifade edilen ölçülerine karşılık gelen doğal sayıların karşılaştırılması olduğu ifade edilmelidir. Ayrıca oranın negatif olamayacağı ve a'nın b' ye oranı ifadesinin $\frac{a}{b}$ veya $a:b$ şeklindeki gösterilişinin bölme işlemi anlamında olmadığı da vurgulanmalıdır. 7'nin, 0'a oranının $\frac{7}{0}$ şeklinde ifade edildiği, ancak bu yazılışın bölme işlemi olmadığı, kesir sayılarının yazılışı ile sadece benzerlik gösterdiği izah edilmeli, oran'ın bir sıralı ikili olduğu vurgulanmalıdır.

Soru 2. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısında **aşağıdaki çiftlerden hangisi içler'i göstermektedir?**

A) (a,d) **B)** (a,c) **C)** (b,d) **D)** (b,c)



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	51,1	11,2	10,4	24,6	2,6
Kız	45,4	8,8	7,6	33,7	4,4
Toplam	48,4	10,1	9,1	29	3,5

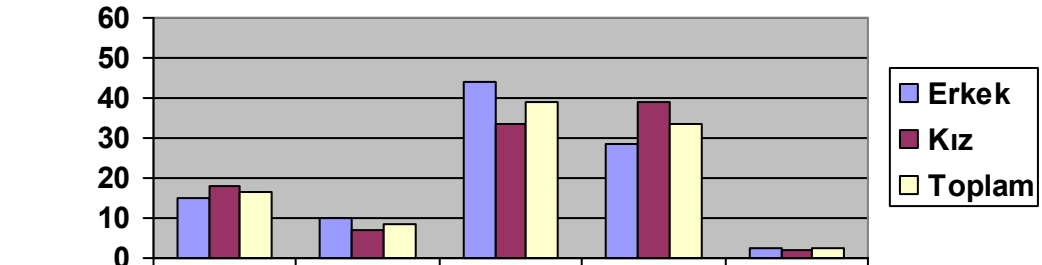
Grafik 4.1.2. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, 7. sınıf öğrencilerinin bir orantıda, orantıyı oluşturan terimlerden içler ve dışlar kavramları ile ilgili yanılgılarının olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %29

olduğu halde 7. sınıf öğrencilerinin % 67,6'sı yanlış cevaplamıştır. Bunun nedeni; öğrencilerin, kavramları tam özümseyemeyişleri veya tanımların yanlış algılanması olabilir. Konunun işlenişinde sınıf içi etkinliklerin yeterince yapılması ve kavram öğretimine önem verilmesi gerekir.

Soru 3. 400 tane ceviz, iki kişi arasında 3:5 oranında pay edilmiştir. Az alan kaç ceviz almıştır?

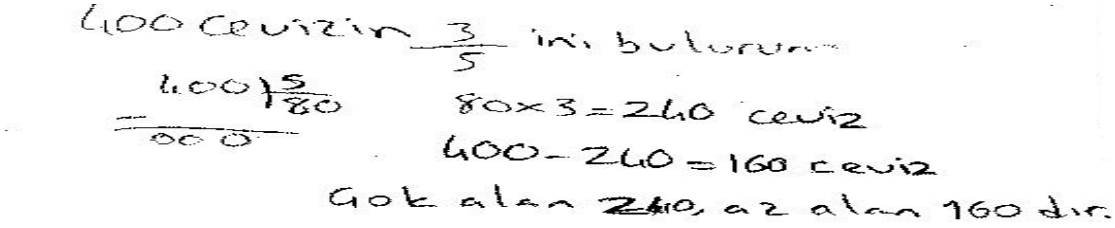
A) 250 **B)** 240 **C)** 160 **D)** 150



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	14,9	10,1	44	28,4	2,6
Kız	18,1	7,2	33,7	39	2
Toplam	16,4	8,7	39,1	33,5	2,3

Grafik 4.1.3. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilerin %33,5'i D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. C seçeneğini işaretleyerek soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranı %39,1'dir. Bazı öğrenciler; soruyu, bir bütünün(*400 ceviz*) belirli bir kesrini(3:5) bulma problemi gibi düşünmüşlerdir. C seçeneğini işaretleyen öğrencilerden birinin dikkat çekici çözümü aşağıda verilmiştir.



Görülüyor ki; öğrencilerin önemli bir kesimi oran kavramını, kesir sayısı kavramı ile aynı anlamda kullanmaktadır.

Yanlış cevap veren öğrencilerin tamamının %64,2 oranında olduğuna dikkat edilirse; öğrencilerin, orantı problemlerindeki paylaştırma sorularının çözümünde başarısız olduklarını söyleyebiliriz. Öğretmenler; orantısal akıl yürütme problemleri ile ilgili sınıf içi etkinliklere daha fazla zaman ayırmalı ve öğrencilerin zihninde yanlış kavram imajları (Tall ve Vinner 1981) oluşması engellenmelidir. Bu sorudaki yanlış algılama, sorunun soruluşundan da kaynaklanabilir. Örneğin; "400 ceviz iki kişiye paylaştırılacaktır. Birisinin payı 2 ile diğerinin payı da 5 ile orantılı olacaktır. Az ceviz alan kaç ceviz alır?" şeklinde sorulsa belki daha farklı cevaplar görülebilir.

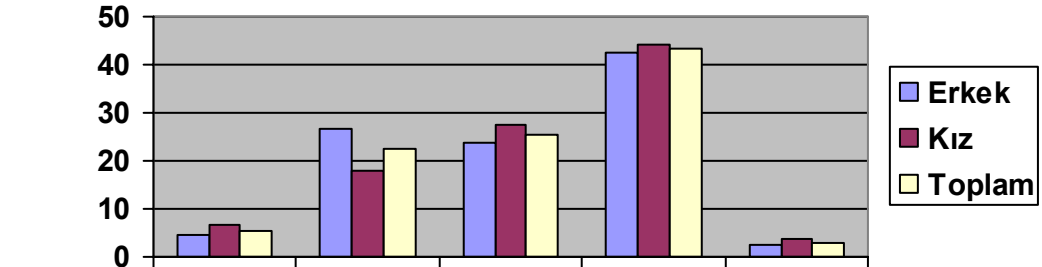
Soru 4. I- Bir orantıda içler yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

II- Bir orantıda dışlar yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

III- Bir orantıda pay ve payda yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişir.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi <u>doğrudur?</u>

A) Yalnız I **B)** Yalnız III **C)** I ve II **D)** I, II ve III



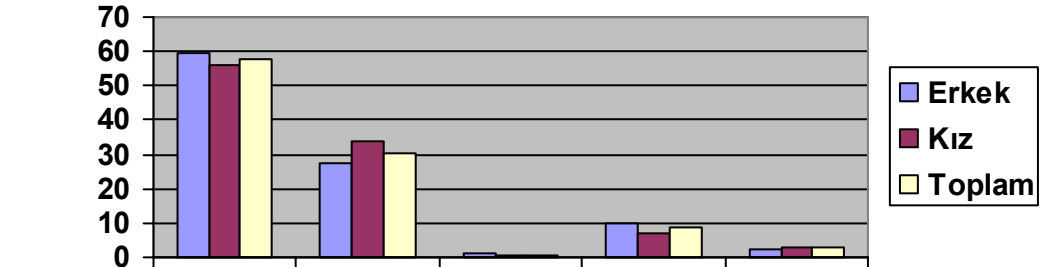
	A	(B*)	C	D	BOŞ
Erkek	4,5	26,5	23,9	42,5	2,6
Kız	6,8	18,1	27,3	44,2	3,6
Toplam	5,6	22,4	25,5	43,3	3,1

Grafik 4.1.4. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, 7. sınıf öğrencilerinin orantının özellikleri ve orantı sabiti ile ilgili yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin, %22,4'ü B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin bir kısmı; bir orantıda, içler ve dışlar kendi aralarında yer değiştirdiğinde, orantı eşitliğinin bozulmayacağını düşüncesi orantı sabitinin de değişmeyeceği şeklinde yanlış bir kavram imajı geliştirmelerine sebep olmuş olabilir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin %74,5 oranında olduğuna dikkat edilirse; öğrencilerin orantının özellikleri ile ilgili bilgileri kullanamadıkları ve yorumlama yapamadıkları anlaşılmaktadır. Dersin işlenişinde öğretmenler anlatımı olabildiğince sade yapmalı ve yanlış algılamalara yol açacak ifadelerden kaçınmalıdır.

Soru 5. a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $\frac{a}{b}=\frac{7}{9}$ ise $a+b$ **toplamı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 15 **B)** 16 **C)** 32 **D)** 48



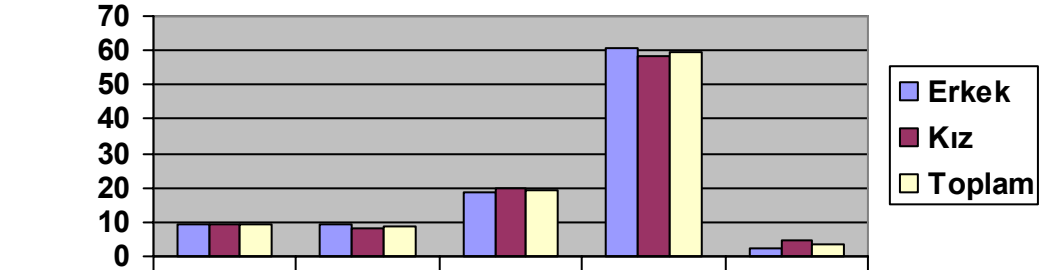
	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	59,3	27,2	1,1	10,1	2,2
Kız	55,8	33,7	0,4	6,8	3,2
Toplam	57,6	30,4	0,8	8,5	2,7

Grafik 4.1.5. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinde bir eksiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla sorulmuştur. A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %57,6'dır. Doğru cevap oranı belli bir seviyenin üzerinde çıkmıştır. Ancak, öğrenme başarısının %75' den büyük olması gerektiği (Bloom 1998) düşünüldüğünde, yeterli başarının oluşmadığı görülmektedir. Soruya doğru cevap veremeyenlerin toplam %42,4 olduğu da gözden kaçmamalıdır. Soruyu anlayamama, işlem hatası, aşırı kısıtlama nedeniyle yanlış cevaplamalar oluşabilir. $a+b=16$ Cevabını veren öğrencilerin aşırı kısıtlı düşündükleri ve genelleme yapamadıkları söylenebilir. Bu öğrenciler $\frac{a}{b}=\frac{7}{9} \Rightarrow (a=7 \text{ ve } b=9)$ şeklinde yanlış bir kavram imajı geliştirmiş olabilirler.

Soru 6. $\frac{x-1}{2}$ ifadesinin $\frac{x+1}{3}$ ifadesi ile orantı oluşturabilmesi için x **'in değeri kaç olmalıdır?**

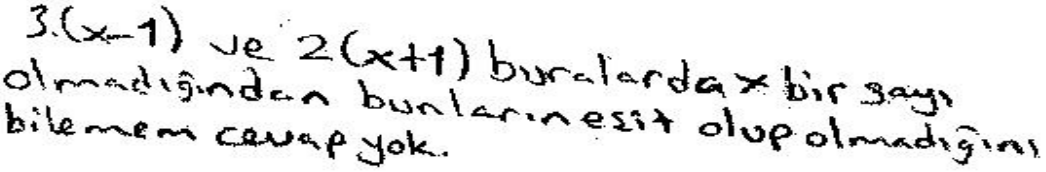
A) 2 **B)** 3 **C)** 4 **D)** 5



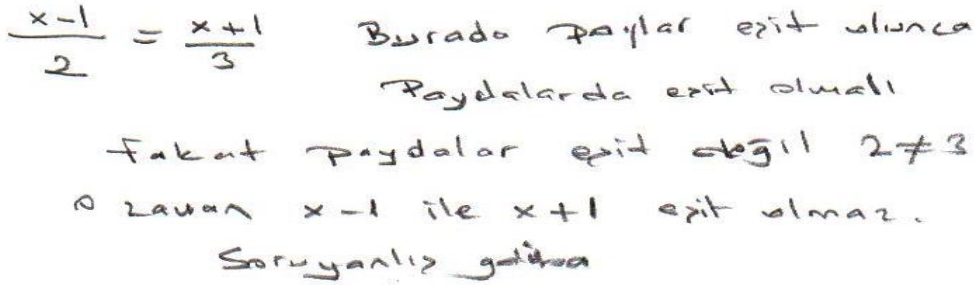
	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	9,3	9,3	18,7	60,4	2,2
Kız	9,2	8	19,7	58,2	4,8
Toplam	9,3	8,7	19,1	59,4	3,5

Grafik 4.1.6. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilerin, %59,4'ü soruyu doğru cevaplamıştır. Ancak, doğru cevap oranının, başarı sınırının (%75) çok altında kalmaktadır. Çözümler incelendiğinde, öğrencilerin bir kısmı; içlerin çarpım sonucu, dışların çarpım sonucuna eşit olacağını düşünmesine rağmen $3.(x-1)$ ve $2.(x+1)$ çarpımları sayısal değer olmadığından $3.(x-1)=2.(x+1)$ denklemini çözmeyi düşünmemiştir. Bazı öğrenciler ise; $\frac{x-1}{2}=\frac{x+1}{3}$ eşitliğinde, $2\neq 3$ olduğundan $x-1\neq x+1$ olduğunu düşünüp işaretleme yapmamıştırlar. Demek ki bu düşüncelere sahip öğrenciler; orantı kavramını iyi anlayamamışlar, $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}\Rightarrow(a=c,b=d)$ şeklinde yanlış kavram imajları geliştirmişlerdir. Bir öğrencinin cevabı şöyledir:



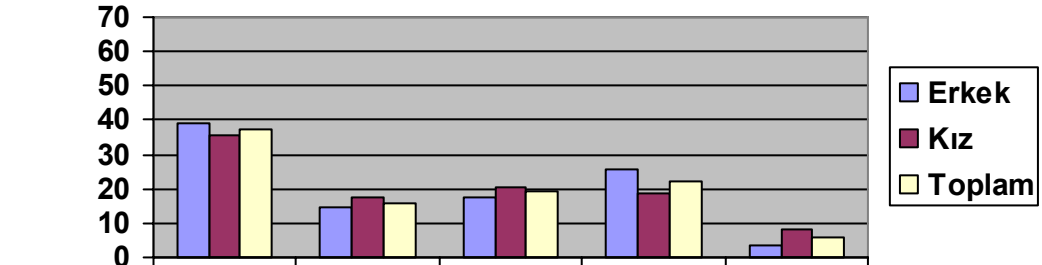
Bu öğrencinin; basit denklem çözümündeki bilgisini burada kullanamadığı veya orantının sadece sayısal değerler arasında olabileceğine şartlandığı söylenebilir.



Bu öğrenci, kesir sayılarının denkliğini yanlış anlamaktadır.. Konunun işlenişinde, öğretmenlerinin bu durumlara dikkat etmesi, farklı örneklerle yanlış algılamaların engellenmesi gerekir.

Soru 7. Mevcudu 20 kişiden fazla olan bir sınıfta, erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı $\frac{5}{7}$ dir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>**

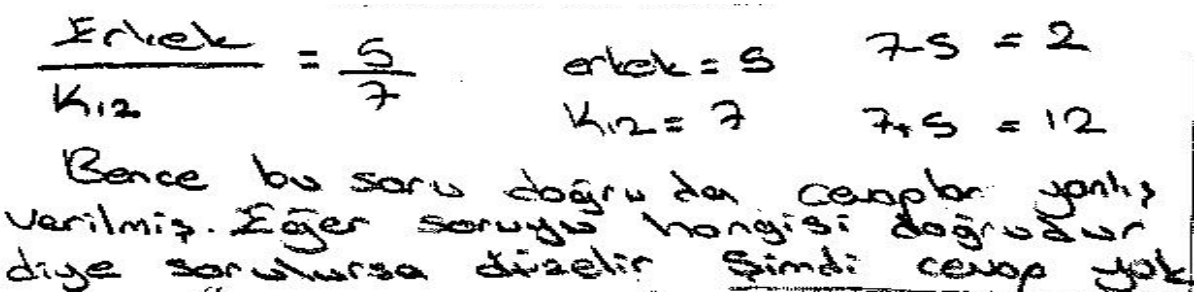
A) Sınıfta en az 7 kız öğrenci vardır.
B) Sınıf mevcudu 36 kişi olabilir.
C) Sınıfta en az 10 erkek öğrenci vardır.
D) Sınıfta kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından en az 4 fazladır.



	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	38,8	14,6	17,5	25,4	3,7
Kız	35,3	17,3	20,5	18,9	8
Toplam	37,1	15,9	19	22,2	5,8

Grafik 4.1.7. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Soruya, A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı; %37,1'dir. Soruya yanlış cevap veren öğrenciler, soruyu dikkatli okumayarak, sınıf mevcudunun 20'den fazla olduğu bilgisini kullanmamış olabilirler. Aşağıda verilen öğrenci cevabı incelendiğinde bu durum görülmektedir



5. soruda ortaya çıkarılan yanılgı bu soruda da kendini göstermektedir. Oranda verilen sayı değerleri, karşılaştırılan çoklukların miktarlarının gerçek sayı değerini ya da bu sayı değerlerinin en sade halini temsil etmektedirler. Öğrenciler; yaptıkları cebirsel işlemlerde, bu en sade değer üzerinden işlem yapma yanılgısına düşmektedirler. Soruya yanlış cevap veren veya boş bırakan öğrencilerin oranının %62,9 olması düşündürücüdür.

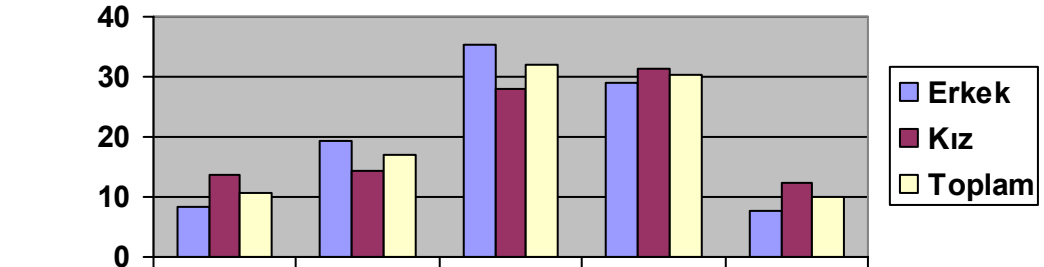
Soru 8. $\frac{a}{b}=7$ ve $a.c=12$ ve $\frac{c}{d}=5$ ise **aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>**

A) a ile b doğru orantılıdır.

B) b ile c ters orantılıdır.

C) a ile c ters orantılıdır

D) a ile d doğru orantılıdır



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	8,2	19,4	35,4	29,1	7,8
Kız	13,7	14,5	28,1	31,3	12,4
Toplam	10,8	17	31,9	30,2	10,1

Grafik 4.1.8. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

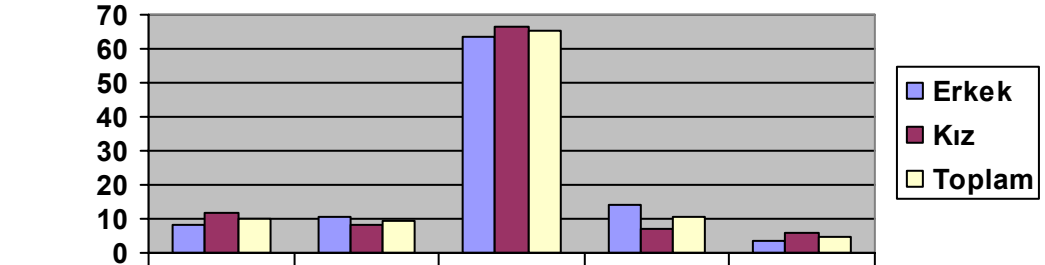
D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %30,2'dir. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranının %10,1 olması, öğrencilerin doğru ve ters orantı konusunu tam öğrenemedikleri için yorum yapamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Soruyu yanlış cevaplayan öğrenciler %59,7 oranında önemli bir kesimi oluşturmaktadır. Bunun nedeni, doğru orantılı çokluklarda miktarların birbirine bölümlerinin; ters orantılı çokluklarda ise miktarların çarpımlarının sabit

olduğu bilgisinin ezberci bir yaklaşımla öğrenilmesidir. Yanlış anlamalara ve yanlış kavram imajları gelişimine sebep olacak şekildeki gelenekleşmiş anlatımdan uzak durulmalıdır. Şöyle ki; "İki çokluktan biri artarken diğeri de artarsa doğru orantılı olurlar. İki çokluktan biri azalırken diğeri artıyorsa ters orantılı olurlar." (Aygün ve ark. 2007) şeklindeki gelenekleşmiş yanlış ifadeler öğrencilerin zihninde kavramların yanlış algılanmasına ve öğrenme güçlüklerine sebep olmaktadır.

$x > 0$ için $y = 3x^2$ eşitliğinde; x artarken y'de artmakta, x azalırken y'de azalmaktadır. Buna rağmen x ile y doğru orantılı değildir. Burada y ile x^2 doğru orantılıdır. Hem ders kitaplarında, hem de dersin işlenişinde kavramların doğru olarak ifade edilmesi; hem öğrencilerin yıkanmış bilgilerle (Doğan 2003) donatılmasında hem de öğrenmenin kolay ve kalıcı oluşunda önemlidir. Öğrencilerin, oranı verilen çokluklara sayısal değerler vererek çokluklar arasındaki doğru ya da ters orantı ilişkisini görmeleri sağlanmalıdır.

Soru 9. $\frac{a+b}{a} = 4$ **ise** $\frac{a+b}{b}$ **ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?**

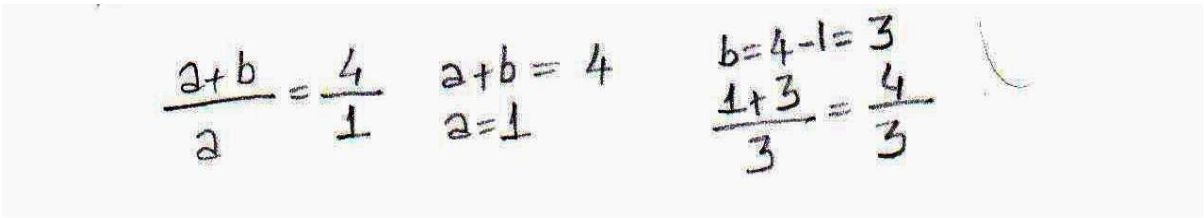
A) $\frac{1}{3}$ **B)** $\frac{2}{3}$ **C)** $\frac{4}{3}$ **D)** $\frac{5}{3}$



	A	B	(C*)	D	BOŞ
Erkek	8,2	10,4	63,8	14,2	3,4
Kız	11,6	8,4	66,7	7,2	6
Toplam	9,9	9,5	65,2	10,8	4,6

Grafik 4.1.9. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilerin %65,2'si C seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Doğru cevap oranının yüksek olmasında; sorunun, orantı kavramını bilmeksizin denklem çözme konusunun iyi öğrenilmesi halinde çözülebilecek olması etkili olmuş olabilir. Ayrıca %30,2 oranındaki öğrenci, işlem hatasından dolayı soruya yanlış cevap vermiş olabilir.

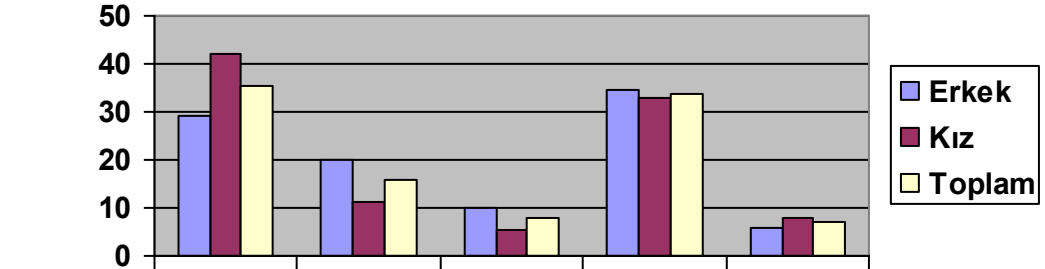


Yukarıdaki çözümden de görülüyor ki; bir kısım öğrenciler, orantı kavramında yanlış algılamalar içindedirler. Sonucun doğru çıkması, düşüncenin doğru olduğunu göstermiyor.

Soru 10. x, y ve z pozitif tam sayılardır. $\frac{1}{x} = \frac{2}{3.y} = \frac{3}{4.z}$ olduğuna göre x, y, z **arasındaki doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $x < y < z$ **B)** $x < z < y$

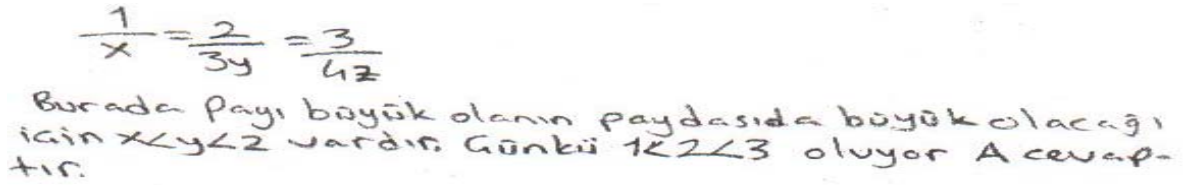
C) $z < x < y$ **D)** $y < z < x$



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	29,1	20,1	10,1	34,7	6
Kız	42,2	11,2	5,6	32,9	8
Toplam	35,4	15,9	7,9	33,8	7

Grafik 4.1.10. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

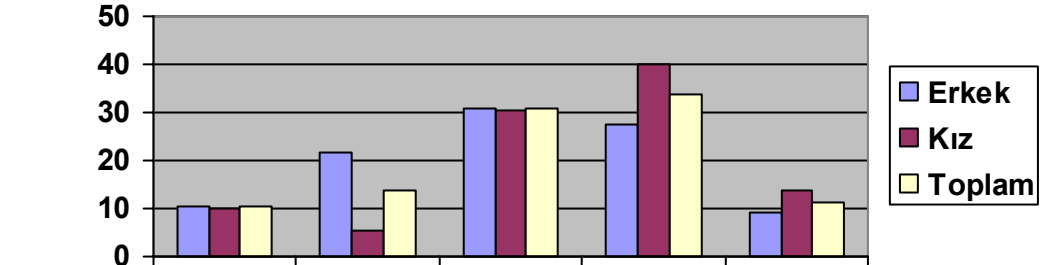
Öğrencilerin; %33,8'i D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. A seçeneğini işaretleyen %35,4 oranındaki öğrenci, paydadaki bilinmeyen değerlerin sıralamasını, katsayılarını düşünmeksizin, paydaki sayılar arasındaki büyüklük-küçüklük ilişkisine göre yapmış olabilir. Soruya %59,2 oranında öğrencinin yanlış cevap vermesi dikkat çekicidir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin, oran değeri eşit, ikiden çok oranın eşitliği durumundaki problemlerde yorumlama yapamadıklarını söyleyebiliriz. Parametrik değerlerin paydada olmasından dolayı soruyu yorumlamakta zorlanmış olabilirler.



Bu öğrenci; kural ezberleyerek rasgele işlem yapar hale gelmiştir. Verilen üçlü orantıda yorum yapamıyor. Küçük bir değişiklik yanlış cevaplar oluşturuyor. Algoritmayı, farklı yapılar üzerinde doğru uygulayamıyor. Bu tür sorular, daha faklı şekillerde sorularak (örneğin; $\frac{0,1}{a}=\frac{0,2}{b}=\frac{0,3}{c}$, $\frac{a}{0,01}=\frac{5b}{2}=\frac{c}{0,4}$, …) ders işlenirken yeterince örnek çözülmeli, hatta parametrelerin negatif olduğu durumlara ait örneklerde verilerek konunun tam öğrenilmesi, öğrencilerin üst düzey yorum yapabilme becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır.

Soru 11. x ve y sıfırdan farklı tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisinde x ile y 'nin ters orantılı oldukları söylenebilir?**

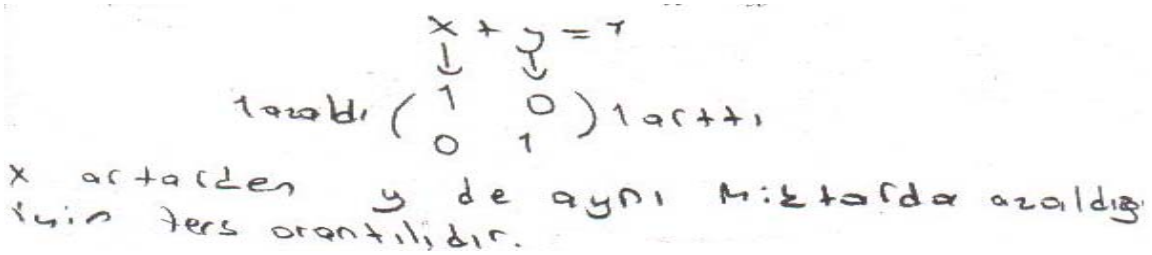
A) $y = -x^3$ **B)** $y = -x^2$ **C)** $x + y = 1$ **D)** $\frac{y}{x} = \frac{2}{x^2}$



	A	B	C	(D*)	BOŞ
Erkek	10,4	21,6	31	27,6	9,3
Kız	10	5,6	30,5	40,2	13,7
Toplam	10,3	13,9	30,8	33,7	11,4

Grafik 4.1.11. İlköğretim 7.Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

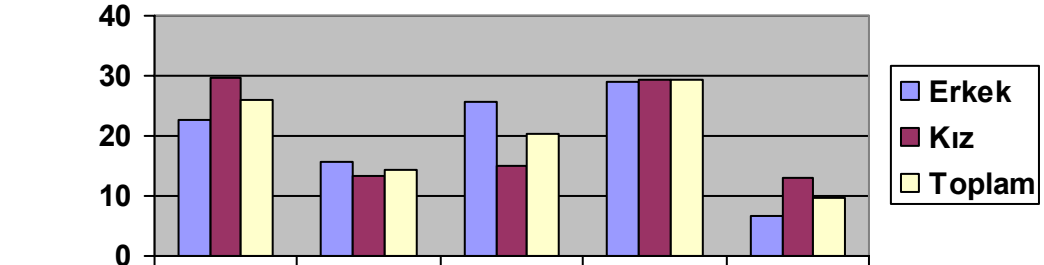
Bu soru, ters orantılı çoklukların tanımı ve gösterimi ile ilgili yanılgıları ortaya çıkarmak için sorulmuştur. D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %33,7'dir.. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranının %11,4 olması bu öğrencilerin, ters orantı konusunu tam olarak öğrenemedikleri için cevap veremedikleri şeklinde yorumlanabilir. Soruya doğru cevap veremeyenlerin oranının %66,3 olması dikkat çekicidir. Bu soruya yanlış cevap veren öğrenciler, "Çokluklardan biri artıyorken diğeri azalıyorsa ya da çokluklardan biri azalıyorken diğeri artıyorsa bu iki çokluk ters orantılıdır" şeklinde yorumlamış, artmanın ya da azalmanın aynı oranda olması gerektiğini düşünmemiş olabilirler. $x > 0$ için $y = -x^2$ ve $y = -x^3$ eşitliklerinde, x değerleri artarken, y değerleri azalmaktadır. Buna rağmen x ve y değerleri aynı oranda artıp ya da azalmadığından dolayı aralarında ters orantı ilişkisi yoktur.



Bu öğrenci x ve y değerleri arasında çarpımsal değil toplamsal bir ilişki kurmaktadır. "İki çokluktan birindeki artma ile diğerindeki azalma aynı miktarda olursa bu iki çokluk ters orantı oluşturur" gibi bir yanılgı içersindedir. Konunun işleniş sürecinde, öğretmenlerin bu durumu özellikle vurgulaması ve farklı örneklerle bu yanılgının önüne geçilmesi gerekmektedir.

Soru 12. x ve y pozitif tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisi x ile y 'nin doğru orantılı olduğunu gösterir?**

A) $y = x + 1$ **B)** $y = x^2$ **C)** $y = 3x$ **D)** $x.y = 2$

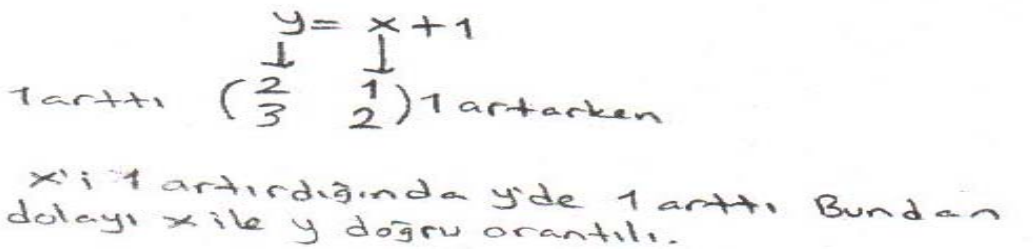


	A	B	(C*)	D	BOŞ
Erkek	22,8	15,7	25,7	29,1	6,7
Kız	29,7	13,3	14,9	29,3	12,9
Toplam	26,1	14,5	20,5	29,2	9,7

Grafik 4.1.12. İlköğretim 7.Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru doğru orantılı çoklukların tanımı ve gösterimi ile ilgili yanılgıları ortaya çıkarmak için sorulmuştur. Soruya C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %20,5'tir. Soruya doğru cevap veremeyen öğrenciler %79,5 gibi ciddi bir kesimi oluşturmaktadır. Bu durum düşündürücüdür.

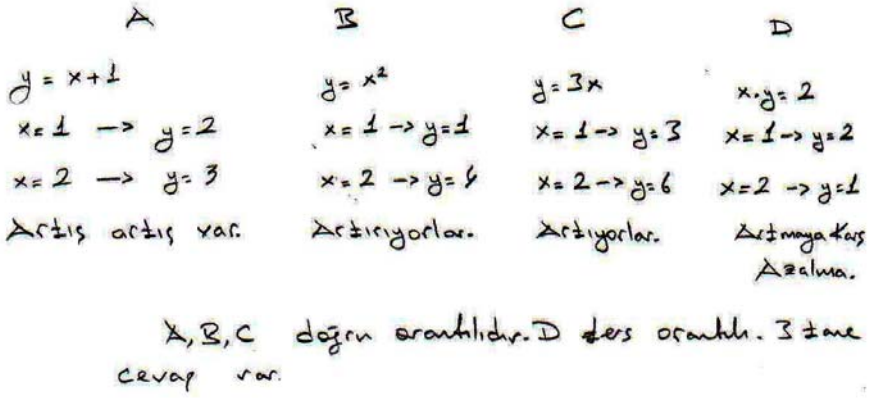
A seçeneğini doğru cevap kabul eden öğrencilerden birinin çözümü aşağıda verilmiştir.



1. soruda karşılaşılan, çokluklar arasında çarpımsal akıl yürütme yerine toplamsal akıl yürütme hatası burada da görülmektedir.

D seçeneğini doğru kabul eden öğrenciler doğru orantı ile ters orantıyı karıştırmış olabilirler. Bunun nedeni, doğru orantılı çokluklarda miktarların birbirine bölümlerinin; ters orantılı çokluklarda ise miktarların çarpımlarının sabit olduğu bilgisinin; yanlış anlamalara ve yanlış kavram imajları gelişimine sebep olacak şekildeki gelenekleşmiş anlatımdan kaynaklandığı düşünülebilir.

Aşağıdaki öğrenci çözümü bu düşüncemizi kuvvetlendirmektedir.

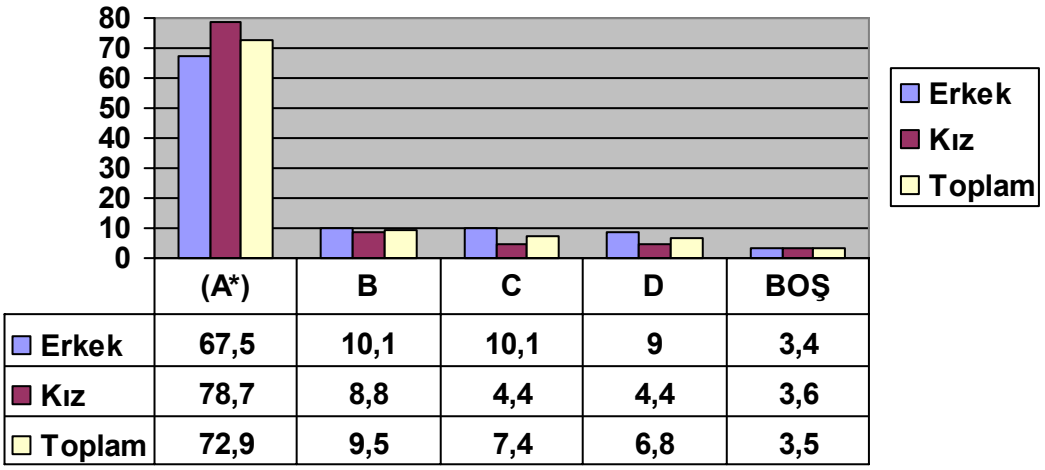


Soru 13.

a	2	x	5	z
b	120	180	y	480

Yukarıda tabloda a ve b doğru orantılı olduğuna göre x, y **ve** z **yerine sırasıyla hangi sayılar gelmelidir?**

A)3, 300, 8 **B)** 4, 225, 12 **C)** 6, 150, 16 **D)** 3, 300, 4



	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	67,5	10,1	10,1	9	3,4
Kız	78,7	8,8	4,4	4,4	3,6
Toplam	72,9	9,5	7,4	6,8	3,5

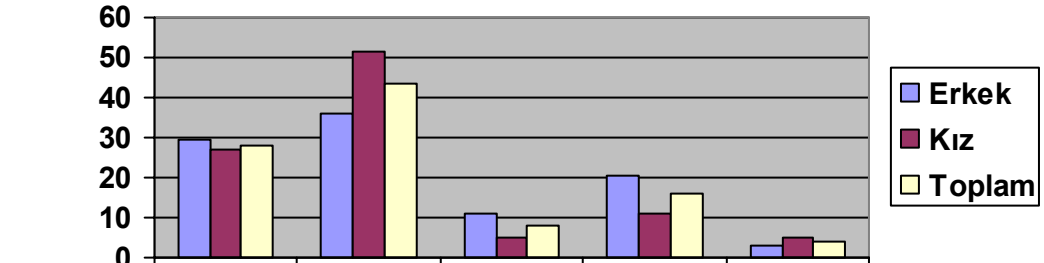
Grafik 4.1.12. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

A seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %72,9'dur. Doğru cevap oranı, belli bir seviyenin üzerine çıkmıştır. Bu oranın, öğrenme başarısına(%75) yaklaşmış olması bu konuda öğrencilerin başarılı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Soruya doğru cevap veremeyen %27,1 oranındaki öğrenci a ve b çoklukları arasındaki doğru orantının, orantı sabitini yanlış bulmuş ya da hiç bulamamış olabilir. Bunun sebebi, birden fazla oranın eşitliği şeklindeki orantılarda öğrencilerin ne yapacaklarını bilememesi ya da soruyu karmaşık görmeleri şeklinde yorumlanabilir.

Soru 14. "Üç buçuk litre süt" ölçümüne karşılık gelen $\frac{7}{2}$ için **aşağıdaki ifadelerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) Bir büyüklüktür. **B)** Hem oran hem de bir kesir sayısıdır.

C) 7'nin 2'ye oranıdır. **D)** Sadece kesir sayısıdır.



	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	29,5	36,2	10,8	20,5	3
Kız	26,9	51,4	5,2	11,2	5,2
Toplam	28,2	43,5	8,1	16,1	4,1

Grafik 4.1.14. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, kesir sayısının gösteriminden kaynaklanan yanılgıları ve kesir sayılarının anlamlarını yorumlamadaki hataları ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. A seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %28,2'dir. Soruya doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranının %71,8 olduğuna dikkat edilirse, öğrencilerin bu konuda önrmli bir oranda yanılgılarının olduğunu söylemek mümkündür.

Oran, kendi içinde farklı anlamları barındıran bir kavram olup bunlardan birisi de, kesir anlamındaki parçanın bütünle karşılaştırılması anlamıdır (Walle 2004). Bu anlamda her kesrin bir oran olduğunu söyleyebilirken, tersini yani her oranın bir kesir olduğunu söylemek her zaman mümkün değildir.

Örneğin $\frac{a}{0}$ bir oran belirtmesine rağmen bir kesir değildir (Behr ve ark. 1992). İlköğretim öğrencilerinin özellikle oran-orantı ve kesir konularında zorluk çekmelerinin sebeplerinden birisi olarak bu karmaşık ilişkinin varlığı gösterilebilir. Adı geçen kavramların gerek birbirleri ile gerekse matematiğin diğer birçok kavramı ile olan ilişkileri böyle bir karmaşıklığı ortaya çıkarmaktadır. Sorudaki kesir gösterimi ise bahsettiğimiz bu iki anlamdan öte bir anlamla bölme anlamıyla karşımıza çıkmaktadır. Buradaki $\frac{7}{2}$ ifadesi $7:2=3,5$ yani "Yedi parçanın yarısı" anlamında olup bir bölme işlemini göstermekle beraber, bölme işlemi sonucunda elde edilen 3,5 değeri sayısal bir büyüklüğü ifade etmektedir.

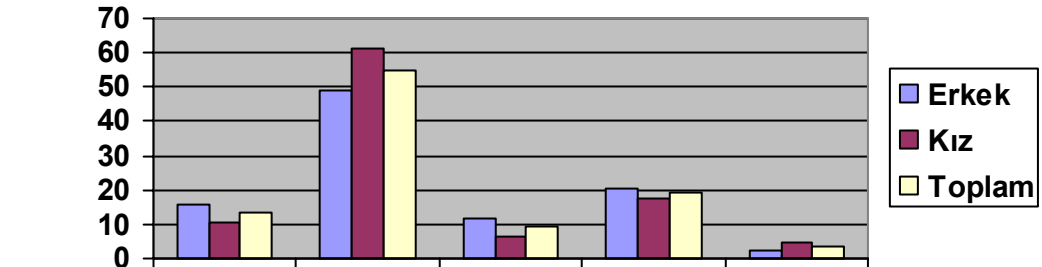
Kesir ve oran kavramlarının her ikisi de temelde bir karşılaştırma anlamı taşımakla beraber, oran kavramı hem parça-parça hem de parça-bütün anlamında karşılaştırmayı temsil ederken; kesir kavramı sadece parça-bütün anlamında bir karşılaştırmayı temsil etmektedir (Clark ve ark. 2003; Model 4).

Burada verilen $\frac{7}{2}$ gösteriminde ise ne parça-bütün ne de parça-parça karşılaştırması söz konusu olmayıp tamamen bir ölçünün adını ifade etmektedir. Bu nedenle dersin işlenişi sürecinde kesir sayısının yukarıda ifade ettiğimiz değişik anlamlarının her birinin öğrencilere kavratılması ve aralarındaki farkların öğrencilere keşfettirilmesi için sınıf içinde uygun etkinlikler yapılması gerekmektedir..

Soru 15. 3 bardak süt ile 2 bardak limon suyu karıştırılarak bir karışım oluşturuluyor. **Bu karışımdaki (2 ye 3) ifadesi ne belirtir?**

A) $\frac{2}{3}$ Kesir sayısı **B)** 2'nin 3'e oranı

C) $\frac{2}{5}$ Kesir Sayısı **D)** $\frac{2}{3}$ büyüklüğündeki ölçüyü



	A	(B*)	C	D	BOŞ
Erkek	16	48,9	11,9	20,5	2,6
Kız	10,4	61	6,4	17,7	4,4
Toplam	13,3	54,7	9,3	19,1	3,5

Grafik 4.1.15. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %54,7'dir. Soruyu doğru cevaplayamayan öğrencilerin oranı %45,3'tür. Bir kesir sayısı; hem kesri hem de oranı tanımlamak için kullanılır (Smith 2002). Kesir sayısı, bir bütünün belirli parçasını göstermekte iken; oran ise parça-bütün ya da parça-parça karşılaştırılmasıdır. Burada ise 2 bardak limon ile 3 bardak süt miktarlarının, her 2 litre süte karşılık 3 litre limon anlamına gelen bir karşılaştırması, yani bir oran durumu söz konusudur. Kesir, oran, orantı ve rasyonel sayı gibi kavramlar, birbiri ile ilişkili değişik kavramlardır. Şekil olarak kesir sayısına benzeyen bir ifadenin ne anlattığını, ancak bize bunu yazan kişinin ne düşündüğünü bildirdiğinde açıklayabiliriz. Burada da verilen sorudan, karışımda kullanılan iki miktar arasında karşılaştırma yapıldığını anlıyoruz. %22,6 oranındaki öğrenci, 2' ye 3 ifadesinin bir kesir sayısı belirttiğini düşünmekte ve kesrin parça ile bütün arasındaki ilişkiyi temsil ettiğini bilmemekten kaynaklanan bir hata yapmaktadır.

Soru 16.

20	40
5	x

D.O.

Yukarıda verilen orantı, aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü için kullanılır?

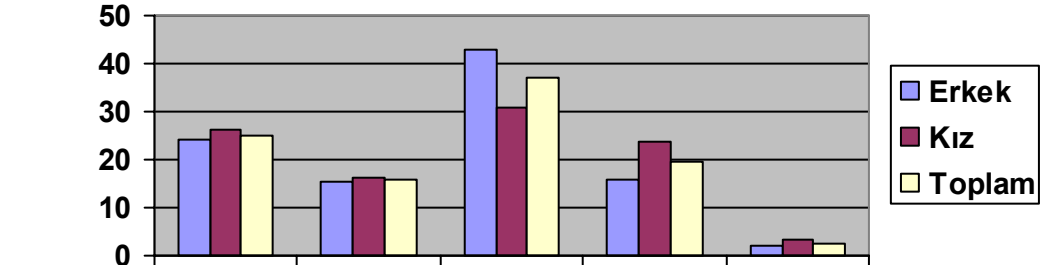
I. 20 işçi bir işi 40 günde bitirirse; 5 işçi, aynı işi kaç günde bitirir?

II. 20 km'lik yolu 40 saniyede giden bir uçak, 5 km'lik yolu aynı hızla kaç saniyede gider?

III. 20 kg undan 40 tane ekmek yapılırsa, 5 kg undan kaç tane ekmek yapılır?

IV. Bir aile, 20 lt sütü 40 günde tüketirse; 5 günde kaç litre süt tüketir?

A) I ve II **B)** I ve IV **C)** II ve III **D)** III ve IV



	A	B	(C*)	D	BOŞ
Erkek	24,3	15,3	42,9	15,7	1,9
Kız	26,1	16,1	30,9	23,7	3,2
Toplam	25,1	15,7	37,1	19,5	2,5

Grafik 4.1.16. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilerin %37,1'i C seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Öğrencilerden, seçeneklerde verilen dört tane orantılı ifade arasından başta verilen doğru orantı problemi çözümüne uygun olan soruyu bulmaları istenmektedir. Verilen ifadelerden I.'si ters orantı, II., III. ve IV.'sü doğru orantı problemidir.

A seçeneğini işaretleyen %25,1 oranındaki öğrenci, I. seçeneğin doğru orantı problemi olduğunu düşünmektedir. İşçi sayısı azaldığında buna bağlı olarak işin bitimi için gerekli gün sayısı artmaktadır. Yani problem ters orantı problemidir. Bu soruya yanlış cevap veren öğrenciler, ya işçi-gün sayısı arasındaki ilişkiyi yorumlayamamaktadırlar ya da ters orantı kavramını tam olarak kavrayamadıkları için doğru orantı ile karıştırmaktadırlar.

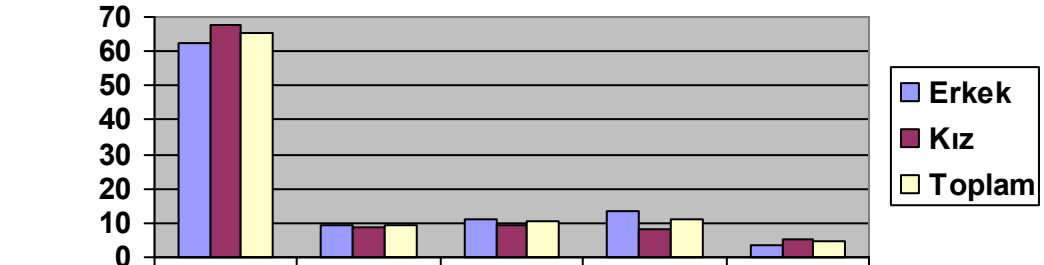
B ve D seçeneğini doğru kabul eden %35,2 oranındaki öğrenci, soruyu dikkatlice okumayarak IV. seçenekte verilen orantının, başta çözümü verilen doğru orantı problemine ait olduğunu düşünmektedir. Bu seçenekteki soru doğru orantı problemi olmasına rağmen, yazılan orantı cümlesi bu seçenekteki probleme ait değildir. Çünkü orantı cümlesi yazılırken, aynı çoklukların alt alta yazılması gerekmektedir. Öğrencilerin bu durumu göz önünde bulundurmadan, dikkatsizce soruları okudukları söylenebilir.

Öğrencilerin %2,5'i soruyu boş bırakmıştır. Öğrencilerin %62,9'unun soruyu doğru cevaplayamaması, doğru orantı kavramını tam olarak öğrenemedikleri ve yorum yapamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğrenciler, verilen bir orantı probleminin türünü belirlemekte zorlanmaktadırlar. Oran-orantı öğretiminde, doğru orantılı ve ters orantılı ifadelerin ayırt edilebilmesi için öğrencileri soruyu iyi okumaları ve verilen çokluklar arasındaki ilişkiyi artma ya da azalma yönünde yorumlamaları gerekir. Öğrencilere daha fazla örnek sunularak ve sorular üzerinde düşünmeleri sağlanarak verilen çokluklar arasında doğru orantılı ya da ters orantılı bir ilişki mi var bunlar öğrencilere keşfettirilmelidir.

Soru 17. Bir miktar parayı A, B ve C kişileri sırasıyla 2, 4 ve 6 ile doğru orantılı olarak paylaşıyorlar. **Buna göre aşağıdakilerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) C; A'nın 3 katı para alır. **B)** B; C'nin yarısı kadar para alır.

C) A; B'nin 2 katı para alır. **D)** B; A'nın 4 katı para alır.



	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	62,7	9,3	10,8	13,4	3,7
Kız	67,9	8,8	9,6	8,4	5,2
Toplam	65,2	9,1	10,3	11	4,4

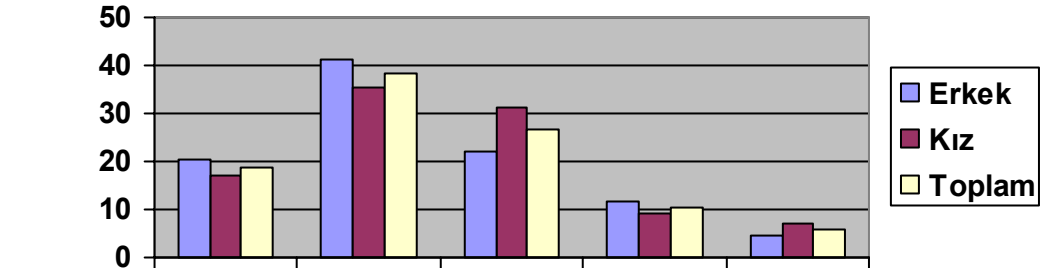
Grafik 4.1.17. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Soruya A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %65,2'dir. Doğru cevap oranının(%65,2) bariz bir şekilde yüksek oluşu göze çarpmaktadır. Ancak öğrenme başarı oranıyla(%75) arasındaki farkın fazla oluşu yeterli başarının sağlanamadığını göstermektedir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranı % 30,4'tür. Bu öğrenciler birçokluğun herhangi bir sayıyla doğru orantılı olma durumunu tam olarak kavrayamamış olabilirler. Kaldı ki kavramış olsalar bile, verilen sayılar arasında çarpımsal akıl yürütememiş olabilirler. Bu durumda verilen A, B ve C kişilerinin alacakları miktarları arasındaki ilişkiyi doğru hesaplayamadıklarını söyleyebiliriz.

C seçeneğini doğru cevap kabul eden öğrenciler, doğru orantı ile ters orantıyı karıştırarak miktarlar ile sayılar arasında ters orantı ilişkisi kurmuşlardır. Bunun nedeni doğru ve ters orantı öğretiminde yanlış anlamalara veya yanlış kavram imajları geliştirmeye neden olan geleneksel ezberci öğretim anlayışı olabilir.

Soru 18. 8 işçi 10 m^2'lik halıyı 12 günde dokuyor. **Aynı kapasitede çalışan 12 işçi** 20 m^2**'lik halıyı kaç günde dokur?**

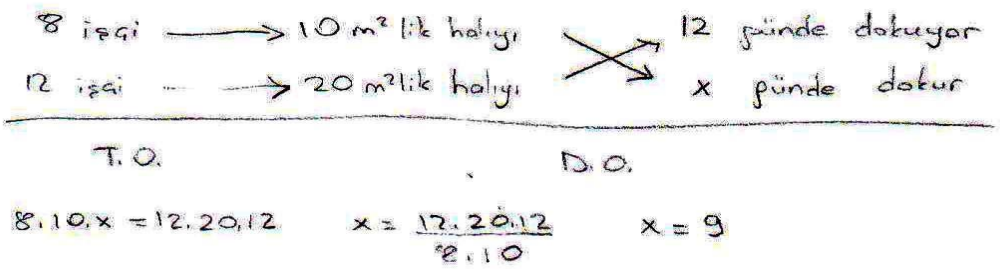
A) 36 **B)** 16 **C)**9 **D)** 4



	A	(B*)	C	D	BOŞ
Erkek	20,5	41,4	22	11,6	4,5
Kız	16,9	35,3	31,3	9,2	7,2
Toplam	18,8	38,5	26,5	10,4	5,8

Grafik 4.1.18. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, bileşik orantı problemlerinde öğrencilerin yanılgılarının olup olmadığını tespit etmek amacıyla sorulmuştur. B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %38,5'dir. C seçeneğini işaretleyen %26,5 oranındaki öğrencilerden birinin çözümü aşağıda verilmiştir.



Öğrenci, 1. çokluk(işçi sayısı) ile 3. çokluk(gün sayısı) arasında ters orantı, 2. çokluk(dokunacak halının m^2'si) ile 3. çokluk arasında doğru orantı tespit etmiştir. 1. çokluk ile 3. çokluk arasında ters orantı ilişkisinin sağlanabilmesi için (*8 ile 12 ve 12 ile x sayılarının çarpımı şeklinde yazılması)* ancak 1. çokluk ile 2. çokluk arasında

çapraz çarpım yapılması ile mümkün olmaktadır. Ancak öğrenci, bu durumu düşünmeden 1. çokluk ile 2. çokluk arasında düz çarpım yaparak hata yapmış ve sonucu yanlış bulmuştur. Bunun nedeni sorgulayıcı bir yaklaşım olmaksızın öğrencilerin soruları sırf ezberledikleri yöntemlerle çözme gayreti içinde olmaları olabilir. Bu soruda da öğrencilerin; " doğru orantılı çokluklar arasında çapraz çarpım, ters orantılı çokluklar arsında düz çarpım yapılır." şeklindeki bilgiyi kalıp olarak ezberlemeleri ve çoklu orantıda bu bilgilerin nasıl yapılandığını sorgulamadan öğrenmeleri böyle bir hatayı ortaya çıkarmış olabilir.

Öğrencilere, bilinmeyen çokluğu sona alarak çözdüklerinde; 2. çokluğun, çarpma işlemi açısından 1. ile 3. çokluk arasında geçiş sağladığı belirtilmeli ve bu durum göz önünde bulundurularak düz çarpım mı ya da çapraz çarpım mı yapılacağı belirtilmelidir. Ayrıca ikili bileşik orantılı işlemlerde bilinmeyen çokluk ortaya alınarak orantının daha rahat bir şekilde çözülebileceği gösterilmelidir.

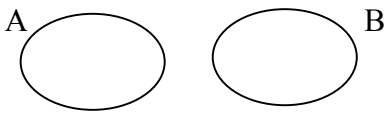
Soruyu doğru cevaplayamayan öğrencilerin oranının %61,5 olması, öğrencilerin; bileşik orantı problemlerinde, çokluklar arasındaki orantı çeşidini doğru belirleyemediklerini göstermektedir. Ayrıca orantı çeşidini doğru belirleyen öğrenciler de orantının cinsine göre çokluklar arasında düz çarpım yada çapraz çarpım yapacağını bilememektedirler. Dersin işlenişinde, bu tür hataların önlenmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.

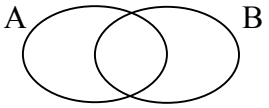
Bu soruda işçi sayısı ile gün sayısı arasında ters orantı olmasına rağmen, dokunan halının m^2'si ile gün sayısı arasındaki orantının çeşidinden dolayı(oklar çapraz gittiğinden dolayı) işçi sayısı ile dokunacak halının m^2'si arasına konulacak ok çapraz olmalıdır.

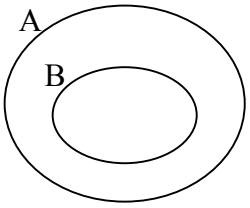
19. A = Oranlar Kümesi

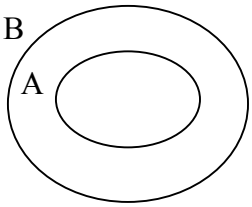
B = Kesir sayıları Kümesi

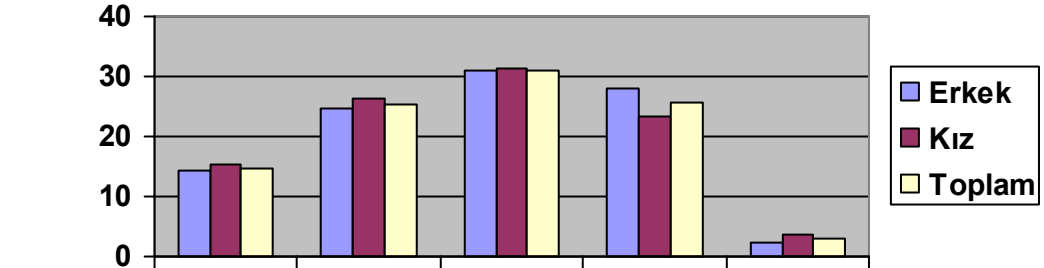
Verilen A ve B kümesi için aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle doğrudur?</u>

A) 

B) 

C) 

D) 



	(A*)	B	C	D	BOŞ
Erkek	14,2	24,6	31	28	2,2
Kız	15,3	26,5	31,3	23,3	3,6
Toplam	14,7	25,5	31,1	25,7	2,9

Grafik 4.1.19. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, öğrencilerin kesir sayısı ile oran arasındaki ilişkiyle ilgili yanılgılarının olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur.

A seçeneğini işaretleyen %14,7 oranındaki öğrenci, oranlar kümesi ile kesir sayıları kümesinin hiçbir ortak elemanın olmadığını düşünmektedirler.

B seçeneğini işaretleyen %25,5 oranındaki öğrenci oranların bir kısmının kesir sayısı olduğunu düşünmektedirler.

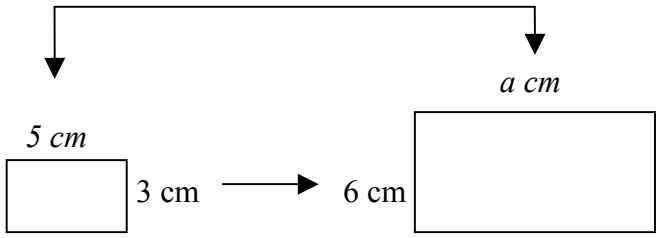
C seçeneğini işaretleyen %31,1 oranındaki öğrenciler, bütün kesir sayılarının aynı zamanda bir oran olduğunu düşüncesiyle bu şık üzerinde yoğunlaşmaktadırlar.

D seçeneğini işaretleyene %25,7 oranındaki öğrenciler, bütün oranların aynı zamanda bir kesir sayısı olduğunu düşünmektedirler.

İlköğretim öğrencilerinin özellikle oran-orantı ve kesir sayıları konularında zorluk çekmelerinin sebeplerinden birisi olarak bu karmaşık ilişkinin yeterince açıklanmamış olması gösterilebilir. Tezin giriş bölümünde belirtilen modeller incelendiğinde, bu konuda birbirinden farklı görüşlerin olduğu görülmektedir. Bu durumun sebebi olarak adı geçen kavramların gerek birbirleri ile gerekse matematiğin diğer birçok kavramı ile olan karmaşık ilişkileri gösterilebilir.

Konu işlenirken; oran kavramı doğru olarak kavratılmadan orantı'ya geçilmemelidir. Öğrenciler; oran kavramını; en az birisi sıfırdan farklı iki doğal sayının karşılaştırılarak eşleştirilmesi olduğunu düşünmek yerine, bir bölme işlemi olarak değerlendirmektedirler. Bunun sebebi de; oranın yazılış şeklinden kaynaklanıyor olabilir. a'nın b'ye oranı ifadesini ilk öğrenirken $\frac{a}{b}$ veya $a:b$ yazılışları ile değil, (a ya b) veya $(a;b)$ şeklinde öğrenmeleri daha uygun olabilir. Oran kavramı iyice anlaşıldıktan sonra, orantıya geçiş işlemi doğru bir şekilde işlenmelidir. İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme seviyeleri de dikkate alınarak, orantıya geçişteki bölme işleminin rolü iyi kavratılmalıdır. Öğrencilerin; a'nın b'ye oranının yazılışının sadece görünüş olarak benzediklerini, anlam olarak farklı olduklarını kavramaları sağlanmalıdır.

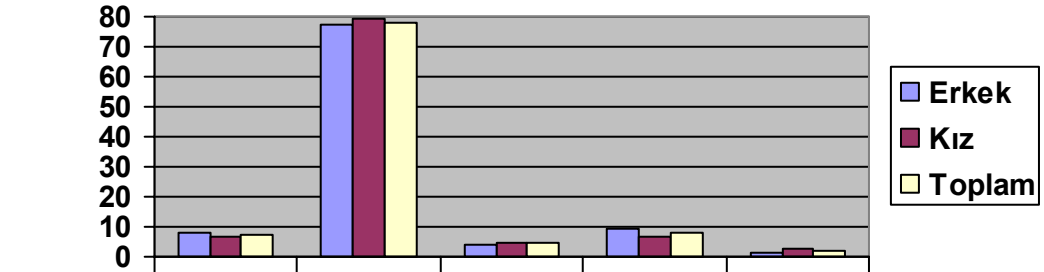
Soru 20.



I. dikdörtgen belli bir düşünce ile II. Dikdörtgene dönüştürülmüştür.

Buna **göre** *a* **uzunluğu kaç cm dir?**

A) 8 **B)**10 **C)** 12 **D)** 15

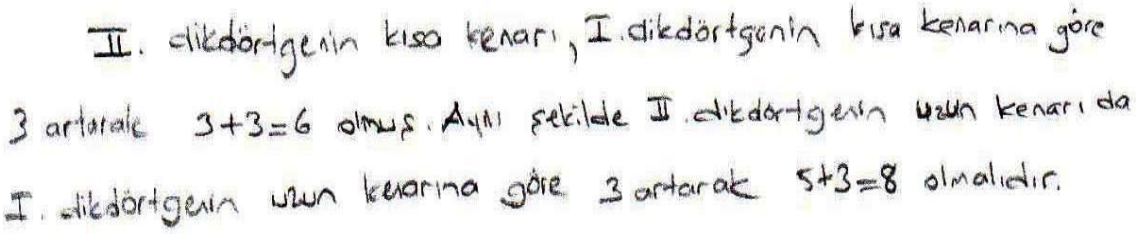


	A	(B*)	C	D	BOŞ
Erkek	8,2	77,2	4,1	9,3	1,1
Kız	6,8	79,1	4,8	6,8	2,4
Toplam	7,5	78,1	4,4	8,1	1,7

Grafik 4.1.20. İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilere, 1. dikdörtgenin kenar uzunlukları verilirken, 2. dikdörtgenin kenar uzunluklarından bir tanesi verilmemiştir. Verilmeyen bu kenar uzunluğunun, 1. dikdörtgen ile 2. dikdörtgenin kısa kenarları arasındaki ilişkiye göre öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini kullanarak bulup bulamayacakları tespit edilmek istenmiştir. Öğrencilerin %78,1'i; B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Cevap oranının yüksek olması, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin iyi geliştiği şeklinde yorumlanabilir.

A seçeneğini işaretleyen %7,5 oranındaki öğrenci kısa kenarlar arasındaki ilişkiyi çarpımsal değil toplamsal olarak düşünmüş olabilirler. Bu öğrencilerden birinin çözümü aşağıdaki gibidir.



İlköğretim matematik müfredatının en önemli amaçlarından bir tanesi orantısal akıl yürütme becerisini geliştirmek olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin salt orantı kurup onu doğru çözmesinden ziyade, çokluklar arasındaki ilişkinin fark ettirilerek, verilen çokluklar arasındaki bu ilişkiyi görmeleri sağlanmalıdır.

4.2.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin Bulguları İle İlgili Yorumlar

Bu bölümde 9. sınıf teşhis testinden elde edilen bulgular sırayla irdelenmiş ve araştırmada karşılaşılan yanılgılar verilmiştir.

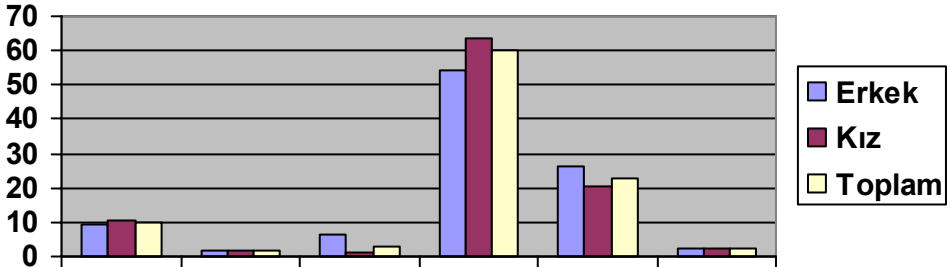
Soru 1. **I)** $\frac{5}{7}$ **II)** $\frac{-10}{13}$ **III)** $\frac{13}{8}$ **IV)** $\frac{7}{0}$

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri bir oran belirtir?

A) I ve III **B)** II ve IV

C) I, II ve IV **D)** I, II ve III

E) I, III ve IV



	A	B	C	D	(E*)	BOŞ
Erkek	9,3	1,8	6,2	54	26,5	2,2
Kız	10,5	1,8	1,2	63,7	20,2	2,6
Toplam	10	1,8	3,2	59,9	22,7	2,5

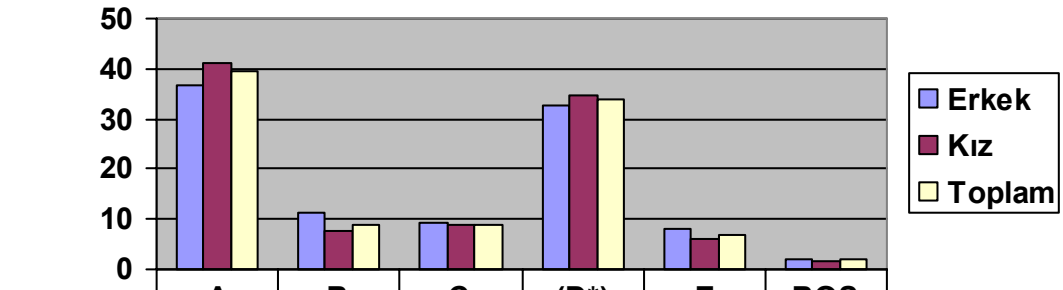
Grafik 4.2.1. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 1. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soru, 9. sınıf öğrencilerinin oran kavramında yanılgılarının olup olmadığını tespit etmek için sorulmuştur. E seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %22,7'dir. A ve D seçeneğini işaretleyen öğrenciler oran kavramı ile kesir sayısı kavramını aynı olarak algılamaktadırlar. Bu nedenle, $\frac{7}{0}$ ifadesini bir

kesir sayısı gibi düşünerek, paydanın 0 olamayacağı kanaati ile $\frac{7}{0}$ ifadesinin oran olamayacağını düşünmüş olabilirler. B, D ve E seçeneğini doğru kabul eden öğrenciler; negatif sayılarında oran oluşturduğu şeklinde bir yanılgı içersindedirler. A seçeneğini işaretleyen öğrencilerin, 7. sınıfta %33,3 iken 9. sınıfta %10 olması bu yanılgının üst sınıflarda azaldığı sonucunu ortaya koymakta iken D seçeneğini işaretleyen öğrencilerin 7. sınıfta oranı %33,8 iken 9. sınıfta %59,9 olması da tam tersi bir durumu ortaya koymaktadır. Ayrıca; bu öğrenciler, oran kavramını anlayamamışlardır. 7. sınıftaki yanılgıların, 9. sınıfta da devam ettiği görülmektedir. Bu yanılgıların sürekliliği, kullanılan kaynaklarda oran kavramının yanlış açıklanmasından veya dersin işleniş sürecindeki eksik anlatımlardan kaynaklanabilir. Öğretmenlerin, dersin işlenişinde değişik etkinliklerle bu tür yanılgıları önleyici çalışmalar yapması gerekmektedir. Oran kavramının; doğal sayıların karşılaştırılması olduğu ama bölme işlemi olmadığı ifade edilirken, ayrıca sıfırdan farklı bir sayı ile sıfırın karşılaştırılabileceği iyice kavratılmalıdır.

Soru 2. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısında **aşağıdaki çiftlerden hangisi içler'i göstermektedir?**

A) (a,d) **B)** (a,c) **C)** (b,d) **D)** (b,c) **E)** (a,b)



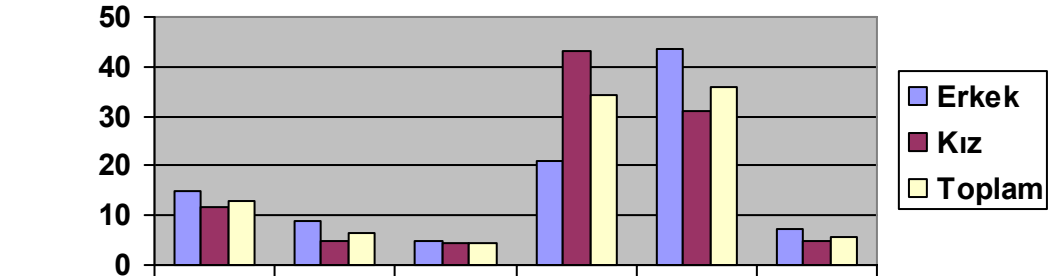
	A	B	C	(D*)	E	BOŞ
Erkek	36,7	11,1	9,3	32,7	8	2,2
Kız	41,2	7,6	8,8	34,5	6,1	1,8
Toplam	39,4	9	9	33,8	6,9	1,9

Grafik 4.2.2. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 2. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soru, 9. sınıf öğrencilerinin bir orantıda, orantıyı oluşturan terimlerden içler ve dışlar kavramları ile ilgili yanılgılarının olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %33,8'dir. Öğrencilerin bir kısmı *a* ve *d* terimlerinin içler olduğunu düşünerek yanlış değerlendirme yapmış ve A seçeneğini işaretlemiştir. Bunların oranı %39,4'tür. Aynı seçeneği işaretleyen öğrenciler, 7. sınıfta %48,4 iken 9. sınıfta %39,4 olması sınıf ilerledikçe bu yanılgının azaldığını göstermektedir. Bu soruyu yanlış işaretleyen öğrencilerin oranı %64,3'tür. Orantıda, içler ve dışlar çarpımının (çapraz çarpım) eşit olduğu bilgisi verilmeden önce, hangi terimlerin içler hangi terimlerin dışlar olduğu, öğrencilere iyice kavratılmalıdır. Öğrencilerin, kavramsal bilgiyi edinmekten ziyade işlemsel bilgiyi ön planda tutmaları böyle bir yanılgıyı ortaya çıkarmış olabilir. 7. sınıf öğrencilerinde görülen hataların, 9. sınıf öğrencilerinde de devam ettiği görülmektedir. Bu konu işlenirken; oran ile ilgili farklı yazılışlar açıklanmalıdır.

Soru 3. 400 tane ceviz, iki kişi arasında 3:5 oranında pay edilmiştir. **Az alan kişi kaç ceviz almıştır?**

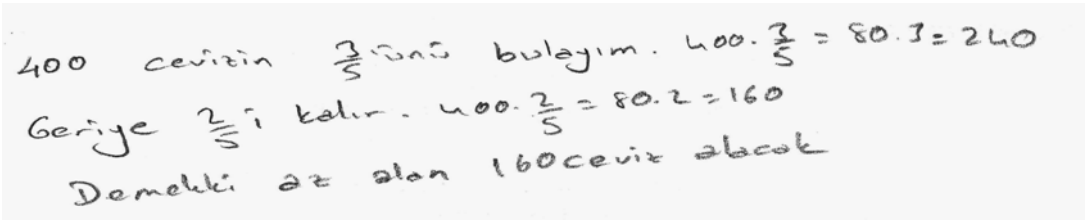
A) 250 B) 240 C) 180 D) 160 E) 150



	A	B	C	D	(E*)	BOŞ
Erkek	15	8,8	4,9	20,8	43,4	7,1
Kız	11,7	5	4,4	43,3	31	4,7
Toplam	13	6,5	4,6	34,3	35,9	5,6

Grafik 4.2.3. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 3. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Öğrencilerin %64,1'i bu soruya doğru cevap verememektedir. Öğrenciler, oran kavramını yanlış algılamaktadırlar. Öğrencilerden birinin çözümü aşağıdaki gibidir.

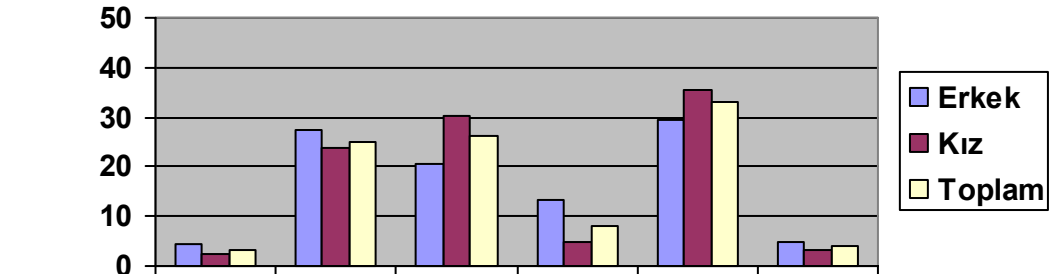


Görülüyor ki; 7. sınıf öğrencilerinde görülen yanılgılar, Ortaöğretim 9. Sınıf öğrencilerinde de devam etmektedir. Bu tür çözüm yapan öğrenciler; bir bütünü üçe beş oranında ikiye ayırma işini, bütünün beşte üçünü bulmak olarak algılamaktadırlar.

Soru 4. I- Bir orantıda içler yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.
II- Bir orantıda dışlar yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.
III- Bir orantıda pay ve payda yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişir.

Yukarıdakilerden hangisi <u>doğrudur?</u>

A) Yalnız I **B)** Yalnız III **C)** I ve II **D)** I ve III **E)** I, II ve III



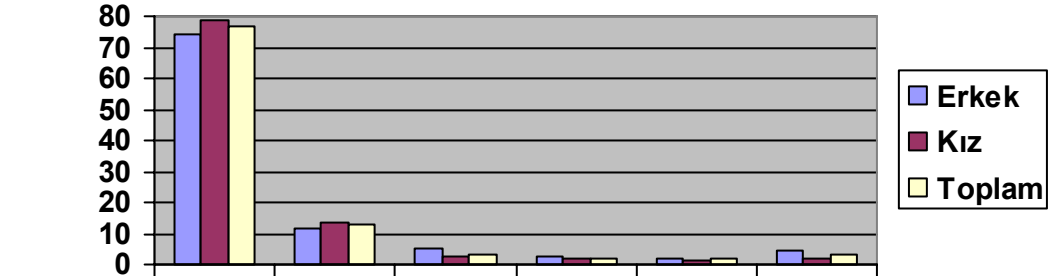
	A	(B*)	C	D	E	BOŞ
Erkek	4,4	27,4	20,4	13,3	29,6	4,9
Kız	2,6	23,7	30,4	4,7	35,4	3,2
Toplam	3,3	25,2	26,4	8,1	33,1	3,9

Grafik 4.2.4. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 4. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soru, 9. sınıf öğrencilerinin orantının özellikleri ve orantı sabiti ile ilgili yanılgılarını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Öğrencilerin, %25,2'si B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranının, 7. sınıfta %74,5 iken 9.sınıfta %70,9 olması, bu yanılgının hala devam ettiğini göstermektedir. Öğrenciler, bilgiyi yorumlama sorularında başarısız olmaktadırlar. Bir orantıda; içler ve dışlar yerine sayısal değerler verildiğinde veya pay ve payda kendi arasında yer değiştirdiğinde orantı sabitinin nasıl değiştiğini, öğrencilerin bizzat kendilerinin yapacağı örneklerle görmeleri sağlanmalıdır. Böylece anlamlı öğrenme gerçekleştirilmelidir.

Soru 5. a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $\frac{a}{b}=\frac{7}{9}$ ise $a+b$ **toplamı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 15 **B)** 16 **C)**32 **D)** 48 **E)** 64



	(A*)	B	C	D	E	BOŞ
Erkek	73,9	11,5	5,3	2,7	2,2	4,4
Kız	78,7	13,7	2,3	1,8	1,5	2
Toplam	76,8	12,9	3,5	2,1	1,8	3

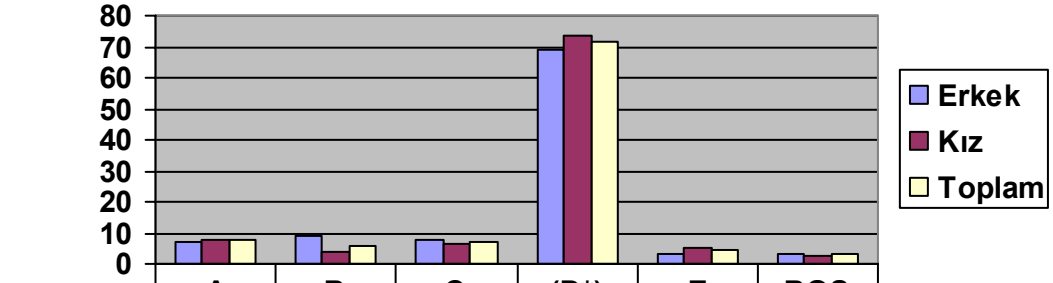
Grafik 4.2.5. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 5. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soru, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini tespit etmek ve orantı kavramındaki yanılgıları belirlemek amacıyla sorulmuştur. A seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %76,8'dir. 7. sınıf öğrencilerine göre sorunun doğru cevaplama oranının yüksek olması üst sınıflara gidildikçe yanılgıların azaldığını göstermektedir. Soruya yanlış cevap veren öğrenciler 7. sınıfta %39,7 iken 9. sınıfta %20,2 olması; bu sorudaki yanılgının sınıf

ilerledikçe azaldığı ve öğrencilerin daha dikkatli olduğu şeklinde yorumlanabilir. %20,2 oranındaki öğrenci, soruyu dikkatsiz okuyarak, sorunun $a+b$ toplamının alabileceği değerleri istediğini düşünmüş olabilir. Hem 7. sınıfta hem de 9. sınıfta yanlış cevaplama oranı en yüksek seçenek $a+b$ toplamının 16 olduğu, B seçeneğidir. Orantıdaki $\left(\frac{a}{b}=\frac{7}{9}\right)$ 7 ve 9 sayıları, karşılaştırılan çoklukların miktarlarının sayı değerlerinin en sade halini temsil etmektedir. Öğrenciler; yaptıkları cebirsel işlemlerde, bu en sade değer üzerinden işlem yapma yanılgısına düşmektedirler. Bu nedenle ders işlenişi esnasında, karşılaştırılan çoklukların esas miktarlarının, orantıda verilen sayı değerlerinin katları olabileceği ($\frac{a}{b}=\frac{7}{9}\Rightarrow a=7k, b=9k$ gibi) vurgulanmalıdır.

Soru 6. $\frac{x-1}{2}$ ifadesinin $\frac{x+1}{3}$ ifadesi ile orantı oluşturabilmesi için x**'in değeri kaç olmalıdır?**

A) 2 **B)** 3 **C)** 4 **D)** 5 **E)** 6



	A	B	C	(D*)	E	BOŞ
Erkek	7,1	8,8	8	69	3,5	3,5
Kız	7,9	4,1	6,7	73,7	5	2,6
Toplam	7,6	6	7,2	71,8	4,4	3

Grafik 4.2.6. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 6. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soruya, 9. sınıf öğrencilerinin %71,8'i D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Soruya öğrencilerin %25,2'si yanlış cevap vermiştir. Bu durum, bazı

öğrencilerin orantı konusunu tam olarak kavrayamamalarından kaynaklanabilir. Ayrıca soru çözümünde yapılan işlem hataları nedeniyle yanlış sonuca ulaştıkları düşünülebilir. Bu nedenle oran ve orantı konusu anlatılmadan önce mutlaka iyi bir denklem çözme öğretimi yapılmalıdır. Orantıda verilmeyen terimleri bulmak için çapraz çarpımların eşitliğini kullanmak yanında orantılı çokluklar arasındaki ilişkilerin sayılar ve tablolar kullanarak da bulunabileceği öğrencilere anlatılmalıdır. Bu soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranı 7. sınıfta %37,1 iken 9. sınıfta %25,2 olması, işlem hatalarının ve yanılgıların sınıf ilerledikçe üst sınıflarda azaldığını göstermektedir.

Soru 7. Mevcudu 20 kişiden fazla olan bir sınıfta, erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı $\frac{5}{7}$ dir. **Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>**

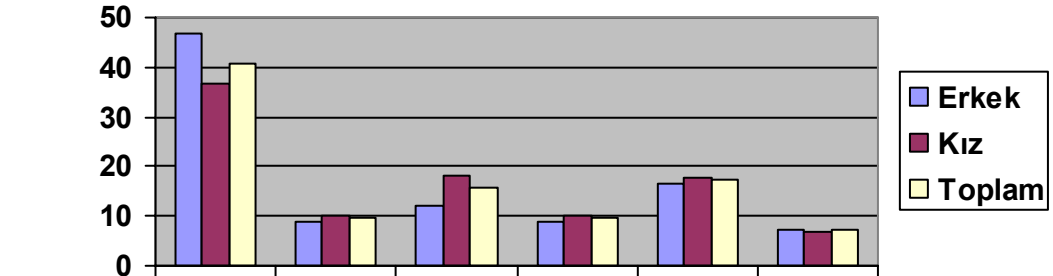
A) Sınıfta en az 7 kız öğrenci vardır.

B) Sınıf mevcudu 36 kişi olabilir.

C) Sınıfta en az 10 erkek öğrenci vardır.

D) Sınıfın mevcudu en az 24 kişidir.

E) Sınıfta kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından en az 4 fazladır.



	(A*)	B	C	D	E	BOŞ
Erkek	46,7	8,9	12	8,9	16,4	7,1
Kız	36,8	10,2	18,1	9,9	17,8	7
Toplam	40,7	9,7	15,7	9,5	17,3	7,1

Grafik 4.2.7. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 7. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Bu soru; 9 sınıf öğrencilerinin, orantısal akıl yürütme problemlerindeki başarılarını yanılgıları belirlemek amacıyla sorulmuştur. Soruya, A seçeneğini

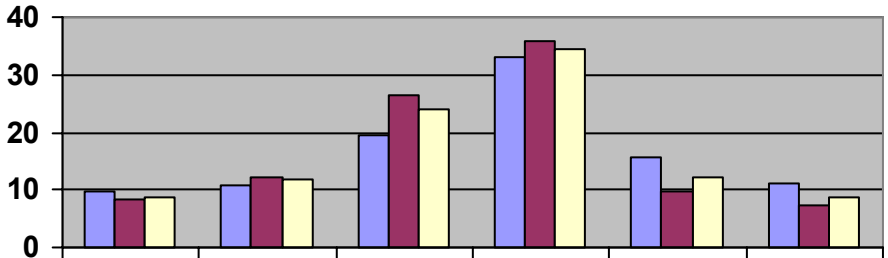
işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı, %40,7'dir. Soruya yanlış cevap veren öğrenciler, soruyu dikkatle okumayarak, sınıf mevcudunun 20'den fazla olduğu bilgisini kullanmamış olabilirler. 5. sorudaki yanılgıya benzer bir yanılgıda burada görülmektedir. Orantıda verilen sayı değerleri, karşılaştırılan çoklukların miktarlarının her zaman gerçek sayı değerini değil, bazen de bu sayı değerlerinin en sade halini temsil etmektedir. Öğrenciler; yaptıkları cebirsel işlemlerde, bu en sade değer üzerinden işlem yapma yanılgısına düşmektedirler. Bu durumda erkek öğrenci sayısını 5, kız öğrenci sayısını 7 kabul ederek soruyu çözmeye çalışmaktadırlar. C seçeneğini yanlış kabul eden öğrencilerin, "erkeklerin sayısı 5'in katları olacak" şeklinde düşünüp sınıf mevcudu ile ilgili verilen bilgiyi kullanmadıkları söylenebilir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranının 7. sınıfta %57,7 iken 9. sınıfta %52,2 olması var olan yanılgının az da olsa sınıf ilerledikçe azaldığını göstermektedir.

Soru 8. $\frac{a}{b}=7$ ve $a.c=12$ ve $\frac{c}{d}=5$ ise **aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>**

A) a ile b doğru orantılıdır. **B)** a ile c ters orantılıdır.

C) b ile c ters orantılıdır. **D)** a ile d doğru orantılıdır.

E) b ile d ters orantılıdır.



	A	B	C	(D*)	E	BOŞ
Erkek	9,8	10,7	19,6	33	15,6	11,2
Kız	8,2	12,3	26,6	35,7	9,9	7,3
Toplam	8,8	11,7	23,9	34,6	12,2	8,8

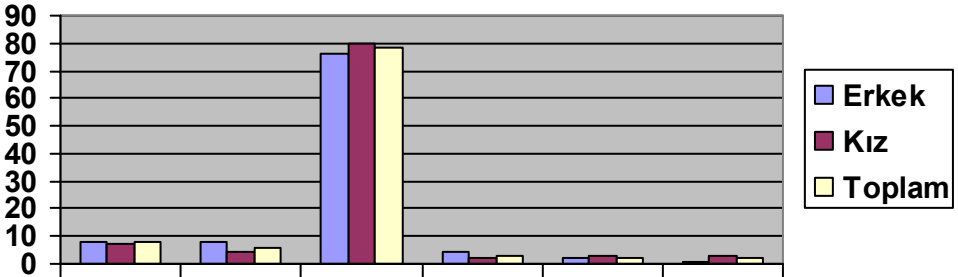
Grafik 4.2.8. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 8. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %34,6'dır. Soruyu boş bırakan öğrencilerin oranının %8,8 olması öğrencilerin doğru ve ters orantı konusunu tam öğrenemedikleri için yorum yapamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Soruyu yanlış cevaplayan öğrenciler %57,6 oranında önemli bir kesimi oluşturmaktadır. Bu hataların, yanlış anlamalara ve yanlış kavram imajları gelişimine sebep olacak şekildeki gelenekleşmiş anlatımdan kaynaklandığı düşünülebilir. Şöyle ki; "İki çokluktan biri artarken diğeri de artarsa doğru orantılı olurlar. İki çokluktan biri azalırken diğeri artıyorsa ters orantılı olurlar" (Aygün ve ark. 2007) şeklindeki gelenekleşmiş yanlış ifadeler öğrencilerin zihninde kavramların yanlış algılanmasına ve öğrenme güçlüklerine sebep olmaktadır.

$x > 0$ için $y = 3x^2$ eşitliğinde; x artarken y'de artmakta, x azalırken y'de azalmaktadır. Buna rağmen x ile y doğru orantılı değildir. Burada y ile x^2 doğru orantılıdır. Hem ders kitaplarında, hem de dersin işlenişinde kavramların doğru olarak ifade edilmesi; hem öğrencilerin yıkanmış bilgilerle (Doğan 2003) donatılmasında hem de öğrenmenin kolay ve kalıcı oluşunda önemlidir. Öğrencilerin, oranı verilen çokluklara sayısal değerler vererek çoklukların arasındaki doğru ya da ters orantı ilişkisini görmeleri sağlanmalıdır. Dersin işlenişi sürecinde; doğru orantılı çokluklarda miktarların bölümlerinin, ters orantılı çokluklarda ise miktarların çarpımlarının sabit olacağı öğrencilere iyice anlatılmalıdır. Ayrıca öğrenciler; birçokluğun birden fazla çoklukla doğru ve ters orantı ile ilişkili olduğu durumlarda, bu çokluk dışındaki diğer çoklukların arasındaki orantı çeşidini belirlemede zorluk çekmekte ve gerekli bilgi transferini yapamamaktadır. Örneğin bu soruda $\frac{a}{b} = 7$ ve $a.c = 12$ iken b ile c arasındaki orantının cinsini belirlemede güçlük çekilmektedir. Burada a ile b doğru orantılı ve a ile c ters orantılı iken b ile c arasındaki orantıyı tespit etmede zorlanmaktadır. Öğretimin, doğru ve ters orantılı çokluklar arasındaki ilişkinin vurgulanarak yapılması daha uygun olacaktır.

Soru 9. $\frac{a+b}{a}=4$ **ise** $\frac{a+b}{b}$ **ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $\frac{1}{3}$ **B)** $\frac{2}{3}$ **C)** $\frac{4}{3}$ **D)** $\frac{5}{3}$ **E)** $\frac{7}{3}$



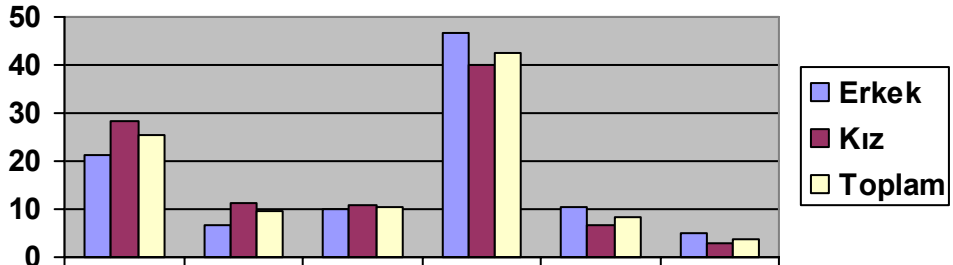
	A	B	(C*)	D	E	BOŞ
Erkek	8	8	76,4	4,4	2,2	0,9
Kız	7,6	4,4	80,1	2,3	2,6	2,9
Toplam	7,8	5,8	78,7	3,2	2,5	2,1

Grafik 4.2.9. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 9. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Soruya C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %78,7'dir. Doğru cevap oranının yüksek olmasında, sorunun orantı kavramını bilinmeksizin, denklem çözme konusunun iyi öğrenilmesi halinde çözülebilecek olması etkili olmuş olabilir. Soruya %19,2 oranında öğrenci yanlış cevap vermiştir. Aynı soruya yanlış cevap veren 7. sınıf öğrencilerinin oranının %30,2 olması; öğrencilerin, sınıf ilerledikçe konuları daha iyi öğrendikleri ve işlem hatalarından kurtuldukları şeklinde yorumlanabilir.

Soru 10. x, y ve z pozitif tam sayılardır. $\frac{1}{x} = \frac{2}{3.y} = \frac{3}{4.z}$ olduğuna göre x, y, z **arasındaki doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $x < y < z$ **B)** $x < z < y$ **C)** $z < x < y$ **D)** $y < z < x$ **E)** $y < x < z$



	A	B	C	(D*)	E	BOŞ
Erkek	21,2	6,6	10,2	46,5	10,6	4,9
Kız	28,4	11,4	10,8	39,8	6,7	2,9
Toplam	25,5	9,5	10,6	42,4	8,3	3,7

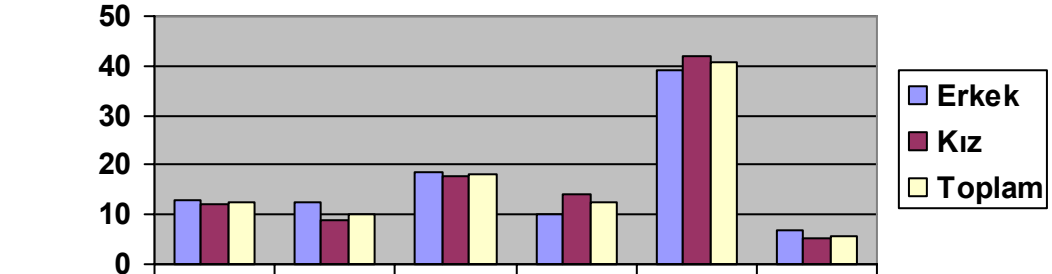
Grafik 4.2.10. Ortaöğretim 9.Sınıf Teşhis Testinin 10. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

Öğrencilerin %42,4'ü D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. A seçeneğini işaretleyen %25,5 oranındaki öğrenci; paydadaki bilinmeyen değerlerin sıralamasını, katsayılarını düşünmeksizin, paydaki sayılar arasındaki büyüklük-küçüklük ilişkisine göre yapmış olabilir. Aynı yanılgıya sahip ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oranının %35,4 olması, bu yanılgının sınıf ilerledikçe azaldığı şeklinde yorumlanabilir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranının 7.sınıfta %59,2 iken 9. sınıfta %53,9 olması üst sınıflarda bu yanılgının azaldığı sonucunu ortaya koymaktadır. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin, oran değeri eşit, ikiden çok oranın eşitliği durumundaki problemlerde orantı sabitini kullanamadıklarını söyleyebiliriz. Bilinmeyen değerlerin paydada olmasından dolayı öğrencilerin soruyu yorumlamakta güçlük çektikleri de söylenebilir.

Bu tür bilgiler dersin işlenişi sürecinde farklı örnekler verilerek kavratılmalı, öğrencilerin üst düzey yorum yapabilme becerileri artırılmalıdır.

Soru 11 x ve y sıfırdan farklı tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisinden x ile y 'nin ters orantılı oldukları söylenebilir?**

A) $y = -x^3$ **B)** $y = -x^2$ **C)** $x + y = 1$ **D)** $y = x - 1$ **E)** $\frac{y}{x} = \frac{2}{x^2}$



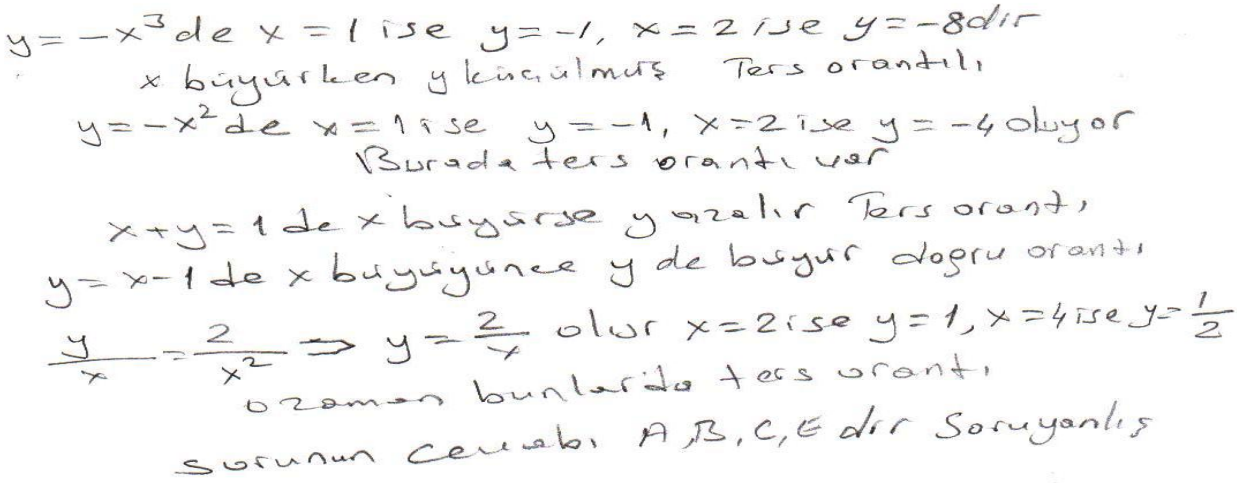
	A	B	C	D	(E*)	BOŞ
Erkek	12,9	12,4	18,7	10,2	39,1	6,7
Kız	12	8,8	17,8	14,3	41,8	5,3
Toplam	12,3	10,2	18,2	12,7	40,7	5,8

Grafik 4.2.11. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 11. Sorusundaki Cevaplarının Dağılım Grafiği

E seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %40,7'dir. Soruya doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranının 7. sınıfta %66,3 iken 9. sınıfta %59,3 olması bu yanılgının az da olsa azalarak devam ettiğini göstermektedir. A ve B seçeneğini işaretleyen öğrenciler, çokluklardan biri artıyorken diğeri azalıyorsa ya da çokluklardan biri azalıyorken diğeri artıyorsa bu iki çokluk ters orantılıdır şeklinde yorumlamış, artmanın ya da azalmanın aynı oranda olması gerektiğini düşünmemiş olabilirler. $x > 0$ için $y = -x^2$ ve $y = -x^3$ eşitliğinde; x değerleri artarken, y değerleri aynı oranda olmaksızın azalmaktadır. Öğrencilere özellikle dersin işlenişinde; iki çokluğun ters orantı oluşturması için çokluklardan birinin artmasına karşılık diğer çokluğun azalmasının aynı oranda olması gerektiği değişik örneklerle anlatılmalıdır. Esas olarak; çarpımları sabit olan çoklukların ters orantılı olacağı verilmelidir.

C ve D seçeneğini işaretleyen öğrenciler; $x + y = 1$ ve $y = x - 1$ eşitliklerindeki x ve y değerleri arasında çarpımsal bir ilişki *(aynı oran)* yerine toplamsal bir ilişki *(aynı miktar)* olduğunu düşünmüş olabilirler. Yani x değerindeki değişime karşın, y değerindeki değişimin aynı miktarda olması bu iki değer arasında doğru ya da ters orantılı bir ilişki olması için yeterlidir şeklinde yorumladıkları söylenebilir. Orantı konusunda çarpımsal ilişkilerin gelişimini sağlamayan bir öğretim birçok öğrencinin güçlük çekmesinin sebebidir. Başarılı bir ezber öğrencilerin toplamsal akıl yürütme karşı koyamaz ya da çarpımsal akıl yürütmelerini ilerletemez (Van Hille ve Baroody 2002).

8. soruda yapılan hatalar bu soruda da görülmektedir. Bir öğrencinin ilgi çekici açıklaması aşağıdadır.

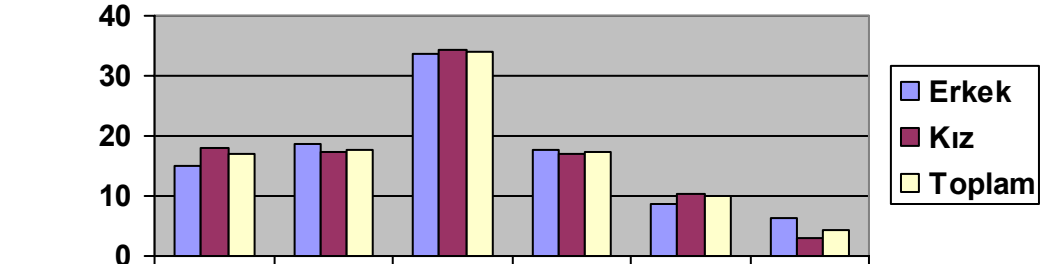


Görülüyor ki bu öğrenci; ters orantı ve doğru orantı kavramlarını yanlış algılamış ve yanlış kavram imajı geliştirmiştir. Üstelik x değerlerini sürekli pozitif sayılar alarak işlem yapmaktadır.

Lisedeki öğrencinin öğrenme seviyesi de dikkate alınarak; ders işlenirken, grafiklerden de yararlanıp bu kavramlar anlatılırsa kavram yanılgılarını önleyebiliriz.

Soru 12. x ve y pozitif tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisi** x **ile** y **'nin doğru orantılı olduğunu gösterir?**

A) $y = x + 1$ **B)** $y = x^2$ **C)** $y = 3x$ **D)** $x.y = 2$ **E)** $x + y = 4$



	A	B	(C*)	D	E	BOŞ
Erkek	15	18,6	33,6	17,7	8,8	6,2
Kız	18,1	17,3	34,2	17	10,5	2,9
Toplam	16,9	17,8	34	17,3	9,9	4,2

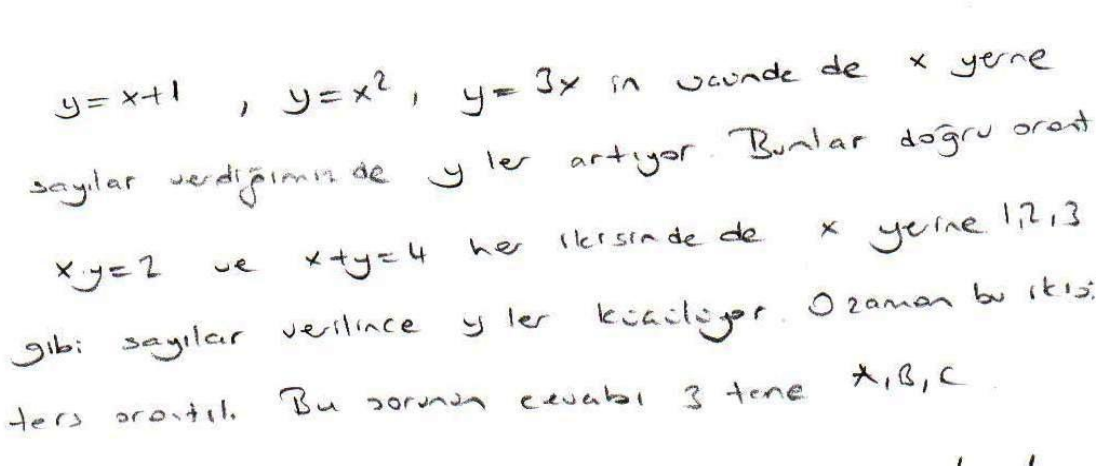
Grafik 4.2.12. Ortaöğretim 9.Sınıf Teşhis Testinin 12. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru doğru orantılı çoklukların tanımı ve gösterimi ile ilgili yanılgıları ortaya çıkarmak için sorulmuştur. Soruya C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap veren öğrencilerin oranı %34'tür. Soruya 7. sınıfta doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranı %79,5 iken 9. sınıfta %66 olması sınıf ilerledikçe bu sorudaki yanılgının giderek azaldığını göstermektedir.

Öğrenciler; çokluklar arasında, çarpımsal akıl yürütme yerine toplamsal akıl yürütme hatası yapmaktadırlar. $y = x + 1$ eşitliğinde x değerindeki artmaya karşılık y değerindeki artmanın da aynı miktarda olmasından dolayı A seçeneğini doğru cevap kabul etmiş olabilirler. Orantı konusunda çarpımsal ilişkilerin gelişimini sağlamayan bir öğretim, birçok öğrencinin güçlük çekmesinin sebebidir (Van Hille ve Baroody 2002). Bu nedenle ders işlenirken doğru orantılı çokluklarda aynı yöndeki artma ya da azalmanın aynı miktarda değil aynı oranda olması gerektiği üzerinde ısrarla durulmalıdır. Aradaki farkın anlaşılması içinde konuyu açıklayıcı örneklerin öğrencilere sunulması gerekmektedir.

D seçeneğini doğru kabul eden öğrenciler doğru orantı ile ters orantıyı karıştırmış olabilirler. Ders işlenirken; doğru orantılı çokluklarda miktarların birbirine bölümlerinin; ters orantılı çokluklarda ise miktarların çarpımlarının sabit olduğu bilgisi üzerinde ısrarla durulmalı, yanlış anlamalara ve yanlış kavram imajları gelişimine sebep olacak şekildeki gelenekleşmiş anlatımlardan vazgeçilmelidir.

Aşağıda verilen bir öğrencinin çözümünden de anlaşılıyor ki, öğrenciler, doğru orantı ve ters orantı kavramlarını yanlış algılamaktadırlar.



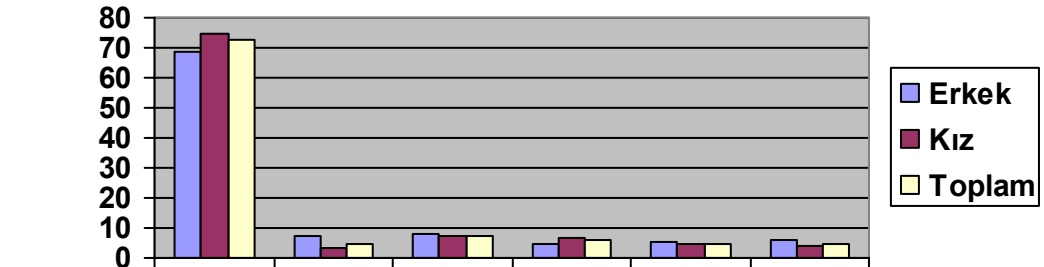
Soru 13.

a	2	*x*	5	*z*
b	120	180	*y*	480

Yukarıda tabloda a ve b doğru orantılı olduğuna göre x, y ve z **yerine sırasıyla hangi sayılar gelmelidir?**

A) 3, 300, 8 **B)** 4, 225, 12 **C)** 6, 150, 16

D) 3, 300, 12 **E)** 9, 100, 24



	(A*)	B	C	D	E	BOŞ
Erkek	69	7,1	8	4,9	5,3	5,8
Kız	74,6	3,2	7,3	6,4	4,7	3,8
Toplam	72,4	4,8	7,6	5,8	4,9	4,6

Grafik 4.2.13. Ortaöğretim 9.Sınıf Teşhis Testinin 13. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

A seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %72,4'tür. Doğru cevap oranı, 7. sınıfta olduğu gibi belli bir seviyenin üzerine çıkmıştır. Bu oranın, öğrenme başarısına(%75) yaklaşmış olması bu konuda öğrencilerin başarılı olduğu şeklinde yorumlanabilir. Fakat başarı oranının 7. sınıfta %72,9 iken 9. sınıfta %72,4 olması bu konudaki hatanın sınıf ilerledikçe değişmediği çok az da olsa artarak devam ettiğini göstermektedir.

Soruya doğru cevap veremeyen %27,6 oranındaki öğrenci *a* ve *b* çoklukları arasındaki doğru orantının, orantı sabitini yanlış bulmuş ya da bulamamış olabilir. Bunun sebebi, birden fazla oranın eşitliği durumundaki orantılarda öğrencilerin ne yapacaklarını bilememesi ya da soruyu karmaşık görmeleri olabilir. Öğrencilerin, bir orantıda verilmeyen terimi bulurken çapraz çarpım, kesirlerin denkliği, örüntü gibi stratejiler geliştirmeleri için uygun örnekler verilerek dersin içeriği zenginleştirilmelidir.

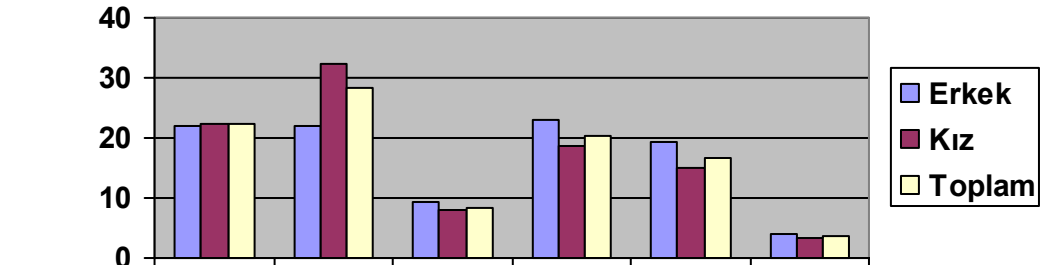
Burada öğrencilerin; işleme dayalı sorularda başarılı oldukları halde, kavram bilgisine dayalı sorularda başarılı olamadıklarını görmekteyiz.

Soru 14. "Üç buçuk litre süt" ölçümüne karşılık gelen $\frac{7}{2}$ için **aşağıdaki ifadelerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) 7'nin 2'ye oranıdır **B)** Hem oran hem de bir kesir sayısıdır.

C) Bir büyüklüktür. **D)** Sadece kesir sayısıdır.

E) Hem oran hem de büyüklüktür.



	A	B	(C*)	D	E	BOŞ
Erkek	22,1	22,1	9,3	23	19,5	4
Kız	22,5	32,5	7,9	18,7	14,9	3,5
Toplam	22,4	28,3	8,5	20,4	16,7	3,7

Grafik 4.2.14. Ortaöğretim 9.Sınıf Teşhis Testinin 14. Sorusundaki Cevapların Dağılımın Grafiği

Bu soru; kesir sayısının anlamlarını yorumlamadaki yanılgıları ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. C seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %8,5'tir. Soruya doğru cevap veremeyen öğrencilerin oranını 7. sınıfta %71,8 iken 9. sınıfta %91,5 olması var olan bu yanılgının sınıf ilerledikçe daha da artarak devam ettiğini göstermektedir. Demek ki; dersin işlenişinde bu tür etkinlikler yeterince yapılmıyor. Bu durum; ezberci öğrenimin üst sınıflarda daha çok olduğunu da göstermektedir.

Öğrencilerin kesir kavramını, bütünün parçasını veya bir kümenin belirli bir parçasını göstermek için kullanılır şeklindeki öğrenmelerinden dolayı, kesir gösterimi, oran gösteriminde yanılgılara sebep olabilir ve bu yüzden aynı gösterimin oran kavramı ve ilişkili değişik kavramlar için de kullanılması bazı öğrenme zorluklarına neden olabilir (Hoffer ve Hoffer 1992). Ancak literatürde bahsedilen bu

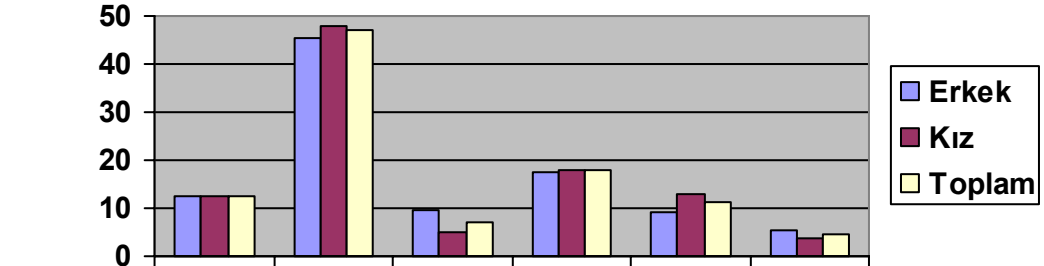
gösterimlerden başka kesir gösteriminin, bölme anlamı da ifade etmesi öğrencilerin kafasını karıştırmakta, bu soruda olduğu gibi %91,5 oranında bir başarısızlığın ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Burada $3{,}5 = \frac{7}{2}$ ifadesi, 3,5 litre süt ölçümüne karşılık gelen bir büyüklüktür. Öğrencilerin; bir ölçüye karşılık gelen değeri yorumlarken, oran ve kesir sayısı birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir Bu sebeple bu kavramların ortak noktalarının ve ayrılan taraflarının öğrenciler tarafından farkına varmalarının sağlanması, yaşanılan zorlukların giderilmesine bir katkıda bulunabilir.

.

Soru 15. 3 bardak süt ile 2 bardak limon suyu karıştırılarak bir karışım oluşturuluyor. Bu karışımdaki **(2' ye 3) ifadesi ne belirtir?**

A) $\frac{2}{3}$ Kesir sayısı **B)** 2'nin 3'e oranı **C)** $\frac{2}{5}$ Kesir Sayısı

D) $\frac{2}{3}$ büyüklüğündeki ölçüyü **E)** $\frac{2}{5}$ büyüklüğündeki ölçüyü



	A	(B*)	C	D	E	BOŞ
Erkek	12,4	45,6	9,7	17,7	9,3	5,3
Kız	12,3	48	5	18,1	12,9	3,8
Toplam	12,3	47	6,9	18	11,4	4,4

Grafik 4.2.15. Ortaöğretim 9.Sınıf Teşhis Testinin 15. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %47'dir. Kesir sayısı, bir bütünün belirli parçasını göstermekte iken; oran ise parça-bütün ya da parça-parça karşılaştırılmasıdır. Bu soruda; *2' ye 3* ifadesi, miktar olarak 2 ve 3 miktarındaki iki parçanın karşılaştırılması anlamını taşımaktadır.

Karşılaştırma söz konusu olduğu için burada *2 ye 3 ifadesi*, 2'nin 3'e oranı anlamındadır. Verilen ifadeyi kesir sayısı anlamında düşünen %19,2 oranındaki öğrenci, kesir sayısının parça ile bütün arasındaki ilişkiyi temsil ettiğini düşünememekten kaynaklanan bir hata yaptığını söyleyebiliriz. Soruyu cevaplayamayan öğrencilerin oranı 7. sınıfta %45,3 iken 9. sınıfta %53 olması var olan yanılgının artarak devam ettiğini göstermektedir.

Clark ve ark.'na (2003) göre, kesir sayısı ve oran arasındaki ilişkiyi, yaptıkları çalışmalardan, ders kitaplarından ve öğretmenlerin görüşlerinden hareketle mevcut dört model ve buna ilaveten kendilerinin öne sürdüğü ilave bir modeli Venn şeması yardımıyla açıklamışlardır. Bu modellerden 4. modele göre, oranların hepsi değil ama bir kısmı bir kesir sayısıdır, yine kesir sayılarının hepsi değil ama bir kısmı oran belirtir. Yani oranlar kümesi ile kesir sayıları kümesi bir kesişim kümesi oluşturur. Örneğin, $\frac{1\,bardak\ şeker}{2\,bardak\ un}$ sadece oranın alanında, $\frac{1\,bardak\ şeker}{3\,bardak\ malzeme}$ ifadesi kesişim bölgesinde yani hem oran hem de kesir alanında ve $\frac{1}{2}\,bardak\ şeker$ ise sadece kesirler alanının içinde yer alır. Üç bölgenin olmasından dolayı, bu yaklaşımın çok geniş bir yoruma açık olduğu görülür.

Öğrencilere yukarıda verilen kesir sayısının değişik anlamları üzerinde durulmalı oran ve kesir sayısı arasındaki farkların görülebileceği örneklerle dersler işlenilmelidir.

Soru 16.

20	40
5	x
D.O.	

Yukarıda verilen orantı, aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü için kullanılır?

I. 20 işçi bir işi 40 günde bitirirse; 5 işçi, aynı işi kaç günde bitirir?

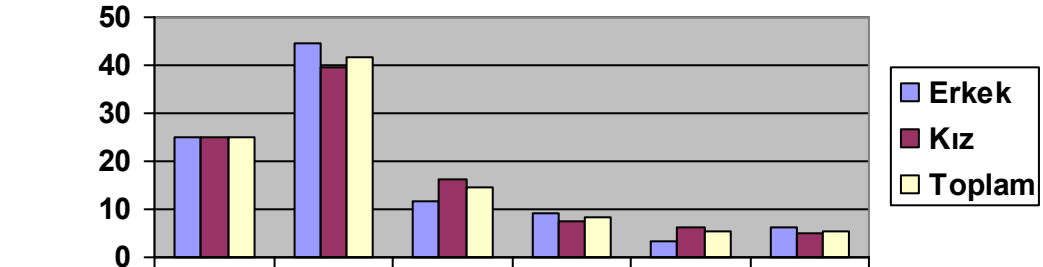
II. 20 km'lik yolu 40 saniyede giden bir uçak, 5 km'lik yolu aynı hızla kaç saniyede gider?

III. 20 kg undan 40 tane ekmek yapılırsa, 5 kg undan kaç tane ekmek yapılır?

IV. Bir aile, 20 lt sütü 40 günde tüketirse; 5 günde kaç litre süt tüketir?

A) I ve II **B)** II ve III **C)** I ve IV

D) III ve IV **E)** II ve IV



	A	(B*)	C	D	E	BOŞ
Erkek	24,8	44,7	11,5	9,3	3,5	6,2
Kız	25,1	39,5	16,4	7,6	6,4	5
Toplam	25	41,5	14,4	8,3	5,3	5,5

Grafik 4.2.16. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 16. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Öğrencilerin %41,5'i, B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Soruyu doğru cevaplayamayan öğrencilerin oranının 7. sınıfta %62,9 iken 9. sınıfta %58,5 olması sınıf ilerledikçe bu yanılgının azaldığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerden, seçeneklerde verilen dört tane ayrı problem arasından yukarıda verilen doğru orantı problemi çözümüne uygun olan soruyu bulmaları istenmektedir. Verilen seçeneklerden I.'si ters orantı, II., III. ve IV.'sü doğru orantı problemidir.

I. seçenekteki problemde, işçi sayısı azalmakta buna bağlı olarak işin bitimi için gerekli gün sayısı artmaktadır. Yani I. seçenekteki problem ters orantı problemidir. I. seçeneği doğru orantı problemi olduğunu düşünen öğrenciler, ya işçi-gün sayısı arasındaki ilişki yorumunu yapamamaktadırlar ya da ters orantı kavramını tam olarak kavrayamadıkları için doğru orantı ile karıştırmaktadırlar.

IV. seçeneği doğru kabul eden öğrenciler; bu seçeneğin, başta çözümü verilen doğru orantı problemine ait olduğunu düşünmektedir. IV. seçenekteki problem bir doğru orantı problemi olmasına rağmen yazılmış olan orantı cümlesi bu soruya ait değildir. Orantı cümlesini yazarken aynı çokluğa ait ifadelerin alt alta yazılması gerekmektedir Burada öğrenciler, soruyu dikkatsiz okumuş olabilirler.

Sonuçlarda görüldüğü gibi öğrenciler, verilen bir orantı probleminin türünü belirlemekte zorlanmaktadırlar. Bu nedenle öğretmenler, ters orantılı çokluklar arasında ters yönlü ilişki, doğru orantılı çokluklar arasında aynı yönlü ilişki olması gerektiğini ve orantıda aynı çokluğa ait verilerin alt alta gelmesi gerektiği konusunu önemle vurgulamalıdırlar.

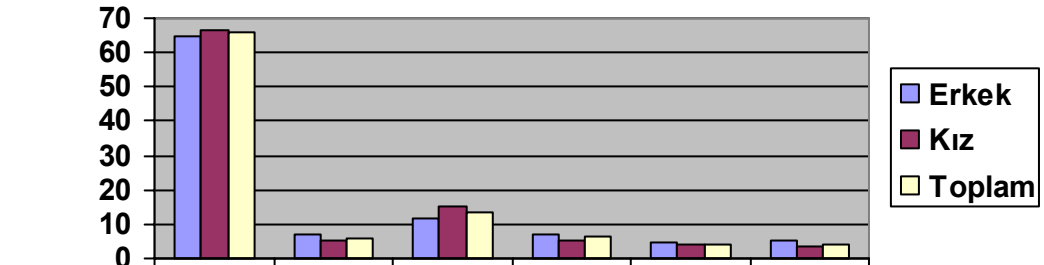
Orantı ile ilgili çalışmalarda, öğretim programında ve ders kitaplarında olduğu gibi, doğrudan orantının tanımını verip buna bir veya birkaç örnek verdikten sonra içler ve dışlar çarpımına dayalı işlemler ve problemler yapmak yerine, akıl yürütmeye ve sezgiye dayanan bir yola başvurmak yerinde olur (Baykul 2002).

Soru 17. Bir miktar parayı A, B ve C kişileri sırasıyla 2, 4 ve 6 ile doğru orantılı olarak paylaşıyorlar. **Buna göre aşağıdakilerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) C; A'nın 3 katı para alır. **B)** B; C'nin yarısı kadar para alır.

C) A; B'nin 2 katı para alır. **D)** B; A'nın 4 katı para alır.

E) A; C'nin yarısı kadar para alır.



	(A*)	B	C	D	E	BOŞ
Erkek	64,6	7,1	11,5	7,1	4,4	5,3
Kız	66,7	5,3	14,9	5	4,1	3,5
Toplam	65,8	6	13,6	6,2	4,2	4,2

Grafik 4.2.17. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 17. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

A seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %65,8'dir. Soruda, bir miktar paranın 2,4 ve 6 ile doğru orantılı olarak paylaştırıldığında kişi başına düşen miktarların birbiri ile olan ilişkisi istenmektedir. Soruya yanlış cevap veren öğrenciler birçokluğun herhangi bir sayıyla doğru orantılı olarak paylaştırılma durumunu anlayamamış olabilir. Bu durumda rasgele işlem yaparak, verilen A, B ve C kişilerinin alacakları miktarları arasındaki ilişkiyi hatalı olarak ortaya çıkarmış olabilirler.

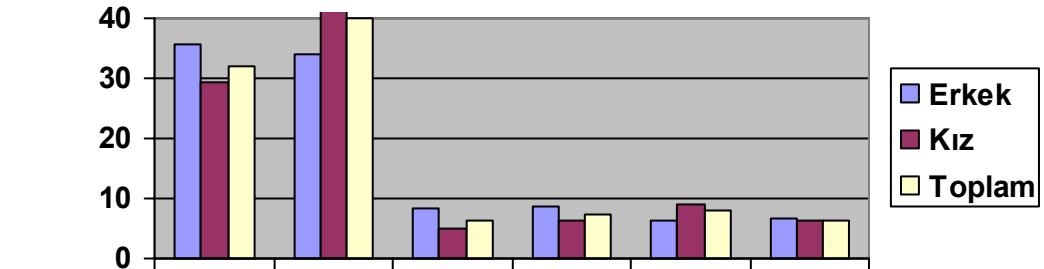
C seçeneğini doğru cevap kabul eden öğrenciler doğru orantı ile ters orantıyı karıştırarak kişilerin alacağı para ile sayılar arasında ters orantı ilişkisi kurmuştur. Aynı seçeneği doğru cevap kabul eden öğrenciler 7.sınıfta %10,3 iken 9. sınıfta %13,6 olması sınıf ilerledikçe bu yanılgının artarak devam ettiği şeklinde

yorumlanabilir. Bunun nedeni doğru ve ters orantı öğretiminde yanlış anlamalara veya yanlış kavram imajları geliştirmeye neden olan geleneksel ezberci öğretim anlayışı olabilir.

Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin oranı 7. sınıfta %30,4 iken 9. sınıfta %30 olması bu yanılgının sınıf ilerledikçe devam ettiğini göstermektedir

Soru 18. 8 işçi $10\,m^2$'lik halıyı 12 günde dokuyor. **Aynı kapasitede çalışan 12 işçi** $20\,m^2$**'lik halıyı kaç günde dokur?**

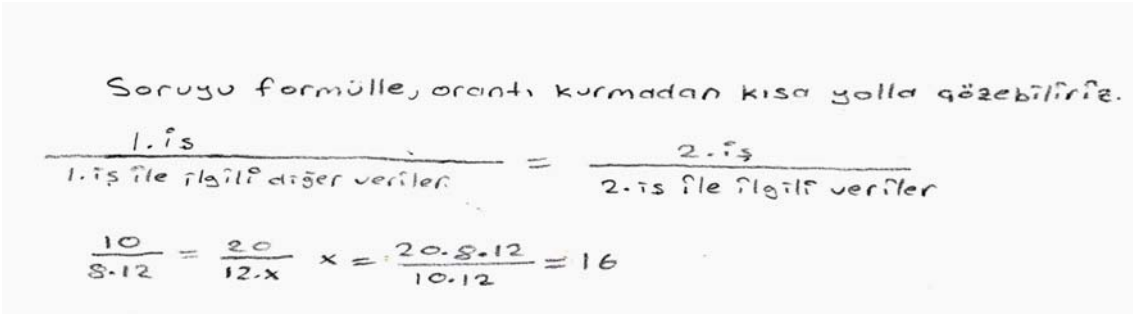
A) 36 **B)** 16 **C)**9 **D)** 6 **E)** 4



	A	(B*)	C	D	E	BOŞ
Erkek	35,8	34,1	8,4	8,8	6,2	6,6
Kız	29,2	43,9	5	6,4	9,1	6,4
Toplam	31,9	40	6,3	7,4	7,9	6,5

Grafik 4.2.18. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 18. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

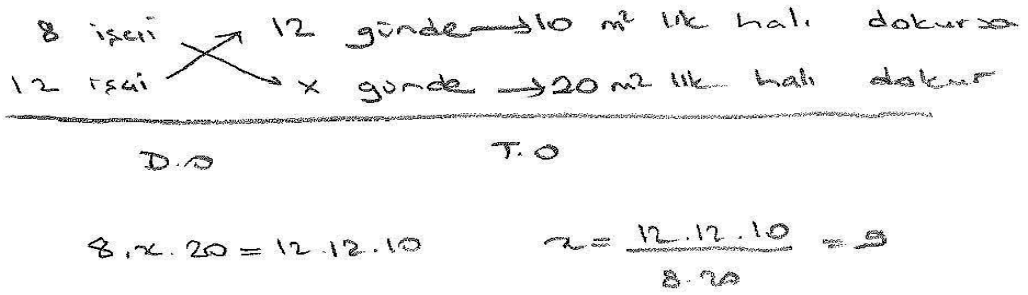
Bu soru, bileşik orantı problemlerinde öğrencilerin yanılgılarının olup olmadığını tespit etmek amacıyla sorulmuştur. B seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap veren öğrencilerin oranı %40'dır. Ancak bu oran içinde yer alan bazı öğrenciler anlamını bilmeden kalıp olarak ezberledikleri formülü uygulayarak doğru cevabı bulmuşlardır. Aşağıda verilen öğrencinin çözümü bunu göstermektedir.



Bu çözüm; ilişkisel öğrenme yerine, ezberci ve yorumdan uzak bir öğrenimin, acı yüzünü göstermektedir.

A seçeneğini doğru kabul eden öğrenciler, orantı çeşitlerini doğru tespit etmelerine rağmen bilinmeyen çokluğun sona alarak soruyu çözmeye çalıştıklarında, orantının çeşidine göre yapacakları çapraz çarpım ve düz çarpımları karıştırmaktadırlar. Bunun nedeni *doğru orantılı çokluklar arasında çapraz çarpım, ters orantılı çokluklar arsında düz çarpım yapılır* şeklindeki bilginin tam olarak özümsenmeden öğrenilmesi olabilir. A seçeneğini işaretleyen öğrenciler 7. sınıfta %26,5 iken 9. sınıfta %31,9 olması hatanın artarak devam ettiğini göstermektedir.

Öğrencilerin yaptıkları bu hataların önlenmesi için, ikili bileşik orantılarda bilinmeyen çokluğun ortaya alınarak orantının daha sağlıklı bir şekilde çözülebileceği gösterilmelidir. Ancak işlem kolaylığı sağlaması açısından bilinmeyeni ortaya alarak çözüm yapan bir öğrenci, sorudaki çokluklar arasındaki orantı çeşitlerini yanlış belirleyerek sonucu yanlış bulmuştur.



Soruyu doğru cevaplayamayan öğrencilerin oranının 7. sınıfta %61,5 iken 9. sınıfta %60 olması sınıf ilerledikçe bu hatanın değişmeden devam ettiğini göstermektedir. Soruya yanlış cevap veren öğrencilerin; bileşik orantı

problemlerinde, çokluklar arasındaki orantı çeşidini tespit etmede zorlandıkları görülmüştür. Ayrıca orantı çeşidini doğru belirleyen öğrenciler de orantının cinsine göre çokluklar arasında düz çarpım ya da çapraz çarpım yapacaklarını bilememektedirler.

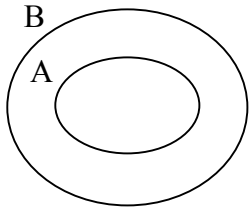
19. $A =$ Oranlar Kümesi $\quad B =$ Kesir sayıları Kümesi

$\overline{R} =$ Genişletilmiş Reel Sayılar Kümesi

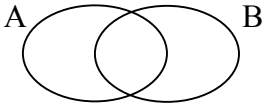
$f : A \to \overline{R} \quad (a : b) \in A$ için $f(a;b) = \dfrac{a}{b}$

Verilenlere göre, <u>aşağıdaki şemalardan hangisi ya da hangileri doğrudur?</u>

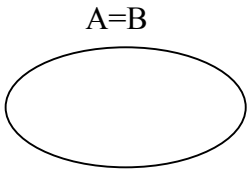
A)



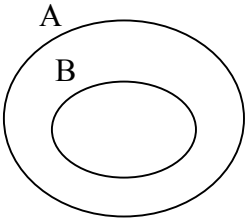
B)



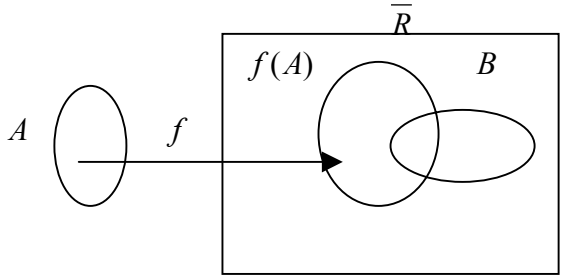
C)

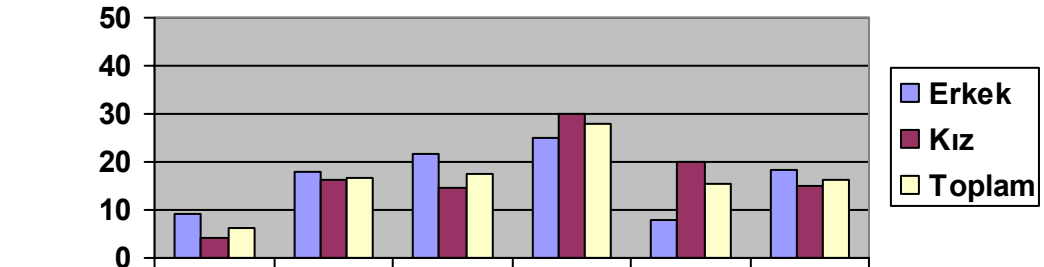


D)



E)





	A	B	C	D	(E*)	BOŞ
Erkek	9,3	17,8	21,8	24,9	8	18,2
Kız	4,1	16,1	14,6	30,1	20,2	14,9
Toplam	6,2	16,8	17,5	28	15,3	16,2

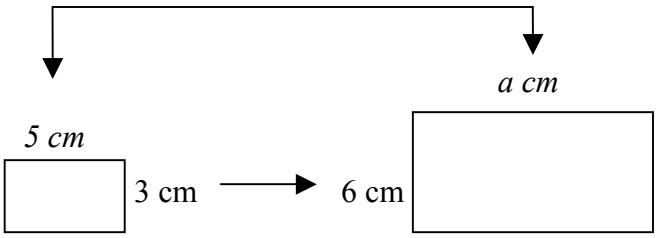
Grafik 4.2.19. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 19. Sorusundaki Cevapların Dağılımının Grafiği

Bu soru, öğrencilerin kesir sayısının ile oran kavramıyla olan ilişkilerinde yanılgılarının olup olmadığını ortaya çıkarmak amacıyla sorulmuştur. Kesir sayıları ve oran kavramlarının her ikisi de temelde bir karşılaştırma anlamı taşımasına rağmen oran kavramı hem parça-parça hem de parça-bütün anlamında karşılaştırmayı temsil ederken kesir sayısı kavramı sadece parça-bütün anlamında bir karşılaştırmayı temsil etmektedir.

Ders işlenirken oran kavramı tam öğrenilmeden orantı kavramıyla ilgili işlemlere geçildiğinden, öğrenciler oran kavramını bölme işlemi olarak algılamaktadırlar. Oran kavramının *"en az birisi sıfırdan farklı olan iki doğal sayının eşleştirilmesi"* olduğu bilgisi çok iyi anlatılmalı ve bu tanım farklı örneklerle açıklanmalıdır. x'in y'ye oranı yazılırken; "x'e y" veya $(x;y)$ şeklinde kavratılırsa ve daha sonra bu eşlemelerin, $x:y$ veya $\frac{x}{y}$ şeklinde gösterilebileceği ancak bu yazılışların x'in y'ye bölümü şeklinde anlaşılmaması gerektiği iyice vurgulanmalıdır. Bu durumlar izah edilmeden x'in y'ye oranını, doğrudan $x:y$ veya $\frac{x}{y}$ şeklinde yazıldığında; öğrenciler bu gösterimleri bölme işlemi olarak algılamakta ve oran kavramını yanlış öğrenmektedirler. Bu nedenle de; her kesir sayısı bir oran gibi değerlendirilerek D seçeneğini işaretlemektedirler.

Bazı öğrenciler ise, örneğin; 3'ün sıfıra oranını, 3'ün sıfıra bölümü olarak düşünüp $\frac{3}{0} \to \infty$ bulmakta ve bir reel sayı bulamadıkları için de 3'ün sıfıra oranı kesir sayısı olamaz diyerek B seçeneğini işaretlemektedirler. 9. sınıf öğrencisinin öğrenme seviyesi de dikkate alınarak; oran kavramının bir bölme işlemi olmadığı, oran'lar kümesi üzerinde tanımlanan bir fonksiyon ile reel sayılara geçiş yapıldığı, a'nın b'ye oranında $(a;b)$ ise $f\ (a;b) = \frac{a}{b} = a:b$ olarak bölme işlemine karşılık gelen bir f fonksiyonunun işe koşulduğu izah edilmelidir.

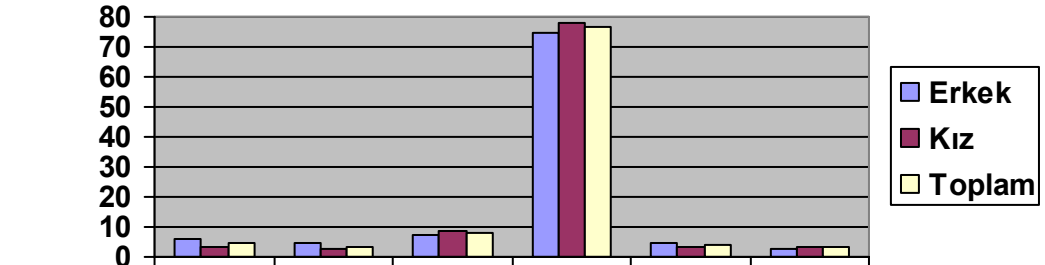
Soru 20.



I. dikdörtgen belli bir düşünce ile II. Dikdörtgene dönüştürülmüştür.

Buna **göre** a **uzunluğu kaç cm dir?**

A) 4 **B)**6 **C)** 8 **D)** 10 **E)** 12



	A	B	C	(D*)	E	BOŞ
Erkek	5,8	4,9	7,6	74,7	4,4	2,7
Kız	3,5	2,6	8,5	78,3	3,5	3,5
Toplam	4,4	3,5	8,1	76,9	3,9	3,2

Grafik 4.2.20. Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testinin 20. Sorusundaki Cevapların Dağılım Grafiği

Öğrencilerden, verilen dikdörtgenin kısa kenarları arasındaki değişime göre diğer dikdörtgenin verilmeyen uzun kenarını bulmaları istenmiştir. Öğrencilerin %76,9'u D seçeneğini işaretleyerek soruya doğru cevap vermiştir. Cevap oranının yüksek oluşu, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerini kullandıkları ve bu becerilerinin iyi geliştiğini göstermektedir.

%8,1 oranındaki öğrenci D seçeneğini işaretleyerek, kısa kenarlar arasında çarpımsal değil toplamsal bir ilişki kurmuş cevabı 8 olarak bulmuştur.

Orantısal akıl yürütme, oranların karşılaştırılabilmesi ve bunun sonunda eşdeğer oranların elde edilebilmesi yetisidir (Baykul 2006). Bu beceri, ancak orantıyı çok iyi anlama ve onu kullanma ile gelişir. Orantı konusunda çarpımsal ilişkilerin anlaşılmasını sağlamayan geleneksel öğretim, öğrencilerin bu konuda güçlük çekmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle orantısal durumlar içindeki çarpımsal ilişki matematiksel yapıların öğrencilere fark ettirilmesi için dersin işlenişinde bu durumu ön plana çıkaracak örneklerin sunulması daha yararlı olacaktır.

Soruya 7. sınıf öğrencilerinin %21,92'si doğru cevap verememiş iken, bu oran 9. sınıfta %23,1'dir. Basit bir orantısal akıl yürütme sorusundaki hatanın, sınıf ilerledikçe azalacağı yerde artmış olması, öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi yönünde uygun eğitimin yapılmadığı şeklinde yorumlanabilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1.Sonuçlar

1. İlköğretim 7.sınıf öğrencilerindeki yanılgıların ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinde azaldığı ancak, yanılgılarında çoğunlukla devam ettiği görülmüştür.

2. Öğrenciler; oran kavramında karşılaştırılan sayıların sadece pozitif tam sayılar olacağını düşündükleri halde sıfır ile sıfırdan faklı pozitif bir tamsayının da oran oluşturacağını düşünememektedirler.

3. Öğrenciler; oran kavramını; bir bölme işlemi olarak değerlendirmektedirler.

4. Öğrencilerin büyük çoğunluğu, kesir sayılarının aynı zamanda birer oran olduğunu düşünmektedirler.

5. Öğrenciler; orantıyı oluşturan terimlerden içler ve dışlar kavramlarını bilmemektedirler.

6. Öğrenciler, orantı problemlerindeki paylaştırma sorularında yanılgıya sahiptirler. Teşhis testinde yer alan soruda olduğu gibi bir bütünü üçe beş oranında ayırma işlemini, bütünün beşte üçünü bulma olarak algılamaktadırlar.

7. Öğrencilerin bir kısmı; bir orantıda, içler ve dışlar kendi aralarında yer değiştirdiğinde, eşitlik bozulmadığı için orantı sabitinin de değişmeyeceği şeklinde bir yanılgı içersindedirler. Öğrenciler, orantının özellikleri ile ilgili bilgileri kullanamamakta ve bu bilgilerle yorumlama yapamamaktadırlar.

8. Öğrencilerin büyük çoğunluğu; oran kavramını kesir sayısı anlamında düşünmekte olup oranda sadeleştirme işlemi yapmaktadırlar.

9. Öğrencilerin bir kısmı; orantıda içler çarpımının dışlar çarpımına eşit olduğunu bilmesine rağmen, bilinmeyenin bulunduğu durumlarda soruyu çözmekte zorlanmaktadırlar. Orantının sadece sayısal değerler arasında olabileceğine şartlandıkları söylenebilir.

10. Öğrenciler, doğru orantılı çokluklarda miktarların birbirine bölümlerinin; ters orantılı çokluklarda ise miktarların birbiriyle çarpımlarının sabit olduğu bilgisini ezberleyerek soruları çözmeye çalışmaktadırlar. İki çokluktan biri artarken diğeri de artarsa doğru orantılı olur ya da iki çokluktan biri azalırken diğeri artıyorsa ters orantılı olurlar şeklinde yanlış bir bilgiye sahiptirler. Çokluklar arsındaki artmanın ya da azalmanın aynı oranda olması gerektiğini düşünmemektedirler.

Ayrıca bunlara ek olarak aşağıdaki durumlarda tespit edilmiştir.

11. Öğrencilerin bir kısmının; oran kavramında, çarpımsal akıl yürütme yerine toplamsal akıl yürütmeye yöneldikleri de görülmüştür.

12. Öğrenciler, birçokluğun birden fazla çoklukla ayrı ayrı doğru veya ters orantılı olarak ilişkili olduğu durumlarda, belirtilen bu çokluk dışındaki diğer çoklukların arasındaki orantı çeşidini belirlemede zorluk çekmekte ve gerekli bilgi transferini yapamamaktadır. Teşhis testindeki soruda olduğu gibi $\frac{a}{b} = 7$ ve $a.c = 12$ iken b ile c arasındaki orantının cinsinin belirlenmesinde güçlük çekilmektedir.

13. Öğrenciler üçlü orantılı problemlerde yorum yapamamaktadırlar. İkiden çok oranın eşitliği durumundaki problemlerde orantı sabitini kullanamadıkları için problemlerin çözümünde zorlanmaktadırlar. Bilinmeyen değerlerin paydada olmasından dolayı öğrencilerin soruyu yorumlamakta güçlük çektikleri görülmüştür.

14. Öğrenciler, çarpımları sabit olan iki çokluğun arasında ters orantı, bölümleri sabit olan çoklukların arasında doğru orantı olduğunu yorumlayamamaktadırlar. Örneğin; $x + y = 1$ eşitliklerindeki x ve y değerleri arasında çarpımsal bir ilişki yerine toplamsal bir ilişkinin var olduğunu düşünmektedirler. Yani x değerindeki değişime karşın, y değerindeki değişimin aynı miktarda olması bu iki değer arasında doğru ya da ters orantılı bir ilişki olması için yeterlidir şeklinde yorumlamaktadırlar.

15. Öğrencilerin; işleme dayalı sorularda başarılı oldukları halde, kavram bilgisine dayalı sorularda başarılı olamadıkları tespit edilmiştir.

16. Öğrencilerin "doğru orantılı çokluklar arasında çapraz çarpım, ters orantılı çokluklar arsında düz çarpım yapılır " şeklindeki bilgiyi kalıp olarak ezberledikleri ve çoklu orantıda bu bilgilerin nasıl yapılandığını sorgulamadan öğrendikleri gözlemlenmiştir.

5.2. Öneriler

1. Dersin işlenişi sürecinde, öğrencilere, oran kavramının kesir sayısı olmadığı, iki çokluğun aynı birimle ifade edilen ölçülerine karşılık gelen doğal sayıların karşılaştırılması olduğu ve oranın negatif olamayacağı önemle vurgulanmalıdır. Oran kavramında sıfırdan farklı bir sayı ile sıfırın karşılaştırılabileceği kavratılarak oran ile kesir sayıları ve rasyonel sayılar arasındaki farkın üzerinde durularak dikkatlice açıklanması gerekmektedir. Öğretmenler, dersin işlenişinde değişik etkinliklerle tam ve kalıcı öğrenmeyi sağlamalıdırlar.

2. Öğrencilerin; a'nın b'ye oranının yazılışının bölme işleminin yazılışı ile sadece görünüş olarak benzediklerini, anlam olarak farklı olduklarını kavramaları sağlanmalıdır. a'nın b'ye oranı yazılırken; "a'ya b" veya $(a;b)$ şeklinde kavratılmalı ve daha sonra bu eşlemelerin $a:b$ veya $\frac{a}{b}$ şeklinde gösterilebileceği ancak bu yazılışların a'nın b'ye bölümü şeklinde anlaşılmaması gerektiği önemle vurgulanmalıdır. Bu durumlar izah edilmeden a'nın b'ye oranı doğrudan $a:b$ veya $\frac{a}{b}$ şeklinde yazıldığında; öğrenciler bu gösterimleri bölme işlemi olarak algılamakta ve oran kavramını yanlış öğrenmektedirler.

3. Oran ve kesir sayılarının ortak noktalarının ve ayrılan taraflarının öğrenciler tarafından farkına varmalarının sağlanması, yaşanılan zorlukların giderilmesine bir katkıda bulunabilir. Bir kesir sayısı, hem kesri hem de oranı tanımlamak için kullanılır. Kesir ve oran kavramlarının her ikisi de temelde bir karşılaştırma anlamı taşımakla beraber, oran kavramı hem parça-parça hem de parça-bütün anlamında karşılaştırmayı temsil ederken; kesir kavramı sadece parça-bütün anlamında bir karşılaştırmayı temsil etmektedir. Kesir, oran, orantı ve rasyonel sayı gibi kavramlar; birbiri ile ilişkili değişik kavramlardır. Bu kavramlar arasındaki

ilişkinin yeterince vurgulanarak dersin işlenmesi anlamlı öğrenmeyi sağlayacaktır.

4. Orantıda, içler ve dışlar çarpımının(çapraz çarpım) eşit olduğu bilgisi verilmeden önce, hangi terimlerin içler hangi terimlerin dışlar olduğu, öğrencilere kavratılmalıdır. Öğrencilerin, kavramsal bilgiyi, işlemsel bilgiden önce edinmeleri bu tür yanılgıları önleyecektir. Bu konu işlenirken; oran ile ilgili farklı yazılışlar açıklanmalıdır. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ Yerine, $a:b=c:d$ yazarak b ile c'nin içte kaldığı için bu terimlere içler, a ve d'nin ise dışta kaldığı için bu terimlere dışlar denildiği izah edilmelidir.

5. Öğretmenler; orantısal akıl yürütme problemleri ile ilgili sınıf içi etkinliklere daha fazla zaman ayırarak yanılgıların oluşmasını önlemelidirler.

6. Bir orantıda; içler ve dışlar terimleri yerine sayısal değerler vererek, bu terimler veya pay ve payda kendi arasında yer değiştirdiğinde orantı sabitinin nasıl değiştiğini, öğrencilerin bizzat kendilerinin yapacağı örneklerle görmeleri sağlanmalıdır. Böylece anlamlı öğrenme gerçekleştirilmelidir.

7. Oran ve orantı konusu anlatılmadan önce mutlaka iyi bir denklem çözme öğretimi yapılmalıdır. Orantıda verilmeyen terimleri bulmak için çapraz çarpımların eşitliğini kullanmak yanında orantılı çokluklar arasındaki ilişkilerin sayılar ve tablolar kullanarak da bulunabileceği öğrencilere anlatılmalıdır. Konunun işlenişinde, öğretmenlerinin bu durumlara dikkat etmesi, farklı örneklerle yanlış algılamaların önüne geçmesi gerekir.

8. Öğrencilerin, oranı verilen çokluklara sayısal değerler vererek çoklukların arasındaki doğru ya da ters orantı ilişkisini görmeleri sağlanmalıdır. Dersin işlenişi sürecinde; doğru orantılı çokluklarda miktarların bölümlerinin, ters orantılı çokluklarda ise miktarların çarpımlarının sabit olacağı bilgisi öğrencilere ezberletilmeden, verilen farklı örneklerle öğrencilerin bu sonuca

kendilerinin ulaşması sağlanmalıdır. Ayrıca öğretimin, doğru ve ters orantılı çokluklar arasındaki ilişkinin vurgulanarak yapılması daha uygun olacaktır.

9. Orantıda ve içinde değişkenlerin bulunduğu örneklerle ilgili olarak ders işlenirken yeterince örnek çözülmeli, orantı terimlerinin negatif olduğu durumlara ait örneklerde verilerek konunun tam öğrenilmesi, öğrencilerin üst düzey yorum yapabilme becerilerinin gelişmesi sağlanmalıdır.

10. Öğrencilere dersin işlenişinde; iki çokluğun ters orantı oluşturması için çokluklardan birinin artmasına karşılık diğer çokluğun azalmasının aynı oranda olması gerektiği değişik örneklerle anlatılmalıdır. Ayrıca grafiklerden de yararlanıp bu kavramlar anlatılarak kavram yanılgıları önlenmelidir.

11. Öğrencilerin, bir orantıda verilmeyen terimi bulurken çapraz çarpım, kesirlerin denkliği, örüntü gibi stratejiler geliştirmeleri için uygun örnekler verilerek dersin içeriği zenginleştirilmelidir.

12. Ters orantılı çokluklar arasında ters yönlü ilişki, doğru orantılı çokluklar arasında aynı yönlü ilişki olması gerektiği ve orantıda aynı çokluğa ait verilerin alt alta gelmesi gerektiği konusu önemle vurgulanmalıdır.

13. Orantı ile ilgili çalışmalarda, öğretim programında ve ders kitaplarında olduğu gibi, doğrudan orantının tanımını verip buna bir veya birkaç örnek verdikten sonra içler ve dışlar çarpımına dayalı işlemler ve problemler yapmak yerine, akıl yürütmeye ve sezgiye dayanan bir yola başvurmak gerekmektedir.

14. İlköğretim matematik müfredatının en önemli amaçlarından bir tanesi akıl yürütme becerisini geliştirmek olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin salt orantı kurup onu doğru çözmesinden ziyade, çokluklar arasındaki ilişkinin fark ettirilerek, verilen çokluklar arasındaki bu ilişkiyi görmeleri sağlanmalıdır.

15. Bu konu ile ilgili olarak; 6. sınıftan 12. sınıfa kadar daha geniş araştırmaların yapılmasında fayda vardır.

6. KAYNAKLAR

1. Akkoç, H., Tall, D., 2002, "**The Simplicity, Complexity and Complication of The Funcion Concept"**, In Anne D. Cockburn&Elena Nardi(Edi.), Procoedings of the 26th Conference of the International Grup for the Psychology of Mathematichs Education, Norwich, UK, 2, 25-32.

2. Akkaya, R., Durmuş, S., 2006, **"İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları"**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31,Ankara.

3. Akkuş, M., 2004, **"Logaritma Konusunda 10. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Yanılgıları Nelerdir?"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

4. Akuysal, N., 2007, **"İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin 7. Sınıf Ünitelerindeki Geometrik Kavramlardaki Yanılgıları"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

5. Albayrak, M., 2000, "**Eğitim Fakülteleri ve Öğretmenler İçin İlköğretimde Matematik ve Öğretimi"**, Ankara.

6. Altun, M., 2005, "**İlköğretim İkinci Kademede (6.7. ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi**", Alfa Yayıncılık, Bursa.

7. Ardahan, H., Ersoy, Y., 1998, **"Yönlü Sayılarla İlgili Sözel Problemlerde Olası Yanılgılar ve Öğretmenlerin Tanıları"**, Ulusal Eğitim Sempozyumu Bildirileri, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.

8. Ardahan, H., ve ark., 1999, **"İlk ve Ortaokul Öğrencilerinin Sözel Problemlerin Çözümündeki Yanılgıların Teşhisi"** S.Ü.A.F. Proje No:96/122, Konya.

9. Arı, R., Üre, Ö., Yılmaz, H., 1999, "**Gelişim ve Öğrenme Psikolojisi Eğitimin Psikolojik Temelleri"**, Mikro Yayınları, 2. Baskı, Konya.

10. Askew, M., William, D., 1998, **"Learning is More Effective When Common Misconceptions are Adressed, Exposed and Discussed in Teaching"**, 1Ofsted, London.

11. Aygün, S.Ç., 2007, "**İlköğretim 7 Matematik Ders Kitabı",** MEB Yayınları Ders Kitapları Dizisi, İstanbul.

12. Baki, A., 1998**, "Cebirle İlgili İşlem Yanılgılarının Değerlendirilmesi"**, III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumu, K.T.Ü., Trabzon.

13. Baki, A., Budak, İ., 2002, **"İlk ve Ortaöğretim Öğrencilerinin Matematiksel Küme Kavramı ile İlgili Kavram Yanılgılarının Tespiti"**, V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTU Üniversitesi, Ankara

14. Benander, L., Clement, J., 1985, **"Catalogue of Error Patterns Observed in Courses on Basic Mathematics (Internal Report #115)"** Amherst, MA: University of Massachusetts, Scientific Reasoning Research Institute, Hasbrouck Laboratory. ERIC Document Reproduction Service No. ED 287 762, http://www.ericdigests.org/pre-9213/hispanic.htm

15. Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W., M., Benedetto, C. and Miller, J., 1998, "**Proportional Reasoning Among 7th Grade Students with Different Curricular Experiences. Educational Studies in Mathematics**", 36. pp. 247-273.

16. Bloom, B.S., 1998, "**İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme"**, Çeviren D. A. Özçelik, İstanbul.

17. Bulut, S., 2002**, "Matematik Öğretmen adaylarının Olasılık Başarısı, Olasılık ve Matematiğe Yönelik tutumlarının Cinsiyete Göre İncelenmesi"**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 22, Sf:21-28, Ankara.

18. Cai, J., Sun, W., 2002, "**Developing Students'Proportional Reasioning: A Chinese Perspective",** In B. Litweller (Ed.), Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions (pp.195-205). Reston VA, National Council of Teachers of Mathematics.

19. Cankoy, O., 2001, **"İlkokul Öğretmen Adaylarının Ondalık Sayıları Yorumlarken ve Uygularken Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarını Belirleme"**, IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül 2000, 621-629 Milli Eğitim Basımevi, Ankara.

20. Clark, M., Berenson, S., Cavey, L., 2003, "**A Comprasion of Ratios and Fractions and Their Roles as Tools in Proportional Reasioning"**, www.elsevier.com/locate/jmathb, 22(2003) 297-317.

21. Clement, J., 1982, "**Student Preconceptions in Introductory Mechanics**", Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Olası Çözüm Önerileri, 2008, Edit: Özmantar, M., F., BingölBali, E., Akkoç, H., sh:1-7, PegemA Yayıncılık, Ankara.

22. Conner, G., Harel, G., and Behr, M., 1988, "**The Effect of Structural Variables on the Level of Difficulty of Missing Value Proportion Problems",** In M. Behr, C. Lacampagne, & M. Wheeler (Eds.), Proceedings of the Ninth Annual Conference of PME-NA. DeKalb, IL: PME. pp. 65-71.

23. Cramer, K. and Post, T., 1993, "**Connecting Research to Teaching Pproportional Reasoning. Mathematics Teacher",** 86(5), 404-407.

24. Cramer, K., Post, T., Currier, S., 1993**, "Learning and Teaching Ratio and Proportion: Research Implications"** In D. Owens (Ed.), Research Ideas for the Classroom. NY: Macmillan Publishing Company. pp. 159-178.

25. Çıkla, O. A., Duatepe, A.,2006, **"Orantısal Akıl Yürütme Becerisi Testi ve Teste Yönelik Dereceli Puanlama Anahtarı Geliştirilmesi"**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25, Ankara.

26. Çıkla, O. A., Duatepe, A., 2002, **"İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Orantısal Akıl Yürütme Becerileri Üzerine Niteliksel Bir Çalışma"**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, Ankara.

27. Çıkla, O. A., Duatepe, A., Kayhan, M., 2005, **"Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Öğrencilerin Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Soru Türlerine Göre Değişiminin İncelenmesi"**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, Ankara.

28. Dede, Y., Yalın, H., Argün, Z., 2002. **"İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Değişken Kavramının Öğreniminde Hataları ve Kavram Yanılgıları",** V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

29. Demirel, Ö., 2004, "**Öğretme Sanatı"**, PegemA Yayıncılık.

30. Doğan, A., 2001, **"Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanlışları Ve Trigonometri Konularına Karşı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma"**, Yayınlanmış Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

31. Doğan, A., Sulak, H., Cihangir, A., 2003, "**Öğretmen Adaylarının Fonksiyonlarda Limit Kavramı ile İlgili Yanlışları"**, S.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı 15, Konya.

32. Emekli, A., 2001, **"Ölçüler Konusunun Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya

33. Erbaş, A., Ersoy, Y., 2002, **"Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Eşitliklerin Çözümündeki Başarıları ve Olası Kavram Yanılgıları"**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

34. Eric, D., 1989, **"Hispanic and Anglo Students' Misconceptions in Mathematics"**, http://ericae.net/ED313192.htm.

35. Ertekin, E., 2002, **"Denklem Öğretimindeki Hata ve Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

36. Falkner, K.P., Levi, L., ve Carpenter, T.P.,2000**."Childiren's Understanding of Equaliy: A Foundation for Algebra"**, National Council of Teachers of Mathematics..

37. Fidan, N., 1985, "**Eğitim Psikolojisi Okulda Öğrenme ve Öğretme"**, Alkım Yayınları, Ankara.

38. Güveli, H., Güveli, E., 2002, **"Bağıntı, Fonksiyonun Tanımı, Bire-Bir Fonksiyon Ve Örten Fonksiyon Konularında Lise-1 Düzeyinde Kavram Yanılgılarının Tespiti"**, V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTU Üniversitesi, Ankara.

39. Hammer, D., 1996, **"More than Misconceptions:Multiple Perspectives on Student Knowlodge and Reasioning, and an Appropriate Role for Education Research"**, Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Olası Çözüm Önerileri, 2008, Edit: Özmantar, M., F., BingölBali, E., Akkoç, H., sh:1-7, PegemA Yayıncılık, Ankara.

40. Heller, P., Ahlgren, A., Post, T., Behr, M., and Lesh, R., 1989, March, **"Proportional Reasoning:The Effect of Two Context Variables, Rate Type and Problem Setting"**. Journal for Research in Science Teaching, 26 (1) , 205-220.

41. Hewson, P. W., Hewson M. A. G., 1984, **"The Role of Conceptual Conflict in Conceptual Change and the Design of Science Instruction",** Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Olası Çözüm Önerileri, 2008, Edit: Özmantar, M., F., BingölBali, E., Akkoç, H., sh:1-7, PegemA Yayıncılık, Ankara.

42. Hoffer, A., R and Hoffer, S., A., K., 1992, **"Ratios and Proportional Thinking"**, Teaching Mathematics in Grades K-8, Ed. Thomas, R., Post, Allyn and Bacon.

43. Kayhan, M., 2005, "**6. Ve 7. Sınıf Öğrencilerinin Oran-Orantı Konusuna Yönelik Çözüm Stratejilerinin; Sınıf Düzeyine, Cinsiyete ve Soru Tipine Göre Değişiminin İncelenmesi",** Ankara.

44. Kayhan, M., Duatepe, A., Akkuş, O.Ç., 2004, "**İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Sorularda Kullandıkları Çözüm Stratejileri"**, VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9-11 Eylül, İstanbul.

45. Keşan, C., Yılmaz, S., Turgut, M., Kaya, D., 2005, **"Matematik Öğretmen Adaylarının Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bu yanılgıların Giderilmesi İçin Çözüm Önerileri"** , XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli.

46. Lawton C. A., 1993**, "Contextual Factors Affecting Errors in Proportional Reasoning"**, Journal for Research in Mathematics Education , 24 (5) , 460- 466.

47. Levin-Weinberg, S., 2002, "**Proportional Reasoning: One Problem, Many Solutions!",** Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions. 2002 Yearbook**,** In B. Litweller (Ed.), National Council of Teachers of Mathematics, . p138-144.

48. Luchins, H., Luchins, S., 1983, **"Abstracts of Papers Presented At The Proceedings of the Misconceptions in Science and Mathematics"**, Cornell University, USA, Meaningful Learning Research Group Publications http://www2.ucsc.edu/mlrg/mlrgarticles.html.

49. McCloskey, M., 1983, **"Naive Theories of Motion",** Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Olası Çözüm Önerileri, 2008, Edit: Özmantar, M., F., BingölBali, E., Akkoç, H., sh:1-7, PegemA Yayıncılık, Ankara.

50. Melh, M., John, D., 1983**, "Abstracts of Papers Presented at the Proceedings of The Misconceptions in Science and Mathematics"**, Cornell University, USA, Meaningful Learning Research Group Publications http://www2.ucsc.edu/mlrg/mlrgarticles.html.

51. Mestre, J., 1989, **"Hispanic and Anglo Students' Misconceptions in Mathematics",** ERIC Digest, pp. 1-4.

52. Milli Eğitim Bakanlığı, 2005, "**Ortaöğretim Matematik Dersi (9-12. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu"**, Meb Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

53. Milli Eğitim Bakanlığı, 2006, "**İlköğretim Matematik Dersi 6. Sınıf Öğretim Programı ve Kılavuzu"**, Meb Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

54. Orhun, N., 1998, **"Cebir Öğretiminde Aritmetik İşlemlerdeki Üslü ve Köklü Çokluklardaki Yanılgıların Tespiti"**, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

55. Özçelik, D. A., 1998, **"Eğitim Programları ve Öğretim"**, ÖSYM Yayınları, Ankara.

56. Özmantar, M. F., Bingölbali, E., Akkoç, H., 2008, **"Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri"**, PegemA Yayıncılık, Ankara.

57. Özsoy, N., Kemankaşlı, N., 2004, **"Ortaöğretim öğrencilerinin Çember Konusundaki Temel Hataları ve Kavram Yanılgıları"**, the Turkish Online Journal of Education Technology. ISSN: 1303-6521. Volume 3, Issue 4, Article 19.

58. Parker, M., 1999, "**Building on Building up": Proportional-Reasoning Activities for Future Teachers, Mathematics Teaching in the Middle School"**, 4(5), 286- 289.

59. Powel, A., 1983, **"Misconceptions in Mathematics and Imagery"**, Rutgers University, http://www2.ucsc.edu/mlrg/proc1abstracts.html

60. Recnick, L. B., Singer, J. A., 1993**, "Protoquantitive Origins of Ratio Reasioning",** In P.

61. Sims-Knight, J., Kaput, J. 1983, **"Abstracts of Papers Presented at the Proceedings of the Misconceptions in Science and Mathematics"**, Cornell University, USA, Meaningful Learning Research Group Publications, http://www2.ucsc.edu/mlrg/mlrgarticles.html.

62. Singh, P., 2000, "**Understanding the Concepts of Proportion and Ratio Constructed by Wo Grade Six Students. Educational Studies in Mathematics"**, 43 : 271- 292.

63. Smith, J., 2002, "**The Development Students' Knowledge of Fractions and Ratios",** Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions. 2002 Yearbook**,** In B. Litweller (Ed.), National Council of Teachers of Mathematics, p3-17.

64. Sulak, H. ve ark., 1999, **"Sayıların Öğretiminde Yanılgıların Teşhisi ve Alınması Gereken Tedbirler"** S.Ü. A. F. Proje No:96/123, Konya.

65. Şandır, H., Ubuz, B., Argün, Z., 2002, **"9. Sınıf Öğrencilerinin Mutlak Değer Kavramındaki Performanslarını Ve Kavramsal Yanılgıları"**, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.

66. Şenay, C. Ş., 2002, **"Üslü ve Köklü Sayıların Öğretiminde Öğrencilerin Yapıkları Hatalar ve Yanılgılar Üzerine Bir Araştırma"**, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya.

67. Tall, D., Vinner, S., 1981, "**Concept Image and Concept Definition in Mathematics with Particular Reference to Limits and Continuity Educational Studies in Mathematics"**, pp.151-169.

68. Ubuz, B., 1999, **"10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Geometride Kavram Yanılgıları ve Cinsiyet Farklılıkları"**, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı:11 Sf:179-184, İzmir.

69. Ulaş, İ., 2004, **"Lise 1. Sınıfta Okutulan Fonksiyonun Farklı Gösterimleri ve Fonksiyon Öğretiminde Öğrenci Yanılgıları Üzerine Bir Araştırma"**, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

70. Ülgen, G. 2004. "**Kavram Geliştirme**", Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

71. Ülgen, G**.,** 1996, "**Kavram Geliştirme ve Uygulamalar"**, Setma Basım,Ankara, (2. Baskı), s. 34 – 84.

72. Van Hille, L., Baroody, A., 2002, "**Fraction Instruction That Fosters Multiplicative Reasioning",** Making Sense of Fractions, Ratios and Proportions. 2002 Yearbook**,** In B. Litweller (Ed.), National Council of Teachers of Mathematics, p224-236.

73. Yazıcı, E., 2004, "**Öğrenme Stilleri İle İlköğretimde Beşinci Sınıf Matematik Dersindeki Başarı Arasındaki İlişki",** Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.

74. Yıldırım, F.A., 2003, **"Lise Öğrencilerinin Lise-1 Fonksiyonlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi"**, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Trabzon.

75. Zembat, İ. Ö., **"Kavram Yanılgısı Nedir?"**, Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Olası Çözüm Önerileri, 2008, Edit: Özmantar, M., F., BingölBali, E., Akkoç, H., sh:1-7, PegemA Yayıncılık, Ankara.

EKLER

Ek -1

Uygulamada Kullanılan İlköğretim 7. Sınıf Teşhis Testi

ORAN VE ORANTI TESTİ

Okulu:..... **Sınıfı ve Şubesi:**.....

Cinsiyeti: Kız ☐ **Erkek** ☐

Değerli Öğrenci;

Bu test bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu testteki sorular **sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır.** Soruları dikkatlice okuyarak, soruların çözümünü seçeneklerin altındaki boşluklara yapınız. Doğru şıkkı size verilen cevap anahtarı üzerine işaretleyiniz.

İbrahim ÇETİN

1. I) $\frac{5}{7}$ II) $\frac{-10}{13}$ III) $\frac{13}{8}$ IV) $\frac{7}{0}$

Yukarıda verilen ifadelerden **hangisi ya da hangileri bir oran belirtir?**

A) I ve III **B)** II ve IV

C) I, II ve III **D)** I, III ve IV

2. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısında **aşağıdaki çiftlerden hangisi içler'i göstermektedir?**

A) (a,d) **B)** (a,c)

C) (b,d) **D)** (b,c)

3. 400 tane ceviz, iki kişi arasında 3:5 oranında pay edilmiştir. **Az alan kaç ceviz almıştır?**

A) 250 **B)** 240

C) 160 **D)** 150

4. I- Bir orantıda içler yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

II- Bir orantıda dışlar yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

III- Bir orantıda pay ve payda yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişir.

Yukarıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

A) Yalnız I **B)** Yalnız III

C) I ve II **D)** I, II ve III

5. a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $\frac{a}{b}=\frac{7}{9}$ ise $a+b$ **toplamı aşağıdakilerden hangisi olamaz?**

A) 15 **B)** 16

C) 32 **D)** 48

6. $\frac{x-1}{2}$ ifadesinin $\frac{x+1}{3}$ ifadesi ile orantı oluşturabilmesi için x **in değeri kaç olmalıdır?**

A) 2 **B)** 3

C) 4 **D)** 5

7. Mevcudu 20 kişiden fazla olan bir sınıfta, erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı $\frac{5}{7}$ dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>

A) Sınıfta en az 7 kız öğrenci vardır.

B) Sınıf mevcudu 36 kişi olabilir.

C) Sınıfta en az 10 erkek öğrenci vardır.

D) Sınıfta kız öğrencilerin sayısı erkek öğrencilerin sayısından en az 4 fazladır.

8. $\frac{a}{b}=7$ ve $a.c=12$ ve $\frac{c}{d}=5$ ise **aşağıdakilerden hangisi <u>yanlıştır?</u>**

A) a ile b doğru orantılıdır.

B) b ile c ters orantılıdır.

C) a ile c ters orantılıdır

D) a ile d doğru orantılıdır

9. $\frac{a+b}{a}=4$ **ise** $\frac{a+b}{b}$ **ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $\frac{1}{3}$ **B)** $\frac{2}{3}$

C) $\frac{4}{3}$ **D)** $\frac{5}{3}$

10. x, y ve z pozitif tam sayılardır. $\frac{1}{x}=\frac{2}{3.y}=\frac{3}{4.z}$ olduğuna göre x, y, z **arasındaki doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $x<y<z$ **B)** $x<z<y$

C) $z<x<y$ **D)** $y<z<x$

11. x ve y sıfırdan farklı tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisinden x ile y nin ters orantılı oldukları söylenebilir?**

A) $y=-x^3$ **B)** $y=-x^2$

C) $x+y=1$ **D)** $\frac{y}{x}=\frac{2}{x^2}$

12. x ve y pozitif tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisi, x ile y 'nin doğru orantılı olduğunu gösterir?**

A) $y=x+1$ **B)** $y=x^2$

C) $y=3x$ **D)** $x.y=2$

13.

a	2	x	5	z
b	120	180	y	480

Yukarıda tabloda a ve b doğru orantılı olduğuna göre x, y **ve** z **yerine sırasıyla hangi sayılar gelmelidir?**

A) 3, 300, 8
B) 4, 225, 6
C) 6, 150, 16
D) 4, 300, 4

14. "Üç buçuk litre süt" ölçümüne karşılık gelen $\frac{7}{2}$ sayısı için **aşağıdaki ifadelerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) Bir büyüklüktür.
B) Hem oran hem de bir kesir sayısıdır.
C) 7 nin 2 ye oranıdır.
D) Sadece kesir sayısıdır.

15. 3 bardak süt ile 2 bardak limon suyu karıştırılarak bir karışım oluşturuluyor. **Bu karışımdaki (2' ye 3) ifadesi ne belirtir?**

A) $\frac{2}{3}$ Kesir sayısı
B) 2'nin 3'e oranı
C) $\frac{2}{5}$ Kesir Sayısı
D) $\frac{2}{3}$ büyüklüğündeki ölçüyü

16.

20	40
5	x

D.O.

Yukarıda verilen orantı aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü için kullanılır?

I. 20 işçi bir işi 40 günde bitirirse; 5 işçi, aynı işi kaç günde bitirir?
II. 20 km lik yolu 40 saniyede giden bir uçak, 5 km lik yolu aynı hızla kaç saniyede gider?
III. 20 kg undan 40 tane ekmek yapılırsa, 5 kg undan kaç tane ekmek yapılır?
IV. Bir aile, 20 lt sütü 40 günde tüketirse; 5 günde kaç litre süt tüketir?

A) I ve II **B)** I ve IV
C) II ve III **D)** III ve IV

17. Bir miktar parayı A, B ve C kişileri sırasıyla 2, 4 ve 6 ile doğru orantılı olarak paylaşıyorlar. **Buna göre aşağıdakilerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) C; A'nın 3 katı para alır.
B) B; C'nin yarısı kadar para alır.
C) A; B'nin 2 katı para alır.
D) B; A'nın 4 katı para alır.

18. 8 işçi $10\,m^2$ lik halıyı 12 günde dokuyor. **Aynı kapasitede çalışan 12 işçi** 20 m^2 lik **halıyı kaç günde dokur?**

A) 36 B) 16

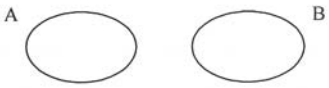
C)9 D) 4

19. A = Oranlar Kümesi

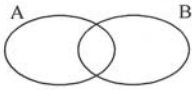
B = Kesir sayıları Kümesi

Verilen A ve B kümesi için aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle doğrudur?</u>

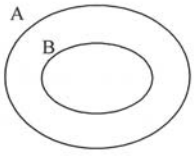
A)



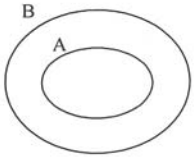
B)



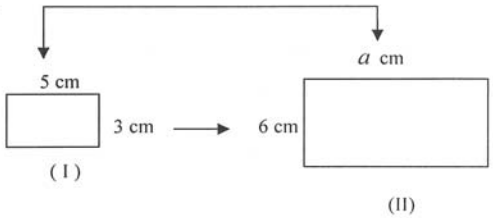
C)



D)



20.



I. dikdörtgen belli bir düşünce ile II. Dikdörtgene dönüştürülmüştür. Buna **göre a uzunluğu kaç cm dir?**

A) 8 **B)**10

C) 12 **D)** 15

Ek -2

Uygulamada Kullanılan Ortaöğretim 9. Sınıf Teşhis Testi

ORAN VE ORANTI

Okulu:..... **Sınıfı ve Şubesi:**.....

Cinsiyeti: Kız ☐ **Erkek** ☐

Değerli Öğrenci;

Bu test bilimsel bir çalışmada kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Bu testteki sorular **sizi değerlendirmek amacıyla kullanılmayacaktır.** Soruları dikkatlice okuyarak, doğru şıkkı size verilen cevap anahtarı üzerine işaretleyiniz.

İbrahim ÇETİN

1. I) $\frac{5}{7}$ II) $\frac{-10}{13}$ III) $\frac{13}{8}$ IV) $\frac{7}{0}$

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri bir oran belirtir?

A) I ve III **B)** II ve IV

C) I, II ve IV **D)** I, II ve III

E) I, III ve IV

2. $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ orantısında **aşağıdaki çiftlerden hangisi içler'i göstermektedir?**

A) (a,d) **B)** (a,c)

C) (b,d) **D)** (b,c)

E) (a,b)

3. 400 tane ceviz iki kişi arasında $3:5$ oranında pay edilmiştir. **Az alan kaç ceviz almıştır?**

A) 250 **B)** 240

C) 180 **D)** 160

E) 150

4. I- Bir orantıda içler yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

II- Bir orantıda dışlar yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişmez.

III- Bir orantıda pay ve payda yer değiştirdiğinde orantı sabiti değişir.

Yukarıdakilerden hangisi <u>doğrudur?</u>

A) Yalnız I **B)** Yalnız III

C) I ve II **D)** I ve III

E) I, II ve III

5. a ve b pozitif tamsayı olmak üzere $\frac{a}{b}=\frac{7}{9}$ ise $a+b$ **toplamı aşağıdakilerden hangisi <u>olamaz?</u>**

A) 15 **B)** 16

C) 32 **D)** 48

E) 64

6. . $\frac{x-1}{2}$ **ifadesinin** $\frac{x+1}{3}$ **ifadesi ile orantı oluşturabilmesi için** x **'değeri kaç olmalıdır?**

A) 2 **B)** 3

C) 4 **D)** 5

E) 6

7. Mevcudu 20 kişiden fazla olan bir sınıfta, erkek öğrencilerin sayısının kız öğrencilerin sayısına oranı $\frac{5}{7}$ dir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Sınıfta en az 7 kız vardır.
B) Sınıf mevcudu 36 kişi olabilir.
C) Sınıfta en az 10 erkek öğrenci vardır.
D) Sınıfın mevcudu en az 24 kişidir.
E) Sınıfta kızların sayısı erkeklerin sayısından en az 4 fazladır

8. $\frac{a}{b}=7$ ve $a.c=12$ ve $\frac{c}{d}=5$ ise **aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?**

A) a ile b doğru orantılıdır.
B) a ile c ters orantılıdır.
C) b ile c ters orantılıdır
D) a ile d doğru orantılıdır
E) b ile d ters orantılıdır.

9. $\frac{a+b}{a}=4$ **ise** $\frac{a+b}{b}$ **ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $\frac{1}{3}$ **B)** $\frac{2}{3}$

C) $\frac{4}{3}$ **D)** $\frac{5}{3}$

E) $\frac{7}{3}$

10. x, y ve z pozitif tam sayılardır. $\frac{1}{x}=\frac{2}{3.y}=\frac{3}{4.z}$ olduğuna göre x, y, z **arasındaki doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?**

A) $x<y<z$ **B)** $x<z<y$

C) $z<x<y$ **D)** $y<z<x$

E) $y<x<z$

11. x ve y sıfırdan farklı tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisinden x ile y nin ters orantılı oldukları söylenebilir?**

A) $y=-x^3$ **B)** $y=-x^2$

C) $x+y=1$ **D)** $y=x-1$

E) $\frac{y}{x}=\frac{2}{x^2}$

12. x ve y pozitif tam sayılardır. **Aşağıdaki eşitliklerin hangisi, x ile y 'nin doğru orantılı olduğunu gösterir?**

A) $y=x+1$ **B)** $y=x^2$

C) $y=3x$ **D)** $x.y=2$

E) $x+y=4$

13.

a	2	x	5	z
b	120	180	y	480

Yukarıda tabloda a ve b doğru orantılı olduğuna göre x, y ve z **yerine sırasıyla hangi sayılar gelmelidir?**

A) 3, 300, 8
B) 4, 225, 6
C) 6, 150, 16
D) 3, 300, 12
E) 9, 100, 24

14. "Üç buçuk litre süt" ölçümüne karşılık gelen $\frac{7}{2}$ sayısı için **aşağıdaki ifadelerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) 7' nin 2'ye oranıdır.
B) Hem oran hem de bir kesir sayısıdır.
C) Bir büyüklüktür.
D) Sadece kesir sayısıdır.
E) Hem oran hem de büyüklüktür.

15. 3 bardak süt ile 2 bardak limon suyu karıştırılarak bir karışım oluşturuluyor. **Bu karışımdaki (2' ye 3) ifadesi ne belirtir?**

A) $\frac{2}{3}$ Kesir sayısı
B) 2'nin 3'e oranı
C) $\frac{2}{5}$ Kesir Sayısı
D) $\frac{2}{3}$ büyüklüğündeki ölçüyü
E) $\frac{2}{5}$ büyüklüğündeki ölçüyü

16.

20	40
5	x

D.O.

Yukarıda verilen orantı aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü için kullanılır?

I. 20 işçi bir işi 40 günde bitirirse; 5 işçi, aynı işi kaç günde bitirir?
II. 20 km lik yolu 40 saniyede giden bir uçak, 5 km lik yolu aynı hızla kaç saniyede gider?
III. 20 kg undan 40 tane ekmek yapılırsa, 5 kg undan kaç tane ekmek yapılır?
IV. Bir aile, 20 lt sütü 40 günde tüketirse; 5 günde kaç litre süt tüketir?

A) I ve II **B)** II ve III
C) I ve IV **D)** III ve IV
E) II ve IV

17. Bir miktar parayı A, B ve C kişileri sırasıyla 2, 4 ve 6 ile doğru orantılı olarak paylaşıyorlar. **Buna göre aşağıdakilerden <u>hangisi doğrudur?</u>**

A) C; A'nın 3 katı para alır.
B) B; C'nin yarısı kadar para alır.
C) A; B'nin 2 katı para alır.
D) B; A'nın 4 katı para alır.
E) A; C'nin yarısı kadar para alır.

18. 8 işçi $10\,m^2$ lik halıyı 12 günde dokuyor. **Aynı kapasitede çalışan 12 işçi** $20\ m^2$ lik **halıyı kaç günde dokur?**

A) 36 **B)** 16

C) 9 **D)** 6

E) 4

19. A = Oranlar Kümesi

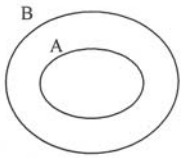
B = Kesir sayıları Kümesi

$\overline{R}$ = Genişletilmiş Reel Sayılar Kümesi

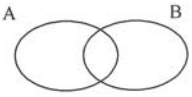
$f : A \to R,\ (a:b) \in A$ için $f(a:b) = \dfrac{a}{b}$

Verilenlere göre, aşağıdaki şemalardan hangisi doğrudur?

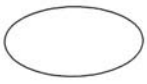
A)



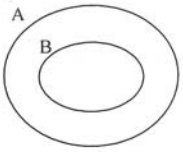
B)



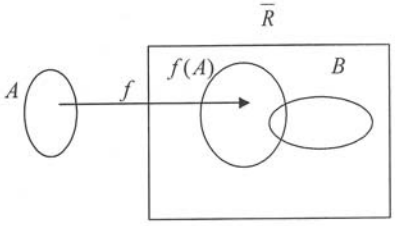
C) $A = B$



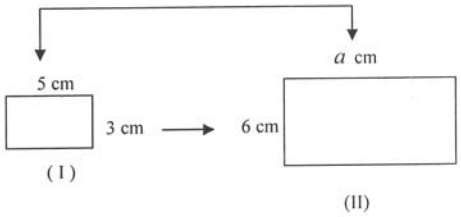
D)



E)



20.



I. dikdörtgen belli bir düşünce ile II. Dikdörtgene dönüştürülmüştür. Buna **göre** a **uzunluğu kaç cm dir?**

A) 4 **B)** 6

C) 8 **D)** 10

E) 12

Ek-3

Uygulama İçin Alınan İzin Yazısı