



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN VE
ORANTI ALT ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN METAFORİK
ALGILARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Lütfü CANSIZ

TOKAT- 2022



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN VE
ORANTI ALT ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN METAFORİK
ALGILARININ İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Lütfü CANSIZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Adem EROĞLU

TOKAT- 2022

ETİK SÖZLEŞME

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Dr. Öğr. Üyesi Adem EROĞLU danışmanlığında hazırlamış olduğum “Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanına İlişkin Metaforik Algılarının İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezinin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

.../08/2022

İmza

Lütfü CANSIZ

JÜRİ KABUL VE ONAY

Lütfü CANSIZ tarafından hazırlanan “ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN VE ORANTI ALT ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı (Tarih Giriniz) tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği / Oy Çokluğu (Hangisi İse Seçerek Birini Yazınız) ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

İmzası

Üye (Başkan) :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

Üye :

.....

ONAY

...../08/2022

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi ve tez süreci boyunca desteğini yakından hissettiğim tez danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Adem EROĞLU hocama teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum. Çalışma sürecinin her aşamasında değerli görüşleriyle katkısını eksik etmeyen sayın Dr. Öğr. Üyesi Nurullah YAZICI hocama teşekkür ediyorum. Ayrıca tez aşamasında çalışmama destek olan değerli arkadaşlarım Hanife BATAN, Tuğba Nur ŞEÇKİN, Muhammed ÖZSOY, Emre YILDIZ, Tayyip DELİCE, Ahmet SAFA hocalarıma teşekkürlerimi sunuyorum. Çalışmaya katkı sunan değerli öğrencilere de teşekkür ediyorum.

Bütün eğitim süreçlerinde olduğu gibi yüksek lisans eğitimim boyunca da desteklerini hiç esirgemeyen, cesaretlendiren, bu zorlu süreçte engin anlayışlarından hiç taviz vermeyen sevgili, kıymetli anneme, kardeşlerime ve rahmetli babama teşekkürlerimi ve saygılarımı sunuyorum.



Anneme.

ÖZET

ORTAOKUL YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ORAN VE ORANTI ALT ÖĞRENME ALANINA İLİŞKİN METAFORİK ALGILARININ İNCELENMESİ

Cansız, Lütfü

Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Adem EROĞLU

Ağustos 2022, xvi + 120 sayfa

Bu araştırmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı alt öğrenme alanının içerdiği kavramlara yönelik metaforik algılarının belirlenmesi ve cinsiyete göre metafor geliştirme ve metaforik çizim yapma becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseninin kullanıldığı çalışmanın araştırma grubu, Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilimizde bulunan yedi farklı devlet ortaokulunda 2021-2022 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan 205 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Okullar amaca yönelik örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, Metaforik Algı Değerlendirme Formu (MADF) kullanılmıştır. MADF'den elde edilen verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Cinsiyete ilişkin verilerin analizinde ise ki-kare testi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre oran ve doğru orantı kavramlarına yönelik geçerli metafor sayısı daha fazla, orantı ve orantı sabiti kavramlarına yönelik geçerli metafor sayısı daha az olduğu belirlenmiştir. Yine öğrencilerin daha çok oran kavramını karşılaştırma özelliği ile, orantı kavramını eşitlik özelliği ile, doğru orantı kavramını birlikte artan-azalan çokluklar olması özelliği ile, ters orantı kavramını biri artarken diğeri azalan çokluklar olması özelliği ile ve orantı sabiti kavramını değişmezlik özelliği ile algıladıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte orantı kavramı için geçerli metafor oluşturma ile cinsiyet arasında kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark belirlenmiş, diğer kavramlar için anlamlı bir fark bulunamamıştır. Metafor çizimi yapma durumu ile cinsiyet arasında ise orantı kavramı için kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuş, diğer kavramlar için anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metafor, Oran ve Orantı, Yedinci Sınıf

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE PERCEPTION OF THE RATIO AND RATIO SUB- LEARNING DOMAIN OF THE SEVENTH GRADERS OF SECONDARY SCHOOL

Cansız, Lütfü

Master's Thesis, Division of Mathematics Education

Advisor: Assoc. Dr. Öğr. Üyesi Adem EROĞLU

August 2022, xvi + 120 pages

In this study, it was aimed to determine the metaphorical perceptions of secondary school seventh grade students about the concepts included in the ratio and proportion sub-learning domain and to examine their skills of developing metaphors and making metaphorical drawings according to gender. The research group of the study, in which the phenomenology design, one of the qualitative research methods, was used, consists of 205 seventh grade students studying in seven different public secondary schools in a province in the Black Sea Region in the 2021-2022 academic year. The schools were determined by the purposeful sampling method. Metaphoric Perception Evaluation Form (MADF) was used as a data collection tool in the study. Content analysis was used in the analysis of the data obtained from MADF. The chi-square test was used in the analysis of data on gender. According to the findings of the research, it has been determined that the number of valid metaphors for the concepts of ratio and direct proportion is higher, and the number of valid metaphors for the concepts of proportion and proportionality constant is less. Again, it has been determined that students perceive the concept of ratio with the feature of comparing, the concept of proportion with the feature of equality, the concept of direct proportion with the feature of increasing-decreasing multiplicities together, the concept of inverse proportion with the feature of increasing and decreasing multiplicities, and the concept of proportionality constant with the feature of invariance. However, a significant difference was determined in favor of female students between creating a valid metaphor for the concept of proportion and gender, but no significant difference was found for other concepts. On the other hand, a significant difference was found between

the situation of drawing metaphors and gender for the concept of proportion in favor of female students, and no significant difference was found for other concepts.

Keywords: Metaphor, Ratio and Ratio, Seventh Class



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME.....	i
JÜRİ KABUL VE ONAY	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İTHAF	iv
ÖZET	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
KISALTMALAR.....	xvi
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem	1
Amaç	3
Önem	4
Sayıtlar	4
Sınırlılıklar	4
Tanımlar	5
BÖLÜM II	6
KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	6
Metafor.....	6
Metafor Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmalar	8
Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	8
Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	15
Orantısal Akıl Yürütme, Oran ve Orantı	17
Oran ve Orantının Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri	19
Oran ve Orantı Üzerine Yapılan Araştırmalar	21
BÖLÜM III.....	28
YÖNTEM	28
Araştırma Modeli	28
Araştırma Grubu.....	28
Veri Toplama Aracı.....	30

Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci	32
Verilerin Analizi.....	32
Verilerin Ayıklanması.....	33
Metafor Listesinin Oluşturulması	34
Kategorilerin Belirlenmesi.....	34
Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanması	34
Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması.....	35
BÖLÜM IV	36
BULGULAR.....	36
Öğrencilerin Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanındaki Temel Kavramlara İlişkin	
Metaforik Algılarına Ait Bulgular	36
Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular	36
Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların	
Kavramsal Kategorileri.....	40
Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait	
Bulgular	53
Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların	
Kavramsal Kategorileri.....	56
Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait	
Bulgular	63
Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri	
Metaforların Kavramsal Kategorileri.....	66
Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait	
Bulgular	73
Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların	
Kavramsal Kategorileri.....	76
Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait	
Bulgular	83
Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Geliştirdikleri	
Metaforların Kavramsal Kategorileri.....	85
Cinsiyet Değişkenine Göre Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular	90
Oran Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular	90
Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular...	91

Doğru Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin	
Bulgular	93
Ters Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin	
Bulgular	94
Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin	
Bulgular	95
BÖLÜM V	97
TARTIŞMA	97
Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanındaki Temel Kavramlarına Ait Bulgulara İlişkin	
Tartışma	97
Oran Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma.....	97
Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma	98
Doğru Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma	100
Ters Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma	101
Orantı Sabiti Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma	103
Cinsiyet Değişkenine Göre Metafor ve Metafor Çizimi Oranlarına İlişkin Tartışma ..	105
BÖLÜM VI.....	108
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	108
Sonuçlar.....	108
Öneriler.....	109
KAYNAKÇA.....	110
EKLER.....	124
Ek 1. Metaforik Algı Değerlendirme Formu.....	124
Ek 2. Araştırma Uygulama İzin Belgesi.....	126
Ek 3. Yazarın Özgeçmişi.....	127

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Altıncı Sınıf “Sayılar ve İşlemler” Öğrenme Alanına Ait “Oran” Alt Öğrenme Alanı Kazanımları ve Açıklamaları.	19
Tablo 2. Yedinci sınıf “Sayılar ve İşlemler” Öğrenme Alanına Ait “Oran ve Orantı” Alt Öğrenme Alanı Kazanımları ve Açıklamaları	20
Tablo 3. Okullara Göre Öğrenci Frekansları ve Yüzdeleri	29
Tablo 4. Katılımcı Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekansları ve Yüzdeleri	30
Tablo 5. Analiz Dışında Tutulan Verilerin MADF’deki Maddelere Göre Dağılımı	33
Tablo 6. Uzman ile Araştırmacı Arasındaki Görüş Birliği Yüzdesi (Güvenirlilik)	35
Tablo 7. Oran kavramına yönelik oluşturulan öğrenci metaforları, frekansları ve yüzdeleri	36
Tablo 8. Oran kavramına yönelik geliştirilen metaforların kategorileri	41
Tablo 9. Orantı kavramına yönelik oluşturulan öğrenci metaforları, frekansları ve yüzdeleri	53
Tablo 10. Orantı kavramına yönelik geliştirilen metaforların kategorileri	56
Tablo 11. Oran kavramına yönelik oluşturulan öğrenci metaforları, frekansları ve yüzdeleri	63
Tablo 12. Doğru orantı kavramına yönelik geliştirilen metaforların kategorileri	67
Tablo 13. Ters Orantı kavramına yönelik oluşturulan öğrenci metaforları, frekansları ve yüzdeleri	74
Tablo 14. Ters orantı kavramına yönelik geliştirilen metaforların kategorileri	76
Tablo 15. Orantı sabiti kavramına yönelik oluşturulan öğrenci metaforları, frekansları ve yüzdeleri	83
Tablo 16. Orantı sabiti kavramına yönelik geliştirilen metaforların kategorileri	86
Tablo 17. Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı	91
Tablo 18. Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı	91
Tablo 19. Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı	92
Tablo 20. Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı	92

Tablo 21. Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların	
Cinsiyete Göre Dağılımı	93
Tablo 22. Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin	
Cinsiyete Göre Dağılımı	93
Tablo 23. Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların	
Cinsiyete Göre Dağılımı	94
Tablo 24. Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete	
Göre Dağılımı	95
Tablo 25. Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların	
Cinsiyete Göre Dağılımı	95
Tablo 26. Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin	
Cinsiyete Göre Dağılımı	96
Tablo 27. Kız ve Erkek Öğrencilerin İçinde Metafor Geliştiren Öğrencilerin Sayısı ve	
Yüzdesi	105
Tablo 28. Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı	105
Tablo 29. Kız ve Erkek Öğrencilerin İçinde Metafor Çizimi Yapanların Sayısı ve Oranı .	106
Tablo 30. Metafor Çizimlerinin Cinsiyetlere Göre Dağılımı	106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Yedinci Sınıf Ders Kitabı Etkinlik Örneği	21
Şekil 2. Araştırmada Yer Alan Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı ve Yüzdeleri.....	29
Şekil 3. Katılımcı Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımları.	30
Şekil 4. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₅ 38).	38
Şekil 5. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 2e ve O ₃ 5e).....	38
Şekil 6. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₇ 3e ve O ₇ 6k).	38
Şekil 7. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 1e ve O ₁ 5k).....	38
Şekil 8. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₂ 3e)	39
Şekil 9. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₂ 6k ve O ₂ 9e)	39
Şekil 10. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₄ 1e)	39
Şekil 11. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₂ 10e ve O ₃ 5e)	39
Şekil 12. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₃ 6k ve O ₅ 25e)	39
Şekil 13. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₅ 43k)	39
Şekil 14. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O ₇ 2e)	40
Şekil 15. Metafor ile Çizimin Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 8k)	40
Şekil 16. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 3k ve O ₇ 16k)	43
Şekil 17. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₂ 10k ve O ₅ 21e)	43
Şekil 18. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₃ 8k ve O ₁ 13k).	43
Şekil 19. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₃ 4k)	43
Şekil 20. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 10k). ...	45
Şekil 21. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 15e ve O ₅ 20e)	45
Şekil 22. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 25k)	45

Şekil 23. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{536k}).....	46
Şekil 24. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{14e} ve O _{15e}).....	46
Şekil 25. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{537k} ve O _{536e})	47
Şekil 26. Öğrencilerin “Karışım” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{73e} ve O _{74k})	48
Şekil 27. Öğrencilerin “Karışım” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{540k} ve O _{33e})	48
Şekil 28. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{28e} ve O _{32k}).....	49
Şekil 29. Öğrencilerin “Kesir (Pay-Payda)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{38e} ve O _{31e})	50
Şekil 30. Öğrencilerin “Kesir (Pay-Payda)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{523k} ve O _{37e}).....	50
Şekil 31. Öğrencilerin “Büyüklik-Küçüklük” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{114e} ve O _{111k}).....	51
Şekil 32. Öğrencilerin “Gerekli Olması” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{72k})	52
Şekil 33. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{16k} ve O _{18e})	54
Şekil 34. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{111e} ve O _{35e})	54
Şekil 35. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{79e} ve Ş17k)	54
Şekil 36. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{15k} ve O _{110k}).....	55
Şekil 37. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{26k} ve O _{210k})	55
Şekil 38. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O _{34e} ve O _{527e})	55
Şekil 39. Metafor ile Açıklamanın Uyumsuz Olduğu Cevap Örneği (O _{530e} ve O _{65e}).....	55
Şekil 40. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{32k} ve O _{34k})	58
Şekil 41. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{37k} ve O _{64e}).....	58
Şekil 42. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{21k} ve O _{534k})	58
Şekil 43. Öğrencilerin “Doğru Orantılı Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{712k} ve O _{33e})	59
Şekil 44. Öğrencilerin “Düzen” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{13k} ve O _{74k})	60
Şekil 45. Öğrencilerin “Ters Orantılı Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O _{540k} ve O _{75k}).....	60

Şekil 46. Öğrencilerin “Bölme” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 4k ve O ₁ 14k)	61
Şekil 47. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 4e ve O ₃ 6k)	63
Şekil 48. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₂ 2b)	65
Şekil 49. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₅ 3k ve O ₅ 16k)	65
Şekil 50. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 1e ve O ₂ 6k)	65
Şekil 51. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₂ 11e)	65
Şekil 52. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₅ 25e)	66
Şekil 53. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₅ 29k)	66
Şekil 54. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₂ 11k ve O ₁ 12k)	69
Şekil 55. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 11k ve O ₅ 21e)	69
Şekil 56. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 28k ve O ₁ 14k)	69
Şekil 57. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 7e ve O ₃ 2k)	69
Şekil 58. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 15e ve O ₅ 20e)	70
Şekil 59. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₃ 4k ve O ₇ 12k)	70
Şekil 60. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 25k ve O ₅ 22e)	70
Şekil 61. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 36e ve O ₃ 3k)	71
Şekil 62. Öğrencilerin “Bir Çokluğun Artış-Azalışı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₃ 8e ve O ₇ 9k)	72
Şekil 63. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 4e ve O ₁ 5k)	75
Şekil 64. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₂ 6k ve O ₅ 25e)	75

Şekil 65. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₃ 3e ve O ₁ 13e)	78
Şekil 66. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 12k ve O ₅ 21e)	79
Şekil 67. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 17k ve O ₅ 38k)	79
Şekil 68. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 15e ve O ₇ 12k)	79
Şekil 69. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₇ 2k, O ₅ 23k, O ₃ 2e ve O ₅ 42k)	79
Şekil 70. Öğrencilerin “Tek Bir Çokluk” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 10k ve O ₃ 8e)	80
Şekil 71. Öğrencilerin “İlişkisiz Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₂ 1k)	81
Şekil 72. Öğrencilerin “Büyüklik-Küçüklük” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 7e) ...	82
Şekil 73. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 27e)	83
Şekil 74. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₁ 10e ve O ₃ 7k)	84
Şekil 75. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği	85
Şekil 76. Açıklama Kısımı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O ₃ 8e ve O ₅ 3k)	85
Şekil 77. Öğrencilerin “Sabit Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 42k, O ₅ 15e ve O ₇ 4k)	88
Şekil 78. Öğrencilerin “Sabit Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₁ 3k ve O ₇ 9k)	88
Şekil 79. Öğrencilerin “Orantı Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 38k, O ₁ 11k ve O ₁ 4e)	88
Şekil 80. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₆ 3e, O ₇ 5k ve O ₅ 36e)	89
Şekil 81. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O ₅ 24k ve O ₅ 21e)	90

KISALTMALAR

Akt.: Aktaran

BİLSEM: Bilim ve Sanat Merkezleri

MADF: Metaforik Algı Değerlendirme Formu

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

PISA: Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Çalışmalarında Eğilimler)

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölüm çalışmanın problemini, alt problemlerini, amacını, önemini, sayıltılarını, sınırlılıklarını, tanımlarını ve kısaltmalarını içermektedir.

Problem

Matematik her ne kadar dünyayı anlamamız için öğrenmemiz gereken bir dil olsa da soyut kavramlardan oluşması matematiğin öğrenilmesini zorlaştırmaktadır (Gürbüz ve Erdem, 2017). Genel olarak matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalarda matematiğin soyut yapısının sebep olduğu öğrenme zorluklarını aşabilmek için uygun öğretim yolları aranmaktadır. Bu sayede matematik öğretimi verimli şekilde yapılırken matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesi de amaçlanmaktadır. Bu durum da ancak soyut kavramlardan oluşan matematiğin somutlaştırılmasıyla mümkün olmaktadır (Işık ve Konyalıoğlu, 2005). Soyut olarak nitelendirilen matematik kavramların somut karşılıkları gerçek hayat durumlarında bulunabilir. Etrafımızdaki birçok olgu matematik ile açıklanabilir (Pappas, 2000). Bu sonucu destekler nitelikte Renyi (2011) de matematiğin hayatın içinde olduğunu, gerçek dünyanın zihnimize vuran yansıması olduğunu ve matematiği öğrenmenin gerçek dünyayı anlamaya yardımcı olduğunu belirtmektedir.

Metaforların matematikteki soyut kavramları somut kavramlara bağlı olarak anlamlandırmada kullanılan etkili yollardan biri olabileceği düşünülmektedir (Soydan, 2021). Metaforlar soyut kavramların öğretimindeki zorluğu, onları somut kavramlarla ortak özellikleri üzerinden bağlayarak anlamlandırma şeklinde aşmaktadır (Noyes, 2006). Lakoff ve Johnson'ın (2003) çalışmalarının temelini oluşturduğu metafor kavramının, kavram öğretimi, kavram yanlışlarını belirleme ve öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesi gibi pozitif etkileri vardır. Metaforlar aracılığıyla öğrenciler günlük yaşantısındaki olgularla soyut matematiksel kavramları bağdaştırabilirler. Bu şekilde kavramı anlamlandırmaları da kolaylaşmış olur (Bahadır ve Özdemir, 2012).

Oran ve orantı alt öğrenme alanı orantısal akıl yürütme becerisinin kazandırılmasını hedefler (MEB, 2019). Orantısal akıl yürütme Piaget'e göre, somut

nesnelerin ilişkisini tanımlayıp, tahmin edip, değerlendirme yapmaya odaklanır. Orantı içeren durumlarda, öğrencilerin toplam ile akıl yürütmeleri yerini değişimin ilişkisini anlamayı gerektiren çarpımsal akıl yürütmeye bırakır (Baxter ve Junker, 2001). Bu durum da orantılı ve orantısız çoklukları ayırt edebilmeyi içerir (Owens, 1993). Orantısal akıl yürütme becerisine sahip bir öğrenci aşağıda verilen iki durumdan birincisinin çarpımsal, ikincisinin toplamsal bir durum içerdiğini fark edebilmelidir.

1.Durum: Eşit diş boyutlarına sahip ve birbirine geçmiş iki dişliden birisi 20 dişe, diğeri ise 15 dişe sahiptir. Büyük dişlinin 3 tur atması halinde küçük dişli kaç tur atar?

2.Durum: Bir otobüste 10 erkek 20 kadın vardır. Durakta otobüse 5 çift binmiştir. Son durumdaki kadın erkek sayıları nedir?

Orantısal akıl yürütme becerisi; yüzde, ölçekleme, grafik, benzerlik, doğrusal denklem, eğim ve olasılık gibi kavramlara temel oluşturur (NCTM, 2000). Bu durumun dışında orantısal düşünme becerisi matematiğin diğer bilim dallarıyla da bağını kurar (Flores, 1995). Şüphesiz öğrencilerin orantısal akıl yürütme becerisini kazanabilmeleri için oran ve orantı alt öğrenme alanının temel kavramlarını doğru bir şekilde kavramaları gerekir. Altıncı sınıf müfredatında “Oran” ve yedinci sınıf müfredatında “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanları yer almaktadır (MEB, 2018). Kaplan, İşleyen ve Öztürk (2011), “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının, denklem, yüzde gibi kavramlar ile işçi, havuz ve hız problemlerindeki gibi çarpımsal durumların anlaşılması için temel olduğunu ifade etmektedirler. Öğrenme sürecinde öğrencilere dönüt yapılması öğretilen kavramlarla ilgili hatalı ve eksik öğrenmelerini düzeltmeye olanak sağlar. Bu şekilde öğrenilen “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanı bağlantılı olduğu kavramlar için de temel oluşturur. Bu bağlamda, “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının öğretimini daha etkin kılmak için öğrencilerin temel kavramlar hakkındaki algılarını belirlemek ve öğretime buna göre yön vermenin daha doğru olacağı düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerdeki hatalı veya eksik algılar öğrencinin kavramı ve kavramın ilişkili olduğu durumları, dolayısıyla da orantısal akıl yürütme becerisini kazanmasını olumsuz yönde etkileyecektir. “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanının önemi göz önüne alındığında, öğrencilerdeki kavram algıları öğrencilerden metafor geliştirmeleri istenerek belirlenebilir.

Alanyazın incelendiğinde, metaforik algıları belirlemek için öğrenciler, öğretmenler ve öğretmen adaylarının katılımıyla yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, katılımcıların matematik dersi ve matematik öğretmenine ya da tam sayı, örüntü, küme ve kesir gibi kavramlara yönelik metafor oluşturmaları istenerek metaforik algılarının belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir (Ada, 2013; Berber ve Sezgin Memnun, 2018; Cerit, 2006; Çenberci, Memnun ve İnce, 2020; Çetinsoy, 2019; Ergöl ve Sezgin Memnun, 2020; Güner, 2013a; 2013b; İpek ve Atasoy, 2011; Kenç, 2019; Noyes, 2006; Ocak ve Gündüz, 2006; Polat, 2010; Soydan, 2021; Taşdemir ve Taşdemir, 2017; Yıldırım, 2019). Alanyazında yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı alt öğrenme alanına ilişkin metaforik algılarını belirleyen ve inceleyen bir çalışmaya rastlanmadığı için bu çalışmanın matematik eğitimi alanyazınına katkı sağlayacağı düşünülmüştür. Ayrıca, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı alt öğrenme alanında yer alan temel kavramlara ilişkin oluşturdıkları metaforların tespit edilmesinin öğretim sürecinde metaforlara yer verilmesi bağlamında düşünüldüğünde öğretmenlere yol göstereceği söylenebilir.

Amaç

Bu araştırmanın amacı, “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanında yer alan temel kavramlara ilişkin metaforik algıları nelerdir ve geliştirilen metaforların cinsiyete göre dağılımı nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu doğrultuda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanına ilişkin temel kavramlara yönelik metaforik algıları nelerdir?
 - 1.1. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “oran” kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir?
 - 1.2. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “orantı” kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir?
 - 1.3. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “doğru orantı” kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir?
 - 1.4. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “ters orantı” kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir?
 - 1.5. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin “orantı sabiti” kavramına ilişkin metaforik algıları nelerdir?

2. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin temel kavramlarla ilgili geliştirdikleri metaforlar ve çizimler cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?

Önem

Öğrencilerin matematiksel kavramları günlük hayat durumlarıyla ilişkilendirerek öğrenmeleri, ilişkilendirmenin doğru bir şekilde ve doğru olgularla yapılmasıyla doğru bir kavram algısı oluşturur. Bu noktada metaforlar öğrencilerin zihnindeki bağlantıyı kurmak veya kurdukları bağlantıları ortaya çıkarmak için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatürde metaforik algıları belirlemeye yönelik yapılan çalışmalar mevcuttur (Berber ve Sezgin Memnun, 2018; Çenberci, Memnun ve İnce, 2020; Ergöl ve Sezgin Memnun, 2020; Soydan, 2021). Öğrencilerin “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanıyla ilgili hatalı ve eksik öğrenmelerinin belirlenmesi ve düzeltilmesi orantısal akıl yürütme becerisinin kazanılmasında etkili rol oynar. Dolayısıyla öğrencilerin bu kavramlara yönelik metaforik algılarının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Sayıtlar

1. Öğrencilerin “Oran ve Orantı” alt öğrenme alanında yer alan temel kavramlara yönelik yeterli düzeyde kavram bilgisine sahip oldukları varsayılmıştır.
2. Öğrencilerin formdaki maddelere öğretmenlerinden ve birbirlerinden etkilenmeden cevap verdikleri, maddeleri doğru bir şekilde anladıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

1. Araştırma verileri, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı, Karadeniz Bölgesi’nde bulunan bir ilimizdeki yedi farklı ortaokulda yedinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerle sınırlıdır.
2. MADF’de bulunan oran, orantı, doğru orantı, ters orantı ve orantı sabiti kavramları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Metafor: Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre Fransızcadaki *métaphore* kelimesinden dilimize geçmiş ve sözlükte “mecaz” kelimesiyle eş anlamlı olarak gösterilmiştir. Mecaz ise “*Bir ilgi veya benzetme sonucu gerçek anlamından başka anlamda kullanılan söz.*” ve “*Bir kelimeyi veya kavramı kabul edilenin dışında başka anlamlara gelecek biçimde kullanma*” (TDK, 2022) anlamları taşımaktadır.

Orantısal Akıl Yürütme: “*orantısal durumlar içindeki çarpımsal ilişkili matematiksel yapıları anlayabilmektir.*” (Akkuş Çıkla ve Duatepe, 2002).

Oran: “*Aynı veya farklı birimle ölçülen iki çokluğun ölçülerinin birbirine bölünerek karşılaştırılmasına oran denir.*” (MEB, 2019).

Orantı: “*İki oranın eşitliğine orantı denir.*” (MEB, 2019).

Doğru Orantı: “*Bir orantıda bulunan iki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa ya da iki çokluktan biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu iki çokluk doğru orantılıdır.*” (MEB, 2019).

Ters Orantı: “*Bir orantıda bulunan iki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyorsa ya da iki çokluktan biri azalırken diğeri aynı oranda artıyorsa bu iki çokluk ters orantılıdır.*” (MEB, 2019).

Orantı Sabiti: “*Doğru orantılı iki çokluğun oranı sabittir. Bu sabite orantı sabiti denir.*” “*Ters orantılı iki çokluğun çarpımı sabittir. Bu sabite, orantı sabiti denir.*” (MEB, 2019).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde öncelikle metafor kavramı üzerinde durulmuş, bu kavramla ilgili yapılan çalışmalar sunulmuş, daha sonra orantısal düşünme ve “oran ve orantı” alt öğrenme alanı açıklanarak önemine ve literatürdeki yerlerine değinilmiştir.

Metafor

Metafor, dilimize Fransızcadan girmiş ve karşılığı “eğretileme” olan bir sözcüktür. Eğretileme ise “bir gerçek anlamı ona benzerliği olan başka bir anlamla anlatma, benzerlik ilişkisinden yararlanarak bir sözcüğün, bir adın anlamını eğreti olarak aktarma sanatı; örneğin inatçı yerine katır, kurnaz yerine tilki gibi.” şeklinde tanımlanmaktadır (Oxford Languages, 2022). Bu tanıma bir örnekle açıklayacak olursak: “Öğretmen mum gibidir, kendisi tükenirken etrafını aydınlatır.” ifadesinde öğretmen, mum metaforu ile ifade edilmiş ve bu sırada iki kavramın ortak olan bir özelliğinden faydalanılmıştır.

Metafor, nesneleri veya olguları, başka nesne veya olgulara uygun şekilde bağlayarak anlamlandırmamızı, onlara, bakmadığımız açılardan bakmamızı ve onların fark etmediğimiz yönlerini görebilmemizi sağlar (Taylor, 1984, s.103). Metaforun, eğitim bilimi alanında daha çok, kavramı öğretmek, öğrenmek ya da yanlış ve eksik öğrenmeleri ortaya çıkarmak şeklinde işlevleri vardır. Hatta Strenski (1989) metaforların fikirlerimizi yansıtmak, geliştirmek ve davranışlarımızı oluşturmak şeklinde sonuçları olduğunu belirtmiştir.

Metafor, öğrenme sürecinde öğrencinin düşünmesini sağlayacak yöntemlerden birisidir (Oğuz, 2005, s.582). Bireyin zor, soyut ve karışık bir olguyu anlamak veya açıklamak için etkili bir zihinsel yöntem olarak metaforlar kullanılabilir (Yob, 2003). Metaforun etkili olabilmesi benzerlik ve farklılıkların belirlenmesine bağlıdır (Cates, 1994, s.96).

Öğrencinin bildiğinden yola çıkarak bilmediğini öğrenme süreci, var olan kavramsal şemalara yeni imajlar ekleyerek kavramı algılama ve açıklama süreci ve yeni bağlar keşfetme süreci metaforun kapsamıdır. İki kavramdan birinin aracılığıyla diğerrinin anlaşıldığı durumlarda oluşan metafor, bilişsel metafor olarak tanımlanmıştır (Lakoff ve Johnson, 1980). Buna göre bilişsel metaforlar kaynak ve hedef şeklinde iki

alandan meydana gelir. Hedef, kaynak aracılığı ile anlaşılır. Ayrıca hedef ile kaynak arasında sistemli bir ilişki bulunur, bu ilişki de aktarım olarak ifade edilir. Yani bilgi kaynaktan hedefe doğru aktarılacak öğrenim sağlanır. Bu durumda süreç, somut olan kavramdan soyut olan kavrama doğru tek yönlü ilerler (Kövecses, 2002, s.6; akt. Uysal, 2016). Daha iyi anlaşılması açısından örnek verecek olursak, “Müzik ruhun gıdasıdır.” metaforu için *hedef* müzik, *kaynak* gıda ve *aktarım* “bedenin ihtiyacı gıda ise ruhun ihtiyacı da müziktir” kısmıyla ifade edilebilir. Matematik eğitimi bağlamında bir örnek vermek gerekirse, “Mutlak değer çamaşır makinesi gibidir.” ifadesi için hedef soyut bir matematiksel kavram olan mutlak değerdir. Bu soyut kavram, kaynak olarak somut bir nesne olan çamaşır makinesi üzerinden açıklanmıştır. Bu metafordaki aktarım ise pozitif sayılar temiz çamaşırlar, negatif sayılar kirli çamaşırlar olarak düşünüldüğünde çamaşır makinesine atılan çamaşır kirli de olsa temiz de olsa temiz olarak çıkacaktır. Tıpkı mutlak değerden çıkan sayının her zaman pozitif olması gibi. Bu iki örnek için de kaynak ile hedefin yerlerini değiştirirsek, aktarım anlamsız olacağı için, metafor oluşturma süreci tamamlanamaz.

Metafor, öğrenmede çok kullanışlı bir araçtır. Metafor, yalnızca benzetmeden oluşan basit bir yapı değil, karmaşık yapıları anlamlandırma ve düşünme becerisi kazandırma açısından da etkili bir sistemdir (Cerit, 2006). Yeni bir kavram öğrenmemiz için onu hayal edebilmemiz gerekir. Metaforlar da bunu sağlayabilmektedir. Ayrıca metaforlar, öğrencinin bir kavrama ilişkin tutum ve fikirlerini belirlemede de etkilidir (Yalçın, 2012). Bu durumda ülkemizde matematiğin zor olduğuna ilişkin tutumun aşılabilmesi için kullanılabilecek yöntemlerden birisinin metafor olduğu söylenebilir.

Öğretimde metaforlar; kavram öğrenme, somut benzerliklerden dolayı kavramı görselleştirebilme, öğrencinin odaklanmasını sağlama ve öğrenme motivasyonunu artırma, kavram yanlışlarını ve eksikliklerini açığa çıkarma, kavramlar arasında kıyas yapabilme, tutum ve düşünceleri belirleyebilme, bilginin akılda kalıcılığını artırma gibi farklı avantajlar sağlar (Fretzin, 2001, s.3). Tüm bu avantajların yanında metaforlar kavramlar arasındaki bağı tek bir özellik üzerinden kurdukları için bir metafor kaynak ve hedefin bütün özelliklerini aynı anda barındıramaz (Perry ve Cooper, 2001). Ayrıca bazı karmaşık kavramlar somutlaştırmaya müsait olmadığı için metafor yönteminin kullanımına uygun değildir (Kauchak ve Eggen, 1989). Metaforlar yaşantıdan izler taşıdığı için öğrencinin seviyesi ve yaşantısı göz önüne alınmadan oluşturulacak metafor anlaşılabilir ya da yanlış öğrenmelere sebep olabilir (Cates, 1994).

Metafor Kavramı Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yurtiçinde eğitim bilimleri alanında metafor kavramını içeren çalışmalar için yapılan literatür taramasında ulaşılan kaynaklar katılımcılarına göre gruplandırılarak aşağıda sunulmuştur. Bu çalışmalar genellikle katılımcıların algılarını belirlemeye yönelik çalışmalardır. Bu şekilde metaforların alanyazında hangi durumlarda etkin kullanıldığı daha iyi görülebilmektedir.

Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Öğrenciler İle Yapılan Çalışmalar

Polat (2010) çalışmasında, altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin günlük hayatlarından geliştirdikleri metaforlar üzerinden “matematik” algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bir ilimizdeki 73 öğrenci ile yürütülen çalışmada kullanılan görüşme formları içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Nitel verilerin değerlendirilmesi için ise ki kare testi kullanılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre öğrencilerin matematiğe ve matematik bilenlere karşı olumlu, matematik bilmeyenlere karşı ise olumsuz metaforlar geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Bahadır ve Özdemir (2012) yedinci sınıf öğrencilerinin matematik algılarına yönelik metaforları incelemeyi amaçlamışlardır. Tek boşluk doldurma sorusundan oluşan veri toplama aracı 160 kişilik çalışma grubuna uygulanmıştır. Toplanan veriler, içerik analizi ve nicel veri çözümleme teknikleri ile analiz edilmiştir. Çalışmada öğrenciler 112 geçerli metafor üretmişler ve bu metaforlar beş başlıkta toplanmıştır. Ayrıca kız öğrencilerin metaforları tatlı, erkek öğrencilerin metaforları oyun algısı üzerinde yoğunlaşmıştır.

Güner (2013a) çalışmasında, uygulanan anket aracılığıyla, on ikinci sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme algılarını oluşturdukları metaforlar yardımıyla anadolu lisesi- meslek lisesi ve kız- erkek öğrenciler arasındaki farklılıkların ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubu bir ilimizdeki 317 kız, 352 erkek olmak üzere 669 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda öğrenciler matematik öğrenmeye yönelik 76 farklı metafor oluşturmuştur. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve Anadolu lisesi öğrencilerinin meslek lisesi öğrencilerine göre matematik öğrenme isteğinin daha çok olduğu sonucuna varılmıştır.

Sezgin Memnun (2014) ortaokul öğrencilerinin matematik problemi üzerine algılarını ortaya çıkarmak için metaforlardan yararlanmıştır. “matematik problemi ...

gibidir, çünkü ...” şeklindeki soruyu yönelttiği 754 katılımcı 514 tane geçerli metafor geliştirmişlerdir. Bu metaforlar ise 8 kavramsal kategoride düzenlenmiştir. Çalışmanın verilerine göre matematik problemi öğrencilerde genel olarak zor ve karmaşık bir kavram olarak algılanmıştır. Ayrıca sınıf seviyesine göre oluşturulan metaforlarda anlamlı bir farklılık da gözlenmiştir.

Arıkan (2014) yaptığı çalışmada matematik problemlerine alternatif çözüm yolu üretebilen öğrencilerle üretemeyen ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini karşılaştırmak ve problem kurmaya yönelik algılarını belirlemek amacıyla problem çözme-kurma becerilerini ve bu konudaki metaforlarını incelemiştir. Veri toplamada kullanılan problem çözme ve kurma beceri testleri kullanılmıştır. Ayrıca yarı yapılandırılmış bir cümle sunulmuş ve öğrencilerin boşluk doldurarak metafor geliştirmeleri istenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre üstün yetenekli öğrencilerin hepsi farklı çözüm yolu üretememiş, problemi farklı yollardan çözebilen öğrenciler problem kurmada daha başarılı olmuş ve normal yetenekli öğrencilerde problem kurmaya yönelik metaforik algıların daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Uysal (2016) yaptığı çalışmada altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinde metaforlar yardımıyla kesir kavramını oluşturmanın akademik başarıya ve tutuma etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Öntest ve sontest kullanılan çalışmada deneysel desenle çalışılmıştır. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir ilimizdeki 38 öğrenci çalışma grubunu oluşturmuştur. Bu çalışmada 4 haftalık ders sürecinde deney grubuna metaforlar kullanılarak, kontrol grubuna ise klasik ders anlatımı yapılmıştır. Veri toplamada ise matematik başarı testi ve matematik tutum ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi SPSS programı ile yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre deney grubunun akademik başarısının olumlu olarak etkilendiği fakat öğrencilerin tutumlarında herhangi bir anlamlı değişim olmadığı belirlenmiştir.

Satmaz (2016) yaptığı çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin BİLSEM ve matematik kavramlarına yönelik algılarını metaforlar yardımıyla belirlenmeyi amaçlamıştır. İçerik analizi ile veri analizi yapılan bu nitel çalışmada 59 BİLSEM öğrencisi katılımcı olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre üstün yetenekli öğrenciler BİLSEM’e karşı daha çok olumlu (güvenli, faydalı, eğlenceli, geliştirici, şaşırtıcı ...) metaforlar geliştirmişler, matematiğe yönelik ise daha çok *zor ama gerekli* ve *eğlenceli* olduğuna dair metaforlar geliştirmişlerdir.

Ersoy ve Aydın (2017) dördüncü sınıfta öğrenim gören 22 öğrenciyle yaptıkları çalışmada günlük hayatla matematiği ilişkilendirebilmelerine yönelik metaforları

incelemişlerdir. İçerik analizi yöntemiyle analiz edilen veriler ile yapılan gruplandırmada öğrencilerin en fazla “hayatın kendisi” kategorisine, en az ise “terimsel ifadeler” kategorisine uygun metaforlar oluşturdukları görülmüştür. Bu çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik bilgisini günlük yaşamda kullanabildikleri belirlenmiştir.

Berber ve Sezgin Memnun (2018) çalışmasında altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin tam sayıları nasıl algıladıklarını öğrenmek ve sınıf düzeyine göre bu algıların nasıl değiştiğini belirlemek amacıyla öğrencilerin geliştirdikleri metaforlardan yararlanmıştır. İki ilimizde bulunan 2017-2018 eğitim-öğretim yılında altı, yedi ve sekizinci sınıfta öğrenim gören 492 öğrenci ile yapılmıştır. “Tam sayı ... benzer, çünkü” şeklindeki maddeden oluşan veri toplama aracıyla veriler toplanmış ve betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Sınıf düzeyine göre farklılaşmayı belirlemek için de ki-kare testi kullanılmıştır. Oluşturulan metaforlar yedi kavramsal gruba ayrılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin belirlenen kavramla ilgili sınıf seviyelerine göre algılarının farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Sönmez (2018) matematiksel oyunların ders içinde kullanımının öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına ve metaforik algılarına etkisini araştırmayı amaçlayan çalışmasında karma deseni kullanmıştır. Üç aşamadan oluşan araştırmanın ilk aşamasında sınıf öğretmenleri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerle matematiksel oyunlar hakkındaki düşünceleri alınmıştır. İkinci aşamada ise matematiksel oyunlarla işlenen bir ders süreci yer almaktadır. Üçüncü aşamada ise öğrencilerin matematiksel oyunlarla işlenen ders sürecini değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen verilere göre çalışmada sınıf öğretmenlerinin matematiksel oyunların gerekli ve faydalı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin ders sürecinden sonra tutumlarında anlamlı bir değişiklik olmadığı, görüşmeler sonunda ise matematiğe karşı algılarının olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir. Geliştirilen metaforlar incelendiğinde matematiksel oyunların öğrencilerin matematiğe yönelik olan metaforlarını olumlu yönde etkilediğini belirlenmiştir.

Çağlayan (2018) araştırmasında altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik öğrenme, matematik öğretmeni ve matematik başarısına ilişkin metaforları, matematik ders başarıları ve matematik yılmazlıkları arasındaki ilişkiyi incelemeyi ve bu değişkenlere göre kümeleme yapmayı amaçlamıştır. 2015-2016 eğitim-öğretim yılında altı, yedi ve sekizinci sınıfta öğrenim gören 500 öğrencinin katılımcı olduğu çalışmada veriler, Yalçın (2012) tarafından geliştirilen "Matematik Öğrenmeye İlişkin

Metaforlar Ölçeği", "Matematik Dersinde Başarılı Olmaya İlişkin Metaforlar Ölçeği" ve "Matematik Öğretmenine İlişkin Metaforlar Ölçeği" ile toplanmıştır. Matematik yılmazlıklarına yönelik veriler ise Kooken, Welsh, Mccoach, Wilder ve Lee (2015)'nin geliştirdiği "Matematiksel Yılmazlık Ölçeği" ile elde edilmiştir. Matematik dersi başarı puanları ise öğrencilerin 2016-2017 eğitim-öğretim yılı sonundaki matematik puanlarıdır. Çalışmanın sonuçlarına göre matematik öğrenme, matematik başarısı ve matematik öğretmenine yönelik metaforlarını incelemiş ve bu konularda olumlu metaforlar oluşturan öğrencilerin matematiksel yılmazlıklarının ve matematik başarılarının yüksek olduğunu belirlemiştir.

Yetim Karaca ve Ada (2018), öğrencilerin matematik ve matematik öğretmenine yönelik algılarını metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. 16 soruluk anket ile verilerin toplandığı çalışmanın katılımcıları özel eğitim kurumlarında eğitim gören 640 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda matematiği bazı öğrencilerin sıkıcı, zor ve karışık, bazı öğrencilerin eğlenceli ve kolay olarak algıladıkları belirlenmiştir. Katılımcıların matematik öğretmenini ise genel olarak “zeki” olarak algıladıkları ifade edilmiştir.

Doğan ve Sönmez (2019) çalışmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin oluşturdukları görseller yardımıyla matematiğe yönelik metaforik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bir ilimizdeki bir devlet okulunda öğrenim göre 39 dördüncü sınıf öğrencisi çalışma grubunu oluşturmuştur. Araştırmada “Matematik dersi denildiğinde ilk aklınıza geleni çiziniz.” şeklinde bir yönerge içeren veri toplama araçları kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda çizimler; duyuşsal durumlar, yaşama etki, okul ve sınıf ortamı, matematiksel ifadeler ve kavramlar olmak üzere 4 grupta toplanmıştır. Bu çalışmada öğrencilerin matematiği günlük hayatın içinde düşünemedikleri sonucuna varılmıştır. Ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha çeşitli metaforlar oluşturdukları da görülmüştür.

Kenç (2019) sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik dersine ve matematik öğretmenlerine karşı metaforik algılarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmasında 2017- 2018 eğitim-öğretim yılında bir ilimizdeki bir ortaokuldaki 68 kız, 201 erkek, toplam 170 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşme formuyla toplanmıştır. Veri toplama aracı boşluk doldurmalı sorulardan oluşmaktadır. Veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Sonuçlara göre metaforlar 6 kategoriye ayrılmıştır. Öğrencilerin daha çok matematik dersine karşı

olumsuz yargılara sahip olduklarını (zor, karmaşık, sıkıcı ...), matematik öğretmenine karşı ise olumlu yargılara sahip olduklarını belirlemiştir.

Yıldırım (2019) çalışmasında öğrencilerin matematik öğretmeni ve matematik sınavına ilişkin algılarını oluşturdıkları metaforlar yardımıyla incelemeyi amaçlamıştır. Nitel olarak yürütülen çalışmada içerik analizi kullanılmıştır. Bir ilimizdeki 20 dördüncü sınıf, 23 beşinci sınıf, 15 altıncı sınıf, 24 yedinci sınıf, 22 sekizinci sınıf, 88 dokuzuncu sınıf, 58 onuncu sınıf, 59 on birinci sınıf, 40 on ikinci sınıf olmak üzere toplam 349 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Katılımcıların 159'u erkek, 190'ı kız öğrencidir. Lise öğrencileri, öğrenci profillerinin farklı olması için, farklı liselerden seçilmiştir. Lise öğrencilerinin sayısının daha fazla olmasının sebebi ise soyut düşünmenin daha gelişmiş olmasıdır. Veri toplama aracı olarak bir metafor formu ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Metaforlar sekiz kategoride toplanmıştır. Araştırma sonucuna göre ilk kademelerden son kademelere doğru metaforların olumsuzlaştığı, ortaöğretim kurumlarında ise kurumlar arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Ergöl ve Memnun (2020) beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin kesir kavramını nasıl düşündüklerini ve nasıl algıladıklarını metaforlar aracılığıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Ayrıca metaforların bu iki sınıf seviyesine göre değişimini de incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucuna göre öğrenciler kesir kavramına ilişkin 115 farklı metafor geliştirmişlerdir. yaptıkları çalışmalarında öğrencilerde yaş düzeyinin artmasıyla daha soyut metaforlar oluşturdıkları ve bir kısmının kesir kavramını, bu kavramın kullanım alanlarını ve özelliklerini tam olarak anlayamadıkları sonucuna varmışlardır.

Çenberci, Memnun ve İnce'nin (2020) çalışmalarında beş, altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin örüntü kavramına ilişkin metaforik algılarını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca bu metaforik algıların sınıf seviyesine göre değişimini incelemek de amaçlanmıştır. Veri toplama aracı açık uçlu maddelerden oluşmaktadır. Veri analizinde ise içerik analizi yöntemi ve nicel analiz kısmında ki-kare testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda metaforlar altı kategoride toplanmıştır. yaptıkları çalışmada öğrencilerin örüntü kavramı için ürettikleri metaforların sınıf seviyesine göre anlamlı olarak farklılaşmadığını belirlemişlerdir.

Yaman ve Yaman (2020) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik algılarının metaforlarla ortaya çıkarılmasını amaçlamışlardır. Araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında bir ilimizdeki ortaokullarda öğretim gören 43 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada olgubilim deseni kullanılmıştır. Veri

toplama aracında “Matematik bir (meyve, spor dalı, ulaşım aracı, oyun, çizgi film kahramanı, renk) olsaydı, ... olurdu, çünkü...” şeklinde ifadelerden oluşmaktadır. Araştırmacılar sonuçlara göre öğrencilerin matematiği; zor olduğu, çalışma gerektirdiği, yaşamı kolaylaştırdığı, geniş kapsamlı olduğu gibi alanlarda algılandığını ortaya koymuşlardır.

İnci, (2021) çalışmasında Covid-19 pandemisi döneminde ortaokul öğrencilerinin uzaktan ve yüz yüze eğitimde matematik dersine karşı metaforik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir ilimizdeki dört ortaokuldaki 300 ortaokul öğrencisi ile yürütülen çalışmada veriler açık uçlu iki madde içeren bir formdan oluşmaktadır. Verilerin analizi içerik analizi yöntemiyle yapılmıştır. Sonuçlara göre yüz yüze matematik eğitimi için 14, uzaktan matematik eğitimi için 18 kategori oluşturulmuştur. Öğrencilerin yüz yüze matematik derslerine yönelik olumlu metaforları, uzaktan matematik derslerine karşı olumsuz metaforları daha çok geliştirdikleri belirlenmiştir.

Soydan’ın (2021) çalışmasının amacı altıncı sınıf öğrencilerinin kümeler alt öğrenme alanındaki kavramlarla ilgili metaforik algılarını ortaya koymaktır. 2020-2021 eğitim-öğretim yılında bir ilimizdeki devlet ve özel okullarda öğrenim gören 107 altıncı sınıf öğrencisinden oluşan çalışma grubundan veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen form kullanılmıştır. Bu form öğrencilerin kavrama ait metafor oluşturacakları boşluk doldurmalı maddeler ve çizim kutularından oluşmaktadır. Verilerin analizi içerik analizi yöntemiyle yapılmıştır. Bulgulara göre metaforlar küme kavramı için yedi, boş küme kavramı için altı, venn şeması kavramı için beş, ortak özellik yöntemi için yedi, birleşim kümesi kavramı için sekiz ve kesişim kümesi kavramı için altı kategori oluşturulmuştur. Öğrencilerin kümeler alt öğrenme alanının temel kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebildikleri ortaya konmuştur.

Dönmez İnbaşı (2022) yaptığı çalışmasında ilkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik algılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada bir ilimizdeki 60 ilkokul öğrencisine uygulanan açık uçlu sorulardan oluşan anket ile veri toplanmıştır. Bu nitel araştırmada öğrencilerin oluşturdukları metaforlar incelenmiştir. Sonuçlara göre 28 metafor oluşturulmuş ve bu metaforlar 6 kategoriye ayrılmıştır. Buna göre öğrenciler matematik dersini kapsamlı, eğlenceli ve bilgilendiren bir ders olarak algılamaktadırlar.

Öğretmen Adayları İle Yapılan Çalışmalar

Arslan'nın (2006) metaforlarla ilgili temel oluşturacak kavramların açıklandığı, somutlaştırıldığı ve metaforları eğitimde kullanırken nelere dikkat edilmesi gerektiğinin belirtildiği çalışması da bu konudaki araştırmalar için temel oluşturabilecek bir çalışmadır. Metaforların eğitimde kullanımı kuramsal olarak incelenmiş ve bu konuda somut örnekler sunulmuştur.

Güvenli ve ark. (2011) sınıf öğretmenliği öğrencileriyle yaptıkları çalışmada adayların matematiğe yönelik algılarını renk, besin türü, ulaşım aracı, oyun türü, mevsim ve canlı türü metaforlarından yararlanarak araştırmışlardır. 200 öğretmen adayından doldurdıkları form yardımıyla toplanan verilere göre adayların matematikle ilgili “heyecan verici bir ders olarak matematik”, “zor ve sıkıcı bir ders olarak matematik” ve “birçok konudan oluşan matematik” algılarının ön planda olduğu sonucuna varılmıştır.

Güner'in (2013) matematik hakkındaki öğretmen adayı görüşleri konusunda yaptığı çalışmanın katılımcıları ilköğretim matematik öğretmeni adayları, sosyal bilgiler öğretmeni adayları ve sınıf öğretmeni adaylarından oluşmaktadır. Çalışmanın bulgularına göre matematik öğretmeni adaylarının çoğunlukla matematiğin yaşamın kendisi olduğunu, sınıf öğretmeni adaylarının zevk alınan bir uğraş olduğunu, sosyal bilgiler öğretmeni adaylarının ise matematiğin hayatı zorlaştırdığını belirttikleri ifade edilmiştir.

Piltin ve ark. (2017), metaforlardan faydalanarak sınıf öğretmenliği öğrencilerinin matematik okuryazarlık algılarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada Türkiye’de altı farklı devlet üniversitesinde eğitime devam eden 1525 sınıf öğretmenliği öğrencisinin doldurduğu formdan toplanan veriler metafor analiz basamakları ve frekans analizi yöntemleriyle analiz edilmiştir. Bulgulara göre adayların oluşturduğu 94 metafor 11 grupta toplanmıştır. Oluşturulan gruplardan günlük hayat faaliyeti, bir araç-alet kullanma becerisi, mutfak faaliyeti, zihinsel beceri, işlevsel bir araç en çok veri içermektedir. En fazla tekrar eden veriler ise yemek hazırlama, bilgisayar kullanma, alışveriş yapma, araba kullanma, problem çözme, dünya, telefon kullanma, yapboz, orman, gelecek, uzay şeklinde olmuştur ve bu metaforların pek çoğunun analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde düşünme becerileri gerektirdiği belirlenmiştir.

Çırak Kurt ve Yıldırım (2019) çalışmalarında matematik öğretmen adayları ve mesleğe yeni başlamış matematik öğretmenlerinin matematik öğretmek, öğrenci, öğretmenlik ve matematik öğretim programı kavramlarına ilişkin algılarını oluşturdukları metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 17 öğretmen aday ve 26 öğretmen olmak üzere toplam 43 katılımcıdan oluşmaktadır. Veriler açık uçlu sorular bulunan bir form ile toplanmıştır ve içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre öğretmen adayları ile öğretmenler arasında üretilen metaforlar açısından farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Çetinsoy (2019) araştırmasında öğretmen adaylarının matematik kavramına yönelik algılarını metaforlar yardımıyla belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinde öğrenim gören istendiği bir tez çalışmasında ise 537 öğretmen adayından oluşmaktadır. Veriler ise oluşturulan metafor ölçeği ile toplanmıştır. Bu veriler içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Katılımcılar 10715 adet metafor oluşturmuş ve bu metaforlar 24 kavramsal başlıkta toplanmıştır. Ayrıca araştırmanın bulgularına göre sayısal bir bölümde öğrenim görmeyen adayların matematiğe karşı olumsuz yargılar geliştirdiği belirlenmiştir.

Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Picker ve Berry (2000) çalışmalarında farklı beş ülkeden yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinden, çalışan bir matematikçiyi çizmelerini istemişlerdir. Öğrencilerin bir kısmının kendi öğretmenlerini çizdikleri ve bu çizimlerde matematik öğretmenlerini şiddet uygulayan, aşağılayan, silah zoruyla bir şeyler öğretmeye çalışan kişiler olarak tasvir ettikleri sonuçlarına varmışlardır.

Reeder ve ark. (2010), öğretmen adaylarının öğretmen ve öğrencinin rolüne ilişkin kavramsallaştırmaları hakkında fikir edinmek için metaforları bir araç olarak kullandığı çalışmada, metaforların incelenmesinin öğretmen eğitimcilerine bu inançları yansıtıcı ve eleştirel bir şekilde inceleme fırsatı sunabileceği görüşündedir. Bu nedenle, bu araştırma, ilköğretim öğretmen adaylarının matematik öğretimi yöntemleri dersleri boyunca matematik öğretimi ve öğrenimi ile ilgili metaforlarında yansıtılan inançlarındaki olası farklılıkları üç farklı noktada incelemiştir. Bu çalışmanın sonuçları, ilköğretim öğretmen adaylarının inançlarının, bu inançları sorgulamak ve genişletmek

için tasarlanmış süregelen deneyimlere rağmen, matematik yöntemleri dersleri boyunca öncelikle durağan kaldığını göstermiştir.

Kılıç ve Yanpar Yelken (2013) araştırmalarında Türk ve Belçikalı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik üzerine algılarını incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 42 Belçikalı ve 41 Türk ilköğretim matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılardan matematik üzerine metaforlarını belirtmeleri ve nedenlerini belirtmeleri istenmiştir. Araştırmada Belçikalı katılımcıların eylem metaforlarını, Türk katılımcıların ise duygu metaforlarını daha çok kullandıkları, kültürel faktörlerin ve öğretmen yetiştirme sisteminin bu durumun olası sebepleri olduğu sonucuna varılmıştır

Olande (2014), İsveç'teki üniversitelerde matematik öğretmenliği bölümünde bulunan, denklemler, geometri, istatistik, olasılık, doğrusal fonksiyonlar, problem çözme ve öğretim araçları konularını içeren, seçmeli bir ders için bazı temel kavramların öğretilmesinde ve öğrenilmesindeki güçlükleri incelediği çalışmasında 13 matematik öğretmen adayını çalışma grubu olarak belirlemiştir. 10 haftalık süreci kapsayan çalışmanın verileri çalışma grubuna online olarak sunulan değerlendirme formu ve çevrimiçi konuşmaların kayıtları ile elde edilmiştir. Bu kayıtlarda geçen metaforlar incelenmiştir. Bu nitel araştırmanın verileri keşifsel veri analizi ile analiz edilmiştir. Öğretmen adayları istatistik ve grafiklerle ilgili olarak, verilerin farklı renkte tişörtler giyen öğrenciler olarak ifade edildiği ve verilerin bir hedef tahtasındaki av tüfeği taneleri olarak görülmesi şeklinde metaforlar geliştirmişlerdir. Bu durum da grafiklerin görsel olarak bir içerik sunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu metaforların öğretmenlerin günlük hayat tecrübelerine dayandığını da ifade etmiştir.

Latteral ve Wilson (2017), yaptıkları çalışmada ortaöğretim matematik öğretmen adayları ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik oluşturdukları metaforları karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Bir üniversitenin 2013 sonbaharından 93 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 2014 sonbaharından 38 ortaöğretim matematik öğretmen adayı çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma grubundan matematiğin ne olduğu üzerine metafor oluşturmalarının istendiği veri toplama aracından elde edilen veriler içerik analizi ile iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Kategorilendirmeler yapıldıktan sonra iki araştırmacının oluşturduğu ortak kategoriler belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre ilköğretim matematik öğretmen adayları daha çok; yukarıdan aşağı doğru bir süreç, çok zor ve tatsız, bulmaca, gerekli, kolay-hoş ve bir dil başlıklarında, ortaöğretim matematik öğretmen adayları ise

daha çok; bir düşünme biçimi, mücadele ve temel bir içerik kümesi başlıklarında metaforlar geliştirmişlerdir. Matematiğin bir süreç olduğu algısı iki grupta da ortak bir algıdır. Fakat ortaöğretim matematik öğretmen adayları sürecin içinde olduklarını belirtirken ilköğretim matematik öğretmen adayları sürecin kendilerinden bağımsız olduklarını belirtmişlerdir.

Gallchóir, O'Flaherty ve Hinchion'ın (2018) çalışmalarında, öğretmen olmanın ne anlama geldiğini nasıl keşfettikleri yedi öğretmen adayı ile araştırılmıştır. İrlanda'da bir üniversitede öğrenim gören yedi erkek öğretmen adayı ile yürütülen nitel çalışmanın verileri videolar, otobiyografiler ve metaforlar aracılığı ile toplanmıştır. Metaforlar için: "Resimdeki öğretmeni ve resmin size hissettirdiklerini bir metafor ile açıklayınız." şeklinde ifadeler yöneltilmiştir. İçerik analizi kullanılan araştırmanın sonuncunda katılımcılar resimde verilen öğretmeni tanımlarken duruşu, ses tonu gibi özellikleri kullanmışlardır. İyi öğretmen ve kötü öğretmenin nasıl görünebileceğine ilişkin fikirler sunmuşlardır. Öğretmen adaylarının metaforları, çalışma ortamı beklentileri ve önyargılarıyla yaşadıkları durum arasındaki uyumsuzluğu belirlemiştir.

Orantısal Akıl Yürütme, Oran ve Orantı

Öncelikle cebir olmak üzere sonraki birçok matematiksel kavramın temelinde bulunan orantısal akıl yürütme becerisi bu özelliği ile ilköğretim müfredatının da en önemli bileşenlerindendir (Lesh, Post ve Behr, 1987).

Orantısal akıl yürütme toplamsal ilişkiden çarpımsal ilişkiye geçiş ile başlar. Bu beceri kavramlar arasında birleştirici bir unsurdur. Orantısal düşünme becerisinin bağlantılı olduğu öğrenme alanları aşağıda verilmiştir.

1. Cebir öğrenme alanının büyük kısmı değişimlerle ilgilenir. Mesela denk oranların grafiklerinin orijinden geçmesi veya doğrunun eğiminin oranın en sade halini ifade etmesi, orantısal düşünmenin bu öğrenme alanına temel oluşturduğunu göstermede yeterlidir.
2. Kesir oranla iç içe olan bir kavramdır. Zira oranları ifade etmede kesirleri kullanırız. Genişletme ve sadeleştirme işlemleri de denk oranlar oluşturmada kullanılır.
3. Yüzde kavramı da çarpımsal bir ilişki içerdiği için doğrudan oran ile bağlantılıdır.

4. Geometride ise çokgenlerde benzerlik kavramı orantısal düşünmeyi gerektirir.
5. Veri grafikleri karşılaştırma işlemini temele aldığı için oran kavramını barındırmaktadır.
6. Olasılık belirlemede teorik olasılık değerleri de çoklukların birbirine oranı şeklinde ifade edildiği için orantısal düşünmeyi gerektirir (Van de Walle, Karp ve bay-Williams, 2018, s. 348).

Orantısal akıl yürütme esasında toplamsal düşünme ile çarpımsal düşünmeyi ayırt edebilme ve açıklayabilme yeteneğidir. Örneğin; 6 cm x 5 cm ve 5 cm x 4 cm şeklindeki iki dikdörtgenden hangisinin kareye daha yakın bir şekil olduğunu belirlerken kenarlar arasındaki farklara bakılarak eşit ve 1 olduğu düşünüldüğünde ikisinin de kareye eşit yakınlıkta olduğunu söylenebilir. Bu düşünce toplamsal ilişkiler için geçerlidir. Fakat uzun ve kısa kenarların birbirine oranına bakıldığında birinci dikdörtgen için 1,2 değeri, ikinci dikdörtgen için 1,25 değeri bulunur. Karenin kenarları oranı 1 olduğu için ilk dikdörtgenin kareye daha yakın olduğu söylenebilir. Bu şekildeki düşüncede ise çarpımsal ilişkiden yararlanılmıştır. Bu iki durumun farkını anlayarak açıklama yapabilmek orantısal akıl yürütme becerisinin kazanıldığının belirtisidir (Ural, 2017, s. 68; Van de Walle, Karp, bay-Williams, 2018, s. 351).

Yedinci sınıf öğrencileriyle yapılan bir araştırma, öğrencilere 4 cm x 6 cm bir dikdörtgenin şeklini bozmadan uzun kenarı 9 cm olacak şekilde oluşturmalarını istemiştir. Öğrencilerin çoğunluğu toplamsal ilişki kurarak kısa kenarı 7cm olarak bulmuşlardır (Ural, 2017, s. 69). Yani bu çalışmada öğrencilerin çoğunluğu orantısal düşünme becerisini kazanamamışlardır. Öğrencilerin orantısal düşünebilmeleri için değişmezlik durumlarını da algılaması gerekir. Oran iki çokluğu karşılaştırırken oranı ifade eden kesir o çokluklar arasındaki değişmez değeri de ifade eder. Örneğin düz bir rampanın eğimi her noktasında birbirine eşittir. Ya da 3 kg domates 15 TL iken her bir kg domates için değişmeyen 5 TL'lik bir değer olduğunu söyleyebiliriz (Ural, 2017, s. 71).

Baki (2018, s. 232), öğrencilerin oran, kesir ve bölme işlemlerini, farklı anlamlara geldiğinin farkında olmadan, bu kavramları birbirinin yerine kullandığını belirtmektedir. Aynı zamanda oran ve orantının birbirinden farklı anlamlarını

görebilmesi ve kullanabilmesi için problem çözme çalışmalarına yeterli zaman ayrılması gerektiğini ifade etmiştir.

Oran ve Orantının Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeri

Oran ve orantı kavramlarının temeli kesir kavramının öğrenimine kadar dayanmaktadır fakat öğrenciler oran kavramı ile altıncı sınıfta tanışmaktadırlar. Altıncı sınıf öğrencilerinden beklenen ise oran kavramını anlamlandırmalarıdır.

Ortaokul Matematik Öğretim Programı'na (2018) göre altıncı sınıf müfredatında oran kavramına ait üç kazanım için 10 ders saati ayrılmıştır. Bu süre toplam sürenin %6'sına tekabül etmektedir. Altıncı sınıf oran kavramına ait kazanımlar, açıklamaları ile birlikte aşağıdaki Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Altıncı Sınıf “Sayılar ve İşlemler” Öğrenme Alanına Ait “Oran” Alt Öğrenme Alanı Kazanımları ve Açıklamaları

6.Sınıf	6.1. Sayılar ve İşlemler	M.6.1.7. Oran	M.6.1.7.1. Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir. $5:6, \frac{5}{6}$ 5'in 6'ya oranı gibi farklı gösterimler kullanılır.
		Terimler veya kavramlar: oran, birimli oran, birimsiz oran	M.6.1.7.2. Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler, problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur. <i>Örnek durumlar: Bir sınıfta kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı $\frac{2}{3}$ ise kızların sayısının sınıf mevcuduna oranı nedir?</i> <i>Bir sınıfta kızların sayısının sınıf mevcuduna oranı $\frac{2}{5}$ ise erkeklerin sayısının kızların sayısına oranı nedir?</i>
		Semboller: $a:b, \frac{a}{b}, a/b$	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. <i>a) Örneğin 3 saatte 150 km giden bir aracın aldığı yolun geçen süreye oranı $\frac{150 \text{ km}}{3 \text{ sa}} = 50 \text{ km/sa.}$ olarak yazıldığından bu oran birimlidir. 6A sınıfının topladığı plastik kapakların sayısının 6B sınıfının topladığı plastik kapakların sayısına oranı $\frac{180 \text{ adet}}{120 \text{ adet}} = \frac{3}{2}$ olarak yazılır ve bu oran birimsizdir.</i> <i>b) Birimli oranlardan sürat birimi olan km/sa. ile m/sn. arasında dönüşümler yapılır.</i>

* Ortaokul Matematik Öğretim Programı (2018)

Kazanımlar oranın gösterim şekilleri, oranda verilmeyen ifadeyi bulma ve birimli-birimsiz oranlar oluşturma noktalarına değinmektedir. Ayrıca çember kavramında π (pi) sayısının fark ettirildiği “M.6.3.3.2. Bir çemberin uzunluğunun çapına oranının sabit bir değer olduğunu ölçme yaparak belirler.” kazanımında da oran kavramını kullanması kavramlar arası bağ kurulmasını sağlamaktadır.

Yedinci sınıfta öğrenciler altıncı sınıfta öğrendikleri oran kavramını pekiştirerek orantı kavramını da öğrenirler. Onlardan, oranları belirtilen çoklukları belirlemeleri, orantı içeren durumları belirlemeleri, çokluklar arasındaki doğru ve ters orantılı durumları kavrayarak problemlerde bu bilgileri kullanmaları beklenir. Yedinci sınıf müfredatında Oran ve Orantı alt öğrenme alanı yedi kazanımdan oluşur ve bu kazanımlar için 20 ders saati (%11) zaman ayrılmıştır. Yedinci sınıf Oran ve Orantı alt öğrenme alanında bulunan kazanımlar ve açıklamaları aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Yedinci sınıf “Sayılar ve İşlemler” Öğrenme Alanına Ait “Oran ve Orantı” Alt Öğrenme Alanı Kazanımları ve Açıklamaları

7. Sınıf	M.7.1.4. Oran ve Orantı	M.7.1.4.1. Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler. <i>Örneğin 24 TL'ye 3 kg deterjan alınabiliyorsa 1 kg deterjanın 8 TL'ye alınması ($\frac{24}{3} = \frac{24:3}{3:3} = \frac{8}{1}$), pilav tarifinde 2 bardak pirinçe 3 bardak su konuluyorsa 1 bardak pirinçe düşen su miktarının $\frac{3}{2}$ bardak olması ($\frac{3}{2} = \frac{3:2}{2:2} = \frac{1,5}{1}$) gibi durumlar incelenir.</i>
		M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur. <i>Günlük hayat durumlarına ilişkin örnekler üzerinde çalışmalar yapılır.</i>
7.1. Sayılar ve İşlemler	Terimler veya kavramlar: <i>orantı, doğru orantı, ters orantı</i>	M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. <i>a) İki oran eşitliğinin orantı olarak adlandırıldığı vurgulanır.</i> <i>b) Doğru orantılı çokluklar ele alınır.</i> <i>c) Doğru orantı grafiklerine girilmez.</i>
		M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. <i>Doğru orantılı çokluklar arasında çarpmaya dayalı bir ilişki olduğu dikkate alınır.</i> <i>Örneğin bir sınıfta kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı 3:5 ise kızların sayısı 3'ün, erkeklerin sayısı ise 5'in aynı sayı katı olduğu dikkate alınır.</i>
	Semboller: $a:b, \frac{a}{b}, a/b, \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$	M.7.1.4.5. Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar. <i>Verilen gerçek hayat durumları incelenerek orantı sabitini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılır.</i>
		M.7.1.4.6. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir. <i>a) Ters orantılı çoklukların çarpımının sabit olduğunu keşfetmeye yönelik çalışmalara yer verilir.</i> <i>b) Ters orantı grafiklerine girilmez.</i>
		M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer. <i>Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.</i>

* Ortaokul Matematik Öğretim Programı (2018)

Yedinci sınıf oran ve orantı alt öğrenme alanının kazanımlarına bakıldığında oran kavramı için çoklukların birinin 1 olması halinde diğerinin değerini bulma ve verilmeyen çokluğu bulma becerileri istenmektedir. Günlük hayat karşılaştırmaları yapılarak orantılı durumların ayırt edilebilmesine vurgu yapılmaktadır. Öğrencinin doğru ve ters orantılı durumları belirlemesi istenmektedir. Yedinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan oran kavramına yönelik örnekler incelendiğinde ise oran kavramı orantı kavramı ile bütünleşik bir şekilde verilmektedir. Örneğin MEB (2019:144) yedinci sınıf ders kitabında aşağıda Şekil 1’de verilen etkinlik yer almaktadır.

Aşağıdaki tabloda peynir yapımında kullanılan süt ve bu sütte üretilen peynir miktarları verilmiştir.

Tablo: Kullanılan Süt ve Sütten Üretilen Peynir Miktarları

Kullanılan Süt Miktarı (litre)		10		35		60
Üretilen Peynir Miktarı (kg)	1	2	5	7	9	12

- Yukarıdaki tabloda, üretilen peynir miktarına göre kullanılan süt miktarını belirleyiniz.
- 1 kg peynir kaç litre sütte elde edilir?
- 20 kg peynir elde etmek için kaç litre süte ihtiyaç vardır?
- 55 litre sütte kaç kg peynir elde edilir?
- Kullanılan süt miktarı ile elde edilen peynir miktarı arasında nasıl bir ilişki vardır? Açıklayınız.

Şekil 1. Yedinci Sınıf Ders Kitabı Etkinlik Örneği

Şekil 1’deki etkinlik çalışmasında çoklukların birbirine bağlı olarak değiştiği algısı oluşturulmaktadır. Yine yedinci sınıf çember ve daire alt öğrenme alanında çember parçasının uzunluğunun ve daire diliminin alanının hesaplanmasında oran kavramının kullanılması gerekmektedir. Ayrıca sekizinci sınıf kazanımlarında; irrasyonel sayıların iki tam sayının oranı şeklinde yazılamayacağına vurgu yapılır, doğrunun eğiminin oranla ifade edildiği belirtilir, eşlik ve benzerlik kavramları için benzer çokgenlerin kenarlarının orantılı olduğu ve benzerlik oranının da orantı sabiti olarak kullanıldığı görülmektedir (MEB, 2018).

Oran ve Orantı Üzerine Yapılan Araştırmalar

Akkuş Çıkla ve Duatepe (2002), birinci sınıf öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada onların oran ve orantı problemlerinde kullandıkları stratejileri ve orantısal akıl yürütme becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının soruları çözecek işlemsel beceriye sahip olmalarına rağmen

kavramları tanımlayabilecek kavramsal bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varmışlardır.

Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan (2005), ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren oran-orantı soruları için çözüm yollarını ve bu yolların soru türüne göre değişimini inceledikleri araştırmalarında 295 katılımcıdan oluşan örnekleme test uygulayarak veri toplamışlardır. Buna göre öğrencilerin değişken içeren sorularda daha çok içler-dışlar, sayısal karşılaştırma sorularında daha çok birim oran yöntemini kullandıklarını ifade etmişlerdir. Niteliksel karşılaştırma yapılan sorular için orantısal akıl yürütebildiklerini gösteren ifadeler, orantısal olmayan durumlar için toplamsal düşünme yöntemini kullanmışlardır. Ters orantı sorularında ise ters orantı algoritması ile çözüme ulaştıklarını belirtmişlerdir.

Avcu'nun (2010) tez çalışması 288 yedinci sınıf öğrencisiyle, oran ve orantı problemleri için kullandıkları stratejileri belirleyip cinsiyete göre dağılımını ortaya koymayı ve başarı ile cinsiyet arasında bağ olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Uygulanan on maddelik açık uçlu testten alınan verilere göre öğrenciler en çok içler-dışlar çarpımı stratejisini kullanmışlardır ve oran ve orantı problemleri için cinsiyete göre başarı puanları arasında belirgin bir fark olmadığını belirlemiştir.

Çelik ve Özdemir (2011) ise yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı problemi kurma ve orantısal akıl yürütme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladığı araştırmalarında 392 katılımcıdan veri toplanmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacıların geliştirdiği oran ve orantı problem kurma testi ve Akkuş ve Duatepe'nin (2006) geliştirdiği orantısal akıl yürütme uygulamaları kullanılmıştır. Veriler betimsel analiz ve ki-kare testi ile analiz edilmiştir. Bulgulara göre bu iki becerinin anlamlı bir ilişki içinde olduklarını belirtmişlerdir.

Kaplan, İşleyen ve Öztürk (2011), araştırmalarında 42 altıncı sınıf öğrencisinin katılımıyla onların oran ve orantı ile ilgili kavram yanlışlığı ve hatalarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla oluşturulan 10 soruluk bir ölçme aracı ve görüşmelerde elde edilen verilere göre oran ve orantı kavramlarında ve buna bağlı olarak orantısal akıl yürütmede kavram yanlışlıkları bulunduğunu tespit etmişlerdir. Öğrenciler bir orandaki sayıları ayrı ayrı bulmakta fakat bir oran oluşturamamaktadır. Ayrıca öğrenciler alan

bulma ve alan ve çevre hesaplarında ve kesirlerde işlemler konusunda da belirgin düzeyde kavram yanlışlığına sahiptirler.

Gözkaya (2015) çalışmasında gerçekçi matematik eğitimi ile işlenen dersin matematiğe karşı tutum, kalıcılık ve başarı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın öğretim sürecinde Oran ve Orantı alt öğrenme alanı seçilmiş ve deney grubu 31, kontrol grubu 27 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Nicel araştırma yaklaşımı ile öntest-sontest modeli kullanılmıştır. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanındaki başarıları ve bilgilerin kalıcılığı artmıştır. Öğrenciler matematik dersine karşı da olumlu tutum geliştirmişlerdir.

Toluk Uçar ve Bozkuş (2016) öğrencilerin orantısal olan ve olmayan durumları ayırtabilme becerilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada dördüncü, beşinci, altıncı ve yedinci sınıf öğrencisi 320 katılımcıya uygulanan ve çarpımsal ve toplamsal problemler içeren dört soruluk bir test uygulanmıştır. Elde edilen veriler bazı öğrencilerin bu iki durumu fark edemediğini ve yanlış stratejiyi kullandıklarını göstermiştir.

Karaalioğlu (2016) çalışmasında probleme dayalı öğrenme ile verilen oran ve orantı alt öğrenme alanının kalıcılığa ve başarıya etkisini araştırmıştır. Yedinci sınıf öğrencileri ile sekiz haftalık bir öğretim sürecinde gerçekleştirilen çalışmanın sonucunda deney ve kontrol grubu arasında kalıcılık ve akademik başarı olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat yöntemin, öğrencilerin matematiğe karşı görüşlerini olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir.

Şahin (2017) oran ve orantı alt öğrenme alanının öğretimini 4Mat öğretim modeli ile gerçekleştirmenin öğrenci başarıları ve öğrenme kalıcılığına etkisini incelediği tez çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan 20 kişilik deney ve 18 kişilik kontrol grubu oluşturmuştur. Hazırlanan 20 soruluk testi öntest, sontest ve kalıcılık testi olarak uygulamış ve öğrencilere görüş formu da yapmıştır. Çalışma sonunda deney grubundaki öğrencilerin başarı ve kalıcılıklarının daha fazla olduğunu belirlemiştir.

Koçyiğit Gürbüz (2018) APOS çerçevesinde öğrencilerin oran ve orantı kavramlarını yapılandırdıkları süreci incelediği tez çalışması 8 yedinci sınıf öğrencisiyle

nitel araştırma deseni olarak yürütmüştür. 8 haftalık öğretim süreci sonunda elde edilen verilere göre bazı öğrencilerin oran kavramını çarpımsal ilişkiler üzerinden kavrayamadığı, orantı kavramını ise tanımlayamayıp sadece verilen durumun hangi orantı çeşidini içerdiğini belirtebildikleri, bazı öğrencilerin ise oran kavramını sabit bir ilişki olarak tanımlayabildiklerini, orantı kavramını da günlük yaşamdan durumlarıyla açıklayarak yorumlayabildikleri sonucuna varmıştır.

Eser (2018) çalışmasında ön örgütleyicilerle öğretim stratejisinin oran-orantı alt öğrenme alanının öğretiminde kullanılmasının akademik başarıya etkisini ve öğrencilerin oran-orantı alt öğrenme alanına ilişkin tutumunu incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma grubu 60 tane yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Nicel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmanın sonucunda ön örgütleyicilerle öğretim stratejisinin oran-orantı alt öğrenme alanının öğretiminde kullanılmasının hem akademik başarı arasında hem de öğrencilerin oran-orantı alt öğrenme alanına ilişkin tutum arasında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Hacısalıhoğlu Karadeniz ve Kaşlıköse (2019) öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanındaki algılarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmalarında 62 sekizinci sınıf öğrencisini örneklem olarak belirlemişlerdir. Dokuz sorudan oluşan veri toplama aracından elde edilen verilerde öğrencilerin hatalı çözümlerini anlam hatası, yöntem hatası, kavram hatası ve işlem hatası şeklinde dört kategoriye ayırmışlardır. Öğrencinin; orantısız artış ve azalışlar için yaptığı hataları “kavram hatası”, soruyu yanlış yöntemle çözmesini “yöntem hatası” kategorilerinde değerlendirmiş ve bunlara sebep olarak da oran ve orantı alt öğrenme alanındaki tanımlar ve özellikler konusunda eksiklikler olduğunu belirlemişlerdir.

Bulut ve Bekdemir (2019), yenilenmiş Bloom taksonomisine göre öğrencilerin düzeylerine ters yüz sınıf modelinin etkilerini, oran ve orantı alt öğrenme alanının öğretimi çerçevesinde, 36 yedinci sınıf öğrencisi üzerinde araştırmışlardır. Eylem araştırması olarak yürütülen çalışmada beş haftalık öğretim sürecinin ardından 12 sorudan oluşan test ile veri toplanmıştır. Sonuç olarak alt düzey için anlamlı bir fark olmamasına karşın üst düzey başarı puanları açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğunu belirtmişlerdir.

Doğruel (2019); Ball, Thames ve Phelps (2008) tarafından geliştirilen, “Öğretim İçin Matematik Bilgisi” (ÖMB) modelinden faydalanarak ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı alt öğrenme alanına yönelik pedagojik alan bilgilerini (PAB) incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın çalışma grubu olan 90 öğretmene 14 soruluk bir anket uygulamış, sonrasında da 13 öğretmen ile yarı yapılandırılmış görüşme yapmış ve son olarak seçilen 6 öğretmenin dörder saatlik dersleri kayda alarak yazıya aktarmıştır. İçerik analizi yönteminin kullanıldığı çalışmanın bulguları öğretmenlerin “özel alan bilgisi” ve “öğretim ve alan bilgisi” olarak yeterli olmadıklarına işaret etmektedir. Ayrıca araştırmacı, öğretmenlerin kıdemleri ile “özel alan bilgisi” arasında pozitif yönlü, “genel alan bilgisi”, “öğrenci ve alan bilgisi” ve “öğretim ve alan bilgisi” arasında ise negatif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Arıcan (2019) ortaokul öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin incelendiği çalışmada 22 test sorusundan oluşan ölçme aracını, genel bilişsel tanı modellerinden log-lineer cognitive diagnostic modelden (LCDM) (Henson, Templin ve Willse, 2009) yararlanılarak geliştirmiştir. Veri toplama aracını 282 yedinci sınıf öğrencisine uygulamıştır. Bulgulara göre öğrencilerin en çok doğru orantılı ilişkileri belirleme, en az ters orantılı ilişkileri belirleme becerisine sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Koz (2019) Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü Resim-İş Öğretmenliği Anabilim Dalı’nda yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı bilgilerinin yapılan perspektif uygulamalarına etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Çalışma için 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 15 kişilik bir gönüllü öğrenci grubu seçilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre oran ve orantı bilgisinin çizimlere olumlu etkileri olmuştur. Öğrenciler daha bilinçli çizimler yapmışlardır. Hayal güçlerindeki kağıda aktarma becerilerinde ve perspektif çizimlerinde olumlu gelişmeler olduğu gözlenmiştir.

Kahraman, Kul ve Aydoğdu-İskenderoğlu (2019), öğrencilerin orantısal akıl yürütme problemlerinde hangi stratejileri kullandıklarını inceledikleri araştırmalarında 28 yedinci sınıf, 28 sekizinci sınıf öğrencisine 10 soruluk orantısal akıl yürütme testini uygulayıp verileri analiz etmişlerdir. Buna göre sekizinci sınıf öğrencilerinin stratejileri yedinci sınıflara göre daha çeşitlidir. Ayrıca sekizinci sınıf öğrencileri daha çok içler-dışlar çarpımı, yedinci sınıf öğrencileri ise daha çok birim oran stratejisini

kullanmışlardır. Sonuç olarak orantısal düşünme becerisinin kazandırılması için daha fazla problem çözümüne yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Aslanpınar (2020) yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı alt öğrenme alanında kurdukları problemler üzerinden öğrenme stillerinin problem kurma becerileri ile ilişkisi olup olmadığını incelemiştir. Nicel araştırma yöntemlerinden tarama yöntemi ile yürütülen çalışmanın katılımcıları 126 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda öğrencilerin problem kurma beceri seviyelerinin düşük olduğu belirlenmiştir.

Yıldırım Akar (2020) araştırmalarında oran ve orantı alt öğrenme alanı kapsamında yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmelerini incelemiştir. Araştırma 47 yedinci sınıf öğrencisiyle sürdürmüştür. Geliştirilen Matematiksel İlişkilendirme Beceri Testi (MİBT) (kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, gerçek hayatla ilişkilendirme ve disiplinler arası ilişkilendirme) üzerinden toplanan veriler ışığında öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanı çerçevesinde matematiksel ilişkilendirme beceri seviyeleri incelenmiştir. Buna göre öğrenciler en düşük puanları kavramlar arasında ilişki kurma ile gerçek yaşamdan sözel bir örnek verme becerilerinde, en yüksek puanları ise gerçek hayattan bir bağlam içerisinde kavramı belirleme becerisinde göstermişlerdir.

Şahin ve Karakuş'un (2021) çalışması ise ortaokul matematik öğretmenlerinin mesleki tecrübeleri ile oran ve orantı alt öğrenme alanının öğretiminde kullandıkları örnekler arasında ilişki olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Bir betimsel araştırma türü olan kesitsel araştırma yönteminin kullanıldığı araştırma altıncı ve yedinci sınıf derslerine giren 4 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Ulaşılan bulgulara göre öğretmenlerin kullandıkları örnek türleri, mesleki deneyimlerine göre çok az farklılık göstermiş, öğretmenlerin daha çok standart örnekler kullandıkları belirlenmiştir. Uç ve karşıt örneklere ise ders içinde hiç yer vermedikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Deveci (2021) yaptığı tez çalışmasında öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanındaki kavram yanlışlarını belirlemeyi ve sorgulayıcı öğrenme ve problem çözme yöntemiyle bu yanlışları düzeltmeyi amaçlamıştır. Sekizinci sınıf öğrencileri ile yürütülen bu çalışmada öğrencilere kavram yanlışlarını belirlemek için bir test uygulanmış, sorgulayıcı öğrenme ve problem çözme yöntemiyle kavramların öğretimini

gerçekleştirmiş ve son olarak değişimi incelemek için görüşmeler yapmıştır. Kullanılan sorgulayıcı öğrenme ve problem çözme yönteminin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın modelini, araştırma grubunu, veri toplama aracını ve sürecini ve verilerin analizini kapsamaktadır.

Araştırmanın Modeli

Yedinci sınıf öğrencilerinin, oran ve orantı alt öğrenme alanına ait kavramlara yönelik algılarının geliştirdikleri metaforlar yardımıyla belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada kullanılan araştırma modeli nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) desenidir.

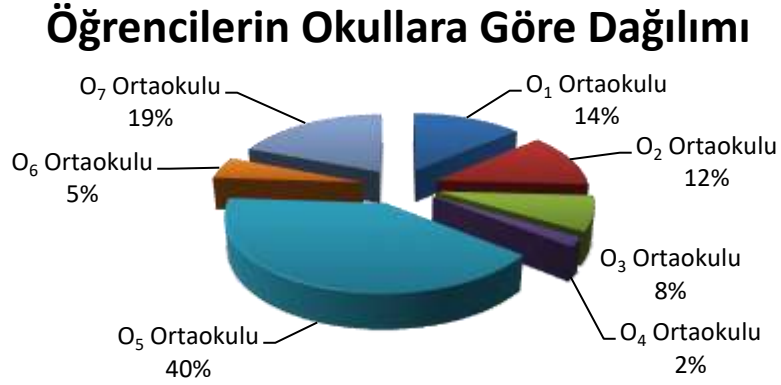
Fenomenoloji (olgubilim) deseninde araştırmacı katılımcıların tanımladığı bir olgu ile ilgili ayrıntılı sorgulama yapar (Creswell, 2007). Araştırmacı olgubilim deseninde tecrübelerini öznel bir şekilde yorumlar (Creswell, 2015). Yani olgubilim desenini, genel olarak farkında olduğumuz olgulara ait daha derin ve ayrıntılı bilgiler elde etmede kullanırız. Bu deseni benimseyen araştırmalar kesin yargılar içermeyebilir, çünkü bu nitel araştırmanın doğasına aykırıdır. Bir olguyu daha iyi kavrayacağımız örnekleri veya yaşantıları ortaya koyarlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Bu çalışmada, araştırmanın amacına uygun olarak, öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanındaki kavramlar hakkındaki algılarını ortaya çıkarmak için kavramlara ilişkin metaforlar geliştirmeleri konusunda olgubilim deseninden yararlanılmıştır.

Araştırma Grubu

Bu çalışmanın araştırma grubunu Orta Karadeniz Bölümü'ndeki bir ilde bulunan yedi farklı ortaokuldan, çalışmanın yürütüldüğü 2021-2022 eğitim-öğretim yılında yedinci sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 205 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin okul içindeki matematik ders başarıları açısından çeşitlilik göstermesinin algılama biçimlerini etkileyebileceği ve cinsiyet yönelik bulguların verimli olabilmesinin kız ve erkek öğrenci sayılarının birbirine yakın olmasıyla sağlanabileceği için çalışma grubu amaca yönelik örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bunun için çalışma yapılacak okullar 2021 LGS matematik testi ortalamaları çeşitli olacak şekilde

belirlenmiştir. Seçilen okullarda kız ve erkek öğrenci mevcutları birbirine yakın olan sınıflar çalışma için seçilmiştir. Araştırma grubunu oluşturan öğrencilerin okulları O₁, O₂, O₃, O₄, O₅, O₆ ve O₇ şeklinde kodlanmıştır. Şekil 2’de çalışmaya katılan öğrencilerin okullara göre dağılımlarının yüzdelik dilimlerine yer verilmiştir.



Şekil 2. Araştırmada Yer Alan Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı ve Yüzdeleri

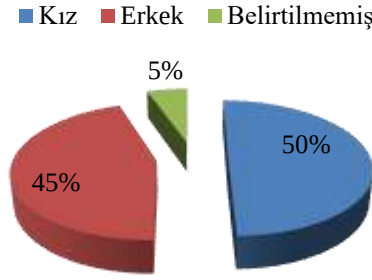
Araştırmaya, Tablo 3’te gösterildiği gibi, araştırma grubuna ilişkin okullara göre öğrenci frekans ve yüzdelere yer verilmiştir.

Tablo 3. Okullara Göre Öğrenci Frekansları ve Yüzdeleri

Okullar	Frekans (f)	Yüzde (%)
O ₁ Ortaokulu	28	14
O ₂ Ortaokulu	25	12
O ₃ Ortaokulu	16	8
O ₄ Ortaokulu	4	2
O ₅ Ortaokulu	83	40
O ₆ Ortaokulu	10	5
O ₇ Ortaokulu	39	19
Toplam	205	100

Tablo 3’te görüldüğü üzere, öğrenci sayılarının okullara göre farklılık göstermesinin iki sebebi olduğu söylenebilir. Birincisi, okullardaki yedinci sınıfta öğrenim gören öğrenci sayılarının farklılık göstermesidir. Yani okullardan bazıları köy ve kasaba okulu olduğu için il ve ilçe merkezinde bulunan okullara göre daha az sayıda öğrencileri bulunmaktadır. İkincisi, çalışmaya katılan öğrencilerin gönüllülük esasına göre seçilmesidir.

Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımları



Şekil 3. Katılımcı Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımları

Araştırma grubundaki öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımları ise Şekil 3’te gösterilmiştir. Cinsiyetini belirtmeyen öğrenciler “belirtilmemiş” kategorisinde yer almaktadır. Araştırma grubunun %49,75’i kız, %44,87’si erkek, %5,38’i ise cinsiyet belirtmemiş öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 4. Katılımcı Öğrencilerin Cinsiyete Göre Frekansları ve Yüzdeleri

Cinsiyet	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kız	102	49,75
Erkek	92	44,87
Belirtilmemiş	11	5,38
Toplam	205	100,00

Tablo 4’te araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımları ve frekansların yer almaktadır. Araştırma grubunda 102 kız, 92 erkek ve 11 cinsiyet belirtmemiş öğrenci bulunmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, yedinci sınıf öğrencilerinin “oran ve orantı” alt öğrenme alanındaki kavramlara yönelik algılarını ölçen MADF kullanılmıştır.

Alanyazın tarandığında benzer şekilde yapılan çalışmalar incelenmiş ve bu çalışmalardaki ölçme araçlarına göre araştırmacı tarafından MADF geliştirilmiştir (Ek-1). Geliştirilen ölçme aracı oran, orantı, doğru orantı ve ters orantı kavramlarına yönelik maddeler içermektedir. Uzman görüşü alınarak ölçme aracına orantı sabiti kavramına yönelik bir madde eklenmiştir. Bu doğrultuda MADF pilot uygulamaya hazır hale

getirilmiştir. Pilot uygulama asıl araştırmaya dahil edilmeyen 41 öğrenci ile yapılmıştır. MADF, yedinci sınıf “oran ve orantı” alt öğrenme alanında bulunan kazanımlar göz önüne alınarak oluşturulan beş açık uçlu sorudan ve her soru için ayrılan çizim kutularından oluşmaktadır.

MADF, öğrenciler için açıklama içeren yönerge kısmı ile başlamaktadır. Bu kısımda öğrencilerin formu nasıl dolduracakları belirtilmiştir. Daha sonra öğrencilerin adı, soyadı ve cinsiyetlerini belirtecekleri kısım yer almaktadır. Ardından da verilen matematiksel kavramlara yönelik oluşturacakları metaforları belirtecekleri boşluk doldurma şeklindeki sorular ve çizim kutuları yer almaktadır. Ayrıca uygulayıcıya metaforun ne olduğu ile ilgili açıklamaların, örneklerin ve uygulama sırasında yapması ve yapmaması gerekenlerle ilgili bilgilerin bulunduğu bir kısım da yer almaktadır.

MADF’de bulunan açık uçlu sorular;

“Oran..... ’e benzer, çünkü”

“Orantı ’e benzer, çünkü”

“Doğru Orantı ’e benzer, çünkü”

“Ters Orantı ’e benzer, çünkü.....”

“Orantı Sabiti ’e benzer, çünkü” şeklindedir.

Katılımcıların geliştirecekleri metaforları açıklayabilme, görselle destekleyebilme ve matematiksel kavramları somut şekilde ifade edebilmelerini de ölçebilmek için soruların alt kısımlarında çizim kutuları bulunmaktadır.

Verilen açık uçlu sorularda, sorudaki kavramdan sonraki boşluk öğrencinin oluşturacağı metaforu yazması için, “çünkü” ifadesinden sonraki boşluk ise metafor ile kavram arasındaki ortak özelliği belirteceği kısımdır. Çizim kutusuna da öğrenci, oluşturduğu metaforu çizebilmektedir.

Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Veri toplama aracı MADF geliştirildikten sonra uygulama yapılacak okullar belirlenmiş, gerekli izinler alınarak uygulama izninde belirtilen tarih aralığında veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Uygulama yapılmadan önce okulların idareci ve öğretmenleri ile görüşülüp uygun tarih ve saatler belirlenmiştir. Bazı okullarda aynı ders saatinde birkaç farklı sınıfta uygulama yapıldığından, uygulama yapılacak sınıfların matematik öğretmenlerinin uygulama ile ilgili açıklama ve yönerge olarak kullanacağı belge hazırlanmıştır (Ek-1). Uygulama yapılan sınıflarda ilk olarak öğrencilere “oran ve orantı” alt öğrenme alanında yer alan kavramlarla ilgili sorular sorularak hatırlatmalar yapılmıştır. Daha sonra metafor kavramı hakkında bilgi ve örnekler sunulmuştur. Son olarak öğrencilere yönergeden bahsedilerek gönüllü öğrencilere form dağıtılmış ve doldurmaları istenmiştir. Uygulama süresi bir ders saati olarak belirlenmiştir.

Verilerin Analizi

Öğrencilerin MADF aracılığı ile “oran ve orantı” alt öğrenme alanına ait kavramlara yönelik oluşturdukları metaforlardan elde edilen veriler içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir.

İçerik analizi yöntemi, nitel araştırmalardaki sözel olarak toplanan bilgilerin benzer şeyleri ifade edenlerini kategorilendirerek nicel veri haline dönüştürülmesi ve yorumlamasıdır (Balcı, 2005, s.184; Bilgin, 2000; Büyüköztürk ve diğerleri, 2018; Yıldırım ve Şimşek, 2016, s.242).

Çalışmanın ikinci problemine ilişkin verilerin analizinde ise ki-kare testi kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi nicel olarak belirleyebilmek için ki-kare testi kullanılır. Ki-kare testi, beklenen frekanslar(B) ile gözlenen frekanslar(G) arasındaki farkın istatistiki açıdan anlamlı olup olmadığını belirler. Ki-kare testinde, nitel veriler kullanılır. Ki-kare dağılımı, genelde iki bağımsız nitel durumu test etmek için kullanılır. Sıfır hipotezi (H_0), iki durumun bağımsız olduğunu; araştırma hipotezi(H_a) ise, iki durumun ilişkili olduğunu belirtir. Buna göre hesaplanan ki-kare değeri (X^2_{hesap}), ki-kare tablosundan elde edilen değerle (X^2_{tablo}) karşılaştırılır. Eğer

$X^2_{hesap} \geq X^2_{tablo}$ ise H_0 hipotezi reddedilir, değilse H_0 hipotezi kabul edilir (Güngör ve Bulut, 2008).

Çalışmanın içerik analizinde; verilerin ayıklanması ve elenmesi, geçerli metaforların listelenmesi, metaforların gruplandırılması, geçerlik ve güvenirliğin sağlanması ve verilerin bilgisayar ortamına aktarılma aşamaları sırasıyla izlenmiştir.

Verilerin Ayıklanması

Öğrencilerin doldurdıkları MADF’lerdeki cevaplara bakıldığında kavrama ilişkin metafor geliştiremeyen, metafor geliştirse de kavram ile ortak özelliğini belirteceği “çünkü” şeklindeki kısmı dolduramayan, metafor ile kavram arasında ortak ilişki içeren bir bağ kuramayan öğrenci cevapları analizin dışında tutulmuştur. Tablo 5’te MADF’deki kavramlara yönelik değerlendirmeye alınmayan form sayısı gösterilmiştir.

Tablo 5. Analiz Dışında Tutulan Verilerin MADF’deki Maddelelere Göre Dağılımı

	Oran Kavramı	Orantı Kavramı	Doğru Orantı Kavramı	Ters Orantı Kavramı	Orantı Sabit Kavramı
Değerlendirmeye dahil edilmeyen form sayısı	60	96	56	83	114

Formda bulunan “oran” kavramı için 145, “orantı” kavramı için 109, “doğru orantı” kavramı için 149, “ters orantı” kavramı için 122, “orantı sabiti” kavramı için ise 91 öğrenci formu değerlendirmeye alınmıştır.

Analiz yapılırken ve öğrenci cevaplarından örnek verilirken kolaylık olması açısından her öğrenciye bir kod verilmiştir. Öğrenci kodları; okul kodu, öğrenci sırası ve cinsiyet bilgisi içerecek şekilde oluşturulmuştur. Öğrenci kodunun başında okul kodu, sonrasında öğrenci sırası ve en sonunda da cinsiyeti belirten k (kız), e (erkek), b (belirtilmemiş) ifadelerinden birisi bulunmaktadır. Örnek verecek olursak O₂8e kodlu öğrenci O₂ kodlu ortaokuldaki sekizinci erkek öğrencidir.

Metafor Listesinin Oluşturulması

Değerlendirmeye alınmayan formlar hariç tutulduğunda geçerli formlarda geliştirilen metaforlar kavramlara göre ayrı ayrı listelenmiş ve alfabetik sıraya dizilmiştir. Buna göre “oran” kavramına ilişkin 84, “orantı” kavramına ilişkin 69, “doğru orantı” kavramına ilişkin 81, “ters orantı” kavramına ilişkin 57, “orantı sabiti” kavramına ilişkin ise 61 farklı metafor geliştirildiği belirlenmiştir. Tüm öğrencilerin formlarındaki veriler, Microsoft Office Excel 2019 programı kullanılarak, listelenmiş ve tablollaştırılmıştır. Formlar; öğrenci kodu, kavrama yönelik metafor ve açıklaması, çizim teması bilgileriyle birlikte metafor listesine aktarılmıştır.

Kategorilerin Belirlenmesi

Öğrencilerin geliştirdikleri metaforlardan ziyade kavram ile kurdukları bağ ile neyi kastettiği birlikte düşünülerek incelenmiş ve bu bağlara göre metaforlar kategorilere ayrılmıştır.

Oluşturulan metafor için bir açıklama yapılmadan o metaforun hangi özelliği benimsediğini anlamak zordur. Aynı şekilde aynı metafor farklı özellikleri yansıtacak şekilde de kullanılabileceği için kavram ile kurulan bağın da açıklanması gereklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Örneğin “ters orantı” kavramına yönelik *araba* metaforları “biri artarken, diğeri azalan çokluklar”, “ters kelimesine odaklanma”, “ilişkisiz çokluklar” ve “büyüklük küçüklük” kategorilerinde bulunmaktadır.

Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanması

Araştırmanın geçerlik ve güvenirlilik ilkelerine uyum seviyesi inandırıcılığı ile doğrudan ilişkilidir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2018). Araştırmacının tarafsızlığı, verileri yorumsuz bir şekilde sunması, bulgulara, veri toplama sürecine ve verilerin analiz aşamalarına ayrıntılı bir şekilde yer vermesi bir nitel araştırmanın geçerliğini sağlamak ve artırmak için gereklidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmanın üçüncü ve dördüncü bölümlerinde bu aşamalar ve süreçler açık, ayrıntılı ve tarafsız bir şekilde sunulmuştur. Bunun için araştırmanın geçerlik ölçütlerini sağladığı söylenebilir.

Araştırmanın güvenirliği aşamasında ise kavramlar için oluşturulan metafor kategorileri için uzman görüşü alınmıştır. Bu aşamada İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'ndaki bir öğretim üyesine metafor listesi ve metafor kategorileri verilerek metaforları uygun gördüğü kategoriye yerleştirmesi istenmiştir.

Miles ve Huberman'ın (1994) formülü (Güvenirlik = görüş birliği / görüş birliği + görüş ayrılığı) ile araştırmanın güvenirliği hesaplanmıştır. Görüş birliği değerinin 0,70'i aştığı durumlarda yeterli güvenirlik seviyesinde olduğu söylenebilir. Nitel çalışmalar için ise olması beklenen değer 0,90'dır (Küçükylmaz ve Duban, 2006).

Tablo 6. Uzman ile Araştırmacı Arasındaki Görüş Birliği Yüzdesi

Kavram	Görüş Birliği Yüzdesi
Oran	0,91
Orantı	0,92
Doğru Orantı	0,94
Ters Orantı	0,93
Orantı Sabiti	0,94

Formdaki kavramlara ait güvenirlik değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre değerlerin yeterli güvenirlik seviyesinde olduğu söylenebilir.

Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması

Öğrenci cevaplarının tamamı ve metafor listeleri tablolar halinde, Microsoft Office Excel 2019 ve Microsoft Office Word 2019 programları aracılığıyla bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar programları aracılığıyla yüzde-frekans tabloları ve grafikler oluşturulmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde, öğrencilerin metaforik algıları ölçeğin formun analizi ve öğretmenlerle yapılan görüşmenin incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur.

Öğrencilerin Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanındaki Temel Kavramlara İlişkin Metaforik Algılarına Ait Bulgular

Öğrencilerin oran, orantı, doğru orantı, ters orantı ve orantı sabiti kavramlarına ilişkin metaforik algılarının analizi bu başlık altında sunulmuştur.

Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular

Öğrencilerin oran kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar frekansları ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Oran Kavramına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Metaforları, Frekansları ve Yüzdeleri

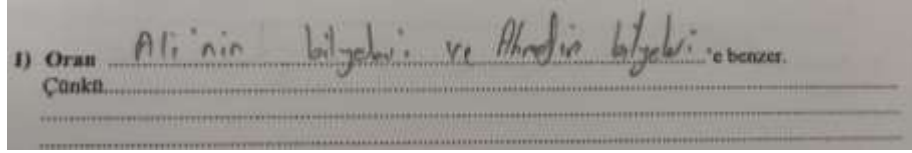
Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)	Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Boy - Ağırlık – Yaş	10	6,89	46	Ekmek	1	0,69
2	Çay	8	5,52	47	Elektrik	1	0,69
3	Terazi	8	5,52	48	Grafik	1	0,69
4	Karşılaştırma	6	4,14	46	Güzellik	1	0,69
5	Bıçak – Makas	5	3,45	47	Harç - Çimento	1	0,69
6	İnsan	5	3,45	48	İnek	1	0,69
7	Pasta – Kek	5	3,45	49	İş	1	0,69
8	Elma – Armut	4	2,76	50	Kadın - Erkek	1	0,69
9	Ders	3	2,07	51	Kahve	1	0,69
10	Dolap	3	2,07	52	Kale	1	0,69
11	Hayat	3	2,07	53	Kalem	1	0,69
12	Eşitlik	2	1,38	54	Kardeşler (Adalet)	1	0,69
13	Ağaç	2	1,38	55	Karışım	1	0,69
14	Bölme İşlemi	2	1,38	56	Kesme	1	0,69
15	Element	2	1,38	57	Kitaplık	1	0,69
16	Evren	2	1,38	58	Koyun - Kuzu	1	0,69
17	Kitap	2	1,38	59	Köşe Kapmaca	1	0,69
18	Marka	2	1,38	60	Küme	1	0,69
19	Papatya	2	1,38	61	Lastik	1	0,69
20	Saat	2	1,38	62	Limonata	1	0,69

21	Sınıf	2	1,38	63	Masa	1	0,69
22	Tuz	2	1,38	64	Meyve Suyu	1	0,69
23	Voleybol Takımı	2	1,38	65	Mitoz Bölünme	1	0,69
24	Akıllı tahta	1	0,69	66	Organ	1	0,69
25	Anahtar	1	0,69	67	Ortalama	1	0,69
26	Araba	1	0,69	68	Öğrenci Sırası	1	0,69
27	Arkadaş	1	0,69	69	Pamuk - Demir	1	0,69
28	Artı – Eksi	1	0,69	70	Pazar	1	0,69
29	Atom	1	0,69	71	Poğaça	1	0,69
30	Ayırma	1	0,69	72	Resim	1	0,69
31	Ayran	1	0,69	73	Salça	1	0,69
32	Baklava	1	0,69	74	Satış	1	0,69
33	Bayram Harçlığı	1	0,69	75	Sevgi	1	0,69
34	Beyin	1	0,69	76	Su – Hava	1	0,69
35	Bozuk Para	1	0,69	77	Şeker	1	0,69
36	Bulut	1	0,69	78	Testere	1	0,69
37	Buzdolabı	1	0,69	79	Top	1	0,69
38	Çanta	1	0,69	80	Tuğla	1	0,69
39	Çocuk	1	0,69	81	Türkiye	1	0,69
40	Çorba	1	0,69	82	Ülke	1	0,69
41	Dondurma	1	0,69	83	Yapboz	1	0,69
42	Ebeveyn	1	0,69	84	Yemek	1	0,69
Toplam						145	100

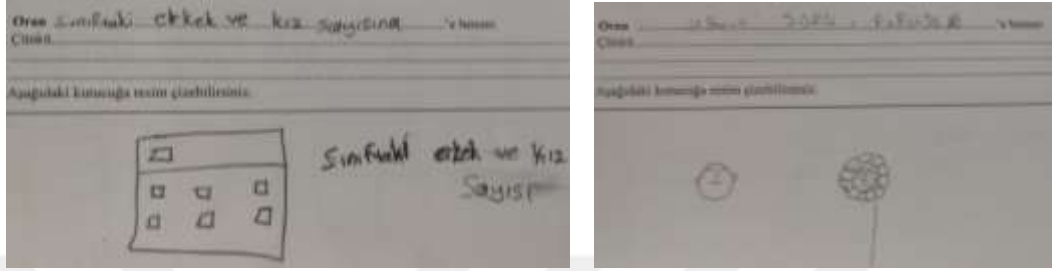
Katılımcı olan 205 öğrenciden 145'i (%70,73) oran kavramına ilişkin geçerli kabul edilebilecek şekilde 84 farklı metafor geliştirmiştir. Geliştirilen metaforların 23 tanesinin frekansı 2 ile 10 arasında değişmekte olup 61 tanesinin ise her birinin farklı öğrenciler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Bu metaforların frekans dağılımları incelendiğinde *boy-ağırlık-yaş* (f=10), *çay* (f=8), *terazi* (f=8), *karşılaştırma* (f=6), *bıçak-makas* (f=5), *insan* (f=5), *pasta-kek* (f=5), *elma-armut* (f=4) metaforlarının en çok kullanılan metaforlar olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı öğrencilerin 45'i (%21,95) oran kavramına ilişkin metafor ve bağlam oluşturmamıştır. Aynı zamanda bu öğrencilerden hiçbirisi çizim kutusunu da kullanmamıştır. Ayrıca 11 öğrenci (%5,36) metafor ve bağlam kısımlarını doldurmuş fakat herhangi bir ilişki kurmadıkları için bu metaforlar geçersiz sayılmıştır. 4 öğrencinin ise (%1,95) kavram için metafor oluşturup bağlam kısmını boş bıraktığı ve bu nedenle metafor oluşturma sürecini tamamlayamadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu metaforlar da açıklama içermediği için geçersiz olarak kabul edilmiştir.

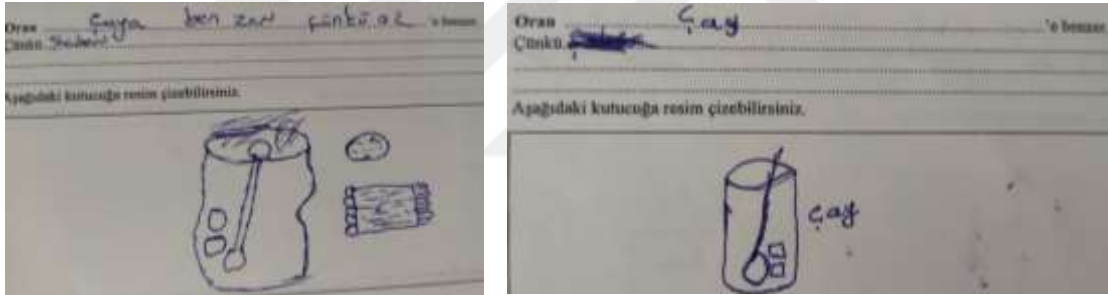
MADF'de açıklama kısmını boş bırakan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O538)

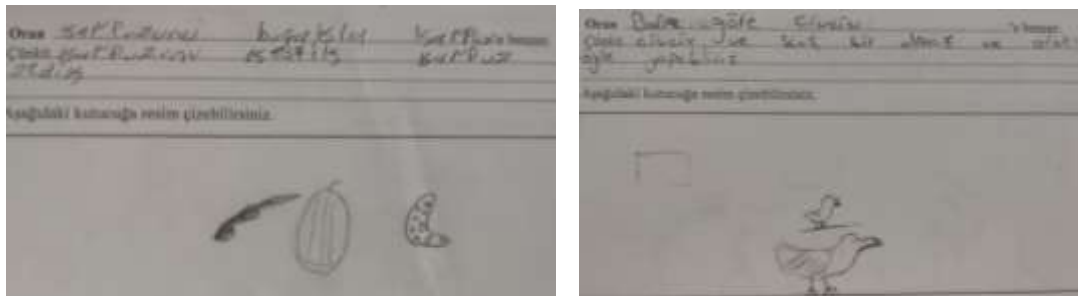


Şekil 5. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O12e ve O35e)

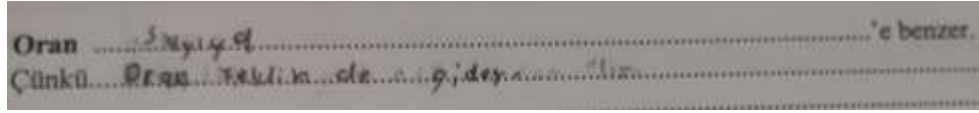


Şekil 6. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O73e ve O76k)

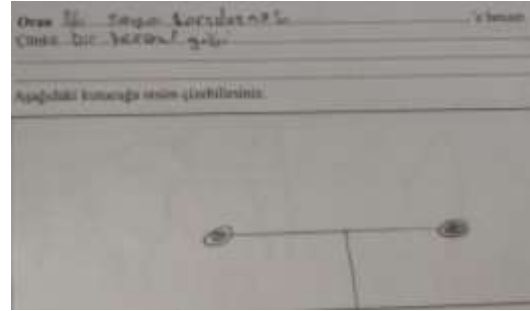
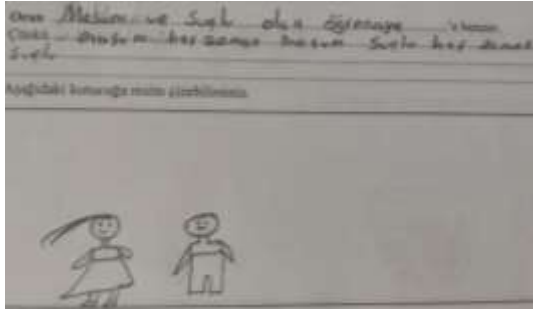
MADF'de metafor ile açıklama kısmının uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



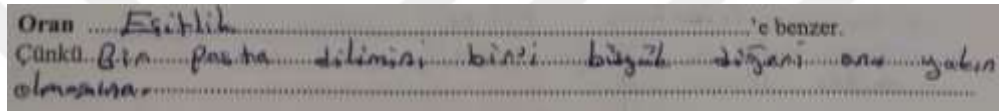
Şekil 7. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O11e ve O15k)



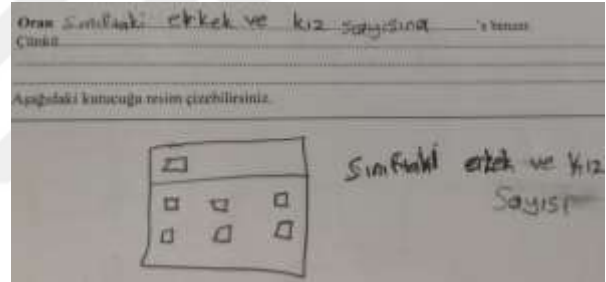
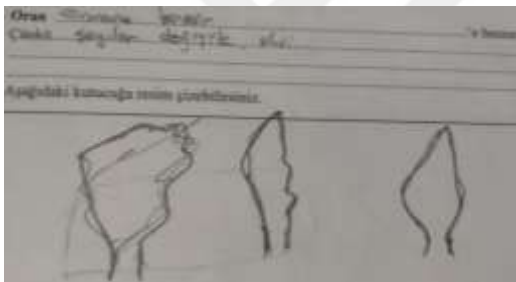
Şekil 8. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O23e)



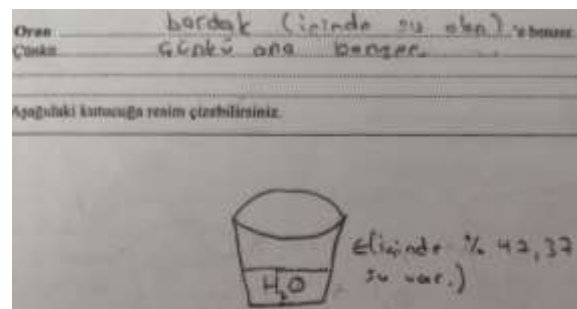
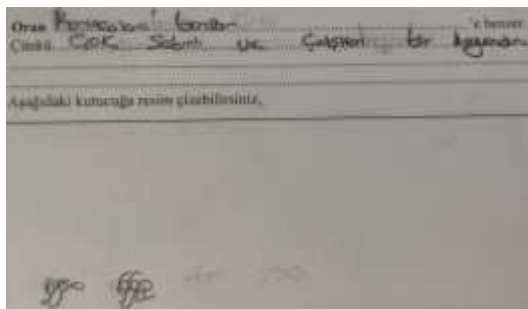
Şekil 9. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O26k ve O29e)



Şekil 10. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O41e)



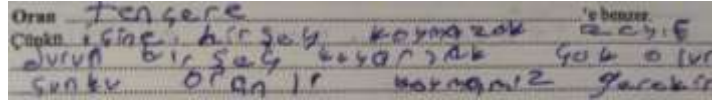
Şekil 11. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O210e ve O35e)



Şekil 12. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O36k ve O525e)



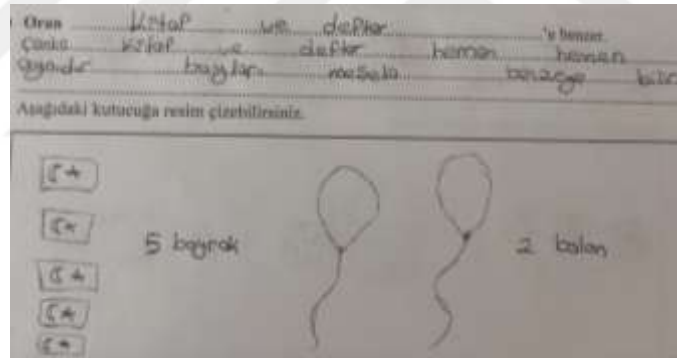
Şekil 13. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O543k)



Şekil 14. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı (O72e)

Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çizerek de ifade edebilecekleri veya açıklayıcı çizimler yapabilecekleri çizim kutusunu 125 öğrenci (%60,98) boş bırakmıştır. 10 öğrencinin (%4,88) ise geçersiz metafor oluşturmalarına rağmen çizim yaptıkları görülmüş fakat yaptıkları çizimler oluşturdukları metaforları açıklayıcı nitelikte olmadığı için çizimlerinin de geçersiz olduğu kabul edilmiştir. Bunun dışında 2 öğrenci (%0,98) ise metafor ve bağlamla uyumsuz çizimler yapmıştır. Bu verilere göre öğrenciler oran kavramı için 68 geçerli çizim oluşturmuşlardır.

Geliştirilen metafor ile çizimin uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 15. Metafor ile Çizimin Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O18k)

Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların Kavramsal Kategorileri

Öğrencilerin oran kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar öğrencilerin metaforu oluştururken, kavramla metafor arasında kurduğu bağın özelliğine göre uygun şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, kategorilere ait metaforlar, metafor sayıları ve toplam metafor sayıları ve toplam metafor sayılarına göre yüzdeleri aşağıdaki Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Oran Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların Kategorileri

Sıra	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Toplam Metafor Sayısı	Yüzde (%)
1	Karşılaştırma	Boy-Ağırlık-Yaş, Artı-eksi, Karşılaştırma, Çocuk, Top, Atom, Kitap, Beyin, Çanta, İnsan, Güzellik, Kadın-Erkek, Elma-Armut, Ebeveyn, Grafik, Çimento, Küme, Limonata, Marka, Pazar, Terazi, Ülkeler	22	46	31,72
2	Doğru-Ters Orantı	Ağaç, Araba, Arkadaş, Ayran, Tuğla, Baklava, Bayram Harçlığı, Ders, İnek, Hayat, İş, Ekmek, Kale, Öğrenci Sırası, Su-Hava, Köşe Kapmaca	16	20	13,79
3	Kesir (Parça-Bütün, Bölme)	Akıllı Tahta, Bıçak-Makas, Ders, Pasta-Kek, Elma-Armut, Ayırma, Kesme, Bölme İşlemi, Koyun-Kuzu, Mitoz Bölünme, Ortalama, Saat, Testere, Tuz	14	26	17,93
4	Karışım	Çay, Kahve, Çorba, Element, Kalem, Karışım, Poğaç, Satış, Resim, Şeker, Tuz, Yemek	12	20	13,79
5	Eşitlik	Lastik, Kitap-Defter, Eşitlik, Meyve Suyu, Pamuk-Demir, Saat, Terazi, Türkiye, Voleybol Takımı, Yapboz	10	12	8,27
6	Kesir (Pay-Payda)	Dolap, Buzdolabı, Kitaplık, Dondurma	4	6	4,13
7	İki Çokluk Olması	Sevgi, Bulut, Salça, Sınıf	4	5	3,45
8	Büyüklik-Küçüklük	Ağaç, Masa, Papatya	3	4	2,76
9	Gerekli Olması	Elektrik, Evren, Organ	3	4	2,76
10	Her Yerde İşe Yaraması	Anahtar, Bozuk Para	2	2	1,38
11	Tek Bir Çokluğu İfade Etmesi	İnsan	1	2	1,38
Toplam			91	145	100

Tablo 8’deki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin oran kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar öğrencilerin yaptıkları açıklamalara göre 11 farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Kategori başlıkları oluşturulurken öğrencilerin kavramı nasıl algıladıkları, kavramın hangi özelliği ile ilişki kurdukları ve çizimleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan kategoriler; Karşılaştırma, Doğru-Ters Orantı, Kesir (Parça-Bütün, Bölme), Karışım, Eşitlik, Kesir (Pay-Payda), İki Çokluk Olması, Büyüklik-

Küçüklük, Gerekli Olması, Her Yerde İşe Yaraması, Tek Bir Çokluğu İfade Etmesi şeklindedir. Aşağıda bu kategoriler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Karşılaştırma. Oran kavramını çoklukları karşılaştırma olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “karşılaştırma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 22 farklı metafor 46 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar boy-ağırlık-yaş, terazi, karşılaştırma, elma-armut şeklinde sıralanabilir. “Karşılaştırma” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{13k}: Oran boyların birbirine oranına benzer. Çünkü oran iki şeyi karşılaştırmaktadır.

O_{22b}: Oran annemizin bizi başka bir çocukla kıyaslamasına benzer. Çünkü ikisinde de karşılaştırma vardır.

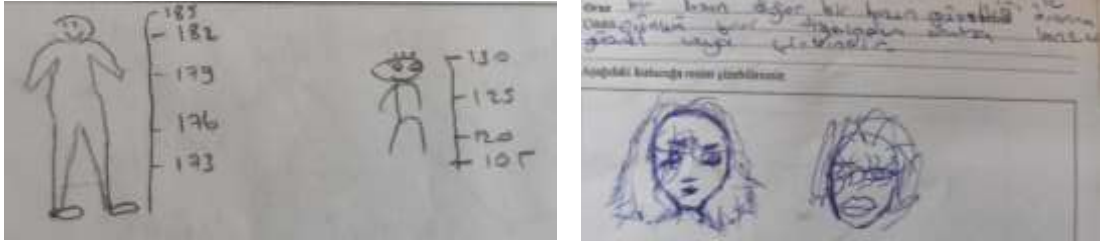
O_{17k}: Oran bana göre kitaba benzer. Çünkü iki kitabı yan yana getirip karşılaştırabiliriz.

O_{11k}: Oran teraziye benzer. Çünkü oranda iki şeyi karşılaştırdığı için teraziye benzer.

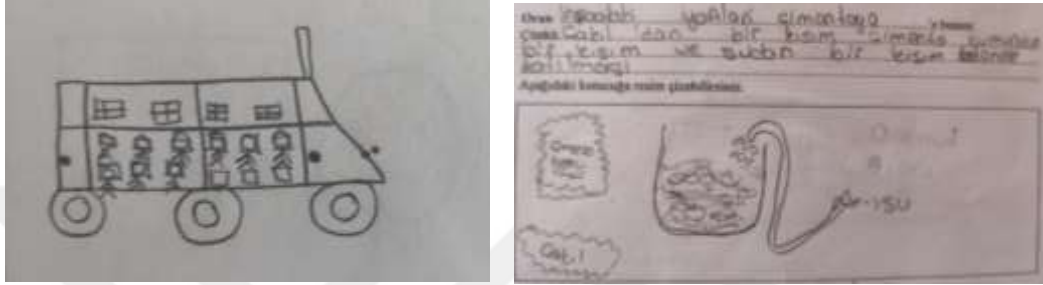
O_{34k}: Oran teraziye benzer. Çünkü ortada bir karşılaştırma vardır. Mesela eriklerin oranının armutların oranı $\frac{3}{5}$ ise biz buradan eriklerin daha az armutların daha fazla olduğunu anlarız. Terazi de bizim bir şeyleri tartmamızı sağlar ve neyin ne oranda olduğunu bize gösterir.

O_{528e}: Oran ebeveynlere benzer. Çünkü karşılaştırma yaparlar.

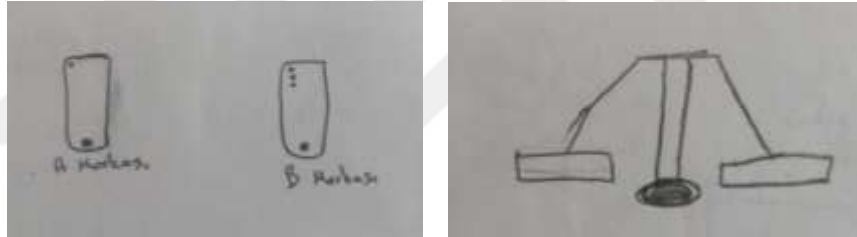
Bu kategoriye ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



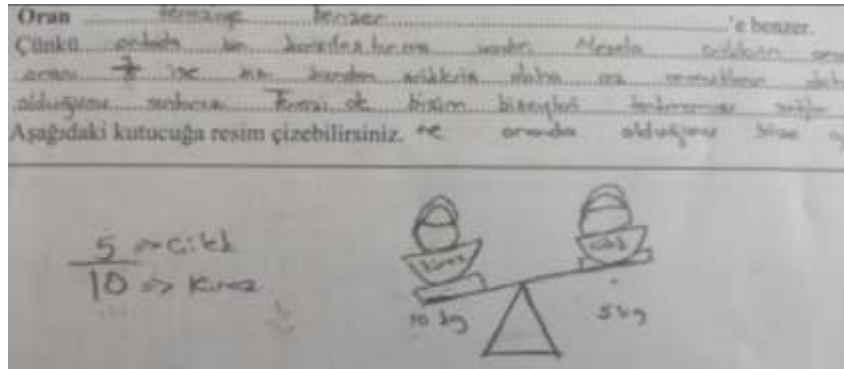
Şekil 16. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₁3k ve O₇16k)



Şekil 17. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₂10k ve O₅21e)



Şekil 18. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₃8k ve O₁13k)



Şekil 19. Öğrencilerin “Karşılaştırma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₃4k)

Doğru-ters orantı. Oran kavramını doğru orantı veya ters orantı olarak düşünen ve buna göre metafor oluşturan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “doğru-ters orantı” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 16 farklı metafor 20 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *hayat* ve *ders* şeklinde sıralanabilir. “Doğru-ters orantı” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{532k}: Oran hayata benzer. Çünkü hem ters hem doğru olabilir.

O_{539k}: Oran hayata benzer. Çünkü hayat karışıktır, bazen terstir, bazen düzdür.

O_{515e}: Oran arabaya benzer. Çünkü arabanın hızı arttıkça aldığı yol da çoğalır.

O_{71b}: Oran ayrana benzer. Çünkü ne kadar yoğurt koyarsan o miktara göre tuz koyarız.

O_{520e}: Oran kalelere benzer. Çünkü ne kadar fazla kaleye sahip olursak sonuca ulaşmamız o kadar kolay olur.

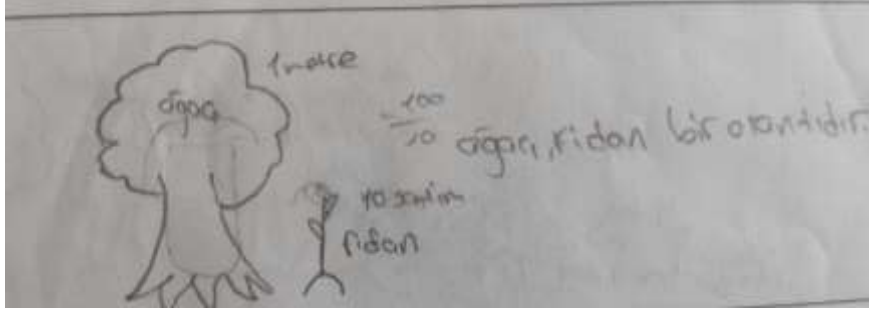
O_{62e}: Oran bir ineğe benzer. Çünkü inek arttıkça yiyeceği yem artar.

O_{714e}: Oran bayram harçlığına benzer. Çünkü biz büyüyünce para da çoğalır.

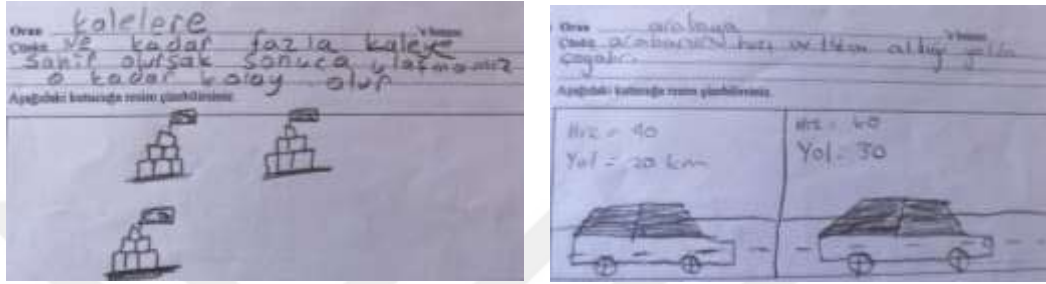
O_{16e}: Oran baklavanın şerbet yapımına benzer. Çünkü 1 bardak şeker katarsan 2 bardak su katmalısın, 2 bardak şeker katarsan 3 bardak su katmalısın.

O_{525k}: Oran köşe kapmacaya benzer. Çünkü köşelere çocuklar yerine sayılar konulur.

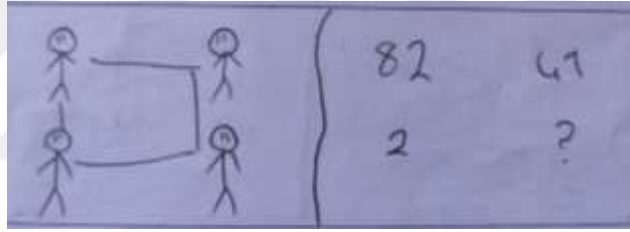
Doğru-ters orantı kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 20. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₁10k)



Şekil 21. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₅15e ve O₅20e)



Şekil 22. Öğrencilerin “Doğru-Ters Orantı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₅25k)

Kesir (parça-bütün, bölme). Oran kavramını kesrin parça-bütün anlamıyla bağdaştırarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “kesir (parça-bütün, bölme)” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 14 farklı metafor 26 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *bıçak-makas*, *pasta-kek*, *elma-armut* şeklinde sıralanabilir. “Kesir (parça-bütün, bölme)” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O₁4e: Oran bıçağa benzer. Çünkü bölme işlemini içinde barındırıyor.

O₅37k: Oran bıçak ve karpuz benzer. Çünkü bıçak karpuzu böler.

O₁12k: Oran bence bıçak, makas vb. keskin eşyalara benzer. Çünkü oran iki sayının, boyun, kilonun, gücün vb. şeylerin birbirine bölümü olduğu için bölmek deyince aklıma bir şeyi bölmek için genellikle kullandığımız keskin eşyalar geliyor.

O_{79k}: Oran bir şeyi kesmeye benzer. Çünkü oran konusunda kesir vardır.

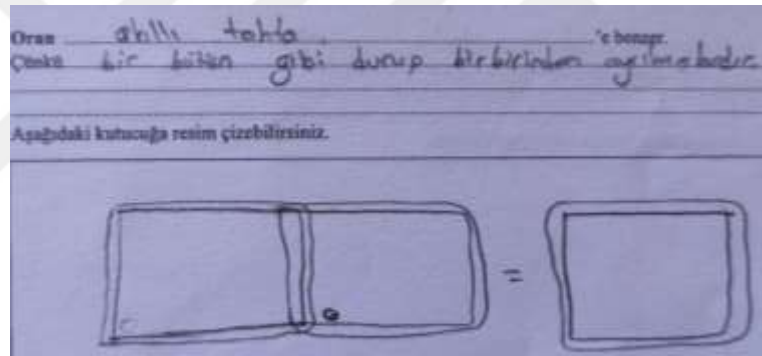
O_{536e}: Oran makas ile kâğıda benzer. Çünkü makas kâğıdı böler.

O_{513e}: Oran pastaya benzer. Çünkü pasta bir çokluktur ve bir çokluk olan pasta dilimlerine bölünür.

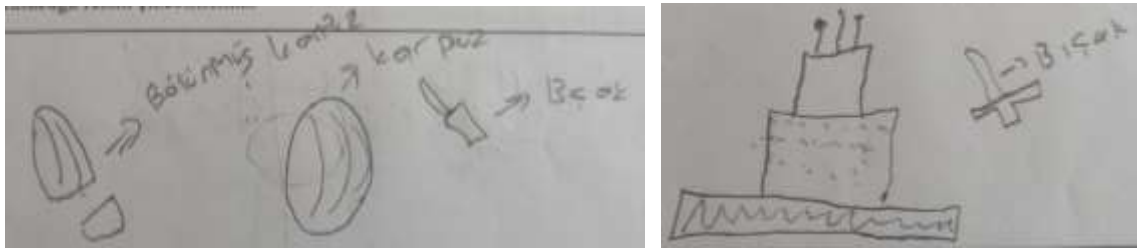
O_{211e}: Oran koyun ve kuzuların karşılaştırılmasına benzer. Çünkü koyunun kuzuları ayırması gerekir.

O_{13e}: Oran testerenin ağacı ikiye bölmeye benzer. Çünkü iki parçaya bölündüğü için.

Kesir (parça-bütün, bölme) kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 23. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{536k})



Şekil 24. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{14e} ve O_{15e})



Şekil 25. Öğrencilerin “Kesir (Parça-Bütün, Bölme)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{537k} ve O_{536e})

Karışım. Oran kavramını karışımları oluşturan malzemeler olarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “karışım” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 12 farklı metafor 20 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *çay* ve *element* metaforları daha sık kullanılmıştır. “Karışım” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{711k}: Oran çorbaya benzer. Çünkü tuzu belli oranda koymazsam yiyemem.

O_{76e}: Oran çaya benzer. Çünkü fazla şeker atınca tatlı, az şeker atınca acı olur.

O_{710k}: Oran çaya benzer. Çünkü şeker atmadan içemem.

O_{77k}: Oran kahveye benzer. Çünkü şekeri çok atınca tatlı, az atınca acı olur.

O_{712e}: Oran elemente benzer. Çünkü hep aynı oranda olması gerekiyor.

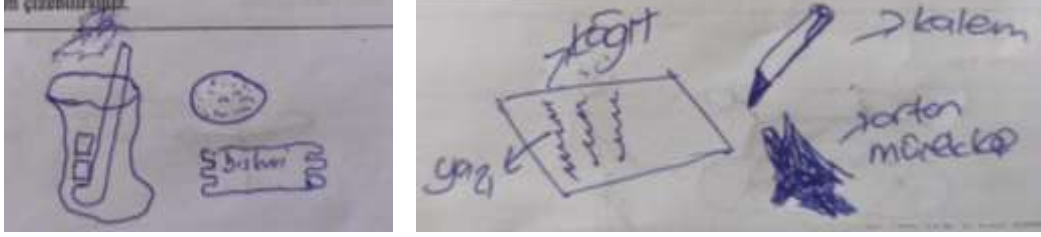
O_{33e}: Oran kaşarlı poğaçaya benzer. Çünkü içindeki kaşar peynirinin bir oranı vardır.

O_{74k}: Oran kaleme benzer. Çünkü mürekkep olmadan yazı yazmaz, az mürekkep yazmaz, çok mürekkep artar.

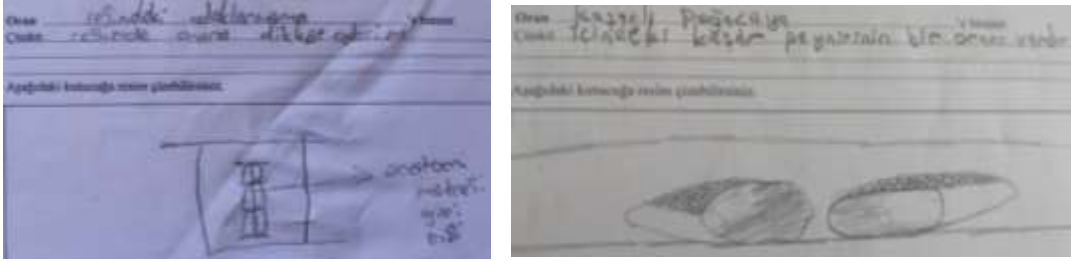
O_{73b}: Oran yemeğe benzer. Çünkü belirli malzemeler konulur.

O_{715e}: Oran karışıma benzer. Çünkü her şey belli bir oranda olmalıdır.

Karışım kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 26. Öğrencilerin “Karışım” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O73e ve O74k)



Şekil 27. Öğrencilerin “Karışım” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O540k ve O33e)

Eşitlik. Oran kavramını iki çokluğun eşitliği olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “eşitlik” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 12 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *eşitlik* ve *voleybol takımı* metaforları daha sık kullanılmıştır. “Eşitlik” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O75b: *Oran arabanın lastiklerinin aynı olmasına benzer. Çünkü arabanın ön lastik şişik, arka lastik inik olursa araba yamuk olur.*

O18k: *Oran kitap ve deftere benzer. Çünkü kitap ve defter hemen hemen aynıdır, boyları mesela benzeyebilir.*

O64k: *Oran meyve suyuna benzer. Çünkü içine koyduğumuz şeyler birbirine eşittir.*

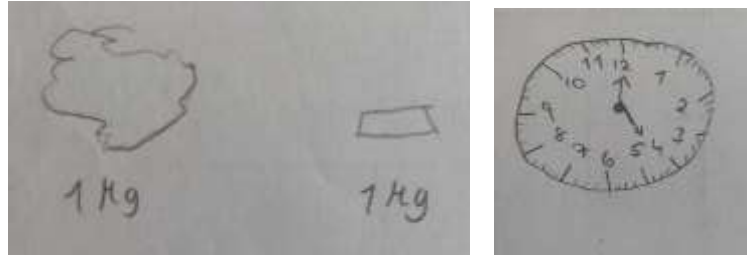
O43k: *Oran Türkiye'ye benzer. Çünkü herkes kanunlar önünde eşittir.*

O42k: *Oran yapboza benzer. Çünkü yapboz parçaları birbirine eşittir.*

O717k: *Oran voleybol takımındaki oyunculara benzer. Çünkü iki takımda da eşit oyuncu olması gerekiyor.*

O28e: *Oran pamukla demire benzer. Çünkü 1 kg pamuk da 1 kg demir de aynı ağırlıktadır.*

Eşitlik kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 28. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{28e} ve O_{32k})

Kesir (pay-payda). Oran kavramını kesrin görünümü şeklinde düşünerek pay, payda ve kesir çizgisi olması gerektiği algısı üzerinden oluşturulan metaforlar “kesir (pay-payda)” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 4 farklı metafor 6 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *dolap* ve *kitaplık* gibi metaforlar kullanılmıştır. “Kesir (pay-payda)” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{31e}: Oran buzdolabına benzer. Çünkü alttaki yemekler üstteki yemeklere orantı olur.

O_{36e}: Oran giysi dolabına benzer. Çünkü alt tarafında kıyafetlerin sayısını belirtir.

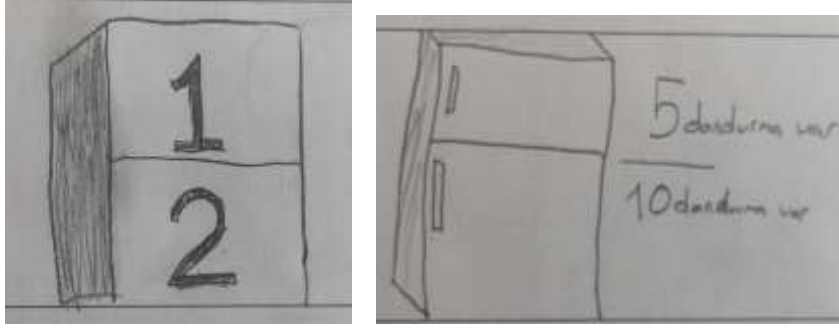
O_{38e}: Oran iki katlı dolaba benzer. Çünkü hem üst tarafa hem alt tarafa bir şey konulabilir.

O_{37e}: Oran kitaplığa benzer. Çünkü alttaki kitapların üstteki kitaplara oranı.

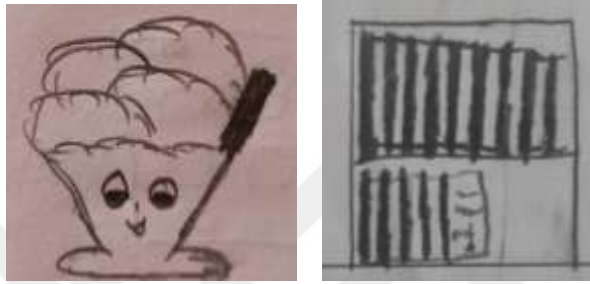
O_{523k}: Oran dondurmaya benzer. Çünkü dondurma aldığımızda dondurma çeşitleri birbirine karışmaz.

O_{525k}: Oran köşe kapmacaya benzer. Çünkü köşelere çocuklar yerine sayılar konulur.

Kesir (pay-payda) kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 29. Öğrencilerin “Kesir (Pay-Payda)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{38e} ve O_{31e})



Şekil 30. Öğrencilerin “Kesir (Pay-Payda)” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{523k} ve O_{37e})

İki çokluk olması. Oran kavramını “herhangi iki çokluk” olarak algılayan öğrenciler tarafından oluşturulan metaforlar “iki çokluk olması” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 4 farklı metafor 5 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *sevgi*, *bulut*, *salça* ve *sınıf* gibi metaforlar kullanılmıştır. “İki çokluk olması” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{542k}: Oran bizi seven insanların sevgisine benzer. Çünkü bizi seven insanlar sevmeyenlere oranla daha fazladır (öznel).

O_{24k}: Oran gökyüzündeki bulutların ağaçlara oranına benzer. Çünkü gökyüzündeki bulutların sayısı fazla ve ağaçların oranı da fazla.

O_{65e}: Oran salçaya benzer. Çünkü salçada domates ve tuz vardır.

O_{516e}: Oran sınıfa benzer. Çünkü erkekler ve kızlar olarak iki tür vardır.

İki çokluk olması kategorisindeki metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Büyüklik-küçüklük. Biri diğerinden büyük olan çoklukları oran olarak algılayan öğrencilerin geliştirdiği metaforlar “büyüklik-küçüklük” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 3 farklı metafor 4 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *ağaç*, *masa* ve *papatya* metaforları yer almıştır. “Büyüklik-küçüklük” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O₁₁₀k: Oran ağacın fidana oranına benzer. Çünkü ağaç yetişkin olduğu için fidana kıyasla büyüktür, böylece oran ilişkisi vardır.

O₁₁₄e: Oran bir küçük masa, bir büyük masaya benzer. Çünkü bir küçük masa küçüktür, bir büyük masa büyüktür.

O₁₁₁k: Oran bir papatyaya benzer. Çünkü bir yaprağı küçük, bir yaprağı büyüktür.

Büyüklik-küçüklük kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 31. Öğrencilerin “Büyüklik-Küçüklük” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₁₁₄e ve O₁₁₁k)

Gerekli olması. Oran kavramını gerekli bir araç olarak düşünen öğrencilerin geliştirdiği metaforlar “gerekli olması” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 3 farklı metafor 4 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *elektrik*, *evren* ve *organ* metaforları yer almıştır. “Gerekli olması” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O₇₂k: Oran elektriğe benzer. Çünkü elektrik olmadan telefon şarj edemeyiz.

O₅₃₅k: Oran evrene benzer. Çünkü her şey onun üzerine kurulur.

O₅₄e: Oran organlara benzer. Çünkü organlar gibi önemli konulara sahiptir.

Gerekli olması kategorisine ait metafor çizim örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 32. Öğrencilerin “Gerekli Olması” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O72k)

Her yerde işe yaraması. Oran kavramını günlük hayatta kullanabildiğimiz bir araç olarak düşünen öğrencilerin geliştirdiği metaforlar “her yerde işe yaraması” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 2 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *elektrik*, *evren* ve *organ* metaforları yer almıştır. “Her yerde işe yaraması” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O57k: Oran anahtara benzer. Çünkü her kapıyı açar.

O533k: Oran bozuk paraya benzer. Çünkü günlük hayatta bozuk para oran gibi.

Her yerde işe yaraması kategorisi altındaki metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Tek bir çokluğu ifade etmesi. Oran kavramı için tek bir çokluk olması gerektiğini düşünen öğrencilerin geliştirdiği metaforlar “tek bir çokluğu ifade etmesi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 1 farklı metafor 2 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *insan* metaforları yer almıştır. “Tek bir çokluğu ifade etmesi” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O27k: Oran yalnız kalan insana benzer. Çünkü tek bir çokluğun artıp azalması.

O25e: Oran tek bir insana benzer. Çünkü sadece bir tek olan şeye oran denir.

Tek bir çokluğu ifade etmesi kategorisini oluşturan metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular

Öğrencilerin orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar frekansları ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 9’de gösterilmiştir.

Tablo 9. Orantı Kavramına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Metaforları, Frekansları ve Yüzdeleri

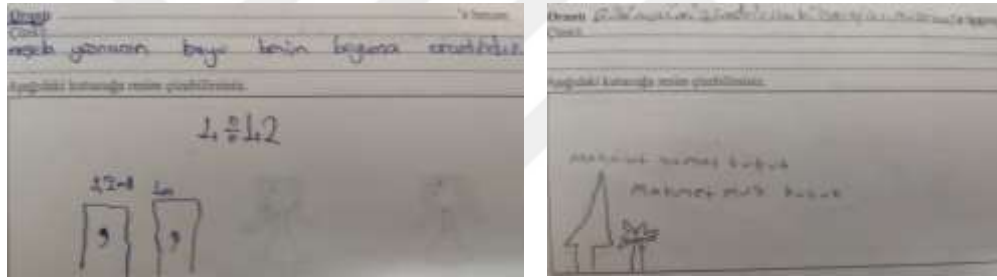
Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)	Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Terazi	7	6,42	36	Düşmanlık	1	0,92
2	İnsanlar	7	6,42	37	Oda	1	0,92
3	Meyve	6	5,50	38	Ekonomi	1	0,92
4	Tahterevalli	5	4,59	39	Element	1	0,92
5	Adalet	4	3,67	40	Ev - Çatı	1	0,92
6	İkiz	4	3,67	41	Giysi	1	0,92
7	Harçlık	3	2,75	42	Grup Oyunu	1	0,92
8	Pasta	3	2,75	43	Güneş - Dünya	1	0,92
9	Para	2	1,83	44	Hesap Makinesi	1	0,92
10	Elma	2	1,83	45	Homojen Karışım	1	0,92
11	Duygular	2	1,83	46	Çocuk	1	0,92
12	Matematik	2	1,83	47	Çiçek	1	0,92
13	Denge	2	1,83	48	Kasa	1	0,92
14	Harç	2	1,83	49	Sandalye	1	0,92
15	Arkadaş	2	1,83	50	Tabak	1	0,92
16	Surat	2	1,83	51	İnşaat	1	0,92
17	Sıcaklık	2	1,83	52	Kadın - Erkek	1	0,92
18	Aksi – Kibar	1	0,92	53	Kaşık	1	0,92
19	Ağaç	1	0,92	54	Kitap	1	0,92
20	Başarı	1	0,92	55	Kripto	1	0,92
21	Bilye	1	0,92	56	Not	1	0,92
22	Gelir	1	0,92	57	Organ	1	0,92
23	Çikolata	1	0,92	58	Öğretmen - Öğrenci	1	0,92
24	Bilgisayar	1	0,92	59	Öğretmen	1	0,92
25	Gözlük	1	0,92	60	Saç	1	0,92
26	Köprü	1	0,92	61	Ses Sistemi	1	0,92
27	Sınıf	1	0,92	62	Tuzlu Kahve	1	0,92
28	Kova	1	0,92	63	Üzüm	1	0,92
29	Şişe	1	0,92	64	Yapboz	1	0,92
30	Cetvel	1	0,92	65	Yaş	1	0,92
31	Ceza	1	0,92	66	Gol Atmak	1	0,92
32	Çarpışan Araba	1	0,92	67	Yol	1	0,92
33	Çizim Yapmak	1	0,92	68	Yemek - Çay	1	0,92
34	Çorap	1	0,92	69	Kutu	1	0,92
35	Dağ	1	0,92				
Toplam						109	100

Katılımcı olan 205 öğrenciden 109’u (%53,17) orantı kavramına ilişkin geçerli kabul edilebilecek şekilde 69 farklı metafor geliştirmiştir. Geliştirilen metaforların 17 tanesinin frekansı 2 ile 7 arasında değişmekte olup 52 tanesinin ise her birinin farklı

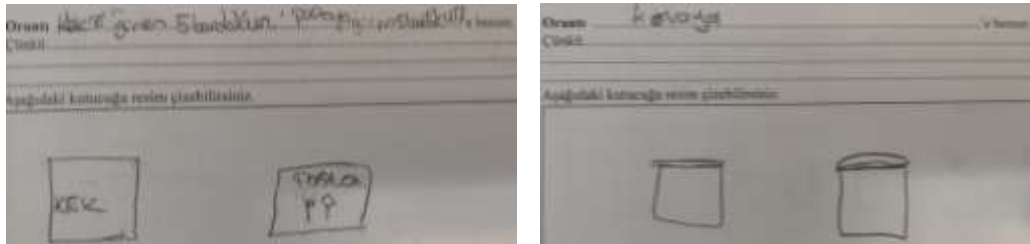
öğrenciler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Bu metaforların frekans dağılımları incelendiğinde *terazi* (f=7), *insanlar* (f=7), *meyve* (f=6), *tahterevalli* (f=5), *adalet* (f=4), *ikiz* (f=4) metaforlarının en çok kullanılan metaforlar olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı öğrencilerin 60'ı (%29,26) orantı kavramına ilişkin metafor ve bağlam oluşturmamıştır. Aynı zamanda bu öğrencilerden hiçbirisi çizim kutusunu da kullanmamıştır. Ayrıca 28 öğrenci (%25,69) metafor ve bağlam kısımlarını doldurmuş fakat herhangi bir ilişki kurmadıkları için bu metaforlar geçersiz sayılmıştır. 8 öğrencinin ise (%7,34) kavram için metafor oluşturup bağlam kısmını boş bıraktığı ve bu nedenle metafor oluşturma sürecini tamamlayamadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu metaforlar da açıklama içermediği için geçersiz olarak kabul edilmiştir.

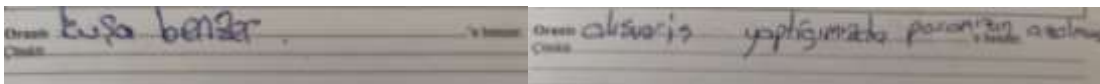
MADF'de açıklama kısmını boş bırakan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 33. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{16k} ve O_{18e})

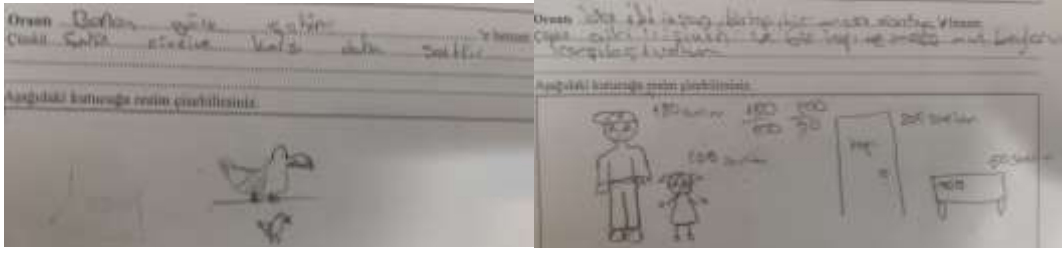


Şekil 34. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{111e} ve O_{35e})

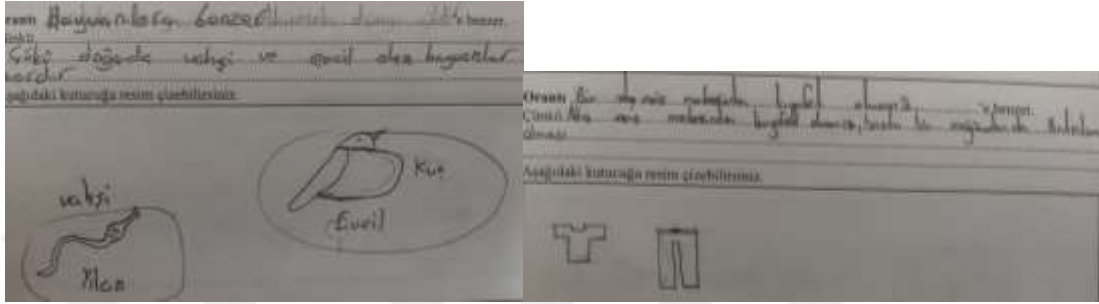


Şekil 35. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{79e} ve Ş_{17k})

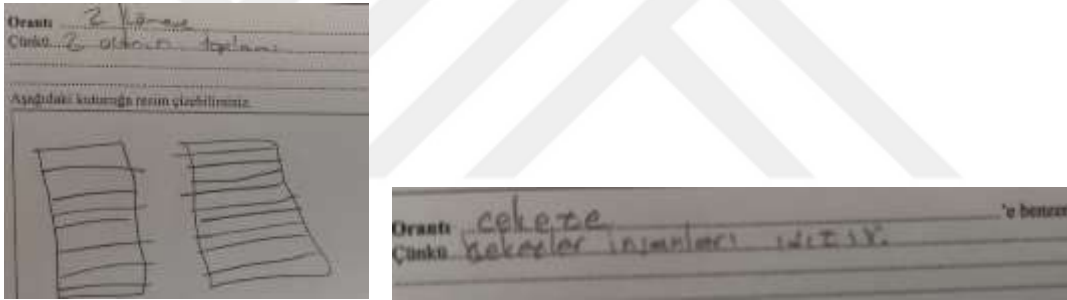
MADF'de metafor ile açıklama kısmının uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



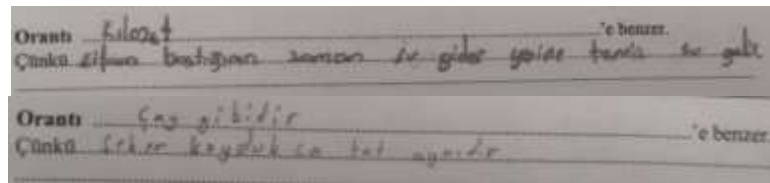
Şekil 36. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O15k ve O10k)



Şekil 37. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O26k ve O210k)



Şekil 38. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O34e ve O527e)



Şekil 39. Metafor ile Açıklamanın Uyumsuz Olduğu Cevap Örneği (O530e ve O65e)

Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çizerek de ifade edebilecekleri veya açıklayıcı çizimler yapabilecekleri çizim kutusunu 143 öğrenci (%69,76) boş bırakmıştır. 21 öğrencinin (%10,24) ise geçersiz metafor oluşturmalarına rağmen çizim yaptıkları görülmüş fakat yaptıkları çizimler oluşturdukları metaforları açıklayıcı nitelikte olmadığı için çizimlerinin de geçersiz olduğu kabul edilmiştir. Bu verilere göre öğrenciler orantı kavramı için 41 geçerli çizim oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların Kavramsal Kategorileri

Öğrencilerin orantı kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar öğrencilerin metaforu oluştururken, kavramla metafor arasında kurduğu bağın özelliğine göre uygun şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, kategorilere ait metaforlar, metafor sayıları ve toplam metafor sayıları ve toplam metafor sayılarına göre yüzdeleri aşağıdaki Tablo10'da verilmiştir.

Tablo 10. Orantı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların Kategorileri

Sıra	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Toplam Metafor Sayısı	Yüzde (%)
1	Eşitlik	Adalet, Elma, Ağaç, Harçlık, Duygular, Gelir, Çikolata, Sınıf, Cetvel, Dağ, Element, Terazî, Homojen Karışım, Çocuk, İnsanlar, Kasa, Sandalye, Tabak, Arkadaş, İkiz, Kadın – Erkek, Tahterevallî, Meyve, Pasta	24	40	36,70
2	Doğru Orantılı Çokluklar	Başarı, Harçlık, Kova, Şişe, Ceza, Çizim Yapmak, Denge, Ekonomi, Terazî, Giyisi, İnsanlar, Kitap, Kripto, Not, Yapboz, Yaş, Gol Atmak	17	20	18,35
3	Düzen	Oda, Ev – Çatı, Güneş – Dünya, Harç, İnsanlar, Surat, İnşaat, Kaşık, Organ, Üzüm, Meyve, Pasta, Yemek – Çay	13	15	13,76
4	Ters Orantılı Çokluklar	Aksi-Kibar, Para, Harçlık, Gözlük, Çarpışan Araba, Düşmanlık, Terazî, Saç, Ses Sistemi, Tahterevallî	10	14	12,84
5	Bölme	Bilye, Pasta	2	2	1,83
6	Çok Bilgi İçermesi	Bilgisayar, Matematik	2	2	1,83
7	Çeşitlerinin Olması	Çorap, Çiçek	2	2	1,83
8	Değişmesi	Sıcaklık, Yol	2	3	2,75
9	Diğer	Kutu, Tuzlu Kahve, Öğretmen, Öğretmen-Öğrenci, Matematik, Hesap Makinesi, Grup Oyunu, Köprü, Para, İkiz	10	11	10,09
Toplam			82	109	100

Tablo 10'daki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar öğrencilerin yaptıkları açıklamalara göre 10 farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Kategori başlıkları oluşturulurken öğrencilerin kavramı nasıl algıladıkları, kavramın hangi özelliği ile ilişki kurdukları ve çizimleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan kategoriler; Eşitlik, Doğru orantılı çokluklar, Düzen, Ters orantılı çokluklar, Bölme, Çok bilgi içermesi, Çeşitlerinin olması, Değişmesi ve Diğer şeklindedir. Aşağıda bu kategoriler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Eşitlik. Orantı kavramının eşitlik içermesi üzerinden metafor oluşturan öğrencilerin metaforları “eşitlik” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 24 farklı metafor 40 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *terazi, insanlar, meyve* ve *ikiz* şeklinde sıralanabilir. “Eşitlik” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{32k}: Orantı adalete benzer. Çünkü amaç eşitliktir.

O_{519k}: Orantı elmaya benzer. Çünkü ortadan bölündüğünde eşit olur.

O_{37k}: Orantı bir babanın çocuklarına verdiği harçlığa benzer. Çünkü baba tüm çocuklarına eşit miktarda para verir.

O_{33k}: Orantı bir babanın çocuklarına çikolata vermesine benzer. Çünkü bir baba çocuklarına eşit çikolata verir.

O_{524e}: Orantı elemente benzer. Çünkü proton ve elektron sayıları eşittir.

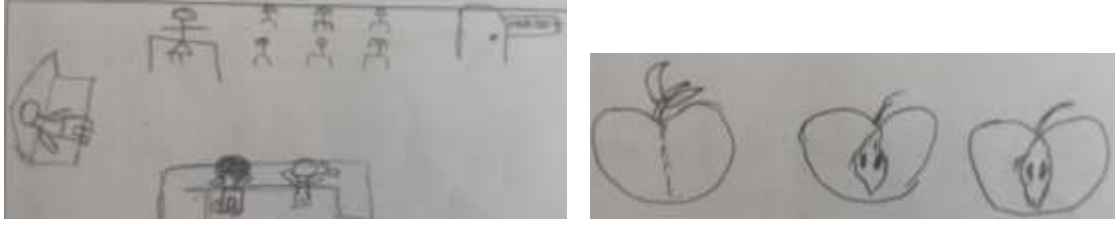
O_{24e}: Orantı teraziye benzer. Çünkü terazi eşitliği sağlar.

O_{537k}: Orantı homojen karışıma benzer. Çünkü karışımı oluşturan maddeler karışımın her yerine eşit dağılmıştır.

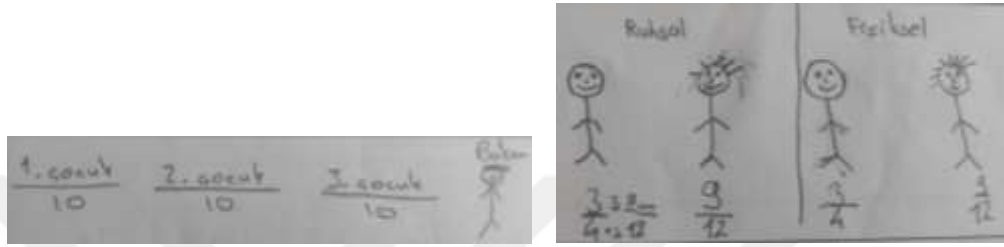
O_{211k}: Orantı sınıfımızdaki arkadaşlarımıza benzer. Çünkü okulda herkes eşittir.

O_{534k}: Orantı tek yumurta ikizlerine benzer. Çünkü görünüş olarak eşitlerdir.

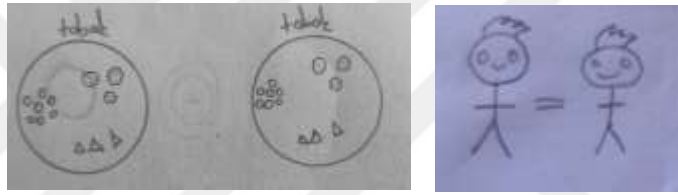
O_{62k}: Orantı kadınlar ve erkeklere benzer. Çünkü kadınlar ve erkekler de sayılar gibi eşittir.



Şekil 40. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{32k} ve O_{34k})



Şekil 41. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{37k} ve O_{64e})



Şekil 42. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{21k} ve O_{534k})

Doğru orantılı çokluklar. Orantı kavramını doğru orantılı çokluklar olarak düşünen ve buna göre metafor oluşturan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “doğru orantılı çokluklar” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 17 farklı metafor 20 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *terazi* ve *insanlar* şeklinde sıralanabilir. “Doğru orantılı çokluklar” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{532k}: Orantı başarıya benzer. Çünkü çalışma ile başarı orantılıdır.

O_{711e}: Orantı bayram harçlığına benzer. Çünkü yaş arttıkça harçlık da artar.

O_{543k}: Orantı cezaya benzer. Çünkü bir suç işlerken suç fazla ise ceza da fazladır.

O_{71k}: Orantı eşit kollu teraziye benzer. Çünkü ne kadar ağırlık koyarsan o kadar da yük koymak gerekir.

O_{710e}: Orantı giysiye ve yaşa benzer. Çünkü yaş büyüdükçe giysi de büyür.

O_{111k}: Orantı şişman bir insana benzer. Çünkü yedikçe şişer, yemedikçe zayıflar.

O_{525k}: Orantı kitap okumaya benzer. Çünkü ne kadar hızlı okursak o kadar çabuk biter.

O_{532e}: Orantı kriptoya benzer. Çünkü çizgiler yükseldiğinde paran da artar.

O_{516e}: Orantı notlara benzer. Çünkü ne kadar çalışırsak o kadar not alırız.

O_{713k}: Orantı yapboz ve parçalarına benzer. Çünkü parça sayısı arttıkça yapboz büyür.



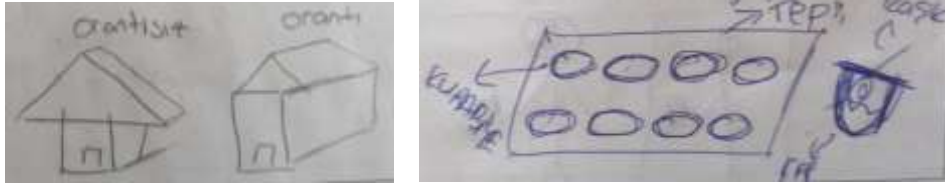
Şekil 43. Öğrencilerin “Doğru Orantılı Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{712k} ve O_{33e})

Düzen. Orantı kavramını düzenli ve uyumlu olmak şeklinde düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “düzen” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 13 farklı metafor 15 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *surat* ve *harç* şeklinde sıralanabilir. “Düzen” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{535k}: Orantı düzgün odaya benzer. Çünkü her şey orantılı bir biçimde yerleştirilir.

O_{715k}: Orantı harca benzer. Çünkü kıvamını ayarlayamazsan cıvık ya da katı olur.

O_{521e}: Orantı inşaattaki demire ve tuğlaya benzer. Çünkü inşaattaki tuğlalar ile kullanılan demir orantılıdır.



Şekil 44. Öğrencilerin “Düzen” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{13k} ve O_{74k})

Ters orantılı çokluklar. Orantı kavramını ters orantı olarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “ters orantılı çokluklar” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 14 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *terazi* ve *tahterevalli* metaforları daha sık kullanılmıştır. “Ters orantılı çokluklar” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{714k}: Orantı alışveriş yaptığımızda paramızın azalmasına benzer. Çünkü yeni şeyler aldıkça paramız biter.

O_{712e}: Orantı bayram harçlığına benzer. Çünkü yaş büyüdükçe para miktarı azalır.

O_{531k}: Orantı bir gözlük derecesine benzer. Çünkü sağ gözünün derecesi arttığında sol gözünün derecesi azalır.

O_{537e}: Orantı düşmanlığa benzer. Çünkü biri üzülürken biri sevinir.

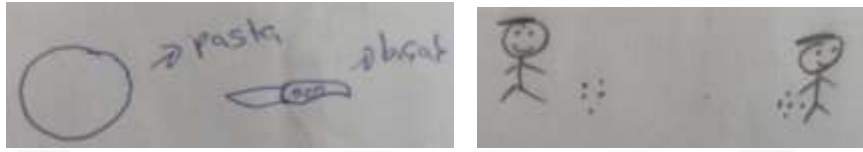
O_{76k}: Orantı tahterevalliye benzer. Çünkü biri aşağı inerken biri yukarı çıkıyor.



Şekil 45. Öğrencilerin “Ters Orantılı Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{540k} ve O_{75k})

Bölme. Orantı kavramını bölme olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “bölme” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 2 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *bilye* ve *pasta* metaforları kullanılmıştır. “Bölme” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{14k}: Orantı bilye paylaşmaya benzer. Çünkü paylaşma bölünmeye benzer.



Şekil 46. Öğrencilerin “Bölme” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{14k} ve O_{14k})

Çok bilgi içermesi. Orantı kavramını çok bilgi içeren bir kavram şeklinde düşünerek oluşturulan metaforlar “çok bilgi içermesi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 2 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *bilgisayar* ve *matematik* metaforları kullanılmıştır. “Çok bilgi içermesi” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{56e}: Orantı bir bilgisayara benzer. Çünkü içinde bir sürü doküman, dosya vardır.

O_{516k}: Orantı matematiğe benzer. Çünkü içinde bir sürü kavram bulunur.

Bu kategorideki metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Çeşitlerinin olması. Orantı kavramını çeşitleri olan bir kavram olarak düşünen öğrenciler tarafından oluşturulan metaforlar “çeşitlerinin olması” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 2 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *çorap* ve *çiçek* metaforları kullanılmıştır. “Çeşitlerinin olması” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{513e}: Orantı çoraba benzer. Çünkü hem doğrusu hem de tersi vardır.

Bu kategorideki metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Değişmesi. Değişen, sabit olmayan çoklukları orantı olarak algılayan öğrencilerin geliştirdiği metaforlar “değişmesi” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 3 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *sıcaklık* ve *yol* metaforları yer almıştır. “Değişmesi” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{541k}: Orantı yola benzer. Çünkü giderken azalır, dönerken çoğalır.

O_{26e}: Orantı sıcaklığa benzer. Çünkü azalır çoğalabilir.

Bu kategorideki metaforları geliştiren öğrenciler çizime başvurmamışlardır.

Diğer. Öğrencilerin daha az tercih ettikleri özellikler “diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 11 farklı metafor 11 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *tuzlu kahve*, *hesap makinesi* ve *köprü* gibi metaforlar yer almıştır. “Diğer” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{54e}: Orantı bir köprüye benzer. Çünkü ters ve doğru orantıya ulaşmak için bu konuyu bilmeliyiz.

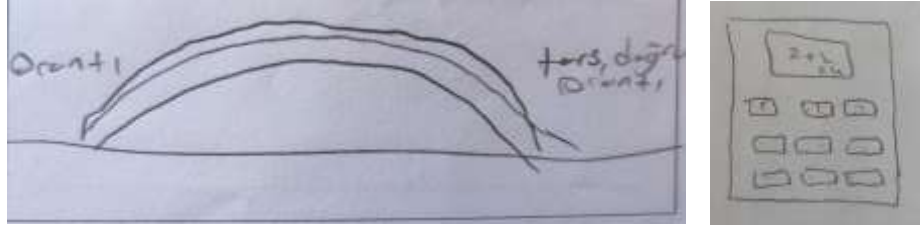
O_{521k}: Orantı grup oyununa benzer. Çünkü çapraz oturan arkadaşlar birbirine eştir.

O_{36k}: Orantı hesap makinesine benzer. Çünkü sonuç neyse onu verir.

O_{55k}: Orantı matematik zincirine benzer. Çünkü matematikte her konu hemen hemen orantı ile alakalıdır.

O_{528e}: Orantı öğretmenlere benzer. Çünkü ikiden fazla sınıfın karşılaştırırlar.

O_{57e}: Orantı tuzlu kahveye benzer. Çünkü herkes içemez.



Şekil 47. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{54e} ve O_{36k})

Diğer kategorisinde orantının diğer matematik alt öğrenme alanları için gerekli olduğu, herkesin yapamayacağı kadar zor olduğu, doğru ve ters orantıya temel olan bir kavram olduğu gibi algılarla geliştirilmiş metaforlar bulunmaktadır.

Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular

Öğrencilerin doğru orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar frekansları ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 11’de gösterilmiştir.

Tablo 11. Oran Kavramına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Metaforları, Frekansları ve Yüzdeleri

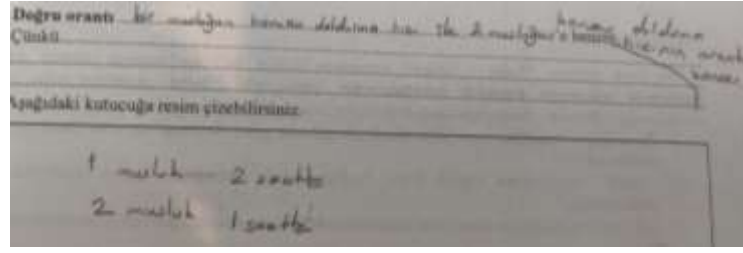
Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)	Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Terazi	9	6,04	42	Bitcoin	1	0,67
2	Dost	7	4,7	43	Yatak	1	0,67
3	Çubuk	6	4,03	44	Cetvel	1	0,67
4	Saat	5	3,36	45	Çorba	1	0,67
5	Not	5	3,36	46	Deniz	1	0,67
6	Yemek	5	3,36	47	İncir	1	0,67
7	Ağaç	4	2,68	48	Söz	1	0,67
8	Top	4	2,68	49	Eğlence	1	0,67
9	İnsan	4	2,68	50	Motor	1	0,67
10	Araba	3	2,01	51	Elektrik Teli	1	0,67
11	Yaş	3	2,01	52	Emek	1	0,67
12	Öğrenci	3	2,01	53	Muz	1	0,67
13	Çay	3	2,01	54	Göz	1	0,67
14	Dolar	3	2,01	55	Hastane	1	0,67
15	Yol	3	2,01	56	Hurma	1	0,67
16	Karpuz	3	2,01	57	Şişe	1	0,67
17	Adalet	2	1,34	58	Süt	1	0,67
18	Ev	2	1,34	59	Kek	1	0,67
19	Sınıf	2	1,34	60	Lise	1	0,67
20	Çanta	2	1,34	61	Navigasyon	1	0,67
21	Elma	2	1,34	62	Nüfus	1	0,67
22	Fidan	2	1,34	63	Ordu	1	0,67
23	Fiyat	2	1,34	64	Öğrenme	1	0,67
24	Harçlık	2	1,34	65	Para	1	0,67

25	İkiz	2	1,34	66	Pasta	1	0,67
26	Kardeşler	2	1,34	67	Pilav	1	0,67
27	Kopya Çekmek	2	1,34	68	Sarma	1	0,67
28	Manav	2	1,34	69	Saygı	1	0,67
29	Sıra	2	1,34	70	Sigara	1	0,67
30	Başarı	2	1,34	71	İçecek	1	0,67
31	Armut	1	0,67	72	Ortaklık	1	0,67
32	Avokado	1	0,67	73	Uçurum	1	0,67
33	Boy	1	0,67	74	Video Oyunu	1	0,67
34	Bıçak	1	0,67	75	Vücut Geliştirme	1	0,67
35	Bilgisayar	1	0,67	76	X	1	0,67
36	Çocuk	1	0,67	77	XOX Oyunu	1	0,67
37	Eşitlik	1	0,67	78	Yaşam	1	0,67
38	Kesir	1	0,67	79	Zam	1	0,67
39	Market	1	0,67	80	Şarkı	1	0,67
40	Traktör	1	0,67	81	Tembel	1	0,67
41	Bisiklet	1	0,67				
Toplam						149	100

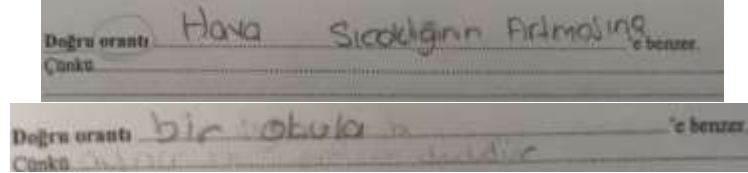
Katılımcı olan 205 öğrenciden 149'u (%72,68) doğru orantı kavramına ilişkin geçerli kabul edilebilecek şekilde 81 farklı metafor geliştirmiştir. Geliştirilen metaforların 30 tanesinin frekansı 2 ile 9 arasında değişmekte olup 51 tanesinin ise her birinin farklı öğrenciler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Bu metaforların frekans dağılımları incelendiğinde *terazi* (f=9), *dost* (f=7), *çubuk* (f=6), *saat* (f=5), *not* (f=5) ve *yemek* (f=5) metaforlarının en çok kullanılan metaforlar olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı öğrencilerin 29'u (%14,15) doğru orantı kavramına ilişkin metafor ve bağlam oluşturmamıştır. Aynı zamanda bu öğrencilerden hiçbirisi çizim kutusunu da kullanmamıştır. Ayrıca 23 öğrenci (%11,22) metafor ve bağlam kısımlarını doldurmuş fakat herhangi bir ilişki kurmadıkları için bu metaforlar geçersiz sayılmıştır. 4 öğrencinin ise (%1,95) kavram için metafor oluşturup bağlam kısmını boş bıraktığı ve bu nedenle metafor oluşturma sürecini tamamlayamadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu metaforlar da açıklama içermediği için geçersiz olarak kabul edilmiştir.

MADF'de açıklama kısmını boş bırakan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

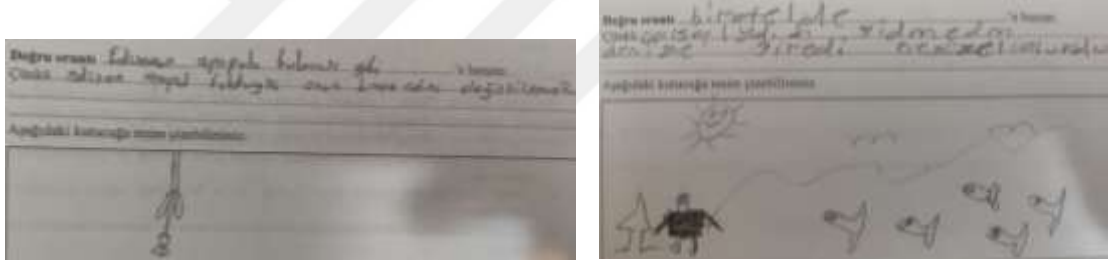


Şekil 48. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₂2b)

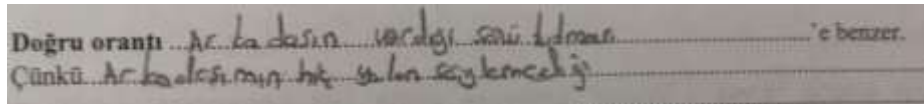


Şekil 49. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₅3k ve O₅16k)

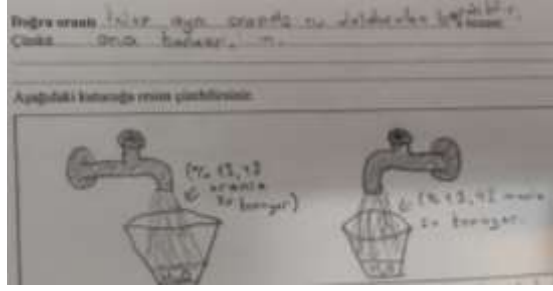
MADF’de metafor ile açıklama kısmının uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



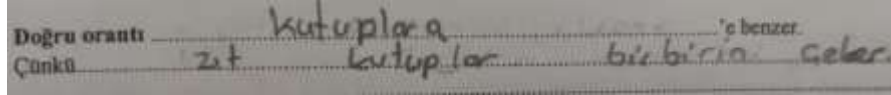
Şekil 50. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₁1e ve O₂6k)



Şekil 51. Metafor ile Açıklama Kısmının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₂11e)



Şekil 52. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₅25e)



Şekil 53. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O₅29k)

Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çizerek de ifade edebilecekleri veya açıklayıcı çizimler yapabilecekleri çizim kutusunu 131 öğrenci (%63,90) boş bırakmıştır. 16 öğrencinin (%7,80) ise geçersiz metafor oluşturmalarına rağmen çizim yaptıkları görülmüş fakat yaptıkları çizimler oluşturdukları metaforları açıklayıcı nitelikte olmadığı için çizimlerinin de geçersiz olduğu kabul edilmiştir. Bunun dışında bir öğrenci (%0,49) ise metafor ve bağlamla uyumsuz çizimler yapmıştır. Bu verilere göre öğrenciler doğru orantı kavramı için 57 geçerli çizim oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların Kavramsal Kategorileri

Öğrencilerin doğru orantı kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar öğrencilerin metaforu oluştururken, kavramla metafor arasında kurduğu bağın özelliğine göre uygun şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, kategorilere ait metaforlar, metafor sayıları ve toplam metafor sayıları ve toplam metafor sayılarına göre yüzdeleri aşağıdaki Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Doğru Orantı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların Kategorileri

Sıra	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Toplam Metafor Sayısı	Yüzde (%)
1	Birlikte Artan-Azalan Çokluklar	Adalet, Armut, Avokado, Boy, Eşitlik, Kesir, Market, Traktör, Bisiklet, Bitcoin, Yatak, Çanta, Çay, İncir, İnsan, Dolar, Eğlence, Motor, Elektrik Teli, Elma, Emek, Muz, Fidan, Fiyat, Yol, Harçlık, Hastane, Şişe, İkiz, Süt, Kardeşler, Karpuz, Kek, Kopya Çekmek, Lise, Manav, Not, Nüfus, Ordu, Öğrenme, Sıra, Para, Pasta, Pilav, Başarı, Sarma, Sınıf, Sigara, İçecek, Ortaklık, Uçurum, Video Oyunu, Vücut Geliştirme, Yaşam, Yemek, Ağaç, Araba, Saat, Yaş, Dost, Öğrenci	61	95	63,76
2	Eşitlik	Adalet, Yaş, Bıçak, Ev, Öğrenci, Dost, Kardeşler, Çubuk, Terazi, Saat	10	23	15,44
3	“Doğru” Kelimesine Odaklanma	Bilgisayar, Cetvel, Deniz, Söz, Navigasyon, Saygı, Çubuk, Yol, İnsan, Dost	10	13	8,72
4	Bir Çokluğun Artış-Azalışı	Çocuk, Top, Göz, Hurma, Saat, Zam, Başarı	7	9	6,04
5	Denge	Çay, Çorba, Top	3	4	2,68
6	Çapraz Çarpım	X, XOX Oyunu	2	2	1,34
7	Diğer	İnsan, Şarkı, Tembel	3	3	2,01
Toplam			96	148	100

Tablo 12’deki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin doğru orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar öğrencilerin yaptıkları açıklamalara göre 7 farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Kategori başlıkları oluşturulurken öğrencilerin kavramı nasıl algıladıkları, kavramın hangi özelliği ile ilişki kurdukları ve çizimleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan kategoriler; Birlikte Artan-Azalan Çokluklar, Eşitlik, “Doğru” Kelimesine Odaklanma, Bir Çokluğun Artış-Azalışı, Denge, Çapraz Çarpım, Diğer şeklindedir. Aşağıda bu kategoriler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Birlikte artan-azalan çokluklar. Doğru orantı kavramını çoklukların birlikte artması veya azalması olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “karşılaştırma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 61 farklı metafor 95 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok *çanta*, *dolar*, *elma*, *karpuz*, *not*, *dost*, *ağaç*, *yemek gibi* metaforlar kullanılmıştır. “Birlikte artan-azalan çokluklar” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{713k}: Doğru orantı armut ve fiyatına benzer. Çünkü armut miktarı arttıkça fiyatı da artar.

O_{12k}: Doğru orantı avokadoya benzer. Çünkü çok güzel olduğu için fiyatı pahalı.

O_{17k}: Doğru orantı bana göre saate benzer. Çünkü mesela yelkovan arttıkça saniye de her zaman artar.

O_{530k}: Doğru orantı bir dostumuza benzer. Çünkü o mutluydu biz de mutlu oluruz.

O_{522e}: Doğru orantı bir öğrenciye benzer. Çünkü öğrenci ne kadar çalışırsa o kadar başarılı olur.

O_{62e}: Doğru orantı bir traktöre benzer. Çünkü hızlı gittikçe yakıtı mazot artar.

O_{59e}: Doğru orantı bitcoin'e benzer. Çünkü bitcoin'e yatırdığımız para arttıkça kazandığın para da artar.

O_{31e}: Doğru orantı çantaya benzer. Çünkü bir çantaya ne kadar şey koyarsanız o kadar ağır olur.

O_{521e}: Doğru orantı dolar ve euro'ya benzer. Çünkü dolar arttıkça euro da artıyor.

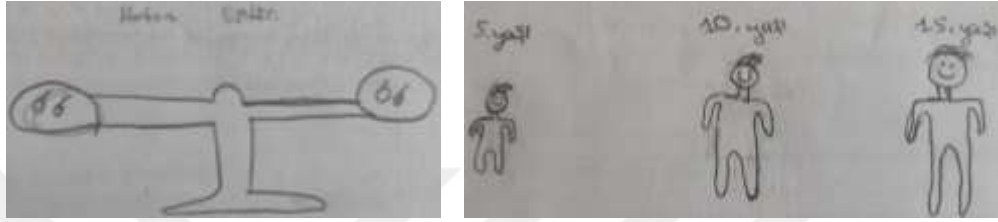
O_{64e}: Doğru orantı eğlenceye benzer. Çünkü eğlenince mutlu oluruz.

O_{42k}: Doğru orantı elektrik motoruna benzer. Çünkü makinaya güç yani enerji verildikçe artar, güç düşürülünce azalır.

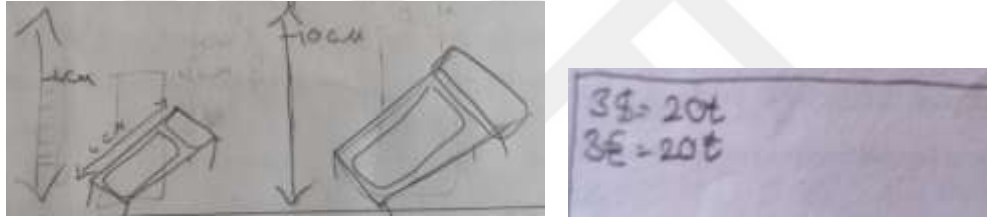
O_{13e}: Doğru orantı elektrik tellerine benzer. Çünkü yaz geldiğinde uzarlar ve alçalırlar, kış geldiğinde ise aynı şekilde yükselip kısalır.

O_{57e}: Doğru orantı kopya çekmeye benzer. Çünkü ne kadar kopya çekersen o kadar yüksek puan alırsın.

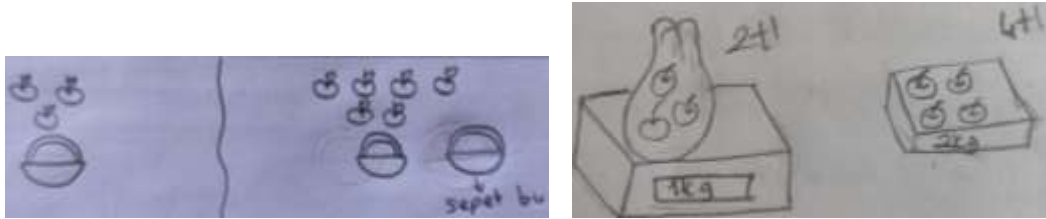
O_{73b}: Doğru orantı öğrenci ve sıra sayısına benzer. Çünkü öğrenci sayısı arttıkça sıra sayısı da artar.



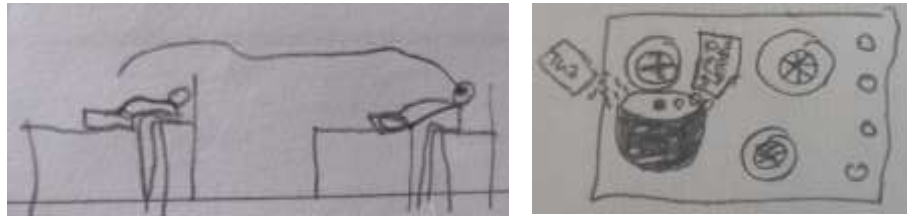
Şekil 54. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{211k} ve O_{112k})



Şekil 55. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{111k} ve O_{521e})



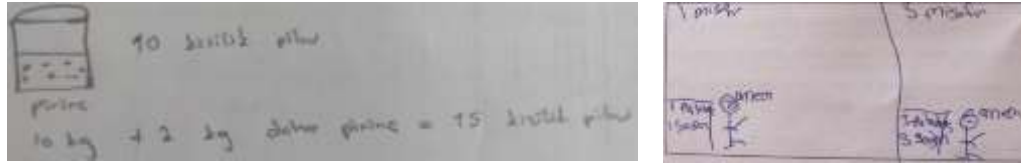
Şekil 56. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{528k} ve O_{114k})



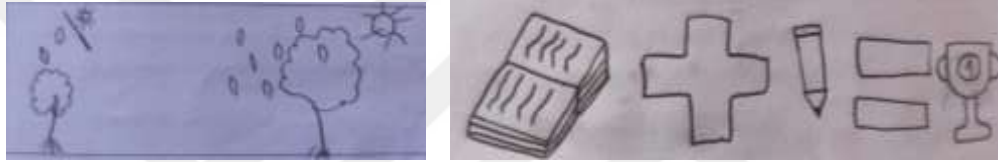
Şekil 57. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{57e} ve O_{32k})



Şekil 58. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₅15e ve O₅20e)



Şekil 59. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₃4k ve O₇12k)



Şekil 60. Öğrencilerin “Birlikte Artan-Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O₅25k ve O₅22e)

Eşitlik. Doğru orantı kavramını eşitlik olarak düşünen ve buna göre metafor oluşturan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “eşitlik” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 23 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *terazi*, *çubuk*, *saat* ve *ev* şeklinde sıralanabilir. “Eşitlik” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O₆4k: Doğru orantı adalete benzer. Çünkü her problemde eşitlik sağlanır.

O₆1k: Doğru orantı iyi arkadaşına benzer. Çünkü arkadaşınla yediğin içtiğin ayrı gitmez.

O₅42k: Doğru orantı kardeş payına benzer. Çünkü bir kardeşe bir bardak fazla meyve suyu veriliyor ise öbürüne de bir bardak fazla meyve suyu verilir.

O₇5k: Doğru orantı tahta çubuğa benzer. Çünkü düz ve her yer eşit.

O_{74e}: Doğru orantı terazi gibi iki değer eşit olmasına benzer. Çünkü biri artarken diğeri de artar, yani eşit olur.



Şekil 61. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{536e} ve O_{33k})

“Doğru” kelimesine odaklanma. Doğru orantı kavramını “doğru” kelimesinin kelime anlamıyla bağdaştırarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “doğru kelimesine odaklanma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 13 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *çubuk*, *insan* ve *dost* şeklinde sıralanabilir. “Doğru kelimesine odaklanma” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{51k}: Doğru orantı bilgisayara benzer. Çünkü doğruyu söylediği için.

O_{539k}: Doğru orantı doğru söze benzer. Çünkü adında doğru var.

O_{529e}: Doğru orantı navigasyona benzer. Çünkü navigasyon doğru yolu gösterir.

O_{513k}: Doğru orantı saygıya benzer. Çünkü doğru kelimesinden saygı ve sevgiye benzettim.

O_{76e}: Doğru orantı tahta çubuğa benzer. Çünkü düz.

O_{23e}: Doğru orantı yola benzer. Çünkü yolun dümdüz olması.

O_{55e}: Doğru orantı doğru bir insana benzer. Çünkü yalan söylemez.

O_{536k}: Doğru orantı iyi bir arkadaşına benzer. Çünkü iyi bir arkadaş hep doğru seçimdir.

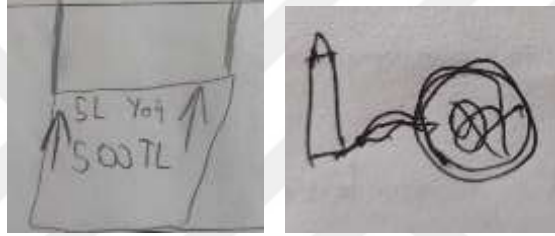
Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Bir çokluğun artış-azalışı. Doğru orantı kavramını tek bir çokluğun artış-azalışı olarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “bir çokluğun artış-azalışı” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 7 farklı metafor 9 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *top* metaforu daha sık kullanılmıştır. “Bir çokluğun artış-azalışı” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O35k: Doğru orantı bir çocuğun uzamasına benzer. Çünkü gittikçe uzadığı için.

O55k: Doğru orantı göz bozukluğuna benzer. Çünkü numarası her zaman artar.

O38e: Doğru orantı zam yapılmaya benzer. Çünkü artış olur.



Şekil 62. Öğrencilerin “Bir Çokluğun Artış-Azalışı” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O38e ve O79k)

Denge. Doğru orantı kavramını birbiri ile ilişkili çoklukların dengesi olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “denge” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 3 farklı metafor 4 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *çay* metaforu daha sık kullanılmıştır. “Denge” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O75e: Doğru orantı çaya benzer. Çünkü az şeker atarsak içemeyiz, çok şeker atarsak yine içemeyiz.

O71e: Doğru orantı çorbaya benzer. Çünkü az tuz atarsan içemezsin, çok tuzlu olursa içemeyiz.

Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Çapraz çarpım. Doğru orantı kavramını çapraz çarpım özelliği üzerinden düşünülerek oluşturulan metaforlar “çapraz çarpım” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 2 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *x* ve *xox oyunu* metaforları yer almıştır. “Çapraz çarpım” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{527e}: Doğru orantı x'e benzer. Çünkü çapraz çarpar.

O_{531k}: Doğru orantı XOX oyununa benzer. Çünkü her zaman oyundaki X'ler gibi çarpılır.

Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Diğer. Öğrencilerin daha az tercih ettikleri özellikler “diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 3 farklı metafor 3 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *insan*, *şarkı* ve *tembel* metaforları yer almıştır. “Diğer” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{522k}: Doğru orantı iyi bir insana benzer. Çünkü iyi bir insan tanıştıktan sonra ve birbirinizi tanırsanız hemen arkadaş olursunuz, doğru orantı da kolay ve iyidir.

O_{540k}: Doğru orantı şarkılarına benzer. Çünkü beni rahatlatır.

O_{541k}: Doğru orantı tembel öğrenciye benzer. Çünkü ne yapacağı belli değildir.

Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Diğer kategorisinde doğru orantının kolay olduğu, rahatlatıcı olduğu ve belirsiz olduğu algıları ile geliştirilmiş metaforlar bulunmaktadır.

Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular

Öğrencilerin ters orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar frekansları ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13. Ters Orantı Kavramına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Metaforları, Frekansları ve Yüzdeleri

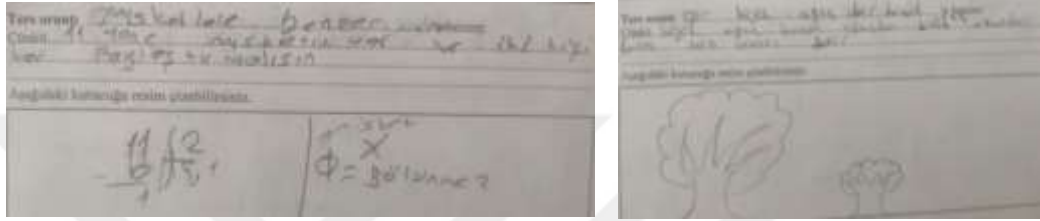
Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)	Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	İşçi	16	13,11	30	Dönme Dolap	1	0,82
2	Araba	12	9,84	31	El Dansı	1	0,82
3	Para Birimleri	9	7,38	32	Elektrik	1	0,82
4	Düşman	7	5,74	33	Elektrikli Bisiklet	1	0,82
5	Para	4	3,28	34	Gezenler	1	0,82
6	Hayat	4	3,28	35	Gondol	1	0,82
7	Su	4	3,28	36	Halat Çekme	1	0,82
8	Telefon	4	3,28	37	Sıcaklık	1	0,82
9	Duygular	4	3,28	38	İnsan	1	0,82
10	Sınav	3	2,46	39	Kalite	1	0,82
11	Başarı	2	1,64	40	Karanlık	1	0,82
12	Futbol	2	1,64	41	Kıyafet	1	0,82
13	Yol	2	1,64	42	Yemek	1	0,82
14	Kapı	2	1,64	43	Kitap	1	0,82
15	Limonata	2	1,64	44	Kum Saati	1	0,82
16	Nasrettin Hoca	2	1,64	45	LGS	1	0,82
17	Terazi	2	1,64	46	Ölüm	1	0,82
18	Öğrenci	2	1,64	47	Pasta	1	0,82
19	Adalet	1	0,82	48	Pil	1	0,82
20	Aksi İnsan	1	0,82	49	Erik	1	0,82
21	Akü	1	0,82	50	Saç	1	0,82
22	Harçlık	1	0,82	51	Sevap	1	0,82
23	Kuş	1	0,82	52	Ters Taraftan Kalkmak	1	0,82
24	Söz Vermek	1	0,82	53	Satış	1	0,82
25	Fidan	1	0,82	54	Tükenmez Kalem	1	0,82
26	Bisiklet	1	0,82	55	Türkçe	1	0,82
27	Yaş	1	0,82	56	Tabak	1	0,82
28	Ceviz	1	0,82	57	Çocuk	1	0,82
29	Sınıf	1	0,82				
Toplam						122	100

Katılımcı olan 205 öğrenciden 122'si (%59,51) ters orantı kavramına ilişkin geçerli kabul edilebilecek şekilde 57 farklı metafor geliştirmiştir. Geliştirilen metaforların 18 tanesinin frekansı 2 ile 16 arasında değişmekte olup 39 tanesinin ise her birinin farklı öğrenciler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Bu metaforların frekans dağılımları incelendiğinde *işçi* (f=16), *araba* (f=12), *para birimleri* (f=9) ve *düşman* (f=7) metaforlarının en çok kullanılan metaforlar olduğu belirlenmiştir.

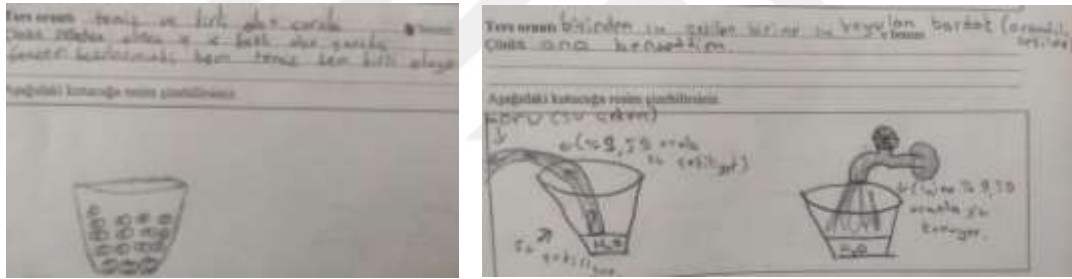
Katılımcı öğrencilerin 32'si (%15,61) ters orantı kavramına ilişkin metafor ve bağlam oluşturmamıştır. Aynı zamanda bu öğrencilerden hiçbirisi çizim kutusunu da

kullanmamıştır. Ayrıca 48 öğrenci (%23,41) metafor ve bağlam kısımlarını doldurmuş fakat herhangi bir ilişki kurmadıkları için bu metaforlar geçersiz sayılmıştır. 3 öğrencinin ise (%1,46) kavram için metafor oluşturup bağlam kısmını boş bıraktığı ve bu nedenle metafor oluşturma sürecini tamamlayamadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu metaforlar da açıklama içermediği için geçersiz olarak kabul edilmiştir.

MADF'de metafor ile açıklama kısmının uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 63. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{14e} ve O_{15k})



Şekil 64. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{26k} ve O_{525e})

Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çizerek de ifade edebilecekleri veya açıklayıcı çizimler yapabilecekleri çizim kutusunu 137 öğrenci (%66,83) boş bırakmıştır. 23 öğrencinin (%11,22) ise geçersiz metafor oluşturmalarına rağmen çizim yaptıkları görülmüş fakat yaptıkları çizimler oluşturdukları metaforları açıklayıcı nitelikte olmadığı için çizimlerinin de geçersiz olduğu kabul edilmiştir. Bu verilere göre öğrenciler ters orantı kavramı için 45 geçerli çizim oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların Kavramsal Kategorileri

Öğrencilerin ters orantı kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar öğrencilerin metaforu oluştururken, kavramla metafor arasında kurduğu bağın özelliğine göre uygun şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, kategorilere ait metaforlar, metafor sayıları ve toplam metafor sayıları ve toplam metafor sayılarına göre yüzdeleri aşağıdaki Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14 Ters Orantı Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların Kategorileri

Sıra	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Toplam Metafor Sayısı	Yüzde (%)
1	Biri Artarken Diğeri Azalan Çokluklar	Adalet, Akü, Araba, İnşaat, Harçlık, Para Birimleri, Para, Hayat, İşçi, Su, Sınav, Telefon, Bisiklet, Ceviz, Dönme Dolap, Duygular, Düşman, Elektrikli Bisiklet, Futbol, Gezegener, Yol, Gondol, Halat Çekme, Sıcaklık, Kalite, Karanlık, Yemek, Kitap, Kum Saati, LGS, Limonata, Sevap, Başarı, Terazî, Tükenmez Kalem, Tabak	36	79	64,75
2	Bir Çokluk	Hayat, Sınav, Telefon, Fidan, Kuş, Duygular, Futbol, Kıyafet, Satış, Çocuk	10	12	9,84
3	İlişkisiz Çokluklar	Araba, Su, Yaş, Sınıf, Düşman, İnsan, Kapı, Ölüm, Erik, Saç	10	11	9,02
4	“Ters” Kelimesine Odaklanma	Aksi İnsan, Araba, Hayat, Söz Vermek, Nasrettin Hoca, Pil, Ters Taraftan Kalkmak, Türkçe	8	9	7,38
5	Birlikte Artış-Azalış(Doğru Orantı)	Başarı, Öğrenci	2	3	2,46
6	Büyüklik-Küçüklük	Araba, Pasta	2	3	2,46
7	Diğer	Kapı, El Dansı, Elektrik	3	3	2,46
Toplam			71	122	100

Tablo 14’teki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin ters orantı kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar öğrencilerin yaptıkları açıklamalara göre yedi farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Kategori başlıkları oluşturulurken öğrencilerin

kavramı nasıl algıladıkları, kavramın hangi özelliği ile ilişki kurdukları ve çizimleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan kategoriler; Biri Artarken Diğeri Azalan Çokluklar, Bir Çokluk, İlişkisiz Çokluklar, “Ters” Kelimesine Odaklanma, Birlikte Artış-Azalış(Doğru Orantı), Büyüklük-Küçüklük ve Diğer şeklindedir. Aşağıda bu kategoriler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Biri artarken diğeri azalan çokluklar. Ters orantı kavramını iki çokluktan birisi artarken diğerin on bağı olarak azalması şeklinde algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “biri artarken diğeri azalan çokluklar” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 36 farklı metafor 79 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok *işçi, para birimleri, araba, düşman, su gibi* metaforlar kullanılmıştır. “Biri artarken diğeri azalan çokluklar” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{33e}: Ters orantı adalete benzer. Çünkü parası olana ne kadar fazlaysa olmayana da o kadar az.

O_{43k}: Ters orantı aküye benzer. Çünkü akünün kullanma süresi artarken akü azalıyor.

O_{113e}: Ters orantı arabanın hızına benzer. Çünkü arabanın hızı arttıkça yetişme süresi de azalır.

O_{713k}: Ters orantı arabanın yakıtı ve gidilen yola benzer. Çünkü gidilen yol arttıkça yakıt azalır.

O_{713e}: Ters orantı babamın inşaatına benzer. Çünkü ne kadar işçi artarsa o kadar kısa sürede iş biter.

O_{514k}: Ters orantı babamın ve annemin verdiği paraya benzer. Çünkü babam çok verirse annem az verir, babam az verirse annem çok verir.

O_{521e}: Ters orantı dolar ve Türk Lirası'na benzer. Çünkü dolar arttıkça Türk Lirası'nın değeri azalır.

O_{518k}: Ters orantı Türk Lirası ve Euro'ya benzer. Çünkü Türk Lirası düşerken euro artar.

O_{73b}: Ters orantı eldeki paraya benzer. Çünkü harcama artarsa eldeki para azalır.

O_{712k}: Ters orantı işçi ve binaya benzer. Çünkü işçi arttıkça bina yapma süresi kısalır.

O_{13k}: Ters orantı tarla ve işçi sayısına benzer. Çünkü tarlada çalışan arttıkça tarlayı biçme süresi azalır.

O_{34k}: Ters orantı sürahideki suya benzer. Çünkü biz suyu ne kadar içersek o su da o kadar azalır.

O_{32e}: Ters orantı dönme dolaba benzer. Çünkü bir tarafı yukarı çıktığında öteki tarafı aşağı iner.

O_{52k}: Ters orantı hain arkadaşına benzer. Çünkü sen üzülürken mutlu, sen mutluysan o üzgündür.

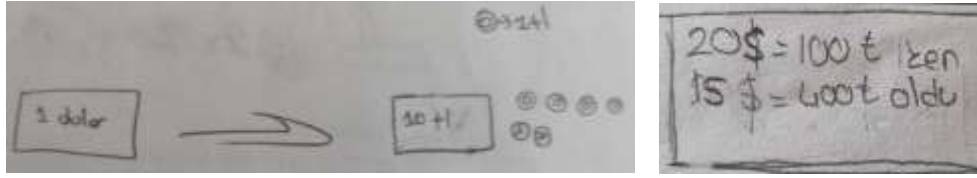
O_{512e}: Ters orantı karanlığa benzer. Çünkü ışık ne kadar artarsa karanlık o kadar azalır.

O_{38k}: Ters orantı kum saatine benzer. Çünkü bir tarafa çevirdiğimizde çevirdiğimiz taraf çoğalırken diğer taraf azalıyor.

O_{23k}: Ters orantı sevaplarımız artarken günahlarımız azalmasına benzer. Çünkü birisi artarken diğeri azalır.



Şekil 65. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{33e} ve O_{113e})



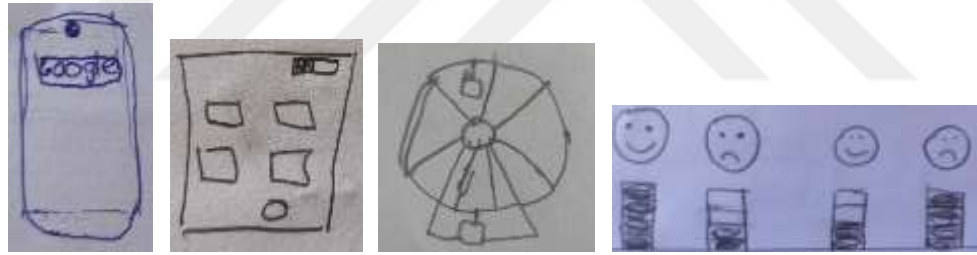
Şekil 66. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{112k} ve O_{521e})



Şekil 67. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{517k} ve O_{538k})



Şekil 68. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{515e} ve O_{712k})



Şekil 69. Öğrencilerin “Birisi Artarken Diğeri Azalan Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{72k}, O_{523k}, O_{32e} ve O_{542k})

Tek bir çokluk. Ters orantı kavramını bir çokluğun değerindeki değişim olarak düşünen ve buna göre metafor oluşturan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “bir çokluk” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 12 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok kullanılan metaforlar *hayat* ve *duygular* şeklinde sıralanabilir. “Bir çokluk” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{534e}: Ters orantı hayata benzer. Çünkü bir zaman iyi bir şey olurken bir zaman kötü bir şey olabilir.

O_{530e}: *Ters orantı iniş ve çıkışa benzer. Çünkü sınavlarda bazen yüksek not alırız, bazen düşük not alırız.*

O_{41e}: *Ters orantı telefon piline benzer. Çünkü telefonu şarja taktığımızda dolar ve kullandığımızda biter.*



Şekil 70. Öğrencilerin “Tek Bir Çokluk” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{110k} ve O_{38e})

İlişkisiz çokluklar. Ters orantı kavramını birbirine bağlı olmayan çokluklar olarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “ilişkisiz çokluklar” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 10 farklı metafor 11 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *araba*, *su* ve *kapı* gibi metaforlar kullanılmıştır. “İlişkisiz Çokluklar” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{37k}: *Ters orantı suya benzer. Çünkü içtiğimizde azalırken içine su koyarsak çoğalır.*

O_{714k}: *Ters orantı büyüdükçe giysilerimizin küçülmesine benzer. Çünkü yaşıımız arttıkça giysilerimiz bize olmaz.*

O_{536e}: *Ters orantı derece sınıflarına benzer. Çünkü bazıları iyidir, bazıları kötü.*

O_{31k}: *Ters orantı insanlara benzer. Çünkü biri uzarken öbürü kısa kalabilir.*

O_{27e}: *Ters orantı kapıya benzer. Çünkü biri giderken biri girer.*

O_{714e}: *Ters orantı saçla benzer. Çünkü bir tarafı fazla kesilmiştir, bir tarafı az.*



Şekil 71. Öğrencilerin “İlişkisiz Çokluklar” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O21k)

“Ters” kelimesine odaklanma. Ters orantı kavramını “ters” kelimesinin anlamı üzerinden algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “ters kelimesine odaklanma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 8 farklı metafor 9 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *araba* ve *Nasrettin Hoca* metaforları daha sık kullanılmıştır. “Ters kelimesine odaklanma” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O29k: Ters orantı aksi bir adama benzer. Çünkü herkese terstir.

O59e: Ters orantı arabanın R'de unutulmasına benzer. Çünkü araba R'deyken ters gider.

O540k: Ters orantı benim hayatıma benzer. Çünkü hep tersten ilerler, sıkıcı olur.

O511e: Ters orantı Nasrettin Hoca'nın eşeğine benzer. Çünkü ters gider.

O517e: Ters orantı pile benzer. Çünkü eksi - ve artı + kutupları vardır.

O210e: Ters orantı ters tarafımdan kalkmama benzer. Çünkü ters orantı terstir.

Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Birlikte artış-azalış(doğru orantı). Ters orantı kavramını çoklukların doğru orantılı ilişkisi olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “birlikte artış-azalış (doğru orantı)” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 3 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *öğrenci* metaforu daha sık kullanılmıştır. “Birlikte artış-azalış (doğru orantı)” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O535k: Ters orantı başarıya benzer. Çünkü çalışanın başarısı artarken çalışmayanın başarısı düşer.

O_{520k}: Ters orantı zeki bir öğrenci ile tembel bir öğrenciye benzer. Çünkü zeki öğrenci çalıştıkça artar ama tembel öğrenci çalışmadığı için azdır.

Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Büüklük-küçüklük. Ters orantı kavramını büyüklük-küçüklük şeklinde düşünülerek oluşturulan metaforlar “büüklük-küçüklük” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 3 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *araba* ve *pasta* metaforları yer almıştır. “Büüklük-küçüklük” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{17e}: Ters orantı bizim arabaya benzer. Çünkü ön tekerlek büyük, arka tekerlek küçük.

O_{113k}: Ters orantı pasta payına benzer. Çünkü bir pastanın bir payı büyükse bir payı da küçükse bu ters orantıya benzer.



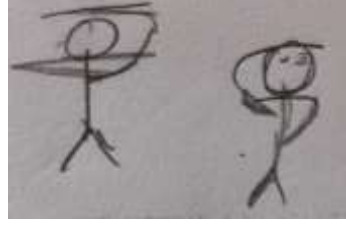
Şekil 72. Öğrencilerin “Büüklük-Küçüklük” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{17e})

Diğer. Öğrencilerin daha az tercih ettikleri özellikler “diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 3 farklı metafor 3 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *kapı*, *el dansı* ve *elektrik* metaforları yer almıştır. “Diğer” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{19k}: Ters orantı kapı ve pencereye benzer. Çünkü ikisi aynı boyda değildir.

O_{527e}: Ters orantı el dansına benzer. Çünkü düz çarpar.

O_{63e}: Ters orantı elektriğe benzer. Çünkü hep çarpar.



Şekil 73. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{527e})

Diğer kategorisinde ters orantının işlem yapılırken karşılıklı çarpıldığı ve eşitsizlik olduğu algıları ile geliştirilmiş metaforlar bulunmaktadır.

Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforlara Ait Bulgular

Öğrencilerin orantı sabiti kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar frekansları ve yüzdeleriyle birlikte Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15. Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Metaforları, Frekansları ve Yüzdeleri

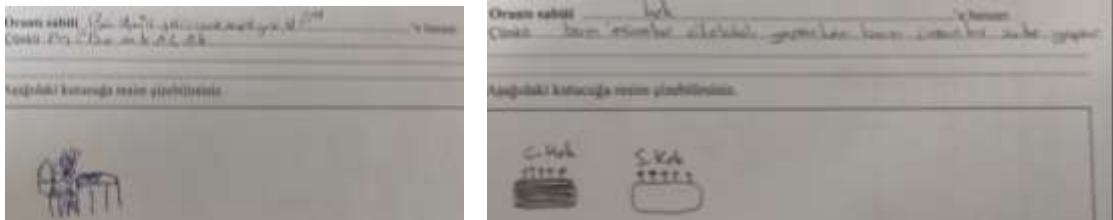
Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)	Sıra	Metafor	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	Su	6	6,59	32	El Freni	1	1,1
2	Hafta	5	5,49	33	Elektrik Direği	1	1,1
3	Ağaç	4	4,4	34	Elma-Havuç	1	1,1
4	Saat	4	4,4	35	Terazi	1	1,1
5	Çerçeve	4	4,4	36	Gamsız	1	1,1
6	Yıl	3	3,3	37	Harçlık	1	1,1
7	Kütle	3	3,3	38	Okula Gitmek	1	1,1
8	Mevsim	3	3,3	39	Okul	1	1,1
9	Bölme	3	3,3	40	Heykel	1	1,1
10	Hayat	2	2,2	41	İlaç Saati	1	1,1
11	İkiz	2	2,2	42	İnatçı	1	1,1
12	İnsan	2	2,2	43	Kardeş	1	1,1
13	Araba	2	2,2	44	Karne	1	1,1
14	Anayasa	1	1,1	45	Karpuz	1	1,1
15	Anı	1	1,1	46	Kelebek	1	1,1
16	Sevgi	1	1,1	47	Kötü İnsan	1	1,1
17	Ayna	1	1,1	48	Ekmek	1	1,1
18	Bebek	1	1,1	49	Marşımız	1	1,1
19	Bileşik	1	1,1	50	Masa	1	1,1
20	Gün	1	1,1	51	Mekanik Enerji	1	1,1
21	Yaş	1	1,1	52	Mıknatıs	1	1,1
22	Çiçek	1	1,1		Mutluluk-		
					Heyecan	1	1,1
23	Çivi	1	1,1	53	Heyecan		
24	Boy	1	1,1	54	Resim	1	1,1
25	Puan	1	1,1	55	Sınav	1	1,1
26	Bozuk Araba	1	1,1	56	Cevap	1	1,1
				57	Takvim	1	1,1

27	Cam	1	1,1	58	Tarife	1	1,1
28	Şarkı	1	1,1	59	Telefon Direği	1	1,1
29	Sınıf	1	1,1	60	Tembel	1	1,1
30	Kum Saati	1	1,1	61	Tuz	1	1,1
31	Tablo	1	1,1				
Toplam						91	100

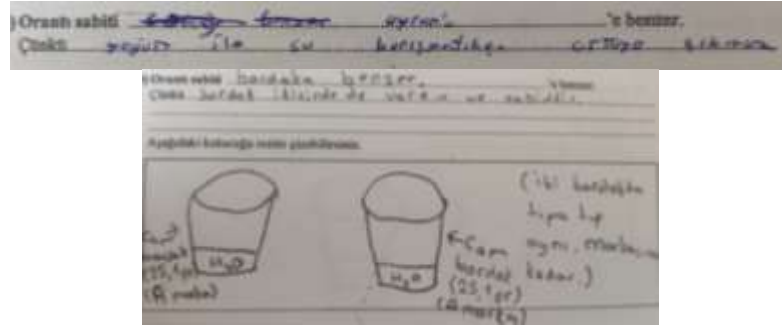
Katılımcı olan 205 öğrenciden 91'si (%44,39) orantı sabiti kavramına ilişkin geçerli kabul edilebilecek şekilde 61 farklı metafor geliştirmiştir. Geliştirilen metaforların 13 tanesinin frekansı 2 ile 6 arasında değişmekte olup 48 tanesinin ise her birinin farklı öğrenciler tarafından geliştirildiği görülmektedir. Bu metaforların frekans dağılımları incelendiğinde *su* (f=6), *hafta* (f=5), *ağaç* (f=4), *saat* (f=4) ve *çerçeve* (f=4) metaforlarının en çok kullanılan metaforlar olduğu belirlenmiştir.

Katılımcı öğrencilerin 72'si (%35,12) orantı sabiti kavramına ilişkin metafor ve bağlam oluşturmamıştır. Bu öğrencilerin ikisi metafor oluşturmadağı halde çizim yapmış fakat açıklayıcı olmadığı için bu çizimler de geçersiz sayılmıştır. Ayrıca 30 öğrenci (%14,63) metafor ve bağlam kısımlarını doldurmuş fakat herhangi bir ilişki kurmadıkları için bu metaforlar geçersiz sayılmıştır. 11 öğrencinin ise (%5,37) kavram için metafor oluşturup bağlam kısmını boş bıraktığı ve bu nedenle metafor oluşturma sürecini tamamlayamadığı görülmüştür. Dolayısıyla bu metaforlar da açıklama içermediği için geçersiz olarak kabul edilmiştir.

MADF'de metafor ile açıklama kısmının uyumsuz olduğu öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

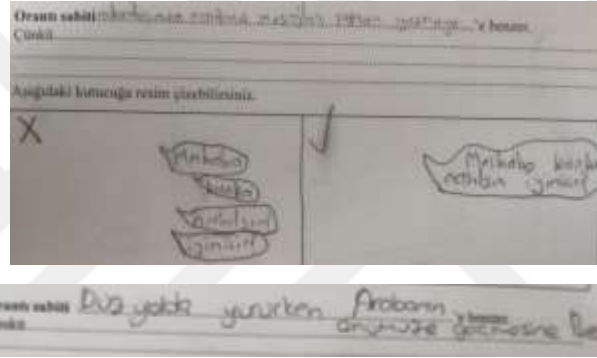


Şekil 74. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O_{10e} ve O_{37k})



Şekil 75. Metafor ile Açıklama Kısımının Uyumsuz Olduğu Öğrenci Kâğıdı Örneği (O525e ve O711e)

MADF’de açıklama kısmını boş bırakan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 76. Açıklama Kısmı Boş Olan Öğrenci Kâğıdı Örneği (O38e ve O53k)

Öğrencilerin oluşturdukları metaforu çizerek de ifade edebilecekleri veya açıklayıcı çizimler yapabilecekleri çizim kutusunu 155 öğrenci (%75,61) boş bırakmıştır. 21 öğrencinin (%10,24) ise geçersiz metafor oluşturmalarına rağmen çizim yaptıkları görülmüş fakat yaptıkları çizimler oluşturdukları metaforları açıklayıcı nitelikte olmadığı için çizimlerinin de geçersiz olduğu kabul edilmiştir. Bu verilere göre öğrenciler orantı sabiti kavramı için 27 geçerli çizim oluşturmuşlardır.

Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Geliştirdikleri Metaforların Kavramsal Kategorileri

Öğrencilerin orantı sabiti kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar öğrencilerin metaforu oluştururken, kavramla metafor arasında kurduğu bağın özelliğine göre uygun şekilde kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, kategorilere ait metaforlar,

metafor sayıları ve toplam metafor sayıları ve toplam metafor sayılarına göre yüzdeleri aşağıdaki Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Geliştirilen Metaforların Kategorileri

Sıra	Kategori Adı	Metaforlar	Metafor Sayısı	Toplam Metafor Sayısı	Yüzde (%)
1	“Sabit” Kelimesine Odaklanma	Gün, Yıl, Ağaç, Anayasa, Anı, Sevgi, Ayna, Kütle, Çivi, Saat, Hafta, Boy, Mevsim, Puan, Bozuk Araba, Cam, Şarkı, Çerçeve, Tablo, El Freni, Elektrik Direği, Gamsız, Harçlık, Hayat, Okula Gitmek, Okul, Heykel, İkiz, İlaç Saati, İnatçı, İnsan, Kardeş, Karne, Karpuz, Kötü İnsan, Ekmek, Marşımız, Masa, Mekanik, Enerji, Araba, Sınav, Cevap, Su, Takvim, Telefon Direği, Tembel	46	70	76,92
2	“Orantı” kelimesine Odaklanma	Çiçek, Çerçeve, Sınıf, Elma-Havuç	4	6	6,59
3	Eşitlik	Kum Saati, Terazi, İkiz, Mutluluk-Heyecan	4	4	4,40
4	Bölme	Yaş, Bölme	2	4	4,40
5	Diğer	Bebek, Resim, Bileşik, Mıknatıs, Tarife, Tuz, Kelebek	7	7	7,69
Toplam			63	91	100

Tablo 16’daki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin orantı sabiti kavramına yönelik oluşturdukları metaforlar, öğrencilerin yaptıkları açıklamalara göre, 5 farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Kategori başlıkları oluşturulurken öğrencilerin kavramı nasıl algıladıkları, kavramın hangi özelliği ile ilişki kurdukları ve çizimleri dikkate alınmıştır. Oluşturulan kategoriler; “Sabit” Kelimesine Odaklanma, “Orantı” kelimesine Odaklanma, Eşitlik, Bölme ve Diğer şeklindedir. Aşağıda bu kategoriler hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

“Sabit” kelimesine odaklanma. Orantı sabiti kavramını “sabit” kelimesine odaklanarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “sabit kelimesine odaklanma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 46 farklı metafor 70 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok *su, hafta, saat, kütle, ağaç ve yıl gibi* metaforlar kullanılmıştır. “Sabit kelimesine odaklanma” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{514e}: Orantı sabiti 1 güne benzer. Çünkü 24 saattir.

O_{523e}: Orantı sabiti yıla benzer. Çünkü her zaman 365 gündür.

O_{65k}: Orantı sabiti bir ağaca benzer. Çünkü hep aynı yerindedir.

O_{528e}: Orantı sabiti anayasaya benzer. Çünkü sayılar, yani yasalar değişmedikçe aynı kalır ve değişmez.

O_{533k}: Orantı sabiti anıya benzer. Çünkü anı aklımızda sabit kalır.

O_{62e}: Orantı sabiti kütleye benzer. Çünkü hiçbir zaman değişmez.

O_{59e}: Orantı sabiti el freni çekik bir arabaya benzer. Çünkü araba el frenini kaldırmadan gidemez.

O_{211k}: Orantı sabiti gamsız birine benzer. Çünkü ne olursa olsun değişmez.

O_{514k}: Orantı sabiti günlük harçlığa benzer. Çünkü değişmez.

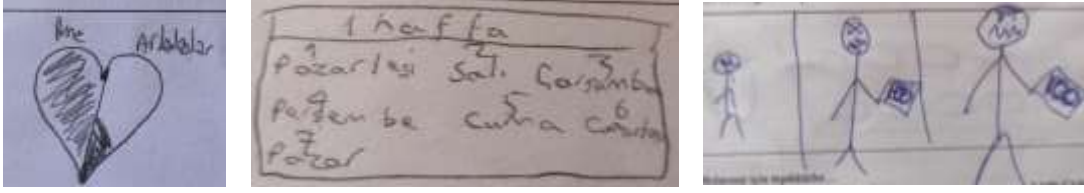
O_{532k}: Orantı sabiti ilaç saati benzer. Çünkü hiç değişmez.

O_{27e}: Orantı sabiti karne almaya benzer. Çünkü notumuz değişmez.

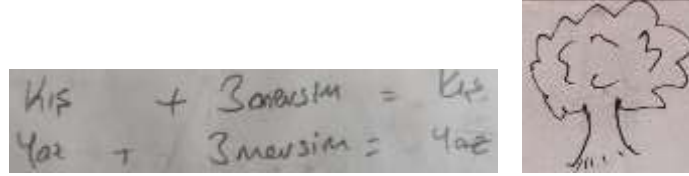
O_{26e}: Orantı sabiti marketten ekmek almamıza benzer. Çünkü ne kadar para verirsek verelim ekmeğin fiyatı aynıdır.

O_{531k}: Orantı sabiti marşımıza benzer. Çünkü her zaman sabit ve aynıdır.

O_{524e}: Orantı sabiti mekanik enerjiye benzer. Çünkü mekanik enerji değişmez.



Şekil 77. Öğrencilerin “Sabit Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{542k}, O_{515e} ve O_{74k})



Şekil 78. Öğrencilerin “Sabit Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{13k} ve O_{79k})

“Orantı” kelimesine odaklanma. Orantı sabiti kavramını “orantı” kelimesine odaklanarak düşünen ve buna göre metafor oluşturan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “orantı kelimesine odaklanma” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 4 farklı metafor 6 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride en çok *çerçeve* metaforu kullanılmıştır. “Orantı kelimesine odaklanma” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{538k}: Orantı sabiti bir çiçeğe benzer. Çünkü çiçek bir günde 3 cm olur, 2. gün 6 cm, 3. gün 9 cm olur.

O_{11k}: Orantı sabiti çerçeveye benzer. Çünkü çerçeve küçüldükçe fotoğraf da küçülür.

O_{14e}: Orantı sabiti sınıfa benzer. Çünkü bir sınıfta 5 kişi var, diğerinde 10 tane var ve 5 kişi daha geliyor, son 10 kişi daha geliyor, orantı sabiti 2.



Şekil 79. Öğrencilerin “Orantı Kelimesine Odaklanma” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{538k}, O_{111k} ve O_{14e})

Eşitlik. Orantı sabiti kavramını eşitlik ifade eden durumlar olarak düşünen öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “eşitlik” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 4 farklı metafor 4 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *kum saati*, *terazi* ve *ikiz* gibi metaforlar kullanılmıştır. “Eşitlik” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{63e}: Orantı sabiti devrilmiş bir kum saatine benzer. Çünkü devrilince iki tarafta da aynı miktarda kum olur.

O_{75k}: Orantı sabiti eşit kollu teraziye benzer. Çünkü ikisi de eşit.

O_{536e}: Orantı sabiti ikizlere benzer. Çünkü ikisi de aynıdır.



Şekil 80. Öğrencilerin “Eşitlik” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{63e}, O_{75k} ve O_{536e})

Bölme. Orantı sabiti kavramını “bölme işlemi” olarak algılayan öğrencilerin oluşturdukları metaforlar “bölme” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 2 farklı metafor 4 öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Bu kategoride *yaş* ve *bölme* metaforları kullanılmıştır. “Bölme” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{15k}: Orantı sabiti bir sayıyı başka bir sayıya bölünmesine benzer. Çünkü mesela onun beşe bölünmesi 2'dir veya 4'ün ikiye bölünmesi yine 2'dir.

O_{17e}: Orantı sabiti bölmeye benzer. Çünkü 4'ü 2'ye böl 2 eder.

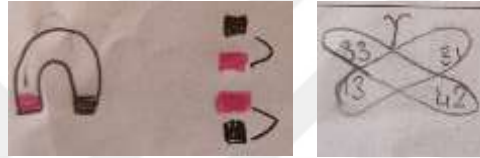
Bu kategorideki metaforlar için çizime başvuran öğrenci olmamıştır.

Diğer. Öğrencilerin daha az tercih ettikleri özellikler “diğer” kategorisi altında toplanmıştır. Bu kategorideki 7 farklı metafor 7 öğrenci tarafından geliştirilmiştir. Bu kategoride *bebek*, *resim*, *bileşik*, *kelebek*, *tarife*, *tuz* ve *mıknatıs* metaforları yer almıştır. “Diğer” kategorisinde yer alan metaforlardan öğrenci kâğıdı örnekleri aşağıda verilmiştir.

O_{43k}: Orantı sabiti bebeğe benzer. Çünkü insanların da aynı kesirler gibi büyümemiş ve gelişmemiş hali bebektir.

O_{31e}: Orantı sabiti resme benzer. Çünkü ne kadar sade olursa iyi.

O_{529k}: Orantı sabiti tarifeye benzer. Çünkü her şeyin bir ölçüsü vardır.



Şekil 81. Öğrencilerin “Diğer” Kategorisine Ait Çizim Örnekleri (O_{524k} ve O_{521e})

Diğer kategorisinde orantı sabitinin; kesir ile ifade edildiği, kuralı olduğu, ölçü ile ilgili olduğu algıları ile geliştirilmiş metaforlar bulunmaktadır.

Cinsiyet Değişkenine Göre Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Çalışmanın bu kısmındaki bulgular değişkenler arasındaki ilişkiyi nicel olarak belirleyebilmek için ki-kare testi kullanılmıştır. Kullanılan ki-kare testi için tüm tablolarda 1 serbestlik derecesinde $\alpha = 0,05$ olarak alınmış ve ki-kare tablo değeri $X^2_{tablo}=3,84$ olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin geliştirdikleri metaforlar ve metafor çizimlerine ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur.

Oran Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Oran kavramına ilişkin geçerli metaforların %53,79’unu kız öğrenciler, %40,69’unu erkek öğrenciler ve %5,51’ini de cinsiyet belirtmemiş öğrenciler geliştirmişlerdir.

Geliştirilen geçerli metaforların, uygulamaya katılan 102 kız öğrencinin 78’i (%76,47), 92 erkek öğrencinin 59’u (%64,13) ve cinsiyet belirtmemiş 11 öğrencinin de 8’i (%72,72) tarafından geliştirildiği görülmüştür.

Tablo 17: Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

Oran	Metafor Oluşturan Öğrenciler	Metafor Oluşturamayan Öğrenciler
Kız	78	24
Erkek	59	33

$$X^2_{hesap} = 3.55$$

Tablo 17'deki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 3.55$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı oran kavramı için metafor oluşturma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Yapılan geçerli 68 çizimin 38 tanesi (%55,88) kız öğrenciler tarafından, 29 tanesi (%42,65) erkek öğrenciler tarafından, bir tanesi ise cinsiyetini belirtmeyen öğrenci tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 18: Öğrencilerin Oran Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Oran	Çizim Yapan Öğrenciler	Çizim Yapmayan Öğrenciler
Kız	38	64
Erkek	29	63

$$X^2_{hesap} = 0.70$$

Tablo 18'deki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 0.70$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı oran kavramı için metafor çizimi yapma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Orantı kavramına ilişkin geçerli metaforların %56,88'ini kız öğrenciler, %36,70'ini erkek öğrenciler ve %6,42'ini de cinsiyet belirtmemiş öğrenciler geliştirmişlerdir.

Geliştirilen geçerli metaforların, uygulamaya katılan 102 kız öğrencinin 62'si (%60,78), 92 erkek öğrencinin 40'ı (%43,48) ve cinsiyet belirtmemiş 11 öğrencinin de 7'si (%63,63) tarafından geliştirildiği görülmüştür.

Tablo 19: Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

Orantı	Metafor Oluşturan Öğrenciler	Metafor Oluşturamayan Öğrenciler
Kız	62	40
Erkek	40	52

$$X^2_{hesap} = 5.82$$

Tablo 19'daki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 5.82$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden büyüktür. Bundan dolayı orantı kavramı için metafor oluşturma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan kız öğrencilerin lehine anlamlı bir bağ olduğu belirlenmiştir.

Yapılan geçerli 41 çizimin 28 tanesi (%68,29) kız öğrenciler tarafından, 13 tanesi (%31,71) erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 20: Öğrencilerin Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Orantı	Çizim Yapan Öğrenciler	Çizim Yapmayan Öğrenciler
Kız	28	74
Erkek	13	79

$$X^2_{hesap} = 5.14$$

Tablo 20'deki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 5.14$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden büyüktür. Bundan dolayı orantı kavramı için metafor çizimi yapma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan kız öğrencilerin lehine anlamlı bir bağ olduğu belirlenmiştir.

Doğru Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Doğru orantı kavramına ilişkin geçerli metaforların %52,35'ini kız öğrenciler, %42,28'ini erkek öğrenciler ve %5,37'sini de cinsiyet belirtmemiş öğrenciler geliştirmişlerdir.

Geliştirilen geçerli metaforların, uygulamaya katılan 102 kız öğrencinin 78'i (%76,47), 92 erkek öğrencinin 63'ü (%68,48) ve cinsiyet belirtmemiş 11 öğrencinin de 8'i (%72,72) tarafından geliştirildiği görülmüştür.

Tablo 21: Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

Doğru Orantı	Metafor Oluşturan Öğrenciler	Metafor Oluşturamayan Öğrenciler
Kız	78	24
Erkek	63	29

$$X^2_{hesap} = 1.56$$

Tablo 21'deki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 1.56$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı doğru orantı kavramı için metafor oluşturma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Yapılan geçerli 57 çizimin 35 tanesi (%61,40) kız öğrenciler tarafından, 22 tanesi (%38,60) erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 22: Öğrencilerin Doğru Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Doğru Orantı	Çizim Yapan Öğrenciler	Çizim Yapmayan Öğrenciler
Kız	35	67
Erkek	22	70

$$X^2_{hesap} = 2.52$$

Tablo 22'deki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 2.52$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı

doğru orantı kavramı için metafor çizimi yapma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Ters Orantı Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Ters orantı kavramına ilişkin geçerli metaforların %53,28'ini kız öğrenciler, %41,80'ini erkek öğrenciler ve %4,92'sini de cinsiyet belirtmemiş öğrenciler geliştirmişlerdir.

Geliştirilen geçerli metaforların, uygulamaya katılan 102 kız öğrencinin 65'i (%63,73), 92 erkek öğrencinin 51'i (%55,43) ve cinsiyet belirtmemiş 11 öğrencinin de 6'si (%54,54) tarafından geliştirildiği görülmüştür.

Tablo 23: Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

Ters Orantı	Metafor Oluşturan Öğrenciler	Metafor Oluşturamayan Öğrenciler
Kız	65	37
Erkek	51	41

$$X^2_{hesap} = 1.37$$

Tablo 23'teki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 1.37$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı ters orantı kavramı için metafor oluşturma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Yapılan geçerli 45 çizimin 26 tanesi (%57,78) kız öğrenciler tarafından, 19 tanesi (%42,22) erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 24: Öğrencilerin Ters Orantı Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Ters Orantı	Çizim Yapan Öğrenciler	Çizim Yapmayan Öğrenciler
Kız	26	76
Erkek	19	73

$$X^2_{hesap} = 0.64$$

Tablo 24'teki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 0.64$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı ters orantı kavramı için metafor çizimi yapma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Metaforlara ve Metafor Çizimlerine İlişkin Bulgular

Orantı sabiti kavramına ilişkin geçerli metaforların %52,75'ini kız öğrenciler, %42,86'sını erkek öğrenciler ve %4,40'ını da cinsiyet belirtmemiş öğrenciler geliştirmişlerdir.

Geliştirilen geçerli metaforların, uygulamaya katılan 102 kız öğrencinin 48'i (%47,06), 92 erkek öğrencinin 39'u (%42,39) ve cinsiyet belirtmemiş 11 öğrencinin de 4'ü (%36,36) tarafından geliştirildiği görülmüştür.

Tablo 25: Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Oluşturduğu Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

Orantı Sabiti	Metafor Oluşturan Öğrenciler	Metafor Oluşturamayan Öğrenciler
Kız	48	54
Erkek	39	53

$$X^2_{hesap} = 0.42$$

Tablo 25'teki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 0.42$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı orantı sabiti kavramı için metafor oluşturma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

Yapılan geçerli 27 çizimin 17 tanesi (%62,96) kız öğrenciler tarafından, 10 tanesi (%37,04) erkek öğrenciler tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 26: Öğrencilerin Orantı Sabiti Kavramına Yönelik Metafor Çizimlerinin Cinsiyete Göre Dağılımı

Orantı Sabiti	Çizim Yapan Öğrenciler	Çizim Yapmayan Öğrenciler
Kız	17	85
Erkek	10	82

$$X^2_{hesap} = 0.81$$

Tablo 26'daki verilerin ki-kare testi analizi sonucu ki-kare değeri $X^2_{hesap} = 0.81$ olarak bulunmuştur. Bu değer belirlenen tablo değerinden küçüktür. Bundan dolayı orantı sabiti kavramı için metafor çizimi yapma ile cinsiyet değişkenleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir bağ bulunamamıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, literatürdeki çalışmalarla karşılaştırma yapılarak çalışmanın alt problemlerine yönelik tartışmalara yer verilmiştir.

Oran ve Orantı Alt Öğrenme Alanındaki Temel Kavramlara Ait Bulgulara İlişkin Tartışma

Çalışmanın üzerinde durduğu beş kavramı öğrencilerin nasıl algıladıklarına, geliştirdikleri metaforlar aracılığıyla yorumlanarak, sırasıyla aşağıda yer verilmiştir.

Oran Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma

Oran kavramına ilişkin, 145 öğrenci (%70,73) geçerli metafor geliştirmiştir. 84 farklı metafor geliştirilen bu kavramla ilgili 61 metafor ise birer öğrenci tarafından oluşturulmuştur. Metaforların çeşitliliği öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme yapma düzeylerinin yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Metafor geliştirirken öğrencilerin kaynak ile hedef arasında kurdukları bağa göre 11 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin zihnindeki *oran* algısını ortaya koyan bağlamlardan oluşmaktadır. Öğrencinin zihninde oran kavramının hangi özelliği ağır basıyorsa öğrenci o özellik üzerinden metafor geliştirmeye çalışmaktadır. Oluşturulan kategoriler; Karşılaştırma, Doğru-Ters Orantı, Kesir (Parça-Bütün, Bölme), Karışım, Eşitlik, Kesir (Pay-Payda), İki Çokluk Olması, Büyüklük-Küçüklük, Gerekli Olması, Her Yerde İşe Yaraması, Tek Bir Çokluğu İfade Etmesi şeklindedir.

Öğrenciler en çok “karşılaştırma” özelliği üzerinden metafor geliştirmişlerdir. Altıncı sınıf oran alt öğrenme alanının içerdiği kazanımlar oranın karşılaştırma özelliği, gösterim şekilleri ve oran çeşitleri (birimli ve birimsiz) üzerinde durmaktadır. Altıncı sınıf matematik ders kitapları incelendiğinde ise oran kavramının karşılaştırma özelliği üzerine örnekler yoğunluktadır. Örneğin, altıncı sınıf ders kitabında; “*Defne’nin piyanosunda 36’sı siyah olmak üzere siyah ve beyaz toplam 88 tuş vardır. Siyah tuş sayısının beyaz tuş sayısına oranını bulalım.*” (Özdemir, 2019) şeklinde sorularla öğrencilere “iki çokluğun sayısal değerini karşılaştırma algısı” verilmektedir.

Öğrencilerin, en çok “Karşılaştırma” kategorisinde metafor geliştirmesi ile paralel olduğu için, altıncı sınıfta oran kavramına ilişkin oluşturdıkları oran algısının daha baskın olduğunu söyleyebiliriz. Öğrenciler bu kavramı yedinci sınıfta orantı kavramı ile yakın ilişkisi üzerinden tekrar görmektedirler (bkz. sayfa 19). Ders kitabındaki örnekler “bir çokluğun 1 olması halinde diğer çokluğun değerini bulma” üzerine yoğunlaşsa da doğru orantılı çokluklar üzerinden örneklendirildiği için öğrencilerde doğru orantı kavramı ile oran kavramı karıştırılabilmektedir. En çok metafor içeren ikinci kategori olan “Doğru-Ters Orantı” ve “Karışım” kategorilerindeki metaforları geliştiren öğrencilerde bu algının hakim olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca oran kavramını, kesrin anlamları üzerinden algılayan öğrenciler parça-bütün ve bölme anlamları üzerinden metaforlar geliştirmişlerdir (bkz. sayfa 42). Öğrencilerin, oranın kesir ile ifade edilmesini görsel olarak düşünüp bu bağlamda geliştirdikleri metaforlar ise “Kesir (pay-payda)” kategorisinde yer almıştır. Bu kategorideki metaforlar kesrin görsel halini ifade etmektedir (bkz. sayfa 45, 46). Bu kategorideki öğrenci kâğıdı örneklerinde olduğu gibi oran kavramı öğrencinin zihninde “pay ve payda olarak yazılan sayılar” şeklinde yer almaktadır. Bu öğrencilerin görsel öğrenmelerinin daha kolay olacağı, soyut kavramları öğrenmeleri için somutlaştırmanın ve metaforlarla öğretimin daha etkili olacağı söylenebilir. Bunların dışında oluşturulan kategoriler incelendiğinde öğrencilerde oranla ilgili yanlış algıların olduğunu da söyleyebiliriz. Oranı *eşitlik* olarak algılayan 12 öğrenci bulunmaktadır. Verilen öğrenci cevapları örneklerinden anlaşıldığı gibi bu kategorideki metaforları oluşturan öğrencilerde oran kavramına ilişkin hatalı bilgiler bulunmaktadır (bkz. sayfa 44). Benzer şekilde geliştirdiği metafora tek bir çokluk bulunan iki öğrenci vardır. Bu öğrencilerde de oran kavramına ilişkin yanlış bilgiler bulunduğu söylenebilir (bkz. sayfa 48).

Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma

Orantı kavramına yönelik 69 metafor 109 öğrenci (%53,17) tarafından geliştirilmiştir. Bu metaforların 57 tanesinin her biri farklı öğrenciler tarafından geliştirilmiştir. En çok kullanılan metaforlardan *tahterevalli* metaforunu geliştiren tüm öğrenciler aynı okulda öğrenim görmektedir. Bu durum da bizi, öğretim sırasında öğretmenin verdiği örneklerin bu durumu oluşturduğu, şeklinde bir sonuca götürmektedir.

60 (%29,26) öğrenci bu maddeyi boş bırakmış, 36 öğrencinin ise metaforları geçersiz sayılmıştır. 96 öğrenci (%46,83), yani öğrencilerin yarıya yakını, orantı kavramına ilişkin geçerli metafor oluşturamadığı için öğrencilerin bu kavramla ilgili yeterli öğrenme gerçekleştiremediği söylenebilir. Geçerli metaforların içinde yanlış bilgiler üzerinden oluşturulan metaforlar da dikkate alındığında bu oran daha da artacaktır. Metafor geliştirebilen öğrenci oranının düşük olması öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin gelişmediğini de göstermektedir. Benzer sonuçlar gösteren bir çalışmada Yıldırım Akar (2020), öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanında matematiksel ilişkilendirme düzeylerinin düşük olduğunu, öğrencilerin kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma ve gerçek hayattan sözel bir örnek verme konusunda düşük performans gösterdiklerini belirtmiştir.

Metafor geliştirirken öğrencilerin kaynak ile hedef arasında kurdukları bağa göre 9 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin zihnindeki *orantı* algısını ortaya koyan bağlamlardan oluşmaktadır. Öğrencinin zihninde orantı kavramının hangi özelliği ağır basıyorsa öğrenci o özellik üzerinden metafor geliştirmeye çalışmaktadır. Oluşturulan kategoriler; Eşitlik, Doğru orantılı çokluklar, Düzen, Ters orantılı çokluklar, Bölme, Çok bilgi içermesi, Çeşitlerinin olması, Değişmesi, İki çokluk olması, Diğer şeklindedir.

Öğrenciler en çok “eşitlik” özelliği üzerinden metafor geliştirmişlerdir. Orantı kavramının tanımında eşitlik özelliği bulunduğu için öğrenciler daha çok bu özelliğe yoğunlaşarak metafor üretmişlerdir.

Orantı kavramı, ortaokul matematiğinde, iki kola ayrılan bir kavramdır; doğru orantı ve ters orantı. Orantı kavramına yönelik oluşturulan metaforların bir kısmı doğru orantıyı, bir kısmı da ters orantıyı ifade etmektedir. Orantı kavramını, 20 öğrenci doğru orantı, 14 öğrenci ise ters orantı kavramı şeklinde algılamışlardır. Doğru orantı kavramının daha fazla tercih edilmesinin, kavramların müfredat sıralamasında doğru orantının ters orantıdan daha önce olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Yedinci sınıf oran ve orantı alt öğrenme alanında **M.7.1.4.3.** numaralı kazanım incelendiğinde orantı kavramının doğru orantılı çokluklar üzerinden örneklendirilmesini hedeflemektedir (bkz. sayfa 17). Bu durum da doğru orantılı çoklukların daha fazla kullanılmasının sebebi olarak gösterilebilir.

“Çok bilgi içermesi” kategorisinde bulunan metaforlar öğrencilerin orantı kavramını karışık ve yoğun bir kavram olarak algıladıklarına işaret etmektedir.

“Diğer” kategorisinde yer alan metaforlara bakıldığında ise çapraz çarpım özelliği, zorluğu, diğer öğrenme alanlarına temel oluşturması gibi özellikler bağlamında metaforlar vardır.

Doğru Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma

Doğru orantı kavramına ilişkin, 149 öğrenci (%72,68) 81 farklı metafor geliştirmiştir. Bu metaforların 51 tanesinin her biri birer öğrenci tarafından geliştirilmiştir. *Terazi* metaforunun frekansının yüksek olmasının, bu metaforu kullanan öğrencilerin büyük bir çoğunluğu aynı okulda olduğu için, öğretmenin kavram öğretimi sırasında kullandığı örneklerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Benzer bir durum *dost* ve *çubuk* metaforları için de geçerlidir.

Metafor geliştirirken öğrencilerin kaynak ile hedef arasında kurdukları bağa göre 7 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin zihnindeki *doğru orantı* algısını ortaya koyan bağlamlardan oluşmaktadır. Öğrencinin zihninde doğru orantı kavramının hangi özelliği ağır basıyorsa öğrenci o özellik üzerinden metafor geliştirmeye çalışmaktadır. Oluşturulan kategoriler; Birlikte Artan-Azalan Çokluklar, Eşitlik, “Doğru” Kelimesine Odaklanma, Bir Çokluğun Artış-Azalışı, Denge, Çapraz Çarpım, Diğer şeklindedir.

Öğrenciler en çok “birlikte artma-azalma” özelliği üzerinden metafor geliştirmişlerdir. Yedinci sınıf öğretim programında yer alan **M.7.1.4.3.** ve **M.7.1.4.4.** kazanımlarında doğru orantının hangi özelliklerinin kazandırılması gerektiği belirtilmiştir (bkz. sayfa 17). Doğru orantı kavramının birlikte artma veya birlikte azalma özelliği, oran, orantı ve doğru orantı kavramları açıklanırken de kullanıldığı için öğrencilerin daha çok bu özellik üzerinden metafor geliştirdikleri söylenebilir. Yalnız bu noktada birlikte artış veya birlikte azalışın orantılı olması gerektiğini gözden kaçırın öğrenciler de vardır. Bazı öğrencilerin çoklukların doğru orantılı olması için artma veya azalma durumlarının orantılı olması gerektiğini düşünmedikleri görülmektedir.

“O_{13e}: *Doğru orantı elektrik tellerine benzer. Çünkü yaz geldiğinde uzarlar ve alçalırlar, kış geldiğinde ise aynı şekilde yükselip kısalır.*”

Orantılı durumlara günlük hayattan örnek verirken örneklerimizin en küçük değerleri mutlak sıfır ile ifade edilebilir. Bundan dolayı en büyük değer olarak bir sınır koyamayız. Yukarıdaki öğrenci cevabında bu duruma uymayan bir metafor geliştirilmiştir. Öğrencinin doğru orantı kavramını bu metaforla ifade etmesi aslında bu kavramı eksik öğrendiği anlamına gelir. Hacısalıhoğlu Karadeniz ve Kaşlıköse (2019) de çalışmalarında öğrencilerin çoklukların artış veya azalışlarının aynı oranda olması gerektiğini göz önünde bulundurmadıklarını ve bu durumun kavram hatası olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışma ile paralel olarak bu hatayı yapan öğrencilerin kavram hatası yaptıkları ve doğru orantının özelliğini tam olarak kavrayamadıkları söylenebilir.

Öğrencilerin bir kısmı ise kavramı sadece “doğru” kelimesi üzerinden metaforlaştırmışlardır. Verilen öğrenci cevapları örneklerinde de olduğu gibi bu kategorideki metaforlarda doğru orantı kavramının herhangi bir özelliğine değinilmemiştir. Öğrencilerin kavramla ilgili bir bilgileri olmadığı için kelime anlamı üzerinden düşünerek metaforlar geliştirdikleri söylenebilir (bkz. sayfa 67).

“Bir çokluğun artış-azalışı” kategorisindeki; şeklindeki öğrenci cevapları göz önüne alındığında öğrencilerin, iki çokluk arasındaki ilişkiyi fark etmesi gerekirken sadece bir çokluğun artış-azalışına odaklandıkları görülmektedir. Yine bu kategoride de öğrencilerin eksik ve hatalı öğrenmeleri olduğu görülmektedir (bkz. sayfa 68).

“Çapraz çarpım” kategorisinde ise doğru orantının işlemsel özelliği ön plana çıkmaktadır. “Diğer” kategorisindeki metaforlar ise daha çok öğrencilerin kavrama karşı tutumlarını ifade etmektedir. *O_{522k}* ve *O_{540k}* kodlu öğrencilerin olumlu, *O_{541k}* kodlu öğrencinin ise olumsuz tutum geliştirdiği söylenebilir (bkz. sayfa 69).

Ters Orantı Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma

Ters orantı kavramına yönelik 57 metafor 122 öğrenci (%59,51) tarafından geliştirilmiştir. Bu metaforların 39 tanesinin her biri farklı öğrenciler tarafından geliştirilmiştir. En çok kullanılan metaforlardan *işçi* metaforu, yedinci sınıf ders kitaplarında sık örneklendirilen bir durum olduğu için öğrencilerin bu metaforu tercih ettikleri söylenebilir. *Araba* metaforu da *işçi* metaforu kadar sık olmasa da, yedinci sınıf ders kitaplarında örneklendirilen bir durumdur. *Para birimleri* metaforu ise güncel durumlardan yola çıkılarak oluşturulmuş metaforlar olabilir.

Ters orantı kavramı için geçersiz metafor geliştiren 48 öğrenci (%23,41) vardır. Bu durum öğrencilerde bu kavrama yönelik özelliklerin tam olarak anlaşılamadığını göstermektedir.

Metafor geliştirirken öğrencilerin kaynak ile hedef arasında kurdukları bağa göre 7 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin zihnindeki *ters orantı* algısını ortaya koyan bağlamlardan oluşmaktadır. Öğrencinin zihninde ters orantı kavramının hangi özelliği ağır basıyorsa öğrenci o özellik üzerinden metafor geliştirmeye çalışmaktadır. Oluşturulan kategoriler; Biri Artarken Diğeri Azalan Çokluklar, Bir Çokluk, İlişkisiz Çokluklar, “Ters” Kelimesine Odaklanma, Birlikte Artış-Azalış(Doğru Orantı), Büyüklük-Küçüklük, Diğer şeklindedir.

Öğrenciler en çok “biri artarken diğeri azalan çokluklar” özelliği üzerinden metafor geliştirmişlerdir. Bu kategorideki öğrenci cevaplarına bakıldığında bazı metaforların orantılı artış-azalış içermediği görülmektedir. Doğru orantı kavramında olduğu gibi ters orantı kavramında da bazı öğrencilerin orantısız düşünme becerisini kazanamadığı söylenebilir.

12 öğrencinin geliştirdiği metaforları içeren “bir çokluk” kategorisinde, doğru orantı kavramında olduğu gibi, tek bir çokluğun artış-azalışı durumunun üzerinden metafor oluşturmuşlardır. O_{530e} kodlu öğrencinin cevabında da görüldüğü gibi öğrenci iki çokluğun ilişkisini değil, tek bir çokluğun artma ve azalma durumunu temel alarak düşünmüştür (bkz. sayfa 76).

“O_{714k}: *Ters orantı büyüdükçe giysilerimizin küçülmesine benzer. Çünkü yaşımız arttıkça giysilerimiz bize olmaz.*” öğrenci cevabın ise “ilişkisiz çokluklar” kategorisinde yer almaktadır. Metafordaki iki çokluk arasında herhangi bir artış-azalış ilişkisi yoktur. Bundan dolayı bu kategorideki metaforları geliştiren öğrencilerde ters orantı kavramına yönelik yanlış ve eksik öğrenmeler bulunmaktadır.

Öğrencilerin bir kısmı ise “ters” kelimesine odaklanarak metaforlar oluşturmuşlardır. Bu kategorideki öğrenci cevaplarında görüldüğü gibi metafor ters orantı kavramına ilişkin bir özellik içermemektedir. Bu kategorideki dokuz öğrencinin ters orantı kavramına ilişkin bilgi sahibi olmadıkları için “ters” kelimesine odaklandıkları söylenebilir (bkz. sayfa 77). Üç öğrenci ise ters orantı ile ilgili

metaforları, doğru orantı kavramının özellikleri üzerinden geliştirmişlerdir. Bu durum ise bu öğrencilerde ters orantı ile doğru orantı kavramlarının karıştırıldığını göstermektedir. “Diğer” kategorisindeki bir öğrencinin ters orantının işlemsel özelliğini ifade ettiği görülmektedir. Bu öğrencinin cevabı ve çizimi aşağıda verilmiştir.

Orantı Sabiti Kavramına Ait Bulgular Üzerine Tartışma

Orantı sabiti kavramına yönelik 61 metafor 91 öğrenci (%44,39) tarafından geliştirilmiştir. Bu metaforların 48 tanesinin her biri farklı öğrenciler tarafından geliştirilmiştir. En çok kullanılan *su* metaforunun frekansının yüksek olmasının, bu metaforu kullanan öğrencilerin tamamı aynı okulda olduğu için, öğretmenin kavram öğretimi sırasında kullandığı örneklerden kaynaklanmış olabileceği söylenebilir. Aynı durum *hafta*, *saat* ve *çerçeve* metaforları için de geçerlidir. Yedinci sınıf ders kitaplarında ise orantı sabiti kavramı ile ilgili günlük hayat ilişkilendirilmesi yapılan bir örnek bulunmamaktadır.

Öğrencilerin 72’si (%35,12) bu maddeyi boş bırakmış, 42 öğrencinin ise metaforları geçersiz sayılmıştır. 114 öğrenci (%55,61), yani öğrencilerin yarısından fazlası, orantı sabiti kavramına ilişkin geçerli metafor oluşturamadığı için öğrencilerin bu kavramla ilgili yeterli öğrenme gerçekleştiremediği söylenebilir. Geçerli metaforların içinde yanlış bilgiler üzerinden oluşturulan metaforlar da dikkate alındığında bu oran daha da artacaktır. Benzer sonuçlar gösteren bir çalışmada Yıldırım Akar (2020), öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanında matematiksel ilişkilendirme düzeylerinin düşük olduğunu, öğrencilerin kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma ve gerçek hayattan sözel bir örnek verme konusunda düşük performans gösterdiklerini belirtmiştir.

Metafor geliştirirken öğrencilerin kaynak ile hedef arasında kurdukları bağa göre 5 kategori oluşturulmuştur. Bu kategoriler öğrencilerin zihnindeki *orantı sabiti* algısını ortaya koyan bağlamlardan oluşmaktadır. Öğrencinin zihninde orantı sabiti kavramının hangi özelliği ağır basıyorsa öğrenci o özellik üzerinden metafor geliştirmeye çalışmaktadır. Oluşturulan kategoriler; “Sabit” Kelimesine Odaklanma, “Orantı” kelimesine Odaklanma, Eşitlik, Bölme ve Diğer şeklindedir.

Öğrenciler en çok “sabit kelimesine odaklanma” kategorisinde metafor geliştirmişlerdir. Bu durum, doğru orantı ve ters orantı kavramlarında da karşılaşıldığı gibi, bu öğrencilerin orantı sabiti hakkında yeterli bilgi sahibi olmamasından kaynaklanabilir. Fakat orantı sabiti kavramının değişmezlik özelliği de olduğu için öğrencilerin verdikleri cevapları bu bağlamda düşünmek daha doğru olacaktır (bkz. sayfa 83, 84). Öğrenci cevaplarından alınan metafor örneklerinin açıklama kısımları incelendiğinde öğrencilerin değişmezlik özelliğini vurguladıkları söylenebilir. Bu kategorideki metaforları geliştiren öğrenci sayısı 70’tir. Yani geçerli metafor geliştiren öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%76,92) orantı sabitinin değişmezlik özelliği üzerinden metafor geliştirmiştir. Altı öğrenci ise “orantı” kelimesine odaklanarak orantı kavramı üzerinden metafor geliştirmişlerdir. “Diğer” kategorisinde ise şeklindeki öğrenci cevabının orantı sabitinin orantının en sade hali olduğu algısının sonucu olduğu söylenebilir (bkz. sayfa 86).

Öğrencilerin bu beş kavram için oluşturdukları metaforlara genel olarak bakıldığında günlük hayatla ilişkilendirme becerisinin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu durumun Biber ve Tuna’nın (2016) öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirmekte zorlandığı sonucu ile paralel olduğu söylenebilir. Bu kavramların öğretimi sırasında kullanılan öğretmen veya ders kitabı örnekleri, öğrencinin ön öğrenmeleri, öğrencinin çevresi gibi faktörler öğrencide kavramın oluşumunu etkileyen faktörlerdir. Şermetoğlu ve Baki (2019) çalışmalarında oran ve orantı alt öğrenme alanının öğretimi sırasında video kayıt ile süreci analiz ederek öğretmenin kavram öğretimi sırasında gözden kaçırdıkları noktaları daha rahat görebildikleri sonucuna varmışlardır. Şahin ve Karakuş (2021) ise çalışmalarında öğretmenlerin oran ve orantı alt öğrenme alanında kullandıkları örnekleri incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgular öğretmenlerin çoğunlukla standart örnekleri kullandıklarını, örnek dışı örnekler ile başlangıç örneklerini çok fazla kullanmadıklarını, uç ve karşıt örnek türlerine ise hiç yer vermediklerini göstermektedir.

Kavram öğretiminde metafor ve örnek kullanılırken öğrencide kavramla ilgili algı hatası veya eksikliği olmayacak şekilde düzenlenmelidir. Ayrıca ön öğrenmelerde eksikliği olan öğrencilerde bu kavramların oluşmasını, dolayısıyla orantısal düşünme becerisinin gelişmesini bekleyemeyiz.

Cinsiyet Değişkenine Göre Metafor ve Metafor Çizimi Oranlarına İlişkin Tartışma

Öğrencilerin oran, orantı, doğru orantı, ters orantı ve orantı sabiti kavramlarına ilişkin geliştirdikleri metaforlar ve çizimlere ait bulguların tartışması, cinsiyet değişkenine göre aşağıda sunulmuştur. Bu kısımda kız ve erkek öğrenciler arasında kıyaslama yapılacağı için cinsiyet belirtmeyen öğrenciler ile ilgili bulgulara ayrıntılı olarak yer verilmeyecektir.

Tablo 27. Kız ve Erkek Öğrencilerin İçinde Metafor Geliştiren Öğrencilerin Sayısı ve Yüzdesi

	Metafor Oluşturan Kız Öğrenciler		Metafor Oluşturan Erkek Öğrenciler	
	f	%	f	%
Oran	78	76,47	59	64,13
Orantı	62	60,78	40	43,48
Doğru Orantı	78	76,47	63	68,48
Ters Orantı	65	63,73	51	55,43
Orantı Sabiti	48	47,06	39	42,39

Yukarıdaki tablo kız ve erkek öğrencilerin ayrı ayrı kendi içinde metafor oluşturabilen öğrenci sayılarını ve tamamına göre yüzdesini vermektedir. Bu değerlerin her kavram için kız öğrenciler için daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 28. Metaforların Cinsiyete Göre Dağılımı

	Metafor Oluşturan Kız Öğrenciler		Metafor Oluşturan Erkek Öğrenciler	
	f	%	f	%
Oran	78	53,79	59	40,69
Orantı	62	56,88	40	36,70
Doğru Orantı	78	52,35	63	42,28
Ters Orantı	65	53,28	51	41,80
Orantı Sabiti	48	52,75	39	42,86

Tablo 18 ise öğrencilerin her kavram için ayrı ayrı oluşturdukları toplam metaforların kız ve erkek öğrencilere göre nasıl ayrıldığını frekans ve yüzde olarak göstermektedir. Burada da Tablo 17’de olduğu gibi kız öğrenciler her kavram için erkek öğrencilerden daha yüksek oranda metafor geliştirmişlerdir. 583 metaforun 331 (%56,87) tanesi kız öğrenciler 252 (%43,22) tanesi erkek öğrenciler tarafından geliştirilmiştir.

Bu veriler bir arada değerlendirilecek olursa, bazı kavramlar için fazla bazı kavramlar için az olsa da, her bir kavram için kız öğrencilerin metafor oluşturma oranları erkek öğrencilere göre daha yüksektir. Fakat kavramları ayrı ayrı değerlendirecek olursak yapılan ki-kare testi sonuçlarına göre orantı kavramı için cinsiyet ve metafor oluşturma durumu arasında kız öğrencilerin lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer kavramlar için ise bu iki durum için anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bu durum alanyazındaki cinsiyet değişkenine göre oluşturulan metaforlar üzerine yapılan bazı çalışmalarla paralellik gösterse de (Bahadır ve Özdemir, 2012; Doğan ve Sönmez, 2019; Kebap ve Çenberci, 2020; Şengül, Katrancı ve Gerez-Cantimer, 2014) cinsiyet ile metafor geliştirme arasında bir ilişkinin olmadığı sonucunu veren çalışmalar da mevcuttur (Cerit, 2008; Karadeniz, 2012; Kurt ve Özer, 2013).

Tablo 29. Kız ve Erkek Öğrencilerin İçinde Metafor Çizimi Yapanların Sayısı ve Oranı

	Çizim Yapan Kız Öğrenciler		Çizim Yapan Erkek Öğrenciler	
	F	%	f	%
Oran	38	37,25	29	31,52
Orantı	28	27,45	13	14,13
Doğru Orantı	35	34,31	22	23,91
Ters Orantı	26	25,49	19	20,88
Orantı Sabiti	17	16,67	10	10,87

Tablo 19, kız ve erkek öğrencilerin her kavram için ayrı ayrı yaptıkları çizim sayılarını ve kendi içlerinde oranlarını vermektedir. Çizim sayıları ve yüzdelerin her kavram için kız öğrencilerin lehine yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 30. Metafor Çizimlerinin Cinsiyetlere Göre Dağılımı

	Çizim Yapan Kız Öğrenciler		Çizim Yapan Erkek Öğrenciler	
	f	%	f	%
Oran	38	55,88	29	42,65
Orantı	28	68,29	13	31,71
Doğru Orantı	35	61,40	22	38,60
Ters Orantı	26	57,78	19	42,22
Orantı Sabiti	17	62,96	10	37,04

Öğrencilerin her kavram için ayrı ayrı yaptıkları toplam çizim sayısı üzerinden cinsiyetlere göre oranların verildiği Tablo 20 yine kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha fazla oranda çizim yaptıklarını göstermektedir. 237 çizimin 144 (%60,76) tanesi kız öğrenciler 93 (%39,24) tanesi erkek öğrenciler tarafından yapılmıştır.

Metafor çizimleri için bulgular incelendiğinde de kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla geçerli çizim yaptıkları görülmektedir. Fakat yapılan ki-kare testi sonuçlarına göre cinsiyet ile metafor çizimi yapma durumu arasında orantı kavramı için kız öğrenciler lehine anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Diğer kavramlar için bu iki durum için anlamlı bir fark yoktur. Literatürde metafor çizimlerini inceleyen çalışmalar bulunsada (Ada, 2013; Dönmez, 2017; Soydan, 2021; Yücel Cengiz ve Ekici, 2019) bu çalışmalarda cinsiyet değişkeni üzerinden inceleme yapılmamıştır. Fakat Dağlıoğlu ve Deniz (2011) yaptıkları çalışmada okul öncesi çocukların çizimlerini yaş kategorilerine ayırarak cinsiyete göre incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda kız öğrencilerin çizim konusunda erkek öğrencilere göre daha hızlı bir gelişim gösterdiklerini fakat yaş arttıkça bu gelişim farkının azaldığını ifade etmişlerdir.



BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde önceki bölümde yapılan tartışmalardan çıkarılan sonuçlar ve bu konudaki önerilere yer verilmiştir.

Sonuçlar

- Temel kavramlar arasında doğru orantı kavramına yönelik metafor geliştiren öğrenci sayısı en fazla, orantı sabiti kavramına yönelik metafor geliştiren öğrenci sayısı ise en azdır. Farklı metaforlar geliştirme açısından bakıldığında ise en çok metafor oran kavramında, en az metafor ters orantı kavramında geliştirilmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin doğru orantı ve oran kavramı hakkında daha fazla fikir üretebildikleri söylenebilir.
- Geliştirilen metafor sayısına bakıldığında orantı ve orantı sabiti kavramları için öğrencilerin yarıya yakını metafor üretememişlerdir. Bu bulgu oran ve orantı sabiti kavramlarının algılanmasının daha zor olduğu şeklinde yorumlanabilir.
- Öğrencilerin daha çok oran kavramını *karşılaştırma* özelliği ile, orantı kavramını *eşitlik* özelliği ile, doğru orantı kavramını *birlikte artan-azalan çokluklar olması* özelliği ile, ters orantı kavramını *biri artarken diğeri azalan çokluklar olması* özelliği ile ve orantı sabiti kavramını *değişmezlik* özelliği ile algıladıkları söylenebilir.
- Öğrencilerin geliştirdikleri geçerli metaforlardan bazılarının hatalı ya da eksik bilgi içerdiği de göz önüne alındığında öğrencilerin bu kavramlar hakkında çoğunlukla yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir.
- Metafor oluşturma oranına bakıldığında her kavram için kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha fazla metafor geliştirdiği görülmektedir. Fakat ki-kare test sonuçlarına göre kız ve erkek öğrencilerin oluşturdukları metafor sayıları arasında orantı kavramı için anlamlı bir fark varken diğer kavramlar için anlamlı bir fark bulunmamaktadır.
- Metafor çizimleri incelendiğinde en az çizimin orantı sabiti kavramı için, en çok çizimin oran kavramı için gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu durum ilk iki sonuçla aynı yönlüdür. Yani öğrenciler en çok zorlandıkları kavram için daha az, daha az zorlandıkları kavram için daha fazla çizim yapabilmışlerdir.

- Metafor çizimleri sayısı ile cinsiyet arasında orantı kavramı için anlamlı kız öğrencilerin lehine anlamlı bir ilişki bulunurken diğer kavramlar için anlamlı bir ilişki yoktur. Hem metafor çizimi hem de metafor oluşturma açısından bakıldığında kız öğrencilerin bu kavramı erkek öğrencilere göre daha iyi kavradığı söylenebilir.

Öneriler

- Oran ve orantı alt öğrenme alanına ait temel kavramlar için öğretmenlerin ve ders kitaplarının öğretim sırasında sundukları örnekler incelenebilir.
- Kavram öğretiminde metafor kullanılırken kavramın hangi özelliği üzerinden bağ kuruluyorsa o özellik vurgulanmalıdır.
- Öğrenci metaforları ile öğretmen ve ders kitabı örneklerinin karşılaştırıldığı bir araştırma yapılabilir.
- Öğrencilerin metafor oluşturmada güçlük çektikleri kavramlarla ilgili daha fazla günlük hayat ilişkilendirmeleri yapılabilir.
- Oran ve orantı alt öğrenme alanındaki temel kavramlara yönelik toplam çizim sayıları öğrencilerin tamamına göre düşüktür. Bu sonuç kapsamında kavram öğretimi görsel materyallerle zenginleştirilmelidir.

KAYNAKÇA

- Akbulut, S., Özdemir, E. E. ve Çıvğın, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin kitap ve okumak kavramları üzerine metaforik algıları. *Turkish Journal of Primary Education*, 2(1), 30-43.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 1-12.
- Akkus-Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma, *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 32-40.
- Akturan, U. ve Esen, A. (2008). *Fenomenoloji*. U. Akturan ve A. Esen (Ed.), *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- Aladağ, A. (2009). *İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeye dayalı sözel problemler ile gerçekçi cevap gerektiren problemleri çözme becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Aladağ, A. ve Artut, P. D. (2012). Öğrencilerin orantısal akıl yürütme ve gerçekçi problem çözme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 11(4), 995-1009.
- Alkan, H. ve Ertem, S. (2003). *İlköğretim öğrencileri için geliştirilen tutum ölçeği yardımıyla matematiğe yönelik tutumlarının belirlenmesi*. XII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. 15-18 Ekim. Bellek-Antalya. Ankara: Gold.
- Alkan, R. (2009), *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Arcavi, A. ve Schoenfeld, A. (1988). On the meaning of variable. *Mathematics Teacher*, 81(6), 420-427.
- Arıcan, M. (2019, Haziran). *Yedinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütmeleri üzerine tanısıl bir değerlendirme*. VI. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunulmuştur, Ankara.
- Arıkan, E. E. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi çözme-kurma becerilerinin ve problem kurma ile ilgili metaforik düşüncelerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Arslan, M. M. (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımını eğitim-öğretim açısından incelenmesi. *Milli Eğitim*, 35(171), 25-28.
- Asaman, E. (2013). *Özel eğitim kurumlarındaki öğretmen ve öğrencilerin birbirlerine yönelik metaforik algıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Aslanpınar, B. (2020). *Yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusu ile ilgili problem kurma becerilerinin öğrenme stillerine göre incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ağrı.
- Avcu, R. (2010). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin oran ve orantı problemlerindeki çözüm stratejileri üzerine bir araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydoğdu, E. (2008). *İlköğretim okullarındaki öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları okul algıları ve ideal okul algılarının metaforlar (mecazlar) yardımıyla analizi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- Bahadır, E. ve Özdemir, A. Ş. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *International Journal of Social Science Research*, 1(1), 26-40.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*, (3. Baskı), Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*, (1. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.
- Bal-İncebacak, B. ve Ersoy, E. (2016). 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakemelerinin TIMMS'e göre analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(46), 474-481.
- Balcı, A. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler*, Ankara: Pegem Akademi.
- Başar, M., Ünal, M. ve Yalçın, M. (2002). *İlköğretim kademesiyle başlayan matematik korkusunun nedenleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül. ODTÜ, Ankara
- Baykul, Y. (2005). *İlköğretimde matematik öğretimi: 1-5 sınıflar için (8. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 6-8. Sınıflar*, Ankara: Pegem Akademi.

- Bayram, L. (2010). *Polis koleji öğrenci, öğretim elemanı ve idari çalışanlarının okullarına ilişkin metaforik algıları*. Yayımlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bekdemir, M. ve Başbüyük, A. (2011). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin matematik başarı ve kaygı düzeylerinin coğrafya başarısını yordaması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2) 459-477.
- Berber, M. ve Sezgin Memnun, D. (2018). Ortaokul öğrencilerinin tam sayılar hakkında sahip oldukları metaforlar. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, Bildiriler ICES-2018, 234-251. DOI: 10.21733/ibad.419963.
- Beşkardeş Günay, S. (2007). *Üstün zekâlı ve özel yetenekli öğrencilerin yabancı dil (ingilizce) öğretiminde metafor sisteminin uygulanması*, Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Bilgin, N. (2000). *İçerik analizi*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları:109.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (2015). *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*, Ankara: Pegem Akademi.
- Bulut, R. ve Bekdemir, M. (2019). *Oran-orantı konusunun öğretiminde ters yüz sınıf modeli kullanımının akademik başarıya etkisi*. VI. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde sunuldu, Ankara.
- Büyükbayram, Ş. E. (2004). *Mimari tasarımlarda metaforun kullanımı*. Yayımlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, Ç. E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (25.Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J., Robison, V., Moyer, J., Wang, N. ve Nie, B. (2012). Mathematical dispositions and student learning: A metaphorical analysis.
- Cates, W.M. (1994). Designing hypermedia is hell: Metaphor's role in instructional design. *Proceedings of selected research and development presentations at the 1994 national convention of the Association for Educational Communications and Technology*. ERIC: ED373706.
- Cengiz, İ. (2016). *Biyoloji öğretmen adaylarının laboratuvar kavramına ilişkin metaforları ve görsel imajları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Cerit, Y. (2006). Öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin okul kavramıyla ilgili metaforlara ilişkin görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 6(3), 669- 699.
- Cerit, Y. (2008). Öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin müdür kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 3-13.
- Cheng, S. D. (2010). Connecting proportionality and slope: Middle school students' reasoning about steepness. *Dissertation Abstracts International*. (UMI No: 3405966)
- Çağlayan, Ç. (2018). *Matematik dersine ilişkin metaforlar ve matematiksel yılmazlık: Bir kümeleme analizi yaklaşımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Çavuş-Erdem, Z. (2013). *Öğrencilerin denklem konusundaki hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu hata ve yanlışların nedenleri ve giderilmesine ilişkin öğretmen görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Çavuş-Erdem, Z. ve Gürbüz, R. (2017). Öğrenciler hata ve kavram yanlışları üzerine bir inceleme: Denklem örneği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 640-670.
- Çekici, E. ve Yıldırım, H. (2011). Matematik eğitimi üzerine bir inceleme. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(2), 175-196.
- Çelik, A. ve Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile problem kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 1-11.
- Çelik, A. ve Türkelli, Ö. (2018). Ortaöğretim meslek lisesi 9. sınıf öğrencilerin fonksiyonlar konusuna ilişkin algıları. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 7.
- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelikten, M. (2005). *Türk eğitim sisteminde kullanılan kültür ve öğretmen metaforları*. 14. Eğitim Bilimleri Kongresi, Denizli, 10-15.
- Çenberci, S., Memnun, D. ve İnce, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin örüntü hakkındaki metaforik algılarının incelenmesi üzerine bir araştırma. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(1), 215-250.

- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş (Geliştirilmiş 7.baskı)*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetinsoy, Ç. (2019). *Öğretmen adaylarının matematik kavramına ilişkin metaforik algıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çırak, S. (2014). Ortaokul öğretmenlerinin “öğrenci” kavramına ilişkin metaforik algıları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(27), 221-236.
- Çırak-Kurt, S. ve Yıldırım, İ. (2020). İlköğretim matematik öğretmenleri ile öğretmen adaylarının çeşitli kavramlara ilişkin metaforik algıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 174-198.
- Dağlıoğlu, E. ve Deniz, Ü. (2011). Okul öncesi dönem çocuklarının insan figürü çizimlerinin gelişimsel açıdan cinsiyete göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(35), 16-30.
- Dede, Y., Yalın, H. İ. ve Argün, Z. (2002). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin değişken kavramının öğrenimindeki hataları ve kavram yanlışları*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ. Ankara.
- Demir, C. ve Yıldırım, Ö. (2019). Türkçede metaforlar ve metaforik anlatımlar. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 1085-1096.
- Deveci, A. (2021). *Sorgulayıcı öğrenme ve problem çözme yoluyla oran orantı konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Doğan, Z.ve Sönmez, D. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforik algılarının oluşturdukları görseller aracılığıyla incelenmesi. *Turkish Studies*, 14(1), 245-262.
- Doğruel, A. B. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Dönmez, G. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmenine ve bilim insanına yönelik metaforik algıları ve imajları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

- Dönmez İnbaşı, S. (2022). *İlkokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik metaforik algıları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Duatepe, A., Akkuş Çıkla, O. ve Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 73-81.
- Erdem, F. ve Satır, Ç. (2000). *Farklı örgütlerde kültürel yapının metaforlarla analizi*. VIII. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi, Erciyes Üniversitesi, Nevşehir.
- Erdoğan, H. (2018). *Gerçekçi matematik eğitime dayalı matematik öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve yansıtıcı düşünme becerisine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ergöl, H. ve Sezgin Memnun, D. (2020). Ortaokul öğrencilerinin kesir kavramına ilişkin ürettikleri metaforlar. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(23), 1920-1939. DOI: 10.26466/opus.639306
- Ersoy, E. ve Aydın, E. (2017). İlköğretim öğrencilerinin matematiğin günlük yaşamla olan ilişkisine yönelik metaforik algıları. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 1-17.
- Ersoy, Y. (1997). Okullarda matematik: Matematikte okur-yazarlık. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (13).
- Ertem, S. Z. (2015). *Lise öğrencilerinin üniversite öğrenci ve öğretim elemanlarına ilişkin algılarını etkileyen etmenlerin incelenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Eser, M. (2018). *Ön örgütleyicilerin 7. sınıf oran orantı konularının öğretiminde akademik başarı ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Evirgen, O. ve Yıldız İkikardeş, N. (2019). 7. sınıf matematik dersinde zorlanılan konulara ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 416-435. DOI: 10.25092/baunfbed.548560.
- Febriyanti, N. K. S. ve Putra, M. (2020). Mathematics learning interest of elementary school students in using metaphorical thinking learning model. *Journal of Education Technology*, 4(3), 273-278.

- Gezer, Alpay. (2006). *Soyut kavramların öğretiminde hayvan masallarının yeri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gözkaya, Ş. (2015). *Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Güner, N. (2013a). Bir labirentte çıkış aramak mı? Yoksa yeni ufuklara yelken açmak mı? On ikinci sınıf öğrencilerinden matematik öğrenmek ile ilgili metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1929-1950.
- Güner, N. (2013b). Öğretmen adaylarının matematik hakkında oluşturdukları metaforlar. *Education Sciences*, 8(4), 428-440.
- Güngör, M. (2008). Ki-kare testi üzerine. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 84-89.
- Gürbüz, R. ve Erdem, E. (2017). Olasılık konusunun öğrenilmesini zorlaştıran nedenler hakkında ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2017; 5(2), 361-380.
- Gürel, Ç. Z. ve Okur, M. (2018). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eşitlik ve denklem konusundaki kavram yanılgıları. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(4), 479-507.
- Güveli, E., İpek, S. ve Atasoy, E. (2011). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kavramına yönelik metafor algıları. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 140-159.
- Hacısalıhoğlu Karadeniz, M. ve Kaşlıköse, B. (2019, Mayıs). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı konusunu anlama durumları*. Uluslararası 19 Mayıs Multidisipliner Çalışmalar Kongresi'nde sunuldu, Giresun.
- Hanson, L. (1993). Affective response to learning via visual metaphor. *Annual Conference of the International Visual Literacy Association*, New York: October 13-17.
- Hatısar, V. ve Çetinkaya, B. (2011). Endüstri meslek lisesi öğrencilerinin doğrusal ve sabit fonksiyon ile bunların grafiksel gösterimine ilişkin algıları. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 67-89.
- Hendriana, H. (2017). Senior high school teachers' mathematical questioning ability and metaphorical thinking learning. *Infinity Journal*, 6(1), 51-58.

- Hendriana, H., Hidayat, W. ve Ristana, M. G. (2018). Student teachers' mathematical questioning and courage in metaphorical thinking learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 12-19.
- Hendriana, H., Rohaeti, E. E. ve Hidayat, W. (2017). Metaphorical thinking learning and junior high school teachers' mathematical questioning ability. *Journal on Mathematics Education*, 8(1), 55-64
- Hiçyılmaz, Y. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin ideal okula ilişkin algılarının çiz ve yaz yöntemi ile hayal gücü tipolojisi bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3) 100. Yıl Eğitim Sempozyumu Özel Sayı, 304-315. DOI: 10.7822/omuefd.672337
- Hidayanto, E. (2014). Transisi Dari Berpikir Aritmetis ke Berpikir Aljabaris. *Disertasi Dan Tesis Program Pascasarjana UM*.
- Işık, A. ve Konyalıoğlu, A. C. (2005). Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 462-471.
- İnci, E. (2021). *Pandemi döneminde ortaokul öğrencilerinin yüz yüze ve uzaktan matematik eğitimine yönelik metaforik algılarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kahraman, H., Kul, E. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2019). 7. ve 8. Sınıf öğrencilerinin nicel karşılaştırma içeren orantısal akıl yürütme problemlerinde kullandıkları stratejiler. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 195-216.
- Kalyoncu, R. (2012). Görsel sanatlar öğretmeni adaylarının “öğretmenlik” kavramına ilişkin metaforları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 471-484.
- Kaplan, A., İşleyen, T. ve Öztürk, M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 953-968
- Karaalıoğlu, A. (2016). *7. Sınıf oran ve orantı konusunun probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ile öğrenci başarısı ve kalıcılığına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Karadeniz, Ş. (2012). School administrators, ICT coordinators and teachers' metaphorical conceptualizations of technology. *Education*, 2(5), 101-111. <https://doi.org/10.5923/j.edu.20120205.01>
- Karakoç, G. ve Alacacı, C. (2015). Real world connections in high school mathematics curriculum and teaching. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 31-46.

- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık
- Kauchak, D. P. ve Eggen, P. D. (1989). *Learning and teaching*. Boston: Allyn and Bacon Publishing.
- Kebap, M. ve Çenberci, S. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik dersi ve matematik öğretmeni kavramlarına ilişkin metaforik algılarının farklı değişkenlere göre karşılaştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(3), 1565-1589.
- Kelleci, D. (2014). *Sınıf öğretmeni adaylarının iklim kavramına ilişkin algılarının metafor yoluyla incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun.
- Kenç, S. (2019). *Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersine ve matematik öğretmenine karşı metaforik algıları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Kılıç, Ç. ve Yelken Yanpar, T. (2013). Belgian and Turkish pre-service primary school teachers' metaphoric expressions about mathematics. *Eğitim Araştırmaları-Eurasian Journal of Educational Research*, 50, 21-42.
- Koçyiğit Gürbüz, M. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı altında oran-orantı kavramlarını oluşturma süreçlerinin incelenmesi: APOS teorisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Koz, D. (2019). *7. Sınıf görsel sanatlar dersi öğrencilerine oran-orantı bilgisinin kazandırılmasına perspektif uygulamalarının etkileri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurt, A. A. ve Özer, Ö. (2013). Metaphorical perceptions of technology: Case of Anadolu University teacher training certificate program. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 9(2), 94-112.
- Lakoff, G. ve Johson, M. (2005). *Metaforlar, hayat, anlam ve dil* (çev. Gökhan Yavuz Demir). İstanbul: Paradigma Yayıncılık.
- Levine, P. M. (2005). Metaphors and images of classrooms. *Kappa Delta Pi Record*, 41(4), 172-175.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:15. MEB, Ankara.

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *2018 liselere geçiş sistemi (LGS): sınavla yerleşen eğitim*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No: 3. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2021). *2021 ortaöğretime ilişkin merkezi sınav*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:16. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 6. sınıf ders kitabı*. ISBN 978-975-11-4666-3
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 6. sınıf ders kitabı*. ISBN 978-975-11-4675-5
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 6. sınıf ders kitabı*. Ankara: Öğün Yayınları. ISBN 978-975-592-142-6
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7. sınıf ders kitabı*. Ankara: Berkay Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7. sınıf ders kitabı*. ISBN 978-975-11-4904-6
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim matematik 1–4. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *İlköğretim matematik 5–8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Moran, D. (2000). *Fenomenolojiye giriş*. Londra ve New York: Routledge.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics. <http://www.nctm.org/> (13.05.2022).
- National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston.
- Noyes, A. (2006). Using metaphor in mathematics teacher preparation. *Teaching and Teacher Education*, 22, 898-909.
- Ocak, G. ve Gündüz, M. (2006). Eğitim fakültesini yeni kazanan öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleği dersini almadan önce ve aldıktan sonra öğretmenlik mesleği hakkındaki metaforlarının karşılaştırılması. *Akü Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:8, Sayı:2*.

- Oğuz, A. (2005). *Öğretmen eğitim programlarında metafor kullanma*. Ed.: H. Kıran, XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Kitabı, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Denizli, 582-588.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Osborn, M. (1997). The Play of Metaphors. *Education, Fall97, Vol:118, Issue:1*.
- Özdemir, M. (2012). Lise öğrencilerinin metaforik okul algılarının çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37, 96-109.
- Özgeldi, M. ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*; 8(3), 438-458. DOI:10.16949/turkbilmat.298081
- Pala, Ş. M. ve Başbüyük, A. (2019). Matematik becerisinin sosyal bilgiler derslerindeki harita grafik ve tablo okuma becerilerine etkisi. *Uluslararası Sosyal Bilgilerde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(1), 41-56.
- Pappas, T. (2000). *Yaşayan matematik* (2. Baskı). (çev. Y. Silier). İstanbul: Mavi Ada Yayınları
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. (Qualitative research and evaluation methods)*. (çev. M. Bütün ve S. B. Demir). Ankara: Pegem Akademi.
- Picker, S. H. ve Berry, J. S. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43, 65–94. <https://doi.org/10.1023/A:1017523230758>
- Pilten, P., Divrik, R., Pilten, G. ve Erbet, A. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel okuryazarlık kavramına ilişkin metaforik algıları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 47-67.
- Polat, S. (2010). *İlköğretim 6.-7. sınıf öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin kullandıkları metaforlar*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat.
- Reeder, S., Utley, J. ve Cassel, D. (2009). Using metaphors as a tool for examining preservice elementary teachers' beliefs about mathematics teaching and learning. *School Science and Mathematics*, 109(5), 290-297.
- Renyi, A. (2011). *Matematik üzerine diyaloglar*. Ankara: Dost Kitabevi.

- Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 281-326.
- Satmaz, İ. (2016). *Üstün yetenekli öğrencilerin bilsem ve matematik kavramına ait metaforik algılarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Selçuk, G. (2020). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının 21. yüzyıl becerilerine yönelik metaforik algıları. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 184-208. DOI: 10.18026/cbayarsos.819188
- Sezer, E. (2003). *Dilde ve edebiyatta "yol" metaforu*. Kitaplık, 65, 88–91.
- Sezgin Memnun, D. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemine ilişkin sahip oldukları metaforlar ve bu metaforların sınıf düzeylerine göre değişimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 351-374.
- Shuell, T. J. (1990). Teaching and learning as a problem solving. *Theory Into Practice*, 29(2), 102-108.
- Soydan, A. (2021). *Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kümelerde temel kavramlara ilişkin metaforik algılarının incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Sönmez, D. (2018). *İlkokul matematik öğretiminde öğrencilerin duyuşsal farkındalıklarını artırmada matematiksel oyunların kullanımı*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Sterenber, G. (2008). Investigating teachers images of mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 89-105.
- Şahin, A. (2017). *Oran ve orantı konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin kullanımının akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, M. ve Karakuş, F. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin oran ve orantı konusunun öğretiminde kullandıkları örneklerin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1605-1624. DOI: 10.30703/cije.887089
- Şengül, S., Katrancı, Y. ve Gerez-Cantimer, G. (2014). Ortaokul öğrencilerinin "matematik öğretmeni" kavramına ilişkin metafor algıları. *The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS)*, 25(1), 89-111.

- Şermetoğlu, H. ve Baki, M. (2019). Oran ve orantı konusu öğretim sürecinin bir matematik öğretmeninin fark etme becerisi bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(2), 394-425.
- Tall, D. ve Bakar, M. (1991). *Students' mental prototypes for functions and graphs*. In F. Furinghetti (Ed.), *Proceedings of the 15th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. I, pp. 104-111). Assisi, Italy.
- Tanışlı, D. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin örüntülere ilişkin anlama ve kavrama biçimlerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Taşdemir, C. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumları: Bitlis ili örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-96.
- Taşdemir, M. ve Taşdemir, F. (2016). Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma kavramına yükledikleri metaforlar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 419-43. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59448/854053>
- Toluk Uçar, Z. ve Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları orantısal olmayan durumlardan ayırt etme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 281-299.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 28, 188-195.
- Ummanel, A. (2017). Okulöncesi, ilkokul ve ortaokul çocuklarının fen ve matematiğe ilişkin metaforik algıları. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(8), 4651-4668.
- Ural, A. (2017). *Matematik öğreniminde kavram yanılgıları ve zorluklar*, 1. Baskı, Cinius Yayınları, İstanbul.
- Uyan Dur, B. İ. (2016). Metafor ve ekslibris. *Uluslararası Ekslibris Dergisi*, 3(5), 122-128.
- Uysal, F. G. (2016). *6. ve 7. sınıf öğrencilerinde kesirler konusunda metafor yardımıyla kavram oluşturma*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Ünsal, A. (2009). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerilerinin başarı, tutum ve cinsiyet değişkenleri açısından incelenmesi: Bolu ili örneği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2018). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği Gelişimsel Yaklaşımla Öğretim*. (Çev. Ed. Soner Durmuş). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım (Eserin orijinali 2010'da yayımlandı).
- Yalçın, M. O. (2012). *Lise öğrencilerinin matematik dersine ilişkin mecazları, tutumları ve başarı düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Yaman, F. ve Yaman, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin metaforik algıları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(6), 250-265.
- Yaman, H., Toluk, Z. ve Oklun, S. (2003). İlköğretim öğrencileri eşit işaretini nasıl algılamaktadırlar?. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 142-151.
- Yetim Karaca, S. ve Ada, S. (2018). Öğrencilerin matematik dersine ve matematik öğretmenine yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 789-800. DOI: 10.24106/kefdergi.413327
- Yıldırım Akar, Z. (2020). Oran orantı konusunda yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerileri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 2020, 7(4), 271-288.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (10.Baskı)*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2000). *Matematiksel düşünme*. (3. Baskı), İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, M. (2019). *4- 12. sınıf öğrencilerinin matematiğe ilişkin algıları: Metaforik bir yaklaşım (Giresun ili örneği)*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Yücel Cengiz, İ. ve Ekici, G. (2019). Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji eğitimi laboratuvar dersine ilişkin metaforik algılarının incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 11(18), 1218-1258. DOI: 10.26466/opus.538351

EKLER

Ek 1. Metaforik Algı Değerlendirme Formu

Değerli öğrenciler,

Bu form sizlerin “Oran-Orantı” alt öğrenme alanına ilişkin bazı kavramlara yönelik metaforik algılarınızı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Demografik bilgileri yazdıktan sonra araştırma sorularına geçebilirsiniz. Bunun için aşağıda belirtilen kavramlara ilişkin sizden;

- 1) İlk boşluğu, yaşadığınız çevreden hareketle aklınıza gelen herhangi bir şeye benzetme yaparak doldurmanız,
- 2) “çünkü” sözcüğünden sonraki ikinci boşluğu ise bu benzetmeyi yapma sebebinizi yazarak doldurmanız,
- 3) Size ayrılmış alanda kavramın size hatırlattıklarını çizim yaparak anlatmanız istenmektedir.

Ad-Soyad:

Cinsiyet:

- 1) **Oran**’e benzer.

Çünkü.....
.....

Aşağıdaki kutucuğa resim çizebilirsiniz.

- 2) **Orantı**’e benzer.

Çünkü.....
.....

Aşağıdaki kutucuğa resim çizebilirsiniz.

3) **Doğru orantı** 'e benzer.

Çünkü.....

Aşağıdaki kutucuğa resim çizebilirsiniz.

4) **Ters orantı** 'e benzer.

Çünkü.....

Aşağıdaki kutucuğa resim çizebilirsiniz.

5) **Orantı sabiti** 'e benzer.

Çünkü.....

Aşağıdaki kutucuğa resim çizebilirsiniz.

Çalışmaya katkılarınız için teşekkürler...

Lütfü CANSIZ
Matematik Öğretmeni

Ek 3. Araştırma Uygulama İzin Belgesi



T.C.
TOKAT VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27001677-44-51313089
Konu : Araştırma İzni

07.06.2022

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

İlgi : 31.05.2022 tarihli ve 168514 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ekinde gönderilen Üniversitenizin Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Lütfü CANSIZ'a ait araştırma izni Müdürlüğümüz İnceleme Komisyonu tarafından incelenmiş, söz konusu araştırmanın ekte belirtilen veri toplama araçları ile yapılmasında herhangi bir sakınca olmayacağı kanaatine varılmış olup, konu ile ilgili Valilik Onayı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi, uygulamanın okullarımızdaki durum hakkında bilgi sahibi olmak ve veri tabanı oluşturmak açısından tez sonucunun müdürlüğümüze bildirilmesini arz ederim.

Dr. Murat AĞAR
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:

- Valilik Onayı
- Veri Toplama Araçları (3 Sayfa)

Adres : Gop Bulvarı 60100 Merkez/TOKAT

Telefon No : 0 (356) 214 10 17
E-Posta: stratejigelistirme60@meb.gov.tr
Kep Adresi : mebb@hso1.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ehys>

Bilgi için: Güven KOKSAL

Unvan : Büro Hizmetleri

İnternet Adresi: www.mebb.gov.tr

Faks: 3562141186

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrakorgu.meb.gov.tr> adresinden cc3f-cdc3-39ea-889b-876b kodu ile kayıt edilebilir.



Ek 4. Yazarın ÖzgeçmiŖi
ÖZGEÇMİŖ

