ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ETKİNLİK TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMI ALTINDA ORAN-ORANTI KAVRAMLARINI OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ: APOS TEORİSİ

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2018

2018	Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ	YEDINCI SINIF OGRENCILERININ ETKINLIK TEMELLI ÖĞRENME YAKLAŞIMI ALTINDA ORAN-ORANTI KAVRAMLARINI OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ: APOS TEORİSİ

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN ETKİNLİK TEMELLİ ÖĞRENME YAKLAŞIMI ALTINDA ORAN-ORANTI KAVRAMLARINI OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ: APOS TEORİSİ

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

Eskişehir, 2018

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

"Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ" tarafından hazırlanan **"Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımı Altında Oran-Orantı Kavramlarını Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi: Apos Teorisi"** başlıklı bu çalışma, **18/08/2017** tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'*nin ilgili maddesi uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda oybirliği ile **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı	:	Doç. Dr. Aytaç KURTULUŞ	……
Danışman	:	Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN	……
Üye	:	Doç. Dr. Tuba ADA	……
Üye	:	Yrd.Doç. Dr. Emre EV ÇİMEN	……
Üye	:	Yrd. Doç. Dr. Fatih KARABACAK	……

Prof. Dr. Eyüp Artvinli
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımı Altında Oran-Orantı Kavramlarını Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi: Apos Teorisi başlıklı tezin bizzat tarafımdan hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını ve hiçbir "intihal içermediğini" beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

09/01/2018

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ

Teşekkür

Araştırmalarım süresince desteklerini esirgemeyen, beni sürekli araştırmaya teşvik eden değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN'a ve sayın jüri üyelerine teşekkürlerimi sunuyorum. Sadece yüksek lisans öğrenimimde değil, tüm hayatım boyunca her an desteklerini yanımda hissettiğim aileme ve sevgili eşim Fırat GÜRBÜZ'e de teşekkür ederim.

Beraber çalıştığımız okul idarecilerime, öğrencilerime ve çalışmamın her anında bana ellerinden gelen moral ve motivasyonu sağlamak için çabalayan değerli arkadaşlarımdan Vedat YILDIRIM, Hale Nur ÇİÇEK, Şükran ÇETİN ALTUN ve Gizem ÜNELÖZ'e de ayrıca teşekkür ederim. Son olarak bu güne gelmemde katkılarına değer biçilemeyen tüm öğretmenlerime sonsuz teşekkür ederim.

İçindekiler

Teşekkür i
İçindekiler ii
Şekiller Listesi iii
Tablolar Listesi iv
Özet 1
Abstract 3
BİRİNCİ BÖLÜM 5
1.Giriş 5
1.1.Problem Durumu 5
1.2.Araştırmanın Amacı 6
1.3.Araştırmanın Önemi 6
1.4.Varsayımlar 8
1.5.Sınırlılıklar 8
1.6.Tanımlar 8
1.7.Kısaltmalar 9
İKİNCİ BÖLÜM 10
2.Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar 10
2.1.Kavramsal Çerçeve 10
2.1.1 Kavramsal anlama 10
2.1.1.1. Matematiksel kavram öğretimi 11
2.1.2 Oran ve orantı kavramları 15
2.1.2.1. Oran kavramı 15
2.1.2.1. Orantı kavramı 16
2.1.3 Otantik öğrenme 17
2.1.3.1. Otantik Öğrenmenin Özellikleri 19
2.2.İlgili Araştırmalar 23
2.2.1.Otantik öğrenme yaklaşımı ile ilgili araştırmalar 23
2.2.2.Oran ve orantı konularıyla ilgili araştırmalar 27
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 33
3.Yöntem 33
3.1.Araştırma Deseni 33
3.2.Çalışma Grubu ve Çalışma Ortamı 34
3.3.Veri Toplama Araç ve Teknikleri 35

3.4.Verilerin Toplanması ve Analizi 39
3.4.1.APOS teorisi 41
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 43
4.Bulgular ve Yorum 43
4.1.Hazırbulunuşluk Etkinliğine Ait Bulgular 43
4.2.Hazırbulunuşluk II Etkinliğine Ait Bulgular 46
4.3.Birinci Etkinliğe Ait Bulgular 50
4.4.İkinci Etkinliğe Ait Bulgular 53
4.5.Üçüncü Etkinliğe Ait Bulgular 57
4.6.Dördüncü Etkinliğe Ait Bulgular 61
4.7.Beşinci Etkinliğe Ait Bulgular 74
4.8.Altıncı Etkinliğe Ait Bulgular (Kendimizi Değerlendirelim) 81
4.9.APOS'a Ait Bulgular 88
4.9.1.Oran kavramı için ilk genetik ayrışma 88
4.9.1.1.Oran kavramını yapılandırma sürecinde oluşan bilişsel yapılar 88
4.9.2.Orantı kavramı için ilk genetik ayrışma 89
4.9.2.1.Orantı kavramını yapılandırma sürecinde oluşan bilişsel yapılar 90
BEŞİNCİ BÖLÜM 92
5.Sonuç, Tartışma ve Öneriler 92
5.1.Sonuç 92
5.2.Tartışma 92
5.3.Öneriler 94
KAYNAKÇA 95
EKLER 105
ÖZGEÇMİŞ 117

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
4.1	Pirinç ve Su Miktarları Arasındaki İlişki	43
4.2	Öğrencilerin Pirinç ve Su Miktarları Arasındaki İlişkiye Dair Yorumları	44
4.3	Öğrencilerdeki Oran Kavramına İlişkin Çağrışımlar	48
4.4	Öğrencilerin Birimli ve Birimsiz Oran Kavramlarına İlişkin Açıklamaları	49
4.5	Öğrencilerin 1. Etkinliğe Ait Bireysel Çözümleri	51
4.6	Öğrencilerin 2. Etkinlige Ait Bireysel Çözümleri	55
4.7	Grubun 4. Etkinlikteki 2. Göreve İlişkin Bireysel Yanıtları	62
4.8	Grubun 4. Etkinlikteki 2. Göreve İlişkin Bireysel Yanıtları	64
4.9	Öğrencilerin 5. Etkinliği İlişkilendirdikleri Dersler	80

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1	Kavramca Zengin Bir Öğretimin Beş Bileşeni	14
4.1	Araştırmacının Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları	46
4.2	Ö1'in Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları	47
4.3	Ö4'ün Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları	47
4.4	Ö4'ün Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları	48
4.5	Ö3'ün 1. Etkinlikteki Bireysel Yanıtı	50
4.6	Ö7'nin 1. Etkinlikteki Bireysel Yanıtı	51
4.7	Ö3'ün 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü	54
4.8	Ö2'nin 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü	54
4.9	Ö8'in 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü	55
4.10	1.Grubun 3. Etkinlik Üzerindeki Çalışmaları	58
4.11	1.Grubun 3. Etkinlikteki Tahmin Tablosuna Yanıtları	59
4.12	1. Grubun 3. Etkinlikte Toplam Fasulye Sayısına Ulaşmak İçin Çalışmaları	59
4.13	2. Grubun 3. Etkinlikteki 2.Göreve Yanıtları	59
4.14	1. Grubun 3. Etkinlikte Tahminlerin Hatalı Olabileceğine İlişkin Açıklamaları	60
4.15	1.Grup Üyesi Ö1'in 4. Etkinlik 1. Göreve Yanıtı	61
4.16	2.Grup Üyesi Ö3'ün 4. Etkinlik 1. Göreve Yanıtı	62
4.17	1.Grup Üyesi Ö1'in 4. Etkinlik 2. Göreve Yanıtı	62
4.18	2.Grup Üyesi Ö5'in 4. Etkinlik 2. Göreve Yanıtı	64
4.19	1.Grup Üyesi Ö1'in 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü	65
4.20	1.Grup Üyesi Ö8'in 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü	65
4.21	2.Grup Üyesi Ö3'ün 4. Etkinlik 3. Göreve Yanıtı	66
4.22	2.Grup Üyesi Ö7'nin 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü	67
4.23	2.Grubun 5. Etkinlik 3. Göreve Ortak Yanıtı	67
4.24	2.Grup Üyesi Ö4'ün 4. Etkinlik 4. Göreve İlişkin Çözümü	68
4.25	2.Grup Üyesi Ö4'ün 4. Etkinlik 4. Göreve İlişkin Çözümüz	69
4.26	4. Etkinlik 5.Göreve 1. Grubun Ortak Yanıtı	70

4.27	4. Etkinlik 5.Göreve 2. Grubun Ortak Yanıtı	71
4.28	4. Etkinlik Ev Ödevine Ö7'nin Yanıtı	71
4.29	4. Etkinlik Ev Ödevine Ö5'in Yanıtı	72
4.30	Ö8'in 4. Etkinlikte Araştırmacının Sorusuna Verdiği Yanıt74	72
4.31	Ö6'nın 4. Etkinlikte Araştırmacının Sorusuna Verdiği Yanıt	74
4.32	Ö8'in 5. Etkinlikteki 1. Göreve Verdiği Yanıt	74
4.33	5. Etkinlik Grup Çalışmasından Önce Ö1'in 2. Göreve Yanıtı	75
4.34	5. Etkinlik Grup Çalışmasından Sonra Ö1'in 2. Göreve Yanıtı	76
4.35	Ö5 'in 5.Etkinlik 3. Göreve İpuçlarından Sonraki Yanıtı	77
4.36	Ö7'nin 5. Etkinlik 3. Görevi Tahtadaki Çözümü	78
4.37	Ö5'in 6. Etkinlikte Temsili Orantı Örneği	78
4.38	Ö5'in 6. Etkinlikte Oran ve Orantı Hakkındaki Kavram Haritası Çizimi	84
4.39	Ö8'in 6. Etkinlikte Kendini Değerlendirme Durumu	84
4.40	Ö8' in 6.Etkinlikte Kendini Değerlendirme Durumu	86
4.41	Ö8'in 6. Etkinlikte Oran ve Orantı ile ilgili Oluşturduğu Kavram Haritası	87

Özet

Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Etkinlik Temelli Öğrenme Yaklaşımı Altında Oran-Orantı Kavramlarını Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi: APOS Teorisi

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Pınar ANAPA SABAN

2018

Amaç: Oran ve orantı matematik öğretiminde olasılık, bir doğrunun eğimi, benzerlik ve trigonometrik oranlar gibi diğer matematiksel kavramların temelini oluşturan önemli kavramlardır. Bu kavramlar, fen bilimleri öğretiminde ise kimyasal denklemlerin hesaplanması, ideal gaz yasalarının kullanımı, yoğunluk, hız, ivme tanımlamalarına ve elektrik devrelerinin analizine temel oluşturmaktadırlar. Bu bağlamda, oran ve orantı kavramları sadece matematik öğretiminde değil fen bilimleri öğretiminde de büyük öneme sahiptir.

Bu araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı kavramlarını yapılandırma süreçleri incelenmiştir. Öğretim sürecinde matematiksel kavramlarının gerçek yaşam durumları dikkatte alınarak, sınıf ortamında derin bir anlayışla geliştirilmesini amaçlayan otantik öğrenme yaklaşımına dayalı etkinlikler ile planlanmış ve uygulanmıştır. Oran ve orantı kavramlarının yapılandırılma süreci APOS teorik çerçevesi altında incelenmiştir.

Yöntem: Nitel araştırma desenlerinden biri olan öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri öğretim süreci boyunca uygulanan otantik öğrenme temelli etkinlikler, araştırmacı günlükleri, çalışma kağıtları ve görüşmelerden elde edilmiştir. Çalışmaya Ankara'nın Altındağ ilçesinde yer alan Muammer Şahin Ortaokulunda öğrenim gören sekiz yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Öğrenciler amaçlı örnekleme yöntemi ile çalışma amacına uygun olarak kendini iyi ifade edebilenler arasından ve bir önceki yılın matematik dersi notları göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Sekiz hafta sürecinde uygulanan etkinlikler sonrasında elde edilen veriler içerik ve tematik analiz teknikleri kullanılarak incelenmiştir.

Bulgular: APOS öğrenme teorisine göre oran ve orantı kavramlarının genetik ayrışımları ortaya konmuştur. Eylem basamağında olduğu düşünülen öğrencilerin oran kavramını çarpımsal ilişki olarak yapılandıramadığı; orantı kavramını ise açıklayamayıp; sadece verilen durumun doğru ya da ters orantılı çokluklar olup olmadığını belirleyebildikleri görülmüştür. Süreç düzeyine geçmiş olduğu düşünülen öğrencilerin oran kavramını iki çokluk arasındaki sabit bir ilişki olarak yapılandırabildiği; orantı kavramını günlük hayat durumlarıyla ilişkilendirerek çoklukların nasıl değişebileceğini yorumlayabildikleri görülmüştür. Nesne düzeyine geçme sürecinde ise öğrencilerin oran kavramını matematiksel bir nesne olarak farklı problem durumlarında ve sahip olduğu ilişkili matematiksel kavramlarla kullanabildiği; orantı kavramını ise iki oranın eşitliğiyle açıklayabilirken, günlük hayat durumlarında ve diğer derslerde orantı kavramına uygun örnekler verebildikleri görülmüştür.

Sonuç ve Tartışma: Çalışmanın sonuçlarına göre, araştırmacı tarafından oluşturulan genetik çözümlemenin bu çalışmadan elde edilen öğrenci verileri ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. Ayrıca otantik ekinlikler içeren öğretim ortamının öğrencilerin oran-orantı konusunu kavrama durumlarına olumlu etkide bulunduğu gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Oran-orantı, Kavram öğretimi, Otantik öğrenme, Öğretim deneyi

Abstract

Investigation of the Process of Creating Ration-ProportionConcepts in The 7th Grade Students' Activity Based Learning Approach: APOS Theory

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Elementary Education

Advisor: Prof.Dr. Pınar ANAPA SABAN

2018

Purpose: Ratio and proportion are important concepts in mathematics teaching that form the basis of other metmatical concepts such as probability, slope of a line, similarity and trigonometric ratios. In science teaching, they form the basis for the calculation of chemical equations, the use of ideal gas laws, the definition of density, velocity, acceleration, and the analysis of electrical circuits. In this connection, the concepts of ratio and proportion have great importance not only in teaching mathematics but also in teaching science.

In this study, the process of constructing the concepts of ratio and proportion of seventh-grade students in secondary school was examined. In the teaching process, mathematical concepts are planned and implemented with activities based on an authentic learning approach that aims to develop real-world situations with a deep understanding in the classroom environment. The construction process of the concepts of ratio and proportion is examined under APOS theoretical framework.

Method: For the purpose of the study, one of the qualitative research methods which is teaching experiment design was used. The research was based on authentic learning-based activities that were conducted throughout the teaching process, from researcher diaries, activity sheets, and interviews. Eight seventh grade students attending Muammer Şahin Secondary School located in Altındağ district of Ankara participated in the study. It was chosen among the students who can express themselves well by the purpose sampling method for the students and taking the grades of the mathematics course of the previous year into consideration. The data obtained after eight weeks of activity were analyzed using content and thematic analysis techniques.

Results: According to the APOS learning theory, the genetic segregation of the concepts of ratio and proportion is revealed. Students who are thought to be at the stage

of action can not construct the ratio concept as a multiplicative relationship; the concept of proportion can not be explained, it can be seen that only the given situation can determine whether there are direct or inverse proportional multiplicity. It can be concluded that the students who are thought to be at the process level can construct the ratio concept as a constant relation between two multiplicity; to associate the concept of proportion with daily life situations and to interpret how multitudes can change. In the process of passing to the object level, the students can use the concept of ratio as a mathematical object in different problem situations and related mathematical concepts; it is possible to explain the concept of proportion by equality of two ratios, and it can be seen that they can give appropriate examples to the concept of proportion in daily life situations and other lessons.

Conclusion and Discussion: According to the results of the study, it was observed that the generated genetic analysis was compatible with the student data obtained from this study. In addition, it has been observed that the teaching environment with authentic activites developed by the researcher positively influences the concepts of ratio and proportion of the students.

Key words: Ratio-proportion, Conceptual teaching, Authentic learning, Teaching experiment

BİRİNCİ BÖLÜM

1.Giriş

Bu bölümde problem durumu ve araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımları ve sınırlılıkları ile araştırmada geçen bazı tanımlar verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Yapılandırmacı yaklaşım birçok yöntem ve tekniği içerisinde bulunduran geniş bir alan olarak düşünülebilir. Eğitimde yapılandırmacı öğrenmeyi gerçekleştirmede etkin olarak kullanılan yöntem ve teknikler şöyle sıralanabilir: İş birliğine dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, buluş ve araştırma yoluya öğrenme yaklaşımlarıdır. Bu yaklaşımlara ek olarak otantik öğrenme de yapılandırmacı öğrenmeye uygun öğrenme yaklaşımları arasında yer almaktadır.

Matematiksel kavramları, becerileri ve stratejileri, anlamlı bir şekilde öğreten, dolayısıyla sınıfta daha derin bir anlayış geliştiren matematiğin orijinal öğretimi olan otantik öğrenme aslında yeni bir kavram değildir. Keng ve Kian (2010)'a göre, otantik öğrenme özellikle matematiksel kavramların öğretiminde anlamlı kazanımlar elde etmek için sıkça kullanılır.

Oran ve orantı kavramları matematikte birçok cebirsel ve geometrik kavramın geliştirilmesinde anahtar role sahiptir. Bu nedenle oran ve orantı kavramlarının öğretim süreçleri ve bu süreçlerde öğrencilerin bu kavramları zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarına dair araştırmalar önem arzetmektedir. Ancak ulusal alan yazında bu konularda sınırlı çalışmalara rastlanmıştır. Ulusal alanyazında oran ve orantı kavramlarına dair yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir:

1. Oran-orantı sorularının çözüm sürecinde kullanılan stratejiler
2. Yaratıcı drama tekniği ile gerçekleştirilen oran-orantı öğretiminin başarı ve tutuma etkisi
3. Çoklu ortam uygulamaları ile gerçekleştirilen oran-orantı öğretiminin başarıya etkisi
4. Eğitsel bilgisayar oyun destekli oran-orantı öğretiminin tutum ve düşünceye etkisi
5. Oran-orantı konusunda yapılan hatalar ve çözüm önerileri

Ulusal alanyazında oran ve orantı kavramlarının öğretim süreci ve bu süreçte öğrencinin zihininde gerçekleşen eylemlere dair çalışmalara rastlanılmamıştır. Ulusal alanyazındaki mevcut eksiklik göz önünde bulundurularak "etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı altında yapılandırılan bir öğrenme ortamında yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçlerinin APOS teorik çerçevesinde değerlendirilmesi" bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır. Bu bağlamda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1.) Yedinci sınıf öğrencilerinin otantik etkinlikler yardımıyla gerçekleştirilen oran kavramını oluşturma durumları APOS teorisine göre hangi düzeydedir?

2.) Yedinci sınıf öğrencilerinin otantik etkinlikler yardımıyla gerçekleştirilen orantı kavramını oluşturma durumları APOS teorisine göre hangi düzeydedir?

3.) Otantik etkinliklerle gerçekleştirilen öğretim sürecinin öğrencilerin oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçlerine etkisi nedir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Etkili bir matematik öğretiminin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin kavramsal anlama durumlarının incelenmesi ve değerlendirilmesi gereklidir. Bu bağlamda, araştırmanın amacı ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin otantik öğrenme yaklaşımı temelinde yapılandırılan bir öğrenme ortamında oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçlerini APOS teorik çerçevesinde incelemektir. Öğrencilerin oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçleri APOS teorik çerçevesinde incelenmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

21. yüzyıl teknoloji çağında bilginin önemi hızla artmakta, buna bağlı olarak "bilgi" kavramı ve "bilim" anlayışı da değişmekte, teknoloji ilerlemekte, demokrasi ve yönetim kavramları farklılaşmakta, tüm bu değişimlere ayak uydurabilmek için toplumların bireylerinden beklediği beceriler de değişmektedir (MEB, 2008). Bu beklentiler doğrultusunda bireylerin yetişebilmesi için son yıllarda gerek eğitime gerekse matematiğe ve matematik eğitimine bakış açısında önemli değişiklikler olmuştur. Artık matematik eğitimi yalnızca matematik bilen değil, sürekli öğrenen, eleştirel düşünen, sorgulayan, yenilik getiren ve yeniliklere ayak uyduran, örneğin hem teknoloji üreten hem de teknolojiyi kullanan insanlar yetiştirmektedir (Olkun ve Toluk-Uçar, 2007).

Gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlar gerçek yaşam durumlarını matematik öğretim programlarına entegre etmeye çalışmaktadırlar. Milli Eğitim Bakanlığı bu anlamda Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) ve Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMMS) gibi sınavlara katılmaktadır. Bu sınavlarda öğrenciler gerçek yaşam problemleri ile karşı karşıya getirilirken; öğrencilerin akıl yürütme, ilişki kurabilme, muhakeme edebilme gibi üst düzey düşünme becerileri de ölçülmektedir. Türkiye PISA'da matematik alanında, 2009 yılında 65 ülke arasında 41. sırada, 2012'de 65 ülke arasından 44. sırada; 2015'te ise 72 ülke arasından 50. sırada yer almıştır (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü, 2016). Bu başarısızlıkların bir nedeni de okullarda gerçekleşen öğrenme ortamlarında gerçek yaşam durumlarına yer verilmeyişi olarak düşünülmektedir. Ergün'e (2009) göre, derslerde öğretilen bilgiler sadece okul hayatında değil gerçek hayat durumlarında da kullanılabilir olmalıdır. Birçok aile, öğretmen ve eğitim uzmanı, okulda kazanılan deneyimler söz konusu olduğunda, eğitimin gerçek dünyadan kopuk olduğu için etkisiz kaldığını ifade etmektedir.

Caseley'e (2004) göre, disiplinlerlearası yaklaşımlara maksimum şekilde fırsat sağlayan otantik öğrenme yaklaşımı öğretmenlere gerçek yaşam durumları ile dersleri birleştirme imkanı sağlar. Bu şekilde öğrenciler gerçek yaşam problemleriyle ilişki kurabilir ve özgün deneyimler yaşayabilirler. Böylelikle öğrenme daha anlamlı bir hale gelmiş olur.

Bektaş ve Horzum (2014) ise, otantik öğrenmenin amacını ''bireyin doğrudan bir konuyu öğrenmesi değil, gerçek dünya problemlerine çözüm üretmesi'' şeklinde tanımlamışlardır. Otantik öğrenmede birey, gerçek dünya problemini çözmek için konuyla ilgili gerekli bilgi ve becerileri edinir, öğrenme böylece gerçekleşir. Böyle bir öğrenme dikkate alındığında aslında öğrenen, öğrenilen ve öğretenin kim olduğuna bakılmaksızın süreç doğal akış içerisinde gerçekleşmektedir.

Bu çalışma yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçlerinin otantik öğrenme yaklaşımı temelli etkinlikler aracılığıyla incelenmesi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca yapılan bu araştırma diğer matematiksel kavramların öğretimi için uygun öğrenme ortamlarının oluşturulması konusunda yapılacak olan öğretim düzenleme çalışmalarına ve alanyazına katkı sağlayacaktır.

1.4. Varsayımlar

Öğrencilerin otantik etkinlikleri uygularken gerekli gayreti gösterdikleri, dikkatli davrandıkları, ilgili görevlerde gerçek davranışlarını yansıttıkları ve sorulara samimi yanıtlar verdikleri varsayılmaktadır. Ölçme aracının kapsam geçerliliği için başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Ankara il merkezi Altındağ ilçesindeki bir ortaokulun yedinci sınıflarında öğrenim gören sekiz öğrenci ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Otantik Öğrenme: Otantik öğrenmede amaç, bireyin doğrudan bir konuyu öğrenmesi değil, gerçek dünya problemlerine çözüm üretmesidir. Bu süreçte otantik öğrenme, otantik görevlerle başlayıp, otantik etkinlikler ve değerlendirmelerle devam eder. Görev, etkinlik ve değerlendirmelerden oluşan otantik öğrenme sürecinde öğretmen rehber, öğrenciler ise aktif katılımcılardır (Koçyiğit ve Zembat, 2013).

Otantik Görev: Otantik görevlerin amacı gerçek hayatın işbirlikçi uygulamalarıyla çok yakından alakası olan öğrenme grupları oluşturmaktır. Öğrenciler, otantik görevlerde birlikte çalıştıkları zaman etkinliklere kendi bakış açılarını yansıtırlar. Bir problemi farklı açılardan inceleyebilirler ve birbirleriyle paylaşarak yeni anlamlar ve çözümler bulabilirler (Hsiao ve Daphne, 2007).

Otantik Değerlendirme: Warman (2002) tarafından, "gerçek yaşamdaki bireyler tarafından gerçekleştirilen aktivitelere tıpa tıp benzeyen aktivitelerin kullanımı" olarak tanımlanmıştır. Otantik görevlerin değerlendirilmesi, geleneksel değerlendirme araçlarına göre daha fazla ölçme ve değerlendirme yöntemleri işe katılarak yapılır (Koçyiğit ve Zembat, 2013).

APOS Teorisi: APOS teorisi genellikle kavram öğretimi sürecinde bireyin edindiği zihinsel oluşumlar; action (eylem), process (süreç), obje (nesne) ve schema (şema) olarak isimlendirilir. Anlama düzeyi eylem olan bir birey, eylemi yansıttığında ve içsel bir işlem oluşturduğunda, eylemi içselleştirerek süreç düzeyine ulaşır. Süreç düzeyinde olan bir birey, eylemi süreç üzerinde uyguladığında süreci matematiksel bir nesne olarak algılamıştır ve bu duruma sürecin matematiksel bir nesne olarak içerilmesi adı verilir. Şema ise bireyin zihninde eylem, süreç, nesne ve diğer şemaların uyumlu bir koleksiyonudur (Kabael, 2015).

1.7. Kısaltmalar

APOS: Action (Eylem), Process (Süreç), Object (Nesne), Schema (Şema)

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi

NCSM: Ulusal Matematik Denetçileri Konseyi

NRC: Ulusal Araştırma Konseyi

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

İKİNCİ BÖLÜM

2.Kavramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

2.1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde sırasıyla kavramsal anlama, oran-orantı olguları ve otantik öğrenme kavramsal çerçeve içerisinde açıklanacaktır.

2.1.1. Kavramsal Anlama

Kavram, kısaca nesnel gerçekliğin insan beyninde yansıma biçimi (Hançerlioğlu, 1967) veya insan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi şeklinde tanımlanabilir (Ülgen, 2004). Çepni'ye (2005) göre kavramlar insanlarda doğuştan itibaren gelişmeye başlar. Kavramlar geliştikçe bilginin yapı taşları oluşur. Oluşan bu yapıtaşları farklı şekillerde birleştirilerek yeni bilgilerin kavranması veya zihinde üretilmesi sağlanabilir. Bu durum alanyazında kavramsal anlama olarak tanımlanmaktadır.

Sinan'a (2007) göre kavramsal anlama, kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka ortamlara transfer edilebildiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenmedir. Bu bağlamda kavramsal anlama bireyin kavramları yeni ve farklı durumlara aktif bir şekilde adapte etme süreci olarak tanımlanabilir.

Çepni'ye göre kavram öğretimi konusunda yapılan çalışmalarda en sık karşılaşılan sorun kavramların sadece tanımla öğretilebileceğine olan inançtır (2005). Bu inanç kavramları ezberleme yöntemi ile öğretimini zorunlu kılar. Buna karşın yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğrenme teorileri kavramların öğretiminde öğrencilerin aktif olduğu öğretim ortamlarının gerekliliğine vurgu yapmaktadırlar.

Pardhan ve Mohammad (2005) öğretmenlerin konu alanı kavramsal anlamalarının çok önemli olduğunu vurgulamaktadır. Sınırlı konu alanı bilgisi öğrencilerin kavramsal anlamalarını kısıtlamaktadır. Öğretmenler yeni öğretim metotlarını bilmelerine rağmen, kısıtlı konu alanı bilgisi kavramsal anlamanın başarılmasına imkân vermemektedir. Pardhan ve Mohammad (2005) öğretmenlerin kendi alan bilgilerini artırmaları gerektiğini, öğretmen eğiticilerin de bu konuda daha fazla duyarlı olması gerektiğini önermektedir.

2.1.1.1. Matematiksel Kavram Öğretimi

Her bilim dalının kendi amaçları doğrultusunda kendine has bir öğretim şekli vardır. Matematiğin yapısına uygun bir öğretim şu üç amaca yönelik olmalıdır (Van de Walle, 2007).

Öğrencilerin;

- matematikle ilgili kavramları anlamalarına (Conceptual knowledge of mathematics)
- matematikle ilgili işlemleri anlamalarına (Procedural knowledge of mathematics)
- kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkiyi (Connections of between conceptual and procedural knowledge) kurmalarına yönelik olmalıdır.

Matematiksel bilgi hem işlemsel hem de kavramsal bilgiyi içermektedir. Matematik eğitimcileri matematiksel bilgiyi kavramsal ve işlemsel olmak üzere ikiye ayırmaktadır. İşlem bilgisinin ilk kısmını matematiğin sembolleri ve dili oluşturur.

İşlem bilgisinin diğer kısmı ise kuralları, problemi çözmek için kullanılan bağıntıları, somut nesneler üzerindeki işlemleri, görsel diyagramları ve zihinsel hayalleri içerir. İşlem algoritmik bir yapıya sahiptir ve önemli bir özelliği de bir bütün olarak düşünülmesidir. İşlemler sıraya konularak mantıklı adımlarla yürütülür ve sonuca gidilir (Baki ve Kartal, 2004). Örneğin, ‘’kesirlerde bölme işlemi yaparken birinci kesir aynen yazılır, ikinci kesir ters çevrilip çarpılır ‘’ kuralını ezberleyip uygulayan bir öğrenci yalnızca işlemsel bilgiyi kullanmaktadır. Bu şekilde gerçekleşen öğrenmeler anlamlı ve kalıcı değildir.

Kavramsal bilgi alanyazında bazen kavramsal anlama olarak da yer almaktadır. Kilpatrick, Swafford ve Findell (2001), kavramsal bilgiyi ‘’matematiksel kavramların, işlemlerin ve ilişkilerin anlaşılması’’ olarak ifade etmiştir (akt. Yanık, 2013). Kavramsal anlama, matematiksel kavramların, prensiplerin ve tanımların zihinde anlamlandırılmasıyla ilgili bir süreci içerir. Yani bu süreç, bireyin yeni karşılaştığı bir bilgiyi mevcut bilgileri ve anlayışı ışığında değerlendirip ilişkisel ve sistematik bir yapıya dönüştürme sürecidir (Yanık, 2013). Matematik eğitimi alanında yapılan birçok çalışmada anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kavramsal öğrenmenin gerekliliğinden bahsedilmiştir.

Skemp’e (1978) göre, öğrencilerde kazanılması hedeflenen matematiksel kavrama yönelik ilişkiler ağı ne kadar güçlenirse anlamlı öğrenmeler o derecede gerçekleşir.

Skemp (1978), okullarda yaygın bir şekilde matematiksel kuralların arkasındaki nedenler verilmeden birçok öğrencinin ilişkisel anlayış geliştirmekte zorlandıklarını ifade etmiştir. Oaks'a (1990) göre, matematik dersleri kavramsal ağırlıklı işlenmediği için konular öğrenme yerine ezberlenmektedir. Çoğu öğrenci, kullandıkları işlemlerin temelinde kavramların olduğunun ve matematiğin ne anlama geldiğinin farkında değildirler. Öğrenciler matematik öğrenmenin, anlamsız semboller üzerinde işlem yapmak olduğuna inanırlar ve matematiği ezberleyerek öğrenmeye çalışırlar.

Baykul'a (2009) göre, işlemler ve kurallar bilgisi öğrencinin kavramsal bilgileri arasına girdiğinde, öğrenci işlemlerin sadece nasıl yapıldığını değil aynı zamanda neden yapıldığını da açıklayabilir. İşlem bilgisinin kavramsal temellerinin kazanılmaması ve işlem bilgisiyle kavramlar arasındaki ilişkinin kurulmaması, modellerin kurulamamasına ve işlemlerin nerede kullanılacağına karar verilememesine sebep olur; bu durum özellikle problem çözmede başarısızlık şeklinde kendini gösterir. İşlemleri kurallar olarak öğrenen ve kavramlarla arasındaki bağı kuramayan bir çocukta ya ilgili kavramlar oluşmamış veya bu kavramlar oluşmuş olduğu halde işlemlerle kavramlar arasındaki bağ kurulmamış veya bunlardan bir kaçı birden gerçekleşmemiş olabilir.

Soylu ve Aydın'ın yaptıkları çalışmaya göre, matematikte kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli olmadığı, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğu ve öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramların veya tanımların uygulamalarını yapamadıkları görülmüştür. İşlemsel bilgiyi gerektiren sorulardaki başarı oranı (%73,6) kavramsal işlemleri gerektiren sorulardaki başarı oranından (%17) daha yüksektir (2006). Sadece işlemsel öğrenme veya kavramsal öğrenmeye odaklanmak yerine her ikisinin birlikte yürütülmesi dengeli bir şekilde öğretilmesi gerekmektedir.

Uluslararası alanlarda yapılan sınavlarda ülkemizin başarı düzeyinin düşük olmasının temel nedenlerinden birisi bu dengenin sağlanamayışından kaynaklanmaktadır. Yenilenen öğretim programları öğrencilerin kavramsal bilgilere kendilerinin ulaşmasına fırsat vermeye çalışsa da programın uygulanmasındaki aksaklıklar nedeniyle öğrencilerin büyük çoğunluğunda etkili bir kavram öğretimi gerçekleşememektedir. Meir Ben-Hur matematiksel kavramların öğretimi sürecinde beş ana temel olduğunu belirtmiştir. Bunlar;

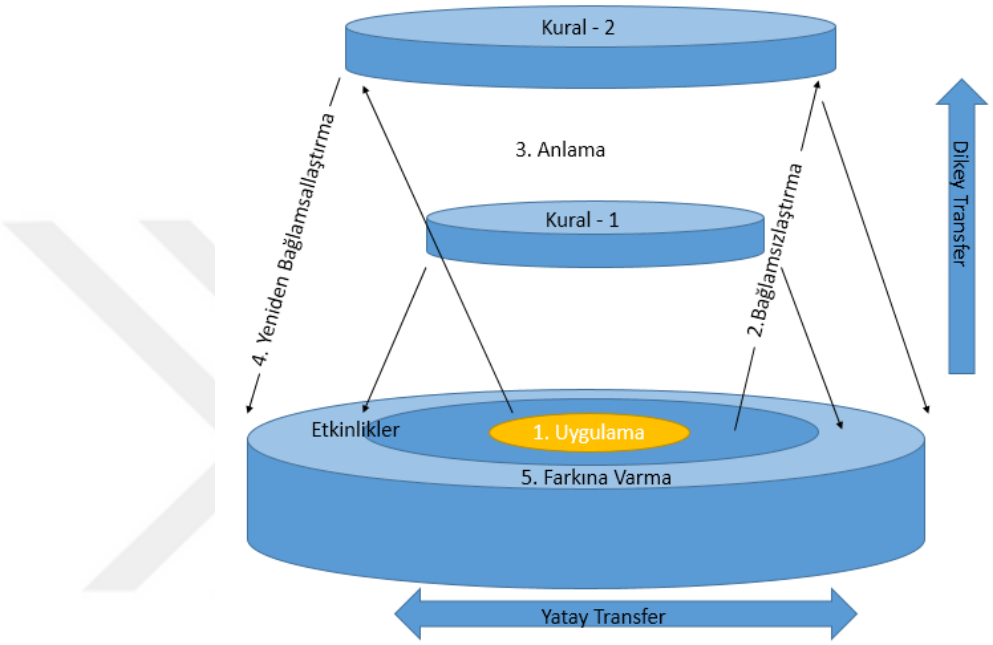
1.)Uygulama: Öğretilecek kavramlar için yeterli miktarda uygulama sürecidir.

2.)Bağlam dışında düşünme: Öğrencilerin bir kavramı öğrenebilmek için çeşitli durumlardaki uygulamalarını tecrübe etmeleri durumudur.

3.)Sözel bir şekilde genellemeye varma: Öğrencilerin kavram öğrenmeyi ya da bir şeyin anlamını öğrenmesini yansıtarak veya kendi sözleriyle açıklayabilmesidir.

4.)Yeniden bağlamsallaştırma: Öğretilmek istenen kavrama uygun öğrencilerin yeni durumlar keşfetmesi veya geçmişte yaşanılan durumların bu kavramlarla örtüştüğünü hissetmesidir.

5.)Farkına varma: Öğretmenlerin öğretim programındaki konuları günlük hayattaki yeni durumlara transfer etmesidir.



2.1. Şekil : Kavramca Zengin Bir Öğretimin Beş Bileşeni (Meir Ben-Hür, 2006)

Özetle, Meir Ben-Hür'e göre, etkili bir kavram öğretimi aşamaları aşağıdaki sırayla olmalıdır:

- Öğretilmek istenen temel kavramlar belirlenir.
- Hangi sıra ile bu kavramların öğretileceği tasarlanır.
- Öğrencilerin sahip olduğu ön kavramlar tespit edilir.
- Yeniden çerçeve bir plan yapılır.
- Konuya uygun kavramca zenginleştirilmiş etkinlikler seçilir.

NCSM 2000 yılında yayınladığı bir çalışmada matematik eğitimi hakkında "nasıl" ve "neden" sorularından ziyade öğrencilerin "ne" sorusuna maruz kaldığını ifade etmiştir. Ancak "nasıl ve neden" soruları vasıtasıyla kavram öğretiminin etkili ve kalıcı olmasını sağlanabilir.

Kavram öğretiminde en kritik noktalardan birisi de öğretmen rehberliğidir. Bu rehberlik öğrencilerin sahip oldukları mevcut kavramlar ile öğretilmek istenen kavramlar arasında ilişki kurmasını sağlayıcı rolde olmalıdır. Gerçek yaşamda matematiksel kavramlar; fen bilgisi, sosyal bilgiler, teknoloji, alışveriş, bilim ve sanat, spor, edebiyat gibi birçok alanın temel yapı taşlarıdır. Öğrencilerin de bu durumu farketmesini ve hissetmesini öğretmen sağlamalıdır.

2.1.2. Oran ve Orantı Kavramları

Bu bölümde öncelikle oran ve orantı kavramlarının matematik programındaki yeri, daha sonra bu kavramlara ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

Oran ve orantı kavramlarına ortaokul matematik programının altıncı ve yedinci sınıf kazanımlarında yer verilmiştir. Altıncı sınıf programında sayılar ve işlemler ünitesinin alt öğrenme alanında oran kazanımlarına şu şekilde yer verilmiştir:

- Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir.
- Bir bütünün iki parçaya ayrıldığı durumlarda iki parçanın birbirine veya her bir parçanın bütüne oranını belirler; problem durumlarında oranlardan biri verildiğinde diğerini bulur.
- Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler.
- Yedinci sınıfta ise oran kavramıyla birlikte orantı kavramına da yer verilmiştir;
- Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.
- Oranda çokluklardan birinin 1 olması durumunda diğerinin alacağı değeri belirler
- Gerçek yaşam durumlarını, tabloları veya doğru grafiklerini inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir.
- Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi tablo veya denklem olarak ifade eder.
- Doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirler ve yorumlar.
- Gerçek yaşam durumlarını ve tabloları inceleyerek iki çokluğun ters orantılı olup olmadığına karar verir.
- Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer (MEB, 2015).

2.1.2.1. Oran Kavramı

Oran kavramı matematikte birçok kullanım alanı olması yönüyle oldukça önemlidir. (Ben-Claim, Keret & Ilany, 2007; Avcu & Avcu, 2010). Ayrıca oran-orantının günlük hayatta da kullanılan ve birçok konunun temelini oluşturan önemli bir kavram olduğu matematik eğitimcileri tarafından ifade edilmiştir (Baykul, 2009; Çetin ve Ertekin, 2011; Duatepe, Akkuş- Çıkla ve Kayhan, 2005; Thompson ve Saldanha, 2003).

Lamon, matematik öğretim programında yer alan tüm konuların içinde kesir, oran ve orantı tartışmasız bilişsel açıdan en karmaşık ve öğretilmesi en zor olan kavramların olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu kavramların iyi öğrenilmesi durumunun özellikle fen ve matematik başarısı için çok önemli olduğunu vurgulamıştır (2007). Ortaokul öğrencilerinin daha önceleri görmüş oldukları birçok konu aslında oran kavramı içerirken, öğrenciler ‘’oran’’ kelimesi ile ilk defa 6. Sınıfta karşılaşmaktadırlar. Kesirler, yüzdeler, ölçme ve problemler gibi matematiğin mihenk taşları oran kavramı üzerine kurulmuştur.

Türk Dil Kurumu sözlüğü (2016) oran kavramını “İki büyüklük, nicelik arasındaki bağıntı” şeklinde tanımlamıştır. Matematik eğitimi araştırmacıları ise farklı şekillerde tanımlamışlardır. Oran çarpımsal bir ilişkilendirmede (fark ya da toplamsal ilişkilendirmedekinin aksine) verilen bir durumun içindeki iki çokluk veya ölçümü ilişkilendiren bir sayıdır (Van de Walle, Karp & Bay-Williams). Heart’a (1988) göre oran iki çokluk arasındaki sayısal ilişki şeklinde ifade edilmiştir. Lesh vd oranı aynı veya farklı birimlere sahip bir çift çokluğun ikili ilişkisi olarak tanımlamışlardır. Lamon (1995) ise oranın çeşitli birimlerin birleşimi sonucunda olan karşılaştırmalardan oluşan yeni bir bileşik birim olduğunu belirtmiştir. Baykul (2002) oranın doğal sayılarla veya ölçme sonuçlarıyla yapılan bir sıralı ikili olduğunu, diğer bir deyişle bir kesir sayısı olduğunu ifade etmiştir.

Freudenthal’ın (1983) çalışmalarına göre iki veya daha fazla değerin karşılaştırması yapılırken 3 farklı metod uygulanır. Bunlar:

1.) Bir Bütünün Kendi Parçasıyla Olan Oranı

Bir parçanın içinde bulunduğu bütünü ile olan ilişkisini gösterir. Örneğin; bir testteki doğru yapılan soruların sayısının toplam soru sayısına oranı. Van de Walle vd. kesirlerin de parça-bütün oranları olduğunu ve bunun sonucunda her kesirin aslında bir

oran olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde yüzdeler ve olasılık konuları da parça-bütün oranlarına önemli örneklerdendir (2007).

2.) Bir Parçanın İlişkili Olduğu Başka Bir Parçayla Olan Oranı

Farklı bütünlerin parçalarının ya da aynı bütünün farklı parçalarının birbirleriyle olan ilişkisini gösterir. Örneğin, 1. torbadaki mavi renkli topların sayısının 2. torbadaki kırmızı renkli topların sayısına oranı, bir testteki doğru yapılan soruların sayısının yanlış yapılan soru sayısına oranı gibi...

3.) Bir Parçanın Dolaylı Şekilde İlişkisi Olduğu Başka Bir Parçayla Olan Oranı

Dolaylı şekilde ilişkili olan iki çokluğun ya da ölçümün birbirine bölümü sonucunda oluşan oranı ifade eder. Literatürde birimli oran şeklinde gördüğümüz, bölme işlemi sonucunda yeni birim elde edilmesi durumudur. Örneğin, alınan yol miktarının geçirilen zamana oranı (km/sa) bize hızı verir. Hız bir birimli orandır.

2.1.2.2. Orantı Kavramı

Ülkemizde ortaokul öğrencileri orantı kavramıyla ilk kez yedinci sınıfta karşılaşmaktadırlar. Türk Dil Kurumu (2016) orantı kavramını "Birincinin ikinciye oranı, üçüncünün dördüncüye oranına eşit olan dört terim arasındaki bağıntı, orta" şeklinde açıklarken, Lobato&Ellis (2010) orantıyı iki oran arasındaki eşitliğin oluşturduğu ilişki şeklinde tanımlamıştır.

Freudenthal (1978), orantının iki denk kesirden oluştuğunu ifade ederken orantıyı bir çoklukla başka bir çokluk arasındaki oranın korunduğu doğrusal bir dönüşüm olarak açıklamıştır. Ayrıca doğru ya da ters orantıların olabileceği gibi basit veya bileşik orantıların olabileceğini de belirtmiştir.

Ortaokul yedinci sınıf matematik kitabında (MEB, 2014) doğru orantı kavramı aşağıdaki gibi açıklanmıştır:

"İki çokluktan biri artarken diğeri de aynı oranda artıyor ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu çokluklar doğru orantılıdır." Ters orantı kavramına ilişkin tanımlama ise:

"İki çokluktan biri artarken diğeri aynı oranda azalıyor ya da biri azalırken diğeri de aynı oranda artıyorsa bu çokluklar doğru orantılıdır" şeklindedir.

Baykul (2002), eşdeğer iki oranın belirttiği ifadeyi orantı olarak açıklamış ve orantıyı iki oran arasındaki ilişki olarak nitelendirmiştir. Bu iki oranın oluşturduğu orantının ise,

$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ veya $a \times d = b \times c$

şeklinde yazılacağını ifade etmiştir.

Ben Chaim, Keret ve Ilany (2012) orantı kavramı ile genellikle problem çözme durumlarında karşılaşıldığını ifade etmişlerdir. Orantı içeren problemler iki oranın eşitliği durumunda matematiksel olarak çarpımsal ilişkileri içerir. Orantı kavramı matematiksel notasyon olarak aşağıdaki gibi belirtilmiştir;

a,b,c,d sıfırdan farklı dört değişken olsun,

1.) Eğer a / b = c / d ise doğru orantı durumu

2.) Eğer a x b = c x d ise ters orantı durumu vardır.

Görüldüğü üzere matematik eğitimcilerinin üzerinde uzun zamandır çalışmalar yapmış olduğu bu kavramların matematik öğretimindeki rolü büyüktür. Oran ve orantı kavramları yalnızca matematiksel bir kavram olmanın ötesinde günlük yaşamda sıkça karşılaşmamız nedeniyle de oldukça önemlidir.

2.1.3. Otantik Öğrenme

Baş döndüren teknolojik ve bilimsel değişimlerin yaşandığı 21. yüzyıl, gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlardaki bireylerin tahmin etme, ilişki kurma, problem çözme ve muhakeme yapabilme gibi üst düzey becerilere sahip olmalarını gerekli kılmaktadır. Ancak gelişmekte olan birçok toplumda eğitim sisteminin okul içinde öğrenilen bilgilerin gerçek yaşamda kullanımına yeteri kadar fırsat vermediği düşünülmektedir.

Öğrenmenin gerçek dünyada meydana geldiği bir yapı, eğitim sistemini ayrıca bir gerçek dünya ile ilişkilendirme ihtiyacından kurtaracaktır. Böyle bir öğrenme, gerçek dünyanın içerisinde, gerçek dünya ortamlarında ve gerçek dünyanın problemleri ile mümkün olmaktadır. Gerçek dünyada öğrenme okulun varlığını kaldırmayı amaçlamamakta aksine okulun niteliğini arttırmayı sağlamaktadır. Dewey'in de ifade ettiği gibi okuldaki eğitim hayata hazırlık değil, hayatın bizzat kendisi olmalıdır (Akt: Binbaşıoğlu, 2003). Bunu sağlamanın yolu olarak otantik öğrenme ön plana çıkmaktadır.

Çırak yetiştirmede kullanılırken ortaya çıkan ancak yetiştirilmek istenen çırak sayısının artmasıyla terk edilen bir yöntem olan otantik öğrenme, öğrenme yöntemleri içerisinde yeni bir kavram değildir. Öğrencilerin bilgiye kendi deneyimleri veya gerçek yaşamdaki kullanım alanlarını görerek, kendi çıkarımlarıyla ulaşmalarını sağlayarak gelenekselci yaklaşımdan sıyrılarak yapılandırmacılık felsefesine dayanmaktadır.

Otantik kelimesi "gerçeğe dayanan", "gerçek olan" , "aslına uygun" , "doğru" , "özgün" şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Buna karşın otantik öğrenmenin alanyazında çok farklı tanımları mevcuttur. Bu tanımlardan birkaçı aşağıda verilmiştir:

Donovan, Bransford ve Pellegrino'ya (1999) göre eğitimde otantik öğrenme, öğrencilerin gerçek dünya sorunlarını içeren etkinliklerle kavramları keşfedip tartışarak ve ilişki kurarak öğrenmelerini sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır.

Maxwell, Phelps, Braden ve Warren'e (2003) göre otantik öğrenme, bilgilerin gerçek dünya uygulamalarında kullanımını sağlayan bağlamlar yoluyla öğrenmedir. Bilgilerin gerçek dünya uygulamalarında kullanımı, bireysel farklılıklardan etkilenebileceği için otantik öğrenme son derece göreceli bir kavramdır.

Lombardi'ye (2007) göre otantik öğrenme genellikle probleme dayalı faaliyetler, vaka çalışmaları, rol yapma egzersizleri katılımı ile gerçek dünyada karşılaşılan karmaşık problemler ve çözümleri üzerinde durur. Keng ve Kian (2010) ise otantik öğrenmenin özellikle matematiksel kavramların öğretiminde anlamlı kazanımlar elde etmek için sıkça kullanıldığını ve sanılanın aksine yeni bir olgu olmadığını belirtmiştir.

Hong Kong Eğitim Enstitüsü tarafından 2013 yılında yapılan bir araştırmada otantik öğrenmenin kaliteli bir öğretim sağlanması açısından gerekli olduğu nedenleri ile vurgulanmıştır. Bu nedenler aşağıda verilmiştir:

- *Otantik öğrenme öğrencileri gelecek kariyerlerine hazırlar.*

Gelişen ve değişen dünyada teorik problemlerden ziyade günlük yaşamda karşımıza çıkan otantik temelli etkinlikler sayesinde öğrenciler gerçek yaşam durumlarına kendilerini hazırlarlar. Bu sayede gelecekte çalışmak istedikleri alan konusunda da tecrübe sahibi olarak daha doğru karar verirler.

- *Otantik öğrenme kavramların daha kolay öğrenilmesini sağlar.*

Kavram öğrenme sanılanın aksine kolay bir durum değildir. Öğrenildiği sanılan kavramlar genellikle ezberlendiği için bir süre sonra unutulmaya mahkumdur. Ancak otantik öğrenme disiplinler arası yaklaşımı benimsediğinden, daha etkin ve kalıcı bir öğrenme durumu oluşur.

- *Otantik öğrenme teoriyi uygulama ile harmanlama imkânı tanır.*

Temelinde yaparak ve yaşayarak öğrenme felsefesi olması nedeniyle öğrencilerin teoride öğrendikleri bilgileri gerçek yaşam durumlarında tecrübe edinirler. Konuya uygun birebir uygulama ortamları bulunmadığında sanal gerçeklikten de faydalanabilirler.

Görüldüğü üzere gerçek yaşam durumlarını eğitim ile birleştirme imkanı sunan otantik öğrenme etkili bir kavram öğretimine fırsat sunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin gelecekle ilgili hedefler belirlemesinde de önemli rol oynar.

2.1.3.1. Otantik Öğrenmenin Özellikleri

Rule, otantik öğrenmenin özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 45 makaleyi incelemiş ve bazı sonuçlara ulaşmıştır (2006). Bu çalışmaya göre otantik öğrenmenin özelliklerini 4 başlık altında toplamıştır. Bunlar:

- Etkinlikler sınıfın ötesinde, gerçek yaşam problemlerini disiplinler arası yaklaşımı temel alarak oluşturur.
- Açık uçlu sorular yardımıyla sorgulama, metabiliş ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirir.
- Öğrencilerin sosyal öğrenme toplumunda, bu toplumun faydalı birer parçası olduklarını hissettirir.
- İlgili proje konularında öğrencilerin kendi yetkileri olması nedeniyle sorumluluk duygusu geliştirir.

Bu özelliklerin yanı sıra Revington (2014) otantik öğrenme etkinliği gerçekleştirebilmek için 12 temel elemandan bahsetmiştir. Bu elemanlar aşağıda verilmiştir:

a. Somut bir ürün
b. Açıkça tanımlanmış hedef kitle
c. Tasarım planlama
d. İyi tanımlanmış kriterler
e. Rol oynama
f. Birleşik öğrenme
g. Harmanlanmış bir plan
h. İşbirlikçi öğrenme-Takım temelli yaklaşım
i. Kişiselleştirilmiş deneyim
j. Portfolyolar

k. Toplum katılımı

l. Profesyonel gelişme

Her bir eleman Revington'un (2014) belirttiği şekliyle ele alınarak açıklanacaktır.

a.) Somut Bir Ürün

Otantik öğrenme, öğrenenin gerçek ve başarılı sonuç elde etmek için araştırma yapma, kaynaklara ulaşma, tecrübe edinme sürecidir. Otantik öğrenme sonucunda hedeflenen şey, elde edilen somut bilginin gerçek dünya ile paylaşılmasıdır. Bu şekilde öğrenilen bilgiler daha kalıcı olacaktır.

b.) Açıkça Tanımlanmış Hedef Kitle

Elde edilecek bilgi ve bu bilginin hedef kitlesini belirlemek çok önemlidir. Örneğin, bir okul tiyatrosu grubuyla ailelere ve topluma mesaj verilmek isteniyorsa onların aşina olduğu bir dil ve içerikle sunum yapılmalıdır.

c.) Tasarım Planlama

Öncelikle hedef kitle ve öğretilmek istenen kavram açıkça belirlenmelidir. Öğretim süreci detaylı bir şekilde öğretmen tarafından tasarlanmalıdır ve öğrencinin eline bir yol haritası sunulmalıdır. Öğrencilerin süreçten haberdar olmaları, hatta planlamaya dahil olmaları onların bu etkinliği sahiplenmeleri açısından olumlu etkileri olacaktır. Öğrenci etkinliği sahiplendiği ölçüde elde edilen verim de artacaktır.

d.) İyi Tanımlanmış Kriterler

Öğretilmek istenen kazanımlar iyi belirlenmiş olup öğrenciye nasıl sunulacağı belirlenmelidir. Hedeflenen kazanımların önceki öğrenmeleri veya daha sonra edinilecek kazanımlarla ilgili olup olmadığı tespit edilerek buna uygun öğretim durumları geliştirilmelidir.

Otantik öğrenmenin disiplinler arası yaklaşımı desteklediği düşünülerek, sadece matematiksel olarak değil diğer konularla da ilişkisinin olup olmama durumu incelenmelidir. Öğretilmesi hedeflenen kazanımları mümkün olduğunca diğer disiplinlerle ilişkilendirdikçe otantik olma durumu artacak ve bu sayede öğretim kalitesi de yükselecektir.

e.) Rol Oynama

Rol yapma olarak da bilinen bu teknik aslında eğitimde sıkça kullanılan bir tabirdir. Rol oynama kişinin kendisini bir başka durumda hayal etmesidir. Otantik öğrenme etkinlikleri gerçek yaşamdaki durumları mümkün olduğunca tecrübe ederek öğrenmeye dayalı olması nedeniyle rol oynama tekniğinden sıklıkla faydalanılır. Otantik etkinliklerde rol oynama sayesinde öğrencilere problem durumu daha açık bir şekilde hareketlerle ifade edilir. Ayrıca bu teknik diğer öğrencilerle de etkileşimi arttırması yönüyle tercih edilmelidir.

f.) Birleşik Öğrenme (Integrated Learning)

Birleşik öğrenme, bir diğer adıyla öğretilmek istenen kavramın diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek aktarılması, aslında çok yeni bir kavram olmamakla birlikte son yıllarda oldukça sık konuşulmaktadır. Otantik öğrenme etkinlikleri için birleşik öğrenmenin önemli olmasının birkaç nedeni vardır. Bunlardan en önemlisi öğrencilere öğretilmek istenen kazanımın sadece matematik dersinde değil aslında günlük yaşamda da karşısına birçok yerde çıktığı hissinin verilmesidir. Bir diğer nedeni ise öğrenilen bilgilerin soyut olma durumlarından sıyrılıp, uygulama alanlarının gösterilmesidir. Örneğin, matematik dersinde oran kavramını anlamaya çalışan bir öğrenciye aslında fen bilimleri dersindeki basınç hesabının da bir oran belirttiğinin hissettirilmesi birleşik öğrenmeye bir örnek gösterilebilir. Belirtilen nedenlerden dolayı otantik öğrenme durumlarında birleşik öğrenmeyi destekleyici etkinliklere yer verilmelidir. Disiplinler arası öğretimin hedeflerinden biri de öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinden eleştirel, yaratıcı ve analitik düşünme becerilerini geliştirmeleridir.

g.) Harmanlanmış Bir Plan

Otantik etkinlikler hazırlanırken otantik öğrenmenin elemanlarını içermesine dikkat edilmelidir. Özellikle birleşik öğrenmeye uygun, disiplinler arası yaklaşım içeren konulara değinilmelidir. Eğer mümkünse işbirlikçi öğrenmeye uygun şekilde etkinlikler düzenlenmelidir. Tartışmaya açık, sorgulama gerektiren basamaklardan oluşması ve günlük yaşam durumlarını içermesi otantiklik açısından uygun olacaktır. Etkinlikler hazırlanırken diğer ders öğretmenlerinden de yardım istenebilir.

h.) İşbirlikçi Öğrenme - Takım Temelli Yaklaşım

‘’Büyük başarıları ekip olmadan gerçekleştirmek oldukça zordur ‘’ algısı öğrencilere vurgulanmalıdır. Aslında her birey kendi başına da önemli bir anlam ifade ederken bir araya geldiklerinde daha önemli işler başarabilirler. Otantik öğrenme etkinlikleri takım becerilerini geliştirmek için mükemmel fırsatlardır. Küçük ortaklıklar ve büyük grup etkinlikleri otantik öğrenme ortamlarında gelişir. Etkinliğin çeşitine göre ikişerli veya daha fazla sayıda öğrenci bir araya gelebilir. Grup çalışmaları akran öğretimine de fırsat vermesi açısından avantajlıdır. Takımla birlikte yapılan faaliyetler sosyal etkileşim becerilerini geliştirmek açısından da son derece faydalıdır.

i.) Kişiselleştirilmiş Deneyim

Öğrencilerin derse katılımını arttırdığınız sürece kendilerini olaya dahil hissedip, sorumluluk sahibi olacaklardır. Düzenli olarak herkesin katılımını sağlamak bu açıdan önemlidir. Eğitimciler, öğrencilerin kendi kişisel çıkarlarını ve yaratıcılığını keşfetmek için açık uçlu sorular kullanmalıdırlar. Öğrenciler büyük takımın bir parçası olsa bile kendi görevinin önemliliği hissettirilmelidir. Aynı konu üzerinde çalışan öğrenciler olsa bile farklı ve önemli sonuçların çıkabileceği vurgulanmalıdır. Hatta aynı konu üzerinde çalışan öğrencilere bulgularını ve sonuçlarını tartışma fırsatı verilmelidir. Bu sayede üst düzey düşünme becerilerinin de gelişmesine imkan sağlanmış olacaktır. Çalışma sayfaları, öğrenci notları, takım değerlendirmeleri, bireysel araştırmalar vb. içeren öğrenci portfolyolar kişiselleştirilmiş bir deneyimi destekler.

j.) Portfolyolar

Portfolyolar öğrenci araştırmalarını, taslak çalışmalarını ve fikirlerini, çalışma yapraklarını ve notlarını içeren dosyalardır. Öğrenciler bu birikimlerine bakarak kendi değerlendirmelerini de yapabilirler. Otantik değerlendirmenin önemli taşlarından birisi de portfolyolardır.

Yakın geçmişte portfolyo, kendini değerlendirme, akran değerlendirme ve diğer pek çok yaratıcı ölçme araçları yükseköğretimde kullanılmaya başlanmıştır ve var olan değerlendirme şekillerini etkilemiştir. Bu gelişmeler, öğrencilerin artık geleneksel değerlendirme yöntemleriyle değerlendirilmek zorunda kalmamasını sağlamıştır (Struyven ve diğ., 2005).

k.) Toplum Katılımı

Öğrenciler doğrudan gerçek yaşam ile etkileşimde olmadığı sürece otantiklik sürecinden bahsedilemez. Birçok öğretmen gerçek yaşam olaylarını sadece senaryolaştırarak otantik bir öğrenme görevi yaptığını düşünür. Ancak sadece senaryoyu oynamak yeterli değildir. Otantik öğrenme sonucu oluşan ürünlerin toplumla paylaşılması veya toplumsal durumların otantik öğrenme ortamlarına katılması oldukça önemlidir. Aslında tam da bu nedenle ailelerin ve toplumun öğrenme ortamlarına katılması bu nedenle gereklidir.

l.) Profesyonel Gelişme

Otantik öğrenme ve öğretme ortamları bireyin kendini rahat hissedebileceği şekilde planlanmalıdır. Bazen öğrenme ortamına dışarıdan misafir bir uzman davet edilebilir yahut ders sınıf dışında bir ortamda gerçekleştirebilir. Öğretilecek konunun otantikliğini arttırmak amacıyla eğitsel geziler düzenlenebilir. Sınıfta anlatılacak bir bilgi ne kadar çok zengin bir içerikle verilmeye çalışılırsa çalışılsın, bilginin gerçek yaşamdaki doğal ortamında sunulması kadar etkili olmayacaktır. Bu nedenle eğer mümkünse gerçeğe yakın ortamlarda öğretim yapmak kavram öğretmede ve bilgilerin kalıcılığı açısından daha uygun olacaktır.

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde otantik öğrenme yaklaşımı ve oran-orantı konularıyla ilgili literatürde yer alan bazı araştırmalara yer verilecektir.

2.2.1. Otantik Öğrenme Yaklaşımı ile İlgili Araştırmalar

Dennis ve O'Hair 2010 yılında Authentic Teaching Alliance (Otantik Öğrenme İttifakı) adında bir kuruluşa üye olan beş öğretmenin sınıf içi uygulamalarını gözlemlemeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Bu kuruluş mezun olan öğretmen ya da henüz eğitim alan öğretmen adaylarının üye olabileceği otantik öğrenme uygulamalarını destekleyen bir kuruluştur ve Oklahoma Üniversitesi tarafından da desteklenmektedir. Otantik öğrenme uygulamaları yürütülen üç ayrı okulu inceleyen yazarlar, otantik öğretim sürecini etkileyen faktörleri nitel yöntemlerle incelemişlerdir. Çalışma yürütülen üç okulun özellikleri ve edinilen bulgular sırasıyla şu şekildedir.

- Özel durumu olan (evli, çalışan vb.) öğrencileri olan bir lise: Bu okulda otantik öğrenme uygulamalarını öğretmen rahat bir şekilde uygulayabilmektedir. Tek

problem öğrenci değişikliği, sınıflarda sürekli öğrenci değişikliği olmakta ve öğrenci proje görevini tamamlamadan ayrılmaktadır.

- Sınıfları kalabalık olmayan, fiziki yeterliliği tam, yöneticisinin desteklediği, programını kendi seçebilen bir okul. Bu okuldan iki öğretmen ile çalışma yürütülmüştür. Bir tanesi çok iyi konuyu anlayıp başarılı uygulamalar yaparken; diğer öğretmen anlamakta ve en önemlisi çalışmayı uygulamaya dökmekte zorlanmaktadır. Okul ortamı ve maddi imkanlar uygun ama öğretmenlerden bir tanesi uygulamaya yönelik beceri sıkıntısı yaşamaktadır.
- Geleneksel özellikte bir devlet okulu: Bu okuldan da bir öğretmenle çalışma yürütülmüştür. Araştırmacı, öğretmenler ve yöneticiler ile görüştüğünde öğretmenlerin otantik öğrenmeye dayalı alanyazın bilgisinin tam olduğunu ancak uygulamaların zayıf olduğu sonucuna ulaşmıştır. Büyük bir okul olmasına karşın yöneticilerin çoğunlukla meşgul olduğunu ve bu tür programlar üzerinde çalışamadıkları da belirlenmiştir.

Sonuç olarak araştırmacı zaman konusu başta olmak üzere öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle eğitim aldığı için bu yöntemleri kolay bulduklarını, ayrıca materyal ve maddi sıkıntılar olduğunu belirlemiştir. Ancak gerekli öğretmen eğitimleri verilerek, ortak vizyon belirlenir ve üniversiteler, politikacılar ile de işbirliği içinde olursa otantik öğretim ortamının tamamıyla sağlanabileceği önerisinde bulunmuştur.

Koçyiğit (2011) çalışmasında otantik görev odaklı yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanan matematik öğretim programının okul öncesi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve derse karşı tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma, öntest-sontest kontrol gruplu modele uygun olarak tasarlanmış ve araştırmada nicel ve nitel veri toplama tekniklerinden yararlanılmıştır. Verilerin toplanmasında, orijinali Happner (1982) tarafından geliştirilmiş olan ve Taylan (1990) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Problem Çözme Envanteri", Akar (2003) tarafından geliştirilen "Derse Karşı Tutum Ölçeği", araştırmanın yürütülmesinde seçilen "Özel Öğretim Yöntemleri I" dersi için araştırmacı tarafından geliştirilen, 50 maddeden oluşan beş seçenekli ve tek doğru cevaplı "Çoktan Seçmeli Başarı Testi", dersin içeriğine uygun olarak hazırlanan ve kriterleri belirlenen "Klasik Sınav", otantik görevlerin değerlendirilmesi için hazırlanan ve 20 maddeden oluşan öğrencilerin kendilerini değerlendirdiği, öğretmen ve akran değerlendirmelerinin de aynı forma bağlı olarak yapıldığı "Performans Değerlendirme Formu", öğrencilerin kişisel bilgilerinin toplanarak grupların eşleştirilmesinde ve diğer analizlerde

kullanılmasını sağlamaya yönelik "Kişisel Bilgi Formu" ve süreçlere ilişkin görüşlerin alınmasında "Yapılandırılmış Görüşme Formu" kullanılmıştır. Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıfında öğrenim gören 35 deney, 35 kontrol-1 ve 30 kontrol-2 grubu olmak üzere toplam 100 öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

Araştırmanın sonuçları özetle şöyledir:

1. Deney öncesine göre bütün grupların akademik başarılarında artış olmuştur. Ancak otantik görevlerin verildiği ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak sürecin tasarlandığı deney grubunun başarısındaki artış diğer iki gruba göre daha fazladır.

2. Deney öncesine göre deney grubundaki öğretmen adaylarının derse karşı tutumlarında olumlu yönde ve anlamlı düzeyde artış meydana gelirken, kontrol gruplarındaki öğretmen adaylarının derse karşı tutumlarında anlamlı değişiklikler olmamıştır.

3. Deney öncesine göre deney grubu öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine yönelik algılarında olumlu yönde anlamlı farklılık görülürken, kontrol gruplarında bulunan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine yönelik algılarında anlamlı bir fark olmamıştır.

4. Deney grubuna uygulanan otantik değerlendirmeler arasında (öğretmen, öz, akran) pozitif yönde ve yüksek düzeyde anlamlı ilişkiler bulunmuştur.

5. Deney grubuna uygulanan otantik değerlendirmeler, akademik başarının yordanmasında istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

6. Görüşme formuna verilen cevaplara göre otantik görevlerin verildiği ve yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak düzenlenen sürece deney grubu öğretmen adayları olumlu yönde görüşler bildirirken; kontrol gruplarında yer alan ve geleneksel yaklaşıma uygun olarak sürdürülen sürece katılan öğretmen adaylarının görüşlerinde daha fazla olumsuz ifadeler yer almaktadır.

Preus (2012) otantik uygulamaların gerçekleştirildiği bir okulda, üstdüzey düşünme becerilerinden eleştirel düşünme, işbirliği yapma, yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesine otantik öğrenmenin etkilerini araştırmıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile yürüttüğü çalışmasında altı farklı sınıfı gözlemlemiştir. Daha sonra öğrenci ve öğretmenlerle görüşmeler yapmıştır.

Okul yöneticilerinin de görüşlerini almıştır. Sonuç olarak otantik öğrenmenin daha fazla hakim olduğu sınıflarda üst düzey düşünme becerilerinin doğrudan

geliştiğiini ifade etmiştir. Üst düzey düşünmeyi geliştiren uygulamaları şu şekilde sıralamıştır:

- Sınıflar ve genel okul ortamı saygı kültürüne hakim ve karşılıklı üst düzey düşünmeyi desteklemektedir
- Okul dışı yaşamla bağlantı kurulmaktadır
- Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere daha basit görevler verilmektedir
- Sürekli ve düzenli mantık soruları sorulmaktadır
- Bilişsel farkındalık önemsenmektedir
- Ön öğrenmelerle bağlantı kurulmaktadır.
- Modelleme ve geri bildirime sıklıkla yer verilmektedir
- Eleştirel düşünme yolu ile öğrencinin okuduğu ya da duyduğu ifadelere dayanak sunması sağlanmaktadır.

Sonuç olarak, öğretmenin otantik öğrenme sürecinde kullandığı sınıf içi yöntemleri açık uçlu soru sorma, kısa yazılar, görsel kaynak kullanma, öğrenciye görev verme, tartışma ve öğrenci ile birebir görüşmeler yapma olarak bulmuştur. Diğer bir bulgu da yönetici desteğinin önemli olduğu yönündedir. Öğretmen okul nöbetlerini idarecilerin tutması öğretmenlere otantik öğrenme çalışmalarına hazırlanmak için fırsat sunduğu ve öğretmenin kendini değerli hissetmesini sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca yöneticinin de otantik öğrenme uygulamaları için öğretmene destek sağlaması ve mükemmeliyetçi tutum sergilememesinin öğretmenleri motive ettiği sonucunu bulmuştur.

Doğan Dolapçıoğlu (2015) araştırmasında beşinci sınıf öğrencilerinin matematik dersinde Newmann ve Wehlage (1993) tarafından sunulan otantik öğrenme standartlarına dayalı uygulamaların eleştirel düşünme becerisinin nasıl geliştirilebileceğinin ve uygulamada karşılaşabilecek sorunların nasıl giderilebileceğinin ayrıntılı olarak incelemiştir. Bu standartlar üst düzey düşünme, bilgi derinliği, sınıf dışı dünya ile bağlantı, anlamlı diyaloglar ve öğrenci başarısı için sosyal destek olmak üzere beş tanedir. Eleştirel düşünme becerilerinin öğretimine katkı getirmek amacıyla yürütülen çalışma bir eylem araştırmasıdır. Araştırma sonuçları otantik öğrenme standartlarını temel alan öğrenme uygulamalarının çalışma grubunu oluşturan öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir. Bu gelişim anlama, çözümleri karşılaştırma ve değerlendirme, doğru sonuca ulaşma ve ispatlama,

yeni çözüm yolu sunma ve yansıtma temalarında ortaya çıkmıştır. Ayrıca, araştırma kapsamında uygulamalar süresince gürültülü ortam, sosyal destek problemi, yüksek sesle öğretmen uyarısı, öğrenciyi sürece katmama, konu dışı sohbet problemlerinin yaşandığı tespit edilmiştir. Bu problemler çok az sayıda ve genel olarak ilk döngüler içerisinde meydana gelmiştir. Uygulamaya yönelik öğretici kaynaklı problemlerin giderilmesi zaman almıştır. Bunun sonucu olarak öğretmen beceri ve tutum gelişiminin otantik öğrenme uygulamaları ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde en önemli faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar otantik öğrenme standartlarına dayalı uygulamaların çalışma grubunu oluşturan öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermiştir.

Aydın Aşk (2016) araştırmasında "otantik görev odaklı öğretim uygulamalarının matematik dersindeki etkililiğinin belirlenmesi ve öğretim sürecindeki durumu ortaya koyması" konusunu çalışmıştır. Araştırma kuram ve uygulamayı bütünleştirmek ve öğretimi iyileştirmek adına eylem araştırması biçiminde desenlenmiştir. Araştırmada ulaşılan sonuçlar, otantik görev odaklı öğrenme uygulamaları ile desteklenen öğrenme ortamlarının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerinde olumlu yönde değişme sağladığını göstermiştir. Ayrıca yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin sınıf içerisindeki uygulamalarda ve problem çözme aşamalarında motivasyonlarının ve özgüvenlerinin arttırdığı görülmüştür. Bu durumun, gerek günlük hayatta gerekse okul hayatında karşılaştıkları problemleri çözerken öğrencilere yardım edeceği düşünülmektedir. Sonuç olarak elde edilen bulgular otantik görev odaklı öğrenme ortamlarının öğrenmenin etkililiği, problem çözme ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine olumlu etki sağladığını göstermektedir.

2.2.2. Oran ve Orantı Konularıyla İlgili Araştırmalar

Cramer ve Post (1993) Amerika Ulusal Bilim Kurumu tarafından yapılan Rasyonel Sayı Projesi (The Rational Number Project-RNP) projesi kapsamında orantısal akıl yürütme gerektiren problem tiplerini ve öğrencilerin bu problemlerin çözümünde kullandıkları stratejileri incelemişlerdir. Yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan bu çalışmada dört problem tipi kullanılmıştır. Bunlar; bilinmeyen değeri bulma, karşılaştırma yapma, niteliksel tahmin ve niteliksel karşılaştırma problemleridir. Araştırma sonucunda öğrencilerin niteliksel karşılaştırma problemleri konusundaki problemlerde diğerlerine oranla daha çok zorlandıkları gözlenmiştir. Ayrıca, araştırmacılar bilinmeyen değeri bulmayı ve sayısal karşılaştırma yapmayı

gerektiren problem türlerinde başarı düzeylerinin düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve dört farklı çözüm stratejisi kullandıkları görülmüştür. Bu stratejiler; birim oran, değişim çarpanı, denk kesir ve içler dışlar çarpım algoritmasıdır. Cramer ve Post yedinci sınıf öğrencilerinin en çok birim oran stratejisini kullandıklarını, sekizinci sınıf öğrencilerinin ise çoğunlukla içler-dışlar çarpımı stratejisini kullandıklarını gözlemişlerdir. Bu çalışmada ayrıca yedinci sınıfların sekizinci sınıflara oranla daha başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Attia (2003) çalışmasında, altıncı sınıf öğrencilerin, öğle yemeklerinin besin değeri hakkında tablo oluşturmalarını ve analizler yaparak matematiğe başvurmalarını gerektiren bir araştırma yapmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin; hesap tablosunu (çalışma kağıdı) kullanmaları, oran ve yüzde hesaplamaları yapmaları, orantısal akıl yürütmeye ihtiyaç duymaları sağlanmıştır.

Attia (2003), çalışmasında şu sonuçlara ulaşmıştır:

- Öğrencilerden bazılarının diğerlerine göre kavramlar hakkında daha sezgisel olduklarını belirlerken, analiz aşamasında adımları takip etmenin hemen hemen her öğrenci için kolay olduğu belirlenmiştir.
- Oranları karşılaştırıken daire grafiği kullanmanın öğrencilerin denk oran kavramını anlamalarında etkili olduğunu ifade etmiştir.
- Tüketilmesi önerilen besinlerle öğrencilerin tüketmiş olduğu besinler arasındaki analiz etmek için öğrencilerin oran ve orantı anlayışını iyi kavraması gerektiğini saptamıştır.

Kayhan (2005) çalışmasında altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren oran-orantı sorularının çözümünde kullandıkları çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyi, cinsiyet ve soru tiplerine göre değişimini incelemeyi amaçlamıştır. Ayrıca; öğrencilerin oran-orantı problemleri ile karşılaştıklarında, farklı çözüm stratejilerini nasıl kullandıklarının ortaya çıkarılması ve bu stratejileri seçme nedenlerinin belirlenmesi de ele almıştır. Çalışma, bir devlet okulundan seçilen iki tane altıncı ve iki tane yedinci sınıf olmak üzere, toplam dört sınıf üzerinde 2004-2005 güz dönemi öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak, orantısal akıl yürütme testi ve görüşmeler kullanılmıştır. Elde edilen niceliksel veriler; frekans, yüzde hesabı ve kiö kare testi analizleri ile incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin

oran-orantı sorularını çözerken 15 değişik strateji kullandıkları belirlemiştir. Kullanılan bu stratejiler arasında birim oran stratejisinin, ilköğretim öğrencileri tarafından en çok kullanılan strateji olduğu saptanmıştır. Ayrıca, öğrencilerin tüm sorularda kullandıkları stratejilerde, farklı soru tipleri için farklı çözüm stratejilerine başvurdukları gözlenmiştir. Bilinmeyen değeri bulma soru tiplerinde öğrenciler tarafından en sık kullanılan stratejiler; içler- dışlar çarpımı ve birim oran stratejileri iken; sayısal karşılaştırma soru tipleri için denklik sınıfı ve toplamsal ilişki stratejileridir. Öğrencilerin görüşmelerde ifade ettikleri düşüncelere göre; çözüm stratejilerini tercih etme nedenlerini birçok faktör etkilemiştir. Bu faktörler, iç etkenler ve dış etkenler olmak üzere iki ana başlıkta sınıflandırılmıştır. İç etkenlerin ön bilgiler, inançlar ve kişisel tercihler; dış etkenlerin ise problemin yapısı ve sunuluşu olduğu belirlenmiştir.

Çankaya (2007) yaptığı çalışmasının amacını, ilköğretim öğrencilerine yönelik matematik dersinin oran orantı konusuyla ilgili eğitsel bilgisayar oyunları geliştirerek, bu oyunların öğrencilerin matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşüncelerine etkisi olarak belirlemiştir. Bu amaçla oran-orantı konusu ile ilgili "Orantılı Tetris" ve "Orantılı Palyaço" isminde iki adet oyun geliştirmiştir. Öğrencilerin matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşüncelerini belirlemek için likert tipi bir anket kullanmıştır. Geliştirilen oyunlar ve anket Balıkesir ilindeki iki ilköğretim okulunda toplam 176 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin demografik bilgileri ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşünceleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı, bagımsız t-testi, Mann Whitney U-testi, One-Way Anova testi ve Kruskal-Wallis H testleri ile test edilmiştir. Geliştirilen oyunların, matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunlarıyla ilgili tutum ve düşüncelerinde anlamlı bir değisikliğe sebep olup olmadığı Paired Samples t-testi ile test edilmiştir. Matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutum ve düşünceleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı Pearson Korelasyon testi ile kontrol edilmiştir. Oyun türleri ile matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşünceleri arasında ve anlamlı bir ilişkinin olup olmadığı One-Way Anova testi ve Kruskal-Wallis H testi ile kontrol edilmiştir. Uygulamalar sırasında öğrenciler, araştırmacı tarafından katılımcı olarak gözlenmiştir. Yapılan istatistiksel testlerin sonucunda öğrencilerin matematik dersi ve bilgisayar oyunları ile eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki tutum ve düşünceleri pozitif

çıkmıştır. Ancak geliştirilen Orantılı Tetris ve Orantılı Palyaço oyunlarını oynayan öğrencilerin tutum ve düşüncelerinde anlamlı bir değişim olmadığı görülmüştür.

Gülbenk (2008) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim altıncı sınıf matematik dersinde, çoklu ortam uygulamalarının kullanılmasının öğrenci başarısına etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu nedenle araştırmada deneysel yöntem kullanılarak çoklu ortam sunumlarıyla ders gören bir grupla, bu ortamın kullanılmadığı bir grup karşılaştırılmıştır. Araştırmanın denekleri, Düzce ili merkez sınırları içerisinde yer alan Aziziye İlköğretim okulu 2006-2007 öğretim yılında altıncı sınıfa devam etmekte olan öğrenciler arasından seçilmiştir. Seçkisiz yöntemle belirlenen atama sonucu 6A sınıfı deney, 6B sınıfı da kontrol grubu olmuştur. Deney ve kontrol gruplarında toplam 40 öğrenci mevcuttur. Araştırmada çoklu ortam sunumlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen öğretim programı, Matematik dersi Oran Orantı konusu işlenirken uygulanmıştır. Deney grubuna konu işlenirken bilgisayarda çoklu ortam sunumlarını içeren Bilden 6. sınıf matematik yazılımı işe koşulmuştur. Buna karşın kontrol grubunda aynı konu benzer biçimde işlenmesine rağmen çoklu ortam sunumlarına yer verilmemiştir. Çoklu ortam sunumlarıyla ders gören grupla bu ortamda ders görmeyen gruptaki öğrencilerin, öntest ve sontestten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 11.5 programında T-Testi kullanılmıştır. İki grubun öntestten aldıkları puanlarda anlamlı bir farklık görülmemiştir. Uygulama sonrasında kullanılan son test puanları ise 0.05 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Araştırma bulguları, çoklu ortam uygulamalarının öğrenci başarısı üzerinde geleneksel öğretim ortamına göre farklılık yarattığını ortaya koymuştur.

Avcu (2010) araştırmasının amacını ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı problemlerinin çözümünde kullandıkları stratejileri belirlemek, kullanılan bu stratejilerin cinsiyete göre dağılımını incelemek ve öğrencilerin oran-orantı problemlerinde cinsiyete göre başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını görmek olarak belirlemiştir. Çalışmanın örneklemi Konya ili Meram ilçesinde bulunan Özel Meram Abdullah Aymaz İlköğretim Okulu ve Vali Necati Çetinkaya İlköğretim Okulu ile Selçuklu ilçesinde bulunan Mareşal Mustafa Kemal İlköğretim Okullarında eğitim gören 163'ü erkek, 125'i kız toplam 288 yedinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğrencilerin çözüm stratejilerini belirlemek için değişik zorluk derecesine sahip 10 maddeden oluşan açık uçlu bir test geliştirilmiştir. Bu maddelere verilen cevapları puanlamada analitik puanlama anahtarı geliştirilmiştir. Verilerin analizi, öğrencilerin oran-orantı problemlerinde en sık kullandığı stratejinin içler dışlar

çarpımı algoritması olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin oran-orantı problemlerinde cinsiyete göre başarı puanlarında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır.

Debreli (2011) araştırmasında yaratıcı drama temelli öğretimin, geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında yedinci sınıf öğrencilerinin oran orantı konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Bu çalışmanın diğer bir amacı ise öğrencilerin yaratıcı drama temelli öğretim ile ilgili görüşlerini almaktır. Çalışma Körfez-Kocaeli'ndeki bir devlet okulunda toplam 58 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüş, 12 ders saati (üç hafta) sürmüştür. Çalışmada 30 öğrenci Yaratıcı Drama Öğretimi (YDTÖ), 28 öğrenci ise Geleneksel Öğretim (GÖ) almışlardır. Veri toplamak amacıyla, Oran Orantı Başarı Testi (OOBT), Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) ve görüşmeler kullanılmıştır. OOBT ve MTÖ ön ve son test olarak uygulanmıştır. Bunlara ek olarak, rastgele seçilen on öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen nicel veriler, ön OOBT'nin ortak değişken ve son OOBT'nin ise bağımlı değişken olarak kullanıldığı tek yönlü eş varyans analizi (ANCOVA) ile incelenmiştir. Ayrıca, matematiğe yönelik tutum ölçeği son test ön test fark puanları üzerinde bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre Oran Orantı Başarı Testinden alınan puanlara ve matematiğe yönelik tutum ölçeği son test ön test fark puanlarına göre yaratıcı drama temelli öğretim lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Ayrıca, deney grubundaki öğrencilerin görüşmelerde ifade ettikleri düşüncelere göre; deney grubu öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha iyi performans göstermesi yaratıcı drama temelli öğretimin aktif katılıma, işbirliği içinde çalışmaya ve kendine ait farkındalığa olanak sağlaması ile ilişkilendirilmiştir.

Gözkaya (2015) çalışmasında gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yöntemi kullanımının matematik dersine yönelik öğrenci tutumu, başarısı ve bilgi kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Çalışma, 2014–2015 eğitim öğretim yılında, Nevşehir İlinde bulunan Damat İbrahim Paşa Ortaokulunda öğrenim gören toplam 58 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada başarı yönünden birbiriyle aynı durumda bulunan 7/F sınıfı deney grubu, 7/E sınıfı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda 31 ve kontrol grubunda 27 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubunda "Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yöntemi" kontrol grubunda ise "Geleneksel Öğretim Yöntemi" uygulanmıştır.

Araştırmada nicel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmada, statik grup öntest-sontest araştırma modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak,

Oran-Orantı Başarı Testi, Matematik Tutum Ölçeği ve Kalıcılık Testi kullanılmıştır. Başarı testi araştırmacı tarafından geliştirilmiş, tutum ölçeği olarak ise Aşkar'ın "Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Kalıcılık Testi soruları, Oran-Orantı Başarı Testi sorularına paralel olarak hazırlanmıştır. Başarı ve tutum testi deney öncesinde ve sonrasında olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Uygulamadan 8 hafta sonra da kalıcılık testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 21.00 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada verilerin analizinde medyan, aritmetik ortalama, Mann-Whitney U ve Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; oran-orantı konularının öğretiminde deney grubunda uygulanan GME destekli öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarını anlamlı arttırdığı ve yöntemin kalıcılığa da etki ettiği sonuçlarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin; GME matematik dersine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Kurdal (2016) araştırmasında dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerilerini incelemiştir. Bu çalışmanın amacı ortaokul matematik öğretim programında yer alan oran-orantı ve kesirler konularındaki bilgisayar ortamında ortaya çıkan hataları tespit etmek ve bu hataların hangi nedenlerden dolayı ortaya çıkmış olabileceğini tartışmaktır. Bu amaç çerçevesinde oran-orantı ve kesirler konularındaki ilişkisel yapıyı ortaya koymak, bu konularla ilgili soruların çözümünde bilgisayar ortamından kaynaklı olumlu ve olumsuz durumlar varsa ortaya çıkarmak, bilgisayar ortamında çalışmaktan dolayı oluşabilecek hataları incelemek ve bu hataları ortadan kaldırmaya veya olumlu bir biçime dönüştürmeye yarayacak fikirler geliştirmek amaçlanmıştır. Nitel araştırma desenlerinden kuram oluşturma deseni kullanılmıştır. Veri analiz sürecinde ise betimsel ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında, öğrencilerin kesir ve oran-orantı konularında birden fazla hata türüne sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu hata türlerinden bazıları ilişkisel hatalar, bazıları ise kavramsal hatalar başlığı altında toplanmıştır.

Yapılan alanyazın taramasında öğrencilerin oran ve orantı kavramlarını yapılandırma sürecine yönelik çalışmaların yok denecek kadar az olduğu saptanmıştır. Bu nedenle bu araştırmada otantik öğrenme yaklaşımı altında oran ve orantı kavramlarının öğretim sürecinin detaylı olarak incelenmesine karar verilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmanın çalışma grubunu oluşturan katılımcılar, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, öğretim sürecinin ayrıntılı anlatımı, elde edilen verilerin toplanması ve analizine yönelik açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırma modeli, araştırılacak birime, araştırma sorularına, araştırmacının rolüne ve araştırma üzerindeki kontrolüne, ayrıca araştırmanın odak noktasına göre çeşitlilik göstermektedir (Yin, 2011).

Nitel araştırmaların süreci anlama, açıklama ve yorumlama açısından etkili bir yöntem oluşundan dolayı bu araştırma da nitel olarak desenlenmiştir (Strauss ve Corbin, 1998). Güven (2004)' e göre nitel araştırma, çalışmanın çeşitli boyutları arasındaki içsel bağıntılarının araştırmacı tarafından yönetilmesi ile ortaya çıkan verilerin analizini kapsayan diyalektik bir süreçtir. Nitel olarak desenlenen araştırmalarda doğal ortamda çalışmak oldukça önemlidir. Yıldırım ve Şimşek, nitel araştırmaları gerçekçi ve bütüncül bir şekilde doğal ortamda ortaya konulan algıların ve olayların izlendiği bir süreci temel alan araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadırlar (2005). Bu durum nitel araştırmacının, süreçteki çalışmalarına daha fazla vakit ayırmasını, katılımcıların bakış açıları ve davranışları hakkında detaylı bilgi sahibi olması için onlarla etkileşim halinde olmasını gerektirir. Buradaki temel amaç, araştırma konusuyla ilgili derinlemesine bilgi toplamaktır. Bu, araştırmacının katılımcıya daha yakın olması ve belki de aynı ortamda çalışmasını gerektirir (Miles ve Huberman, 1994). Dolayısıyla araştırmacı üründen ziyade süreçle ilgilenmektedir ki nitel araştırmaların bir diğer önemli özelliklerinden birisi de budur. Bu süreçte araştırmacı karşılaştığı olay ve olgulara çoklu bir bakış açısı ile yaklaşır ve gerçek şartlar altında bireylerin davranışlarını anlamaya çalışır. Bu esnada esnek bir tutum izlenir ve araştırma konusu ile ilgili mümkün olduğunca ayrıntılı bilgi toplanmaya çalışılır (Ritchie ve Lewis, 2003).

Nitel olarak desenlenen bu araştırmanın verileri, aynı zamanda dersin öğretmeni olan araştırmacı tarafından toplanıp analiz edildiğinden ve katılımcıların oran ve orantı kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları araştırıldığından çalışmanın yöntemi, bir nitel

araştırma yöntemi olan öğretim deneyi (teaching experiment) olarak belirlenmiştir (Cobb & Steffe, 1983). Öğretim deneyi betimleme ve yorumlamalar doğrultusunda bir model oluşturulması için fırsat sağlayan etkili bir tekniktir (Wood, Cobb, ve Yackel,1990). Kelly ve Lesh (2000)' in belirttiği gibi öğretim deneyi, matematik ve fen eğitiminde araştırmanın ayırıcı niteliğini açıkça ortaya koymaya en elverişli araştırma tipi olarak kabul edilmektedir. Cobb ve Steffe, öğretim deneyinin, hem öğretici olan araştırmacı hem de katılımcı grubu olan öğrencilerin arasındaki bir karşılıklı etkileşimden bahsetmektedir (1983). Öğretim deneyi bir bireyin ya da bir kavramın bir süreç boyunca gelişiminin incelenmesine fırsat verir (Steffe, Thompson ve Glasersfeld, 2000). Cobb ve Steffe (1983), katılımcıların matematiksel bilgilerini açığa çıkarmayı hedefleyen çalışmaların öğretim süreci içermesi gerektiğini belirtir. Bu araştırmada da öğrencilerin oran ve orantı kavramlarını oluşturma süreçlerinin ayrıntılı incelenmesini amaçlayan öğretim deneyi yöntemi kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu ve Çalışma Ortamı

Bu tez çalışmasında detaylı araştırma yapabilmek için amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem bir olay ya da olgu hakkında derinlemesine bilgi elde edilmesi gerektiği durumlarda, kullanılan bir nitel örnekleme yöntemidir (Yin, 2011). Bu yöntemde araştırmacı, çalıştığı konunun amaçlarına en uygun katılımcıları belirlemekle görevlidir. Amaçlı örnekleme yönteminin çeşitlerinden maksimum çeşitlilik ilkesi göz önünde bulundurularak öğrenciler farklı başarı düzeylerinden seçilmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin düşünce süreçleri inceleneceğinden kendini iyi ifade edebilen öğrencilerin seçilmesine özen gösterilmiştir.

Araştırmanın katılımcıları olan öğrencilerin bir önceki yıl matematik dersi dönem sonu ortalamalarına bakılarak 0-50 puan aralığındaki öğrenciler "başarı düzeyi düşük", 50-80 puan aralığındaki öğrenciler "başarı düzeyi orta" ve 80-100 puan aralığındaki öğrenciler ise "başarı düzeyi yüksek" olarak kategorize edilmiştir. Buna göre;

Ö1: Başarı düzeyi düşük seviyede olan öğrenci
Ö2: Başarı düzeyi düşük seviyede olan öğrenci
Ö3: Başarı düzeyi düşük seviyede olan öğrenci
Ö4: Başarı düzeyi orta seviyede olan öğrenci
Ö5: Başarı düzeyi orta seviyede olan öğrenci
Ö6: Başarı düzeyi orta seviyede olan öğrenci

Ö7: Başarı düzeyi yüksek seviyede olan öğrenci

Ö8: Başarı düzeyi yüksek seviyede olan öğrenci, şeklinde kodlanmıştır.

Uygulama öncesinde bu çalışma dokuz öğrenci olarak planlanmıştır ancak başarı düzeyi yüksek seviyede olan öğrencilerden birisi etkinliklere düzenli olarak katılmadığı için araştırmaya sekiz öğrenci ile devam edilmiştir.

Çalışma ortamı ise Rule (2006)'nın çalışması sonucunda belirlemiş olduğu otantik öğrenmenin aşağıda verilen özelliklerini taşımaktadır:

- Gerçek yaşam problemi içerme
- Disiplinlerarası yaklaşımı temel alma
- Üst düzey düşünme becerilerini geliştirme
- Sorumluluk duygusunu geliştirme
- Toplumun bir parçası olduğunu hissettirme

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden ders esnasında "gözlem" , ders içi ve ders dışı zamanlarda "görüşme" ve etkinlik kağıtlarına verilen yanıtlar da "doküman incelemesi" teknikleri bir arada kullanılmıştır. Farklı veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanılması, nitel araştırmalarda çeşitlemenin bir göstergesidir. Nitel araştırmalarda çeşitleme, farklı yöntemlerin tek başına sağladığı yararların yanı sıra, her birinin kendine ait sınırlılıklarını azaltması bakımından avantajlı görülmektedir (Patton, 2002).

Görüşme, sözel soru-cevap formatı kullanılarak, yüz yüze gerçekleştirilen veri toplama yöntemlerinden biridir (Payne ve Payne, 2004). Görüşmede asıl amaç, katılımcının ne söylediğini, ne yaptığını ve ne düşündüğünü, ayrıca araştırmacının bu söylenenleri nasıl yorumladığını araştırmaktır (Scott ve Morrison, 2006). Belirtilen özellikler görüşme yöntemini, bireylerin düşünceleri hakkında daha detaylı bilgi sağladığı için avantajlı kılmaktadır. Görüşme yönteminin yapılandırılmış görüşme, yarı-yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere farklı türleri mevcuttur. Yapılandırılmış görüşme, genellikle önceden belirlenmiş alanlarda yapılacak araştırmalar için kapalı uçlu sorulardan oluşan ve ölçmeye dayalı bir yöntemdir. Yarı-yapılandırılmış görüşme, az sayıda açık uçlu sorulardan oluşur ancak katılımcıların cevaplarına göre planlanmamış sorularla konuyu genişletmeye imkân veren bir görüşme yöntemidir. Yapılandırılmamış görüşmeler ise, çoğunlukla açık uçlu sorular ve

sondalardan oluşan, insanların deneyimleri, algıları, düşünceleri ve bilgileri hakkında derinlemesine cevapların elde edildiği bir yöntemdir (Batu, Kırcaali ve Uzuner, 2004). Bu tür görüşmede amaç, katılımcı hakkında derin ve ayrıntılı bilgi elde edilmesi olduğundan, daha çok katılımcının ne söylediğine odaklanmaktadır.

Bu çalışmada öğrencilerin oran-orantı kavramlarını yapılandırma süreçlerinin derinlemesine incelenmesinin amaçlanması, öğrencilerle ilgili konu çerçevesinde görüşmeler yapılmasını gerekli kılmıştır. Ayrıca öğrencilerin oran-orantı kavramlarını yapılandırma süreçleri inceleneceğinden dolayı açık uçlu sorular tercih edilmiştir. Bu araştırmada derinlemesine bilgi alabilmek için görüşmeler yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış özellikte gerçekleştirilmiştir.

Gözlem "Bir şeyi iyi anlamak için onun kendi kendine meydana çıkan türlü belirtilerini gözden geçirmektir" (TDK, 1969; akt.Karasar, 2005). Daha açık bir deyişle, gözlem "belli bir kimse, yer, olay, nesne, durum ve şartta ait bilgi toplamak için" belirli hedeflere yöneltilmiş bir bakış ve dinleyiştir (Özsoy, 1970; akt. Karasar, 2005). Eğer bir araştırmacı, her hangi bir ortamda oluşan bir davranışa ilişkin ayrıntılı, kapsamlı ve zamana yayılmış bir resim elde etmek istiyorsa, gözlem yöntemini kullanabilir (Bailey, 1982; akt. Şimşek ve Yıldırım, 2005). Temelde iki tür gözlemden bahsedilmektedir: yapılandırılmış gözlem ve yapılandırılmamış gözlem (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Yapılandırılmış gözlem, gözlenen ortamın tamamen araştırma amaçlarına yönelik incelenmesini ifade eder ve bu gözlem türünde araştırmacının işe vuruk bulguları kaydedeceği bir formu vardır. Yapılandırılmamış gözlem ise, araştırmacının da sürece dâhil olduğu, çoğunlukla doğal ortamlarda gerçekleştirilen gözlem türüdür. Burada amaç belli bir ortamı içeriden tanımak olduğu için, araştırmacının elinde gözlem ile ilgili herhangi bir araç yoktur. Araştırmacı bu yöntemde katılımlı gözlemci konumundadır ve bu durum araştırmacının doğal ortama inmesine imkân verir ve araştırmacıya, çalışma atmosferi içerisinde olması bakımından avantajlar sağlar. Bu tez çalışmasında araştırmacı sürece aynı zamanda öğretmen olarak dahil olduğu için katılımlı gözlemci konumundadır. Dolayısıyla bu tez çalışmasında veriler yapılandırılmamış gözlem yoluyla toplanmıştır.

Araştırmacı tarafından her bir uygulama dersinden sonra not alınan gözlemlerin, sonrasında yapılacak olan veri analizleri için bir dayanak oluşturduğu düşünülmektedir. Doküman incelemesi, katılımcı ile araştırmacının genellikle karşı karşıya gelmediği, etkileşimsiz nitel veri toplama yöntemidir (Mcmillan ve Schumacher, 2010). Dokümanlar çoğunlukla yazılı ve çizili materyallerden oluşmaktadır: kayıtlar, resmi

yayınlar, kişisel günlükler, hatırlanmaya değer şeyler, fotoğraflar ve açık uçlu anketlere verilen cevaplar. Doküman incelemesi, araştırmacının, gözlem ve görüşme yapmadan veri toplamasına imkân verdiği için, zaman ve paradan tasarruf sağlar. Bunun yanı sıra, gözlem ve görüşme teknikleri ile birlikte kullanıldığında ise, araştırmanın geçerliliğine olumlu yönde etki ettiği düşünülmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uygulama sürecindeki her bir dersin kayda alınması ile oluşan video kayıtları, öğretim sürecinde çekilen fotoğraflar, görüşmelerden elde edilen öğrencilerin çalışma kâğıtları, bu çalışmada kullanılan dokümanlara birer örnektir.

Araştırma süresince gerçekleştirilen otantik öğrenme temelli etkinlikler Ben-Chaim, Keret ve Ilany yazarlarına ait 2012 yılında basılan "Proportional Reasoning, A psychological-didactical view" isimli kitabından türkçeye ve kültürümüze uyarlanarak oluşturulmuştur. Etkinlikler uyarlanırken uzman görüşleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu etkinlikler aşağıda kısaca açıklanmıştır:

Birinci Etkinlik: Kim Haklı?

Etkinliğin amacı birim oranlar üzerinden karşılaştırma yapabilme durumlarını gözlemlemektir. Ayrıca bu etkinlikte oran kavramının aslında kavramsal olarak "karşılaştırma" anlamında ve durumlarında kullanıldığı bilgisinin öğrencilere hissettirilmesi amaçlanmıştır.

İkinci Etkinlik: Hangi Kırtasiye Daha Kârlı?

Bir önceki etkinliğin pekiştirilmesi amacıyla hazırlanan bu etkinlikte öğrencilerin güncel bir senaryo üzerinden iki farklı durumu oran kavramını kullanarak karşılaştırmaları isteniyor. 2.etkinlikte birim üzerinden hesap yaparken sayılar tam çıkacak şekilde verilirken, bu etkinlikte öğrencilerin tahmin ve yuvarlama becerilerini de kullanmaları beklenmektedir.

Üçüncü Etkinlik: Bil Bakalım Bu Poşette Kaç Tane Fasulye Var?

Bu etkinlikte öğrencilerin otantik görevler içeren deneyler yaparak elde ettikleri bulgular sayesinde oran kavramını ''tahmin etme'' anlamında etkili kullanmaları beklenmektedir. Etkinlikteki otantik görevler bir bilimsel araştırmanın basamakları sırasında ilerlemektedir.

Dördüncü Etkinlik: Pizza Partimize Hoşgeldiniz

Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. 1. Bölümde öğrenciler pizzacıya götürülecek, gerçekleştirilecek olan otantik durum üzerinden öğrencilerden istenilen durumları belirleyip analiz etmeleri beklenecektir. 2. Bölümde ise öğrencilere pizza ustasının verdiği malzemeler ölçülerine uygun olarak "Evde Pizza Yapalım mı" çalışma kağıdı tamamlanacaktır. 1.Bölümde gerçekleştirilmiş olan faaliyetler doğrultusunda öğrenciler tecrübelerinden faydalanarak "Evde Pizza Yapalım mı?" çalışma kağıdını ev ödevi olarak yapacaklardır. Etkinliğin temel amacı doğru orantılı durumların fark edilmesi, problem durumlarında doğru orantılı olan çoklukların belirlenip, verilmeyen çoklukların hesaplanabilmesidir.

Beşinci Etkinlik: Tarihteki İlk Bisiklet

Bu etkinliğin temel amacı öğrencilerin sevdiği bir aktivite olan bisiklet sürme durumu üzerinden ters orantılı durumların öğrenciler tarafından fark edilmesini sağlamaktır. Ayrıca ters orantılı çokluklarda verilmeyeni hesaplama ve problem durumlarını yorumlayabilme de etkinliğin alt amaçları arasındadır.

Altıncı Etkinlik: Kendimizi Değerlendirelim

Hazırbulunuşluk etkinliği olarak gerçekleştirilen oran-orantı konusundaki öğrencilerin ön bilgilerini ölçen açık uçlu sorulardan oluşan bu form öğrencilere tekrar sunulacaktır. Ayrıca otantik ölçme ve değerlendirme tekniklerinden olan kendi kendini değerlendirme ve akran değerlendirmesini de içeren sorulara da yer verilmiştir. Öğrencilere bu etkinlikte sonuçtan ziyade süreci değerlendirecekleri belirtilmiştir. Sadece sayısal anlamda bir puan değerlendirmesi olmayıp öğretim sürecindeki duygu ve düşüncelerini de yazmaları da beklenmektedir.

Uzman görüşü alınarak uyarlanan bu etkinlikler, Newmann ve Weglage (1993)'ün belirtmiş oldukları otantik öğrenmenin aşağıdaki beş standartına göre düzenlenmiştir:

1. Üst düzey düşünme: Öğrencileri, yeni anlam ve anlayış üreten sonuçlara sentez, genelleme, açıklama veya hipotezleme ile ulaştırarak bilgi ve fikirleri manipüle etmeyi içerir. Öğrenci yeni bilgi ve fikirleri oluştururken, problem çözme süreci içerisinde yeni anlamlar keşfeder.

2. Bilgi derinliği: Gerçekleştirilen etkinliğin diğer durumlarla bağlantılı olmasını, disiplinler arası ilişkileri keşfetmesini ve görece karmaşık anlayışlar üretmesi

için bir konunun veya disiplinin ana düşüncelerini ele alır. Bu sayede öğrenciler öğrendiği kavramları açıkça anlamlandırabildiği, konu ile ilgili tartışma geliştirebildiği, karşılaştığı problemi çözebildiği ve açıklamalar yapabildiğinde bilgi derinliği standardı sağlanmış olur.

3. Sınıf dışındaki dünya ile bağlantı: Bir etkinlik ne derece öğrencilerin içinde bulunduğu gerçek yaşam durumları ile ilişkili ise o derece otantiktir. Öğrencilerin herhangi bir maddi bilgi ile kamusal sorunlar ya da gelecekte karşı karşıya kalacakları ya da karşı karşıya kalacakları kişisel deneyimler arasında bağlantılar kurmasıdır.

4. Anlamlı diyaloglar: Konuyu derinlemesine kavramak için anlamlı diyalogların rolünü ele alır. Öğrenciler, fikir veya olaylar hakkında daha iyi ve paylaşılmış bir anlayış oluşturacak şekilde konu hakkında öğretmen ve / veya akranlarıyla uzun süreli konuşma alışverişinde bulunur. Bu şekilde anlamlı diyaloglara fırsat verilmeyen öğretim ortamlarında kısa cevaplı bir etkileşim vardır ki bu durum etkili öğrenmeye fırsat vermemektedir.

5. Öğrenci başarısı için sosyal destek: Beşinci standart öğrencilerin öğrenim sürecinde birbirlerine olan saygısını ve beklentilerini kapsar. Sosyal destek, öğretmen ya da öğrenci yorumları, davranışları, birinin görüşlerini ifade etmedeki istekliliği ya da çabasını azaltma eğiliminde olduğu zaman düşüktür. Öğrenci davranış ve tepkilerinin ilgili öğretmen tarafından yanıltıcı bir şekilde onaylanması ve övülmesi sosyal destek sayılmaz. Sosyal destek; akademik çalışmanın üstesinden gelmek için sıkı çalışmayı, risk almayı, tüm sınıf üyelerinin bilgileri öğrenebileceği ve öğrencilerin hepsinin başarılı olmasını sağlayan saygılı bir sınıf ortamı oluşturulduğu zaman oluşur. Etkinliklerin grup çalışmalarıyla yapılması durumu buna örnek olarak gösterilebilir.

Bu standartları içeren etkinliklerin orijinal hali “Ek-3” kısmında verilmiştir.

3.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada gözlem, görüşme ve doküman incelemesi teknikleri kullanılmıştır. Araştırmacı derslerini video kamera ile kayıt altına almış olup, ders yapılan günlerin sonunda gözlemleriyle birlikte yapılan dersin analizini araştırmacı günlüğüne günü gününe not tutmuştur.

Açık uçlu test ile toplanan veriler içerik analizi tekniği (Yıldırım ve Şimşek, 2005) ile yaklaşık üç aylık bir sürede analiz edilmiştir. İçerik analizinde Yıldırım ve Şimşek (2005)’e göre dört aşama bulunmaktadır:

• Elde edilen nitel verilerin işlenmesi ve verilerin kodlanması

• Temaların bulunması

• Kodların ve temaların düzenlenmesi

• Bulguların tanımlanması ve yorumlanması

Açık uçlu test ile elde edilen verilerin analizi de benzer süreçler izlenerek yapılmıştır.

Görüşmeler genellikle dersten bir veya iki gün sonrasında her öğrenciyle birebir olarak sessiz ve öğrencinin rahat edebileceği bir ortamda gerçekleştirilmiş ve video kaydı alınmıştır. Bu görüşmelerden elde edilen veriler tematik analiz tekniği ile nitel olarak analiz edilmiştir. Tematik analizde araştırmacı veriler içinde temalar aramak amacıyla verileri kodlar ve daha sonra kodlanmış tüm verileri okur ve özünde ne olduğunu bulmaya çalışır (Glesse, 2012). Green ve diğerleri (2007) ise tematik analiz sürecini dört aşamaya ayırarak anlatmıştır:

• **Verileri derinlemesine inceleme (İmmersion in the data):** Görüşmelerin yazıya dökümü yapıldıktan sonra bu dökümler birkaç kez okunur ve gözden geçirilir. Böylece görüşme sanki tekrar yapılıyormuş gibi düşünülür ve neler söylendiği ne amaçla söylendiği üzerine detaylı inceleme yapılır.

• **Kodlama Süreci (process of coding):** Her bir görüşmeden elde edilen bilgilerin ve tüm veri setinin incelenerek yeniden düzenlenmesi sürecidir. Dökümdeki her bir bölümü ifade eden birer etiket başlık olarak düşünülen kodların ortaya konması sürecinde araştırmacının her bir verinin ne anlam ifade ettiğini anlayabilmesi çok önemlidir. Kodlama süreci genellikle tekrar düzeltilen ve sıklıkla geriye dönülebilen bir süreçtir.

• **Kategoriler oluşturulması (Creation of categories):** Kodların birbirine nasıl bağlandığını incelemek amacıyla veriler derinlemesine incelenir. Katılımcıların söylediklerini araştırmadaki olaylar bağlamında kategorize etme yolları sağlayan ayrıntılı veri incelemesi sonunda kodların birbirine bağlanarak yerleştirildiği uygun kategoriler ortaya çıkar.

• **Temaların tespit edilmesi (Identification of themes):** Kategorileri belirlendikten sonra bu kategorilerin betimlenmesi, yorumlanması sonucunda araştırmanın amacına uygun sonuçlar ve açıklamalar elde edilen temalar yardımıyla belirlenir. Temaların hem

teorik kavramlarla hem de verilerle ilişkilendirilen konuyla ilgili açıklamalar ile genişletilmesi gerekir. İçerik analizi ve tematik analiz süreci APOS teorik çerçevesi göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir.

3.4.1 APOS Teorisi

APOS Teorisi, Piaget tarafından çocuklarda mantıksal düşüncenin gelişimini tanımlamak için, yansıtıcı soyutlama mekanizmasını anlama girişimi ve bu fikri daha gelişmiş matematiksel kavramlara genişletme girişimi adına ortaya atılmıştır (Dubinsky, 1991).

Bu teori bir bireyin belirli bir matematiksel kavramı anlamaya yetecek zihinsel yapıya sahip olması gerektiğini önermektedir. Zihinsel yapılar, kavramı öğrenmek için gerekli eylemler, süreçler, nesneler ve şemaya işaret eder. Bu teoriye dayanan araştırma, belirli bir kavram için muhtemel zihinsel yapıların saptanması gerektiğini ve bu zihinsel yapıların oluşturulmasını destekleyecek uygun öğrenme etkinliklerinin yapılması gerektiğini gerektirir (Dubinsky & Mc Donald, 2001).

Eylem (Action), süreç (process), nesne (object) ve şema (schema) zihinsel yapılarını oluşturmak için temel zihinsel mekanizmalara içselleştirme ve kapsülleme denir. Eylem, süreç, nesne ve şema zihinsel yapıları APOS kısaltmasını oluşturur. APOS teorisi, mevcut fiziksel veya zihinsel nesneleri dönüştürmeye çalışırken matematiksel bir kavramın geliştiğini varsaymaktadır (Dubinsky, 2010; Weller ve ark., 2003).

Dubinsky (1991)'e göre bu zihinsel yapılar şu şekilde açıklanmaktadır:

- **Eylem:** Nesneleri dönüştüren tekrarlanabilir, fiziksel veya zihinsel bir manipülasyondur. Bireyin uyarılara verdiği tepkiler öncelikle eylem olarak düşünülebilir.
- **Süreç:** Tamamen akılda gerçekleşen bir dizi eylemler sürecidir. Birey bir eylemi yinelemekte ve bunu yansıtırken zihinsel bir süreç içine içselleştirilebilmektedir. Süreç, eylemle aynı işlemi gerçekleştiren, ancak tamamen bireyde oluşan zihinsel bir yapıdır.
- **Nesne:** Hem süreç ile bir nesne arasındaki ayrımı ifade ederken, hem de bir işlemin nesne haline geldiğini belirten eylem ve süreçlerin bütünü olarak algılanır. Eylem ve süreç durumlarında edinilen yeni bilgiler kapsüllenerek nesneye dönüştürülür.

- **Şema:** Bireyde var olan nesneleri manipüle etmek için bilişsel nesnelerin ve iç süreçlerin az çok tutarlı bir koleksiyonudur. Öğrenciler tarafından "algılanan bir sorun durumunu anlamak, bunlarla uğraşmak, örgütlemek veya anlam çıkarmak" için yardımcı olabilir. Genellikle şema tutarlı bir çerçeveye bağlanıp düzenlenmesi gereken birçok eylemi, süreci ve nesneyi içerir. Ortaokul seviyesindeki öğrencilerin bu düzeyde olması mümkün görülmemektedir.

Bu teori, Dubinsky tarafından açıklanan yansıtıcı soyutlamada aşağıdaki beş çeşit yapıyı benimser:

- **İçselleştirme:** Algılanan olguları anlamaya yönelik bir yöntem olarak iç süreçleri oluşturmak için sembol, dil, resim ve zihinsel görüntüleri uygulama becerisidir. Nesneler üzerindeki işlemler bir operasyon sistemine içselleştirilir.
- **Koordinasyon:** Yeni bir süreç oluşturmak için iki veya daha fazla süreç koordine edilir.
- **Kapsülleme:** önceki bir işlemi bir nesne olarak kavrayabilme.
- **Genelleştirme:** mevcut şemayı daha geniş bağlamlara uygulayabilme.
- **Tersine Çevirme:** önceki içselleştirilmiş süreçlerin düşünce süreçlerini tersine çevirebilme becerisi (1991).

APOS Teorisi bir araştırmacı tarafından doğrudan verilerin analizinde kullanılabilir. İnce ayrıntılı analizlerde, araştırmacı matematiksel bir görevle öğrencilerin başarılarını veya başarısızlıklarını, yapmış olabilecekleri veya yapmamış olabilecekleri belirli zihinsel yapıları bu şekilde karşılaştırabilmektedir. (Dubinsky and Mc Donald, 2001).

Bu araştırmada “Etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı altında yedinci sınıf düzeyinde oran-orantı kavramlarının öğretim süreci” APOS teorik çerçevesinde incelenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4.Bulgular ve Yorum

Araştırmanın bu bölümünde öğretim sürecinde uygulanan etkinlik kâğıtları, araştırmacı gözlemleri ve bu süreçte gerçekleştirilen görüşmelerden elde edilen verilerin analizi ile ortaya çıkan bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Hazırbulunuşluk Etkinliğine Ait Bulgular

Oran kavramı ortaokul altıncı sınıf matematik ders programında cebir öğrenme alanında yer almaktadır. Öğrencilerden oran kavramını "iki nicelik arasındaki ilişki" olarak yapılandırmaları beklenmektedir. Öğrencilerin bu yapılandırmayı ne kadar yapabildiklerini belirlemek amacıyla MEB tarafından hazırlanan EBA kanalı aracılığıyla oran kavramı ile ilgili video izletilmiştir. Söz konusu videoda öğrencilere pirinç pilavı tarif edilmiştir. Araştırmacı öğrencilerden pirinç pilavı tarfini ve aşağıda verilen Tablo 4.1'i dikkatte alarak "pirinç miktarı ile su miktarı arasındaki ilişkiyi" ifade etmelerini istemiştir.

Tablo 4.1.

Pirinç ve Su miktarları Arasındaki İlişki

	4 kişilik	8 kişilik	12 kişilik	16 kişilik	...
Pirinç miktarı (bardak)	1	2	3	4	...
Su miktarı (bardak)	2	4	6	8	...

Öğrencilerin Tablo 4.1'de verilen pirinç ve su miktarları arasındaki ilişkiye dair yorumları aşağıda verilmiştir:

Ö1: "Pirinç miktarı arttıkça su miktarı ikişer ikişer artıyor"

Ö2: "Yani bir örüntü oluşturur"

Ö3: "2 kat artarak gider"

Ö4: "Su ikişer ikişer artıyor"

Ö5: "Aralarındaki ilişki hep ikişerli şekilde artarak gitmesidir. Yani mesela 5 bardak pirinç koyarsak eğer bir sonraki adımda, 8 'e iki eklerim 10 bardak su gereklidir."

Öğrencilerin Tablo 4.1'deki pirinç ve su miktarları arasındaki ilişkiye dair yorumları Tablo 4.2 de kodlanmıştır.

Tablo 4.2.

Öğrencilerin Pirinç ve Su Miktarları Arasındaki İlişkiye Dair Yorumları

Öğrenciler	Pirinç pilavı tarifindeki pirinç ve su miktarları arasındaki ilişkiye dair yorumları
Ö1	Su miktarları arasındaki farka odaklanıyor
Ö2	Su miktarları arasındaki farka odaklanıyor
Ö3	Su miktarları arasındaki farka odaklanıyor
Ö4	Su miktarları arasındaki farka odaklanıyor
Ö5	Su miktarları arasındaki farka odaklanıyor
Ö6	Pirinç ve su miktarları arasındaki çarpımsal ilişkinin farkında ancak toplamsal ilişkinin de var olduğunu düşünüyor.
Ö7	Pirinç ve su miktarları arasındaki çarpımsal ilişkinin farkında ancak toplamsal ilişkinin de var olduğunu düşünüyor.
Ö8	Pirinç ve su miktarları arasındaki çarpımsal ilişkinin farkında ancak toplamsal ilişkinin de var olduğunu düşünüyor.

Tablo 4.2 incelendiğinde öğrencilerin Tablo 4.1'de verilen pirinç ve su miktarları arasındaki çarpımsal ilişkiyi belirleyemedikleri görülmektedir. Bu nedenle araştırmacı öğrencilere pirinç miktarının su miktarına oranının değişip değişmeyeceğini sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerin bu soruya yanıtları aşağıda verilmiştir:

Ö6: "Pirinç birer bardak artarken su ise ikişer bardak artmıştır"

Ö8: "Su miktarı pirinç miktarının hep iki katıdır"

Ö7: "5 bardak pirinç için 5 kere 2, 10 bardak su olur. Ama ikişerli artması da doğrudur"

Ö6 ve Ö7 dolaylı olarak pirinç ve su miktarları arasındaki çarpımsal ilişkiyi ifade etmelerine rağmen toplamsal ilişkinin de yanlış olmadığını düşünmektedirler. Bunun üzerine;

Araştırmacı: Peki pirincin suya oranı değişiyor mu?

Ö3: "Oran artar çünkü pirinç miktarı artınca su miktarı daha çok artıyor"

Ö4: "Pirinç 1 bardak artıyor, su 2 bardak artıyor.. hmm.. galiba değişmez"

Ö6: “Pirincin suya oranı demiş, yani suyun hep iki katı olduğunu söylemiştik. Bence değişmez”

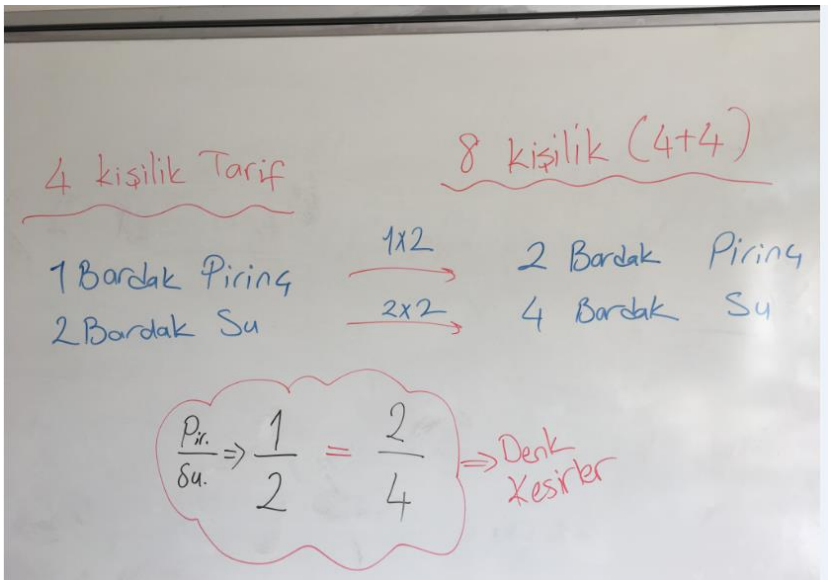
Ö7: “Oran değişmiyor çünkü hep iki katı şeklinde gidiyor.”

Tablo 4.2 ile birlikte öğrenci yanıtları değerlendirildiğinde; pirinç ve su miktarları arasındaki ilişkiyi toplamsal olarak düşünen öğrencilerin artan su miktarı ile pirinç miktarının su miktarına oranın da artacağı yönünde bir düşünceye sahip oldukları söylenebilir. Bununla birlikte pirinç ve su miktarları arasındaki ilişkiyi çarpımsal olarak düşünen öğrencilerin ise artan su mikarı ile pirinç miktarının su miktarına oranının değişmeyeceği yönünde algıya sahip oldukları düşünülmektedir.

Öğrencilerin artan su miktarına bağlı olarak pirinç miktarının su miktarına oranının değişip değişmeyeceği sorusuna cevaplarını alan araştırmacı aşağıdaki açıklamaları yaparak hazır bulunuşluk dersini bitirmiştir.

Araştırmacı: 4 kişilik bir pirinç pilavı tarifindeki gereken malzemelerin 1 bardak pirinç, 2 bardak su olduğu bize ilk durumda verilmişti. 8 kişilik pilav yapmak istersek, 2 tane 4 kişilik grubumuz olur. Bu durumda 4 kişilik için verilen tarifteki malzemelerin 2 katını kullanmamız gerekir. Aynı mantıkla eğer 12 kişilik pilav yapmamız gerekirse 3 tane 4 kişilik grup gibi düşünerek tarifteki malzemeleri 3 katına çıkarırız. Pirinç ve su miktarları arasındaki oran kısmında ise biraz önce arkadaşlarımızın belirttiği gibi bu tarifte su miktarı pirinç miktarının iki katı olacak şekilde verilmiştir. Aralarındaki oran değişmez. Bu durumda Ö6 ve Ö7’nin ulaşmış oldukları sonuç doğrudur.

Araştırmacı oran kavramı ile kesir kavramı arasındaki ilişkiye vurgu yaparak, pirinç ve su miktarları artsa dahi pirinç miktarının su miktarına oranının değişmeyeceğini denk kesir kavramına vurgu yaparak açıklamıştır (bkz. Şekil 4.1.).



4.1. Şekil: Araştırmacının Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları

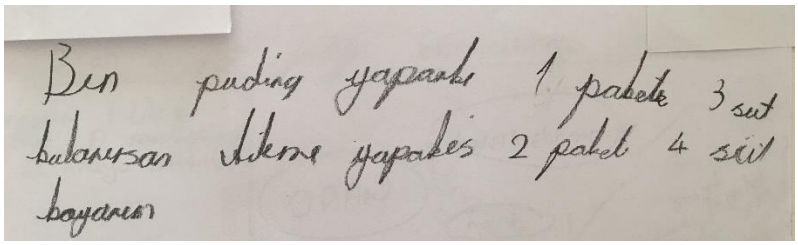
Araştırmacı hazırbulunuşluk ders sürecinde öğrencilerin oran kavramını zihinlerinde net olarak yapılandırılmamış olduğu kanısına ulaşmıştır. Bu nedenle öğrencilerin zihinlerinde oran kavramına dair nasıl bir imaj olduğunu belirlemek için Hazırbulunuşluk-2 dersini planlamıştır.

4.2. Hazırbulunuşluk II Etkinliğine Ait Bulgular

Bu etkinlik öğrencilerin oran ve orantı kavramlarına dair zihinlerinde mevcut olan imajı belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Öğrencilere ilk olarak "*Oran deyince aklınıza neler geliyor? Günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız. (Şekil, grafik vb. kullanabilirsiniz)"* sorusu yöneltilmiştir.

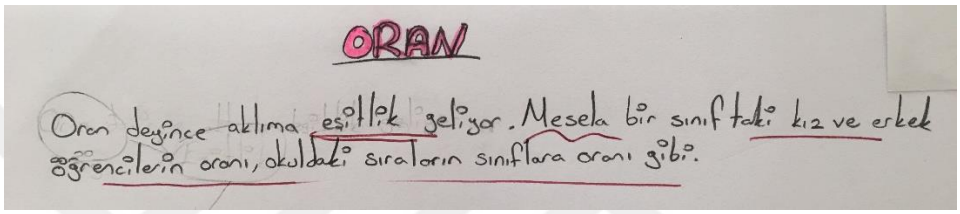
Bu soruya verilen bazı örnek öğrenci cevapları şu şekildedir:

Ö1'in Şekil 4.2'de verilen cevabı incelendiğinde Ö1 oran kavramını 'iki çokluk arasındaki ilişki' olarak ifade etmeye çalışmış fakat bu durumu tam olarak açıklayamamıştır. Ö1'in kullanılan pudingin paket sayısını 1 arttırdığında gereken süt miktarının da 1 artacağını gösteren bu ifadesi oran kavramını zihninde iki nicelik arasındaki toplamsal bir ilişki olarak yapılandırdığı yönünde düşünülmüştür.



4.2. Şekil: Ö1'in Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları

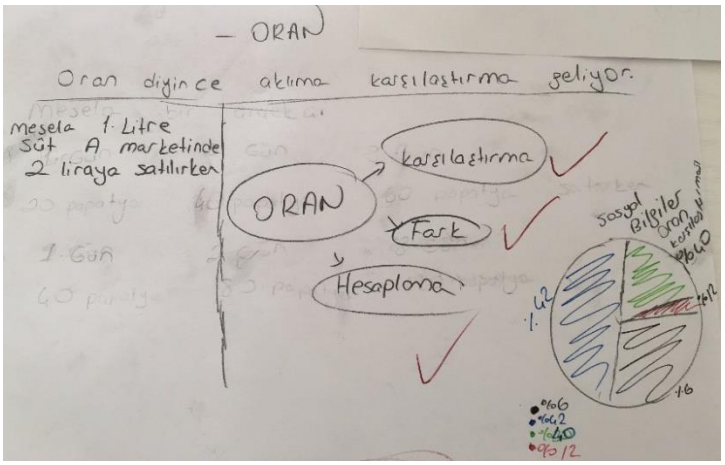
Ö4'ün Şekil 4.3'de verilen cevabı incelendiğinde, oran kavramını 'karşılaştırma' anlamında açıklamaya çalışmış ancak bunu tam olarak başaramamış olduğu düşünülebilir.



4.3. Şekil: Ö4'ün Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları

Ö8'in Şekil 4.4'deki cevabı incelendiğinde, öğrencinin zihninde oran kavramının çağrıştırdığı kelimeleri ''karşılaştırma, fark ve hesaplama'' olarak belirlenebilir.

Ö8 günlük hayattan örnek verme konusunda çelişkiye düşmüş ve ''mesela 1 litre süt A marketinde 2 liraya satılırken...'' diye devam eden örneğini tamamlayamamıştır. Buna ek olarak sosyal bilgiler dersinde görmüş olduğu bir daire grafiği örneğini de vermiştir.



4.4. Şekil: Ö8'in Oran Kavramına İlişkin Açıklamaları

Tüm öğrencilerin "oran kelimesi zihninizde neleri çağrıştırıyor?" sorusuna vermiş oldukları cevaplar Tablo 4.3'de kodlanmıştır.

Tablo 4.3.

Öğrencilerdeki Oran Kavramına İlişkin Çağrışımlar

Öğrenciler	Oran Kavramının Çağrıştırdığı İfadeler
Ö1	Örneğin 1 puding için 3 paket süt kullanırsan 2 puding için 4 paket süt koyarsın.
Ö2	İki şeyin oranı
Ö3	Mesela 1 bardak pirinçe 2 bardak su gerekir.
Ö4	Eşitlik. Mesela bir sınıftaki kız ve erkek öğrencilerin oranı
Ö5	Oranlamak, yani iki şeyi ayarlamak gibi...
Ö6	Bölme işlemi
Ö7	Kesirler şeklinde ifade ederiz. Örnek: 3/5, 2/3 vb.
Ö8	Karşılaştırma, fark ve hesaplama

Tablo 4.3'de öğrencilerin oran kavramını kesir ve bölme kavramları ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Ancak öğrenciler birimli ve birimsiz oran kavramlarına hiç değinmemektedir.

Bu nedenle araştırmacı öğrencilere altıncı sınıfta oran kavramını öğrenirken birimli ve birimsiz oran kavramlarını hatırlatmış ve bu kavramların onlarda ne çağrıştırdığını sormuştur. Öğrenci cevapları Tablo 4.4'de özetlenmiştir.

Tablo 4.4.

Öğrencilerin Birimli ve Birimsiz Oran Kavramlarına İlişkin Açıklamaları

Öğrenciler	Birimli ve Birimsiz Oran Hakkındaki Açıklamalar
Ö1	Hatırlamıyorum
Ö2	Bilmiyorum
Ö3	Mesela birimli oranda... hmm, birim vardır?
Ö4	Tam bilmiyorum ama tahminlerime göre birimli oranda birim varken diğerinde yoktur gibi mi?
Ö5	Hmm.. birimli oranın birimi vardır heralde.
Ö6	Birimli oranda birim vardır, birimsiz oranda yoktur.
Ö7	Birimsiz oranda hiç birim yokken birimli oranda vardır.
Ö8	Birimli oranın sonunda birim vardır. Mesela yol bölü zaman m/sn gibi.. Ama birimsiz oranda aynı şeyleri oranlarız. 5 elma bölü 3 elma, 5/3 gibi..

Tablo 4.4 incelendiğinde Ö8 hariç diğer tüm öğrencilerin zihninde birimli ve birimsiz oran kavramına dair bir imajın olmadığı söylenebilir. Öğrencilerin sadece "birimli oran" ve " birimsiz oran" kelime anlamlarına göre yorum yaptıkları düşünülmektedir.

Ortaokul altıncı sınıf matematik öğretimi programında "orantı" kavramına yer verilmemiştir. Öğrenciler formal olarak orantı kavramı ile ilk kez yedinci sınıfta karşılaşmaktadırlar. Ancak öğrencilerin okul dışında daha önce "orantı" kelimesi ile karşılaşıp karşılaşmadıklarını ve kelimenin zihinlerinde neleri çağrıştırdığı belirlenmek istenmiştir. Bu nedenle araştırmacı hazırbulunuşluk-2 etkiliğine "*Orantı Deyince aklınıza neler geliyor? Günlük hayattan örnekler vererek açıklayınız. (Şekil, grafik vb. kullanabilirsiniz)"* sorusunu dahil etmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin tümü daha önce "orantı" kelimesi ile hiç karşılaşmadıklarını ifade etmişlerdir.

Araştırmacı hazırbulunuşluk-1 ve hazırbulunuşluk-2 etkinlikleri sonunda öğrencilerin oran kavramı zihinlerinde tam olarak yapılandıramamış oldukları bulgusuna ulaşmıştır. Bu nedenle öncelikle oran kavramının yapılandırılmasına yönelik otantik etkinlikler hazırlamaya karar vermiştir.

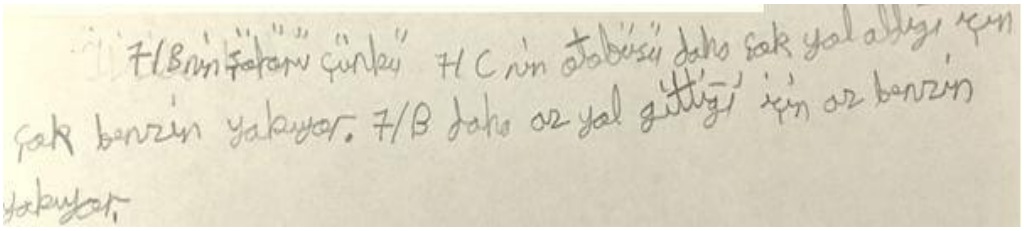
4.3. Birinci Etkinliğe Ait Bulgular

Bu etkinlik öğrencilerin altıncı sınıfta gerçekleştirmiş oldukları yılsonu piknik gezisinin senaryolaştırılması ile elde edilmiştir. Etkinliğin amacı öğrencilerin birim oranlar üzerinden karşılaştırma yapabilme durumlarının gözlemlenmesidir. Etkinlikte öğrenciler öncelikle bireysel olarak etkinlik kağıtları üzerinde çalışmış daha sonra akademik başarı durumları göz önünde bulundurularak homojen şekilde ikili gruplara ayrılmışlardır.

Senaryo: *7-C sınıfının otobüsü 52 km. yol gitmiştir ve ortalama 4 litre benzin tüketmiştir. 7-B sınıfının otobüsü ise 45 km yol gitmiştir ve ortalama 3 litre benzin tüketmiştir. Her iki otobüs şoförü de kendi aracının daha ekonomik olduğunu savunmaktadır. Sizce bu durumda kim haklı?*

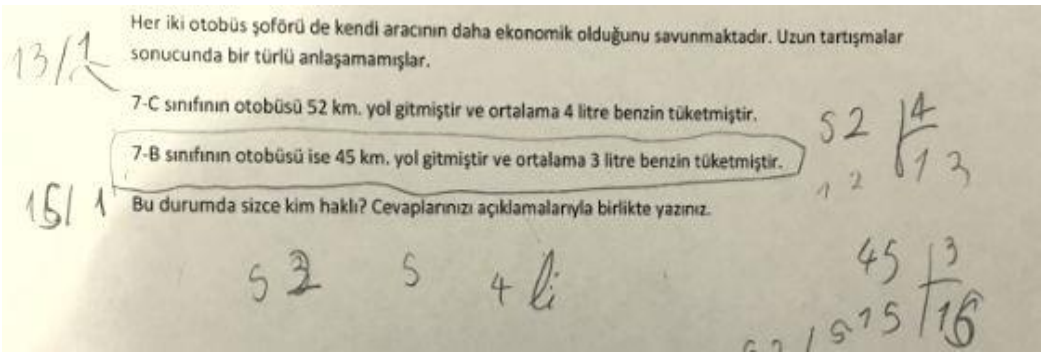
Bu probleme dair örnek öğrenci çözümleri aşağıda verilmiştir:

Şekil 4.5'de Ö3 otobüslerin her birinin aldığı yol miktarı ile harcadığı benzin miktarını karşılaştırmadan sadece alınan yol miktarını dikkare alarak 7-B sınıfının otobüsünün daha ekonomik olduğuna karar vermiştir.



4.5. Şekil: Ö3' ün 1. Etkinlikteki Bireysel Yanıtı

Şekil 4.6'da ise Ö7 otobüslerin her birinin aldığı yol miktarını tüketilen benzin miktarına oranlayarak bir litre benzin ile hangisinin daha fazla yol alacağını hesaplamış ve cevabını 7-B sınıfı olarak belirlemiştir.



4.6. Şekil: Ö7'nin 1. Etkinlikteki Bireysel Yanıtı

Tüm öğrencilerin bu probleme verdikleri bireysel yanıtlar Tablo 4.5'deki gibi özetlenmiştir.

Tablo 4.5.

Öğrencilerin 1. Etkinlik Problemine Ait Bireysel Çözümleri

Öğrenciler	Seçimleri	Nedenleri
Ö1	7C	Daha az benzin tüketmiş.
Ö2	Kararsız	İkisi de olabilir.
Ö3	7B	Daha az yol gitmiş.
Ö4	Kararsız	7B az yol az benzin, 7C çok yol çok benzin.
Ö5	7B	Daha çabuk ulaşmış.
Ö6	7C	7B: 45/3 = 15 7C: 52/4 = 13, 13 daha az.
Ö7	7B	7B 1 litre benzin ile 15km, daha çok yol.
Ö8	7B	Kilometreleri eşitlemeye çalıştığımda 7B daha az yakar.

Tablo 4.5'de sadece Ö6 ve Ö7 nin 1 litre benzin ile ne kadar yol gidilebileceğini belirledikleri görülmektedir. Diğer öğrencilerin ise bir kısmı "az yol giden az benzin harcar" yorumuna sahip iken bir kısmı kararsız kalmıştır. Bu nedenle öğrencilerin "birim oran" kavramını zihinlerinde yapılandıramamış oldukları söylenebilir.

Tablo 4.5.'te belirtildiği üzere öğrencilerde ''birim oran'' kavramına dair eksikliklerin mevcudiyetinden dolayı araştırmacı öğrencilerin düşüncelerini sorgulamaları ve yanlış yaptıkları noktaları gözden geçirmeleri amacıyla öğrencileri ikili gruplara ayırarak ''Evet haklısınız, 7-C sınıfı otobüsü daha çok yol katetmiş ve doğal olarak daha fazla benzin tüketmiş. Ancak 7-C sınıfı otobüsü de 7-B sınıfı ile aynı yoldan gitseydi, yine daha fazla tüketecek miydi?'' sorusunu yöneltmiştir. Ardından ortak cevaplar sınıf içinde tartışmaya sunulmuştur. İkili gruplardan bazılarının yanıtları aşağıdaki gibidir:

Ö3 ve Ö6: Biz önce 52 kilometreyi 4 'e böldük. Yani 13 kilometreyle 1 litre benzin yaktığını hesapladık. Daha sonra 45 kilometreyi 3'e böldük. 15 kilometreyle 1 litre benzin yaktığını bulduk. 1 litre benzinle 15 kilometre daha çok gider o nedenle 7-B sınıfı ekonomiktir şeklinde düşündük.

Ö2 ve Ö5: Biz de 1 litre benzinle kaç km yol alacağını hesapladık. Çözüm yolumuz arkadaşlarımızla (Ö3 ve Ö6) aynı.

Ö4 ve Ö8: Biz önce kilometreleri eşitlemeye çalıştık. 45 le 52 yi ortak sayıda buluşturmak için uğraştık. Oradan kaç litre benzin harcadıklarını bulup karşılaştıracaktık ama yapamadık sayıların ortak katını bulamadık. Daha sonra arkadaşlarımız gibi 1 litrede kaç kilometre gider onu bulduk. 7-B sınıfı 15 kilometre daha çok olduğundan onu seçtik.

Bu cevap paylaşıldıktan sonra Ö7:

"Öğretmenim o zaman aynı mantıkla tüketilen benzin litreleri de eşitlenebilir miydi?"

Araştırmacı bu soruyu sınıfa yöneltir:

"Arkadaşınız yol miktarını eşitleyemediysek tüketilen benzin miktarını eşitleyip daha sonra karşılaştırabilir miydik" şeklinde sordu. Sizin yanıtınız ne olurdu?

Ö3'ün kafası karışır "biz zaten 1 litrede gittiklerini bulmuştuk. Yani eşit litrede kim daha çok gider diye hesapladık zaten."

Ö8: Evet ama bölmeden de litreleri eşitleyebiliriz. 52 km. de 4 litre harcayan otobüsün 52+52+52 , 3 kere 52 de 3 kere 4 litre yani 12 litre yakar. Aynı şekilde 45 km.de 3 litre harcayan otobüsü de 4 le çarparsak 12 litreyi kaç km.de yaktığını buluruz. Ve o şekilde de karşılaştırabiliriz.

Bazı öğrencilerin bu yöntemi tam olarak anlayamadığını fark eden araştırmacı Ö8'in ifadesini daha açık bir şekilde belirtir:

“Haydi, o zaman 12 L benzin tüketiminde otobüslerin kaç kilometre yol alacaklarını hep birlikte hesaplayalım. 7-B sınıfı otobüsünün daha ekonomik olup olmadığını belirleyelim.”

Daha önce derse katılımda isteksiz gibi duran Ö2,

“Öğretmenim ben şimdi anladım. Karşılaştırmak için önce bişeyleri eşitleyip daha sonra diğer şeye bakıyoruz.” Şeklinde içinde bulunduğu durumu ifade etmiştir. Bunun üzerine öğretmen Ö2’ye eğer isterse tahtada çözebileceğini söylemiştir.

Ö2 araştırmacının da desteğiyle yaptığı işlemler sonunda “7-C sınıfının otobüsü 156 km. de 12 litre benzin tüketir. Fakat yine 12 litre benzinle 7-B sınıfının otobüsü 180 km yol alır. Yani 7-B sınıfı daha ekonomikmiş.” Şeklinde açıklama yapar.

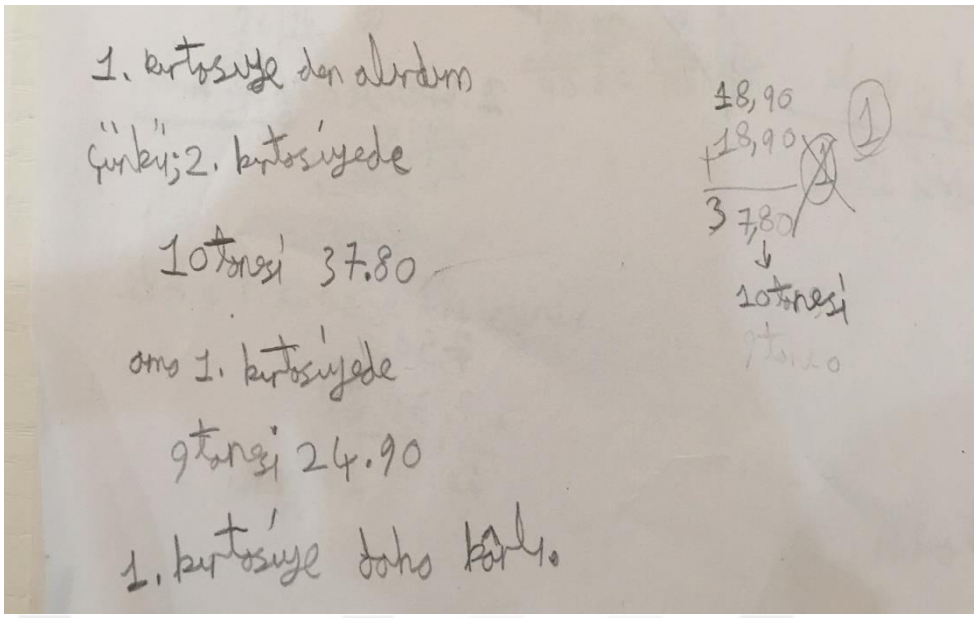
Ö4 ve Ö8 ‘in gidilen yol miktarlarını eşitlemeye çalışması, Ö7,Ö3 ve Ö6’nın ise eşit miktarda benzin ile iki otobüsün gideceği yol miktarlarını karşılaştırmak istemesi, Ö2’nin ise araştırmacı desteğiyle soruyu çözüp sonuç kısmında kendi çıkarımlarını yapabilmesi bu öğrencilerin oran kavramını kullanarak iki çokluğu karşılaştırabildiklerine dair göstergelerdir. Ancak, araştırmacı Ö1 ve Ö5’ten anlamlı dönütler alamadığı için belirtilen öğrencilerde hâlâ devam eden bir dengesizlik durumu olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle benzer içerikli olan ikinci etkinlik hazırlanmıştır.

4.4. İkinci Etkinliğe Ait Bulgular

Bu etkinliğin amacı öğrencilerin reklam afişlerinde yer alan farklı iki durumu, oran kavramını kullanarak karşılaştırabilmeleridir.

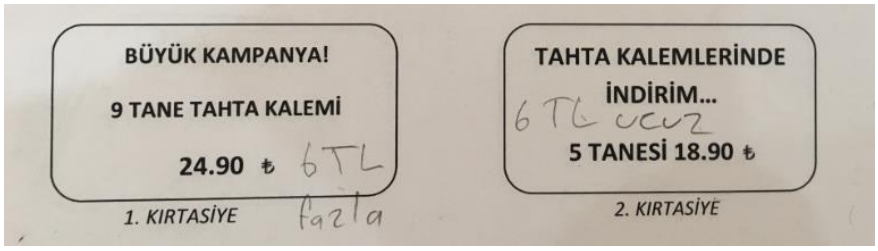
Senaryo: Öğretmeniniz sizden sınıfınız için tahta kalemleri almanızı istedi. Çarşıya çıktınız ve camında indirim yazan iki kırtasiye gördünüz. En uygun seçimi yapmanız bekleniyor. 1. Kırtasiyede “ Büyük kampanya!! 9 tane tahta kalemi 24,90 TL” 2.sinde ise “Tahta kalemlerinde indirim...5 tanesi 18,90 TL” afişleri asılıdır. En iyi seçimi nasıl yapardınız? Cevaplarınızı açıklamaları ile yazınız.

Bu probleme dair örnek öğrenci çözümleri şekil 4.7 ve şekil 4.8’de verilmiştir:



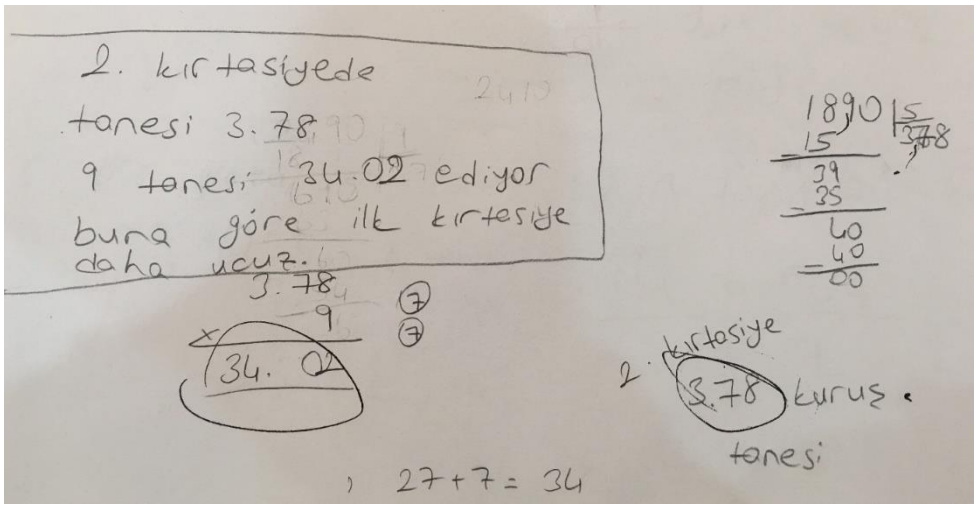
4.7. Şekil: Ö3' ün 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü

Şekil 4.7'de Ö3'ün "5 tanesi 18,90 olan kalemlerden iki kez 5 tane alarak 10 tane fiyatını bulurum." cevabı ile oranı bir kesir gibi düşünerek genişletme işlemi yaptığı düşünülmektedir. Ayrıca Ö3'ün farkında olmadan doğru orantı kurduğu belirlenmiştir.



4.8. Şekil: Ö2'nin 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü

Şekil 4.8'de Ö2'nin çoklukları "6 TL ucuz" ve "6 TL fazla" şeklinde sadece toplamsal ilişki kurarak yanlış bir çözümde bulunduğu görülmektedir.



4.9. Şekil: Ö8'in 2. Etkinlikteki Probleme İlişkin Çözümü

Şekil 4.9'da ise Ö8 problemi farklı bir bakış açısıyla yanıtlamıştır. Her iki kırtasiyedeki birim fiyatı bulmak yerine, yalnızca 2. Kırtasiyedeki birim fiyatı bulup (18,90'ı 5'e bölüyor). Bulduğu sonucu 9 ile çarpmıştır. Elde ettiği sonuçları kıyaslayarak hangi kırtasiyenin daha kârlı olduğu sonucuna doğru bir şekilde ulaşmıştır.

Tüm öğrencilerin bu probleme verdikleri yanıtlar açıklamalarıyla Tablo 4.6'da özetlenmiştir.

Tablo 4.6.

Öğrencilerin 2. Etkinlik Problemine Ait Bireysel Çözümleri

Öğrenciler	Kırtasiye Seçimleri ve Nedenleri
Ö1	1. Kırtasiye (açıklama yok)
Ö2	2. Kırtasiye çünkü 1.kırtasiye 6 TL daha fazlaya satıyor.
Ö3	1. Kırtasiyeden alırdım. Çünkü daha ucuza gelir.
Ö4	1. kırtasiyeyi seçerdim. 2.sinde 9 tanesi daha pahalı olur.
Ö5	1. kırtasiye çünkü diğerinde 10 tanesi 37,80 oluyor daha pahalı.
Ö6	1. kırtasiye daha uygun çünkü 24,90/9 yaklaşık 2,80 tl. Diğerinde bir tanesi 18.90/5 yaklaşık 3,90 falan eder.
Ö7	1. kırtasiye daha karlıdır. Bölme işlemiyle bir tanesi daha ucuz çıkıyor.
Ö8	1. kırtasiye çünkü 1 tanesinin fiyatı daha uygun.

Tablo 4.6 incelendiğinde sadece Ö2'nin "2. Kırtasiye" yanıtını verdiği görülmektedir. Ancak "1. Kırtasiye" yanıtını veren öğrencilerden Ö1 ise yanıtının nedenini açıklayamamıştır. Diğer öğrencilerin farklı çözüm yollarından doğru sonuçlara ulaşabilmeleri onların oran kavramını zihinlerinde doğru yapılandırdıklarını düşündürmektedir.

Ders sonunda araştırmacı ile öğrenciler arasında "günlük yaşamda benzer durumları yaşayıp yaşamadıklarını, bu gibi durumlarla nerelerde karşılaştıkları" hakkında konuşmalar geçmiştir. Bu konuşmalara örnek durumlar aşağıda verilmiştir:

Ö8: Bir kere markette bulaşık süngeri alacaktık annemle. 3'lü ve 5'li paketler şeklinde vardı. Annem hiç düşünmeden 5'li paketi sepete atıverdi. Aslında 5'li olunca daha ucuz olacağını düşünüyordu. Ben fiyatlarına baktım, 5'liyi 5'e böldüm 3'lüyü aynı şekilde 3'e böldüm ve 3'lü paketteki süngerin tanesi daha ucuza geliyordu. Anneme söyledim ve değiştirdik. Yani aslında her zaman çoklu paket olması indirimli olduğunu göstermiyor.

Ö4 söz alarak, "aslında fark etmeden birçok yerde matematiği kullanıyormuşuz" diyerek bir anısını da kendisi anlatmak istiyor:

Ö4:Biz üç kardeşiz ve hepimizde çikolatalı ekmek yemeyi çok seviyoruz. Bu nedenle bizim evde çikolata fazla uzun gitmiyor. Babam da genellikle büyük boy alıyor. Markette 750 gr. Ve 500 gr. vardı ve 750 gr. olanın üstünde indirimli etiket yapıştırmışlardı. Babam fiyatlarına dikkat etmeden büyük olanı aldı indirimli olduğunu düşünerek. Ama aslında 500 gr olan daha avantajlıydı.

Arş: Peki nasıl anlamıştın onun daha avantajlı olduğunu?

Ö4: Aslında başta 500'ü 2 ile çarptım, ordan yapamadım. Sonra 500'ün yarısı 250, 500'ün üzerine ekleyince 750 gr oluyor. Fiyatını da yarıya bölüp üstüne ekledim. Daha ucuz oluyordu o şekilde.

Ö7: Yani her zamanda indirimlere kanmamak lazım. Hesap yapmak gerekiyor hocam.

Öğrenciler yapılan konuşmalarda "büyük indirim", "şok fiyatlar", "%50 indirim" gibi ifadelerin ürünlerin satılmasında oldukça etkili olduklarını belirtmişlerdir. Ancak bazı durumlarda bu ifadelerin yanıltıcı olduklarını oran hesabı yaparak fark ettiklerini de ifade etmişlerdir. Matematiğin gerçek hayatta kendilerini kâra geçirecek şekilde kullanabilmeleri onları mutlu etmektedir.

Sonuç olarak, birinci etkinlikten sonra bu etkinliğin yapılması öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasına olanak sağladığı söylenebilir. Öğrencilerin kendi çözüm

yollarını üretmiş olmaları onların motivasyonlarını arttırdığı gözlenmiştir. Özellikle başarı düzeyi daha düşük olan öğrencilerin bir sonraki dersin ne zaman olacağını merak etmelerinin nedenini araştırmacı otantik etkinliklere bağlamaktadır.

Ayrıca bu etkinlikle oran kavramının öğrencilerin zihninde karşılaştırma anlamı olarak daha çok yer edindiği söylenebilir. Özellikle birim oran kavramının neredeyse tüm öğrenciler tarafından etkin bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Araştırmacı oran kavramının derinlemesine öğrenilmesi ve orantı kavramına temel oluşması için farklı kazanımlar içeren otantik etkinliklerle devam etmesi gerektiğine karar vermiştir.

4.5. Üçüncü Etkinliğe Ait Bulgular

Bu etkinliğin temel amacı öğrencilerin belirtilen otantik görevler doğrultusunda bilinmeyen bir çokluğu oranların eşitliğinden faydalanarak tahmin etmeleri ve dolayısı ile orantı kavramına bir temel oluşturmaktır. Öğrenciler bu etkinliği iki grup şeklinde tamamlamışlardır.

Görev 1: Veri Toplama

Bu aşamada öğrencilerden somut deneyler yaparak deney sonuçlarına göre veri tablosunu eksiksiz doldurmuşlardır. Daha sonra tablodaki verilerden faydalanarak kahverengi fasulye sayısını tüm fasulyelere oranlamaları, örneklem değişse bile oranın değişmediğini gözlemlemeleri beklenmiştir. Bu görev tüm öğrenciler tarafından başarıyla tamamlanmıştır.

Görev 2: Poşetteki Fasulye Sayısını Tahmin Etme

Öğrenciler etkinliğin bu kısmında bilinmeyen çokluğu hesaplamak için 1. görevden elde ettikleri verileri incelemeye koyulmuşlardır. 1. Gruptan bir öğrenci (Ö3) "önce 25 sonra 50 fasulye çektik gittikçe arttı ve kahverengilerde arttı ama tümünü nasıl bulacağız? Bulamayız herhalde" şeklinde fikrini belirtmiştir.

Diğer öğrenciler de bulamayacağı hissine kapılınca araştırmacı bir ipucuyla etkinliği sürdürmüştür:

Araştırmacı: Peki bu poşette sayısından emin olduğunuz bir çokluk var mı?

Ö4: Evet 100 tane kahverengi fasulye var.

Araştırmacı: Diğerleri bu konuda ne düşünüyor?

Ö1: Evet 100 tanesini biz koyduk içine. (diğer öğrencilerde Ö1'e onay verir)

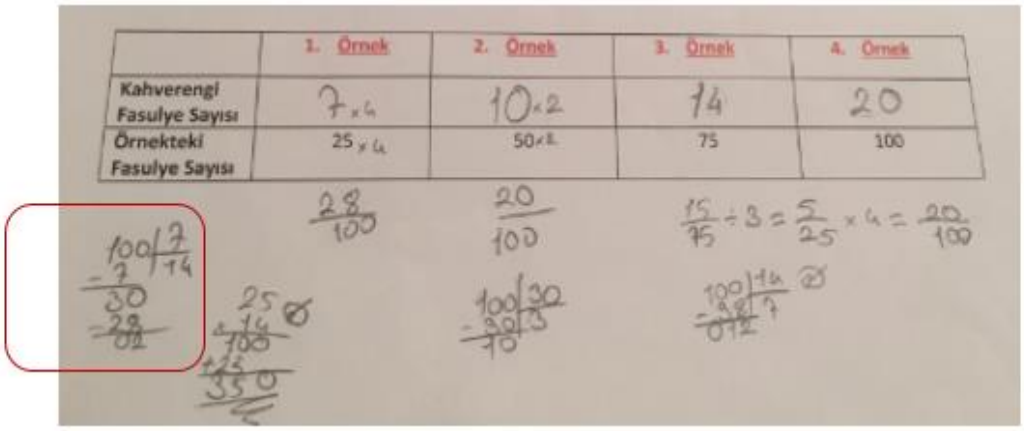
Araştırmacı: Poşetteki toplam fasulye arttı mı o zaman? 100 tane eklediğinizi söylüyorsunuz.

Ö1: Hayır öğretmenim 100 tane de beyaz fasulye çıkardık. Toplam değişmez yani.

Bu konuda fikir birliğine varıldıktan sonra araştırmacı:

"O zaman 100 tane kahverengi fasulye olduğuna eminseniz bu durumdan yola çıkarak bilinmeyen çokluğu yani poşetteki toplam fasulye sayısını tahmin edebilir misiniz?" şeklinde devam etmiştir.

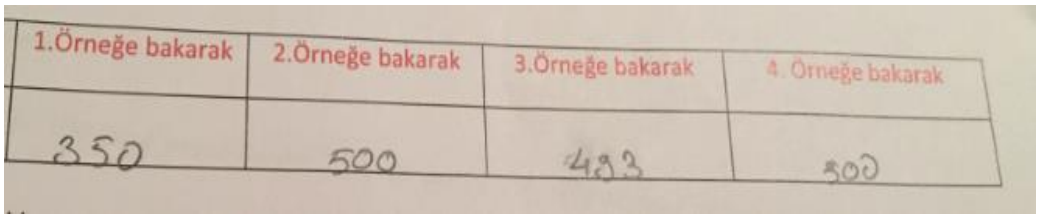
Şekil 4.10'da 1. Öğrenci grubu burada önce kesirleri genişletme yaparak bir sonuca ulaşmak istemiştir. Ancak oradan bir sonuca ulaşamayacaklarını fark edip, paydayı 100 yapmaya çalışmışlardır. Daha sonra hatalarını anlayıp ikinci seferde payı yani kahverengi fasulye sayısını 100 yapmak için uğraşmışlardır.



4.10. Şekil: 1. Grubun 3. Etkinlik Üzerindeki Çalışmaları

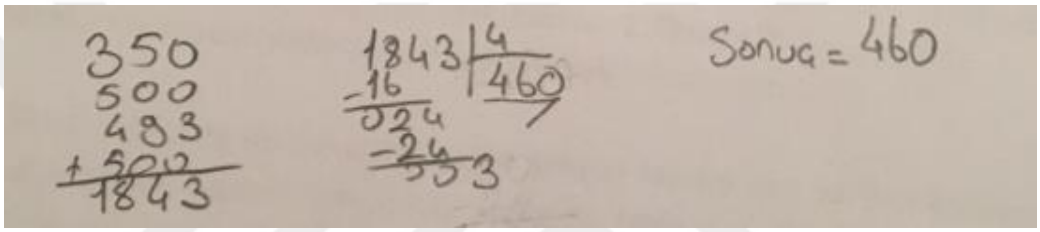
1. örnekteki kahverengi fasulye sayısı olan 7'yi 100 yapabilmek için kaçla çarpmaları gerektiğini 100'ü 7'ye bölerek 14 bulmuşlardır. Kesrin değerinin değişmemesi gerektiğinden yola çıkarak toplam fasulye sayısı olan 25'i de 14 ile çarpıp 350 sayısına ulaşmışlardır. 1. Örneğe bakarak poşetteki toplam fasulye sayısını 350 olarak tahmin ettiklerini belirtmişlerdir.

Yapılan deneyler sonucunda elde edilen veriler kullanılarak öğrenciler her aşamada bir oran hesabı yapmışlardır. Daha sonra bu oranlar arasındaki ilişkiden faydalanarak başarılı tahminlerde bulunmuşlardır. Buldukları oranların aşağı yukarı eşit olduğunu fark ederek "örneklem büyüdükçe ya da küçüldükçe oran değişmeyeceği" bilgisini araştırmacı rehberliğinde kullanmışlardır.



4.11. Şekil: 1. Grubun 3. Etkinlikteki Tahmin Tablosuna Yanıtları

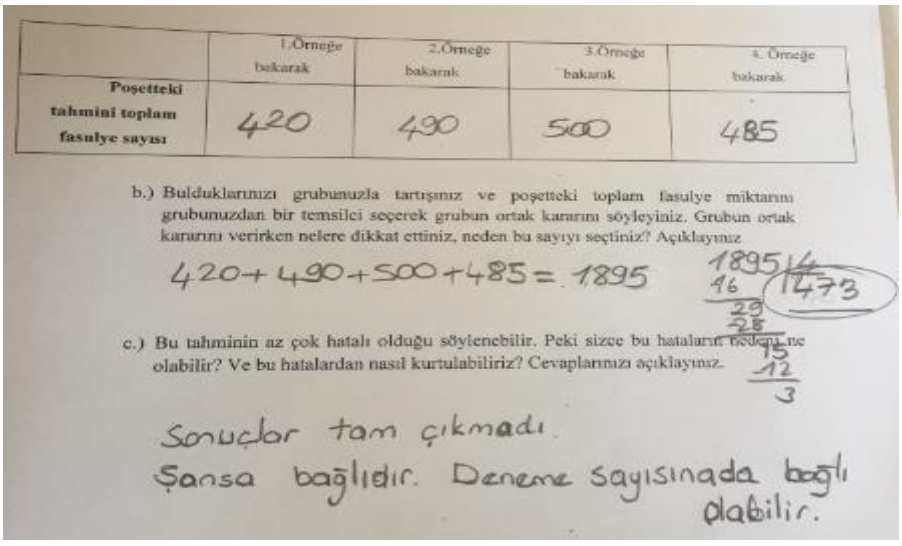
Aynı işlem süreci örnek 2, örnek 3 ve örnek 4'e sırası ile uygulanmıştır. "Poşetteki toplam fasulye sayısını tahmin ediniz" sorusunda öğrencilerin birden fazla olan tahminlerini tek bir sayıya dönüştürmeleri beklenmektedir. Şekil 4.12'de görüldüğü üzere öğrenciler aritmetik ortalama hesabı yaparak cevap vermişlerdir.



4.12. Şekil: 1. Grubun 3. Etkinlikte Toplam Fasulye Sayısına Ulaşmak için Çalışmaları

Açıklama olarak ise "hepsini toplayıp 4'e böleriz yani ortalamayı bulup daha doğru bir tahmin yapabiliriz" şeklinde ifade etmişlerdir.

Bu bölüme 2. Grup öğrencilerin verdikleri yanıtlar ise Şekil 4.13'teki gibidir.

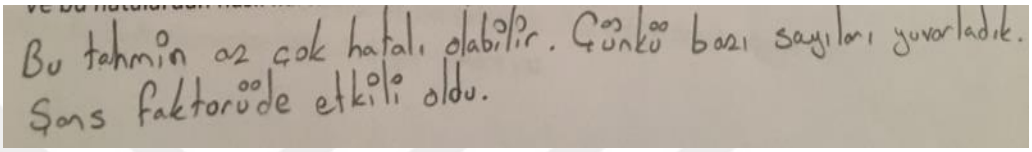


4.13. Şekil: 2. Grubun 3. Etkinlikteki 2.Göreve Yanıtları

İki grubun tahminlerinin farklı olması "çeken ele bağlı", "şansa bağlı" gibi ifadelerle açıklanmıştır.

Şekil 4.14'te Grup-1 tahminlerinin neden hatalı olabileceğini açıklamıştır. Buna karşın Grup-2 ise daha fazla deney yaparak tahminlerin gerçek sonuca yaklaşabileceğini ifade etmişlerdir. Açıklamaları ise şu yönde:

"Sadece 1. Örneğe bakarak tahmin etseydik 420 olurdu cevabımız, ya da sadece 3. Örneğe göre 500 dememiz lazımdı ama 4 örneğin ortalamasını alınca ortalama bir sonuç bulduk. Örnekleri arttırırsak dahada ortalamamız gerçeğe yaklaşabilirdi."



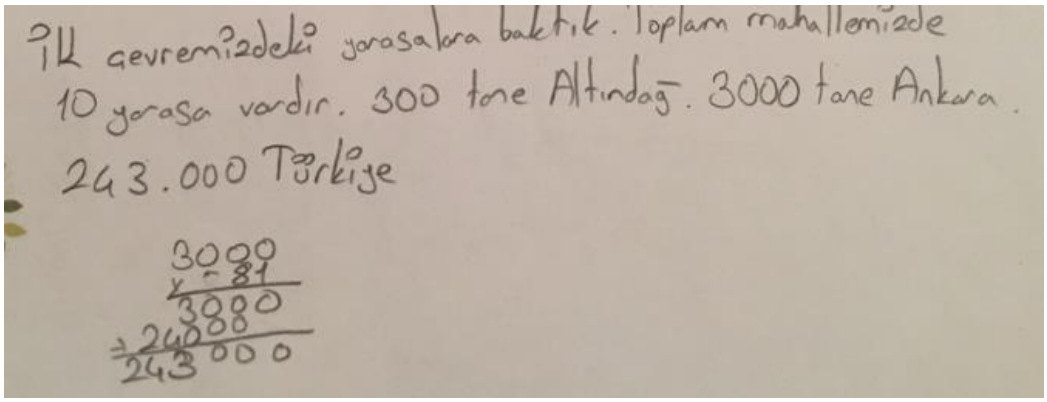
4.14. Şekil: 1. Grubun 3. Etkinlikte Tahminlerin Hatalı Olabileceğine İlişkin Açıklamaları

Etkinliğin son kısımda ise öğrencilerin farklı durumlardaki bilinmeyenleri de oran kullanarak hesaplayabileceklerini hissetmeleri amacıyla şu ifade yöneltilmiştir:

"Şimdi ise ülkemizdeki yarasa sayısını bulmak için bir plan önerisinde bulununuz. Planlarınız doğrultusunda gereken hesaplamaları yapınız."

Öğrenciler ülkemizdeki yarasa sayısını hesaplamak için fasulye etkinliğinde gerçekleştirmiş oldukları basamaklar doğrultusunda çalışmışlardır. Yani miktarını bildikleri çokluktan, hesaplamak istedikleri çokluğa doğru ilerlemişlerdir.

Şekil 4.15'te Grup-1 üyeleri her birine: "Sen mahallemizde kaç tane yarasa gördün?" sorusunu sorup kendi örneklemlerini oluşturmuşlardır. Daha sonra "tahminen ilçemizde kaç mahalle vardır?" sorusunun cevabını düşünüp o sayıyla buldukları sonucu çarpmışlar, ilçeden ile ilden ise ülkeye doğru bir genelleme ile ülkemizdeki yarasa sayısını tahmin edebileceklerini ifade etmişlerdir.



4.15. Şekil: 1. Grubun 3. Etkinlikteki Yarasa Sayısına İlişkin Tahminleri

Her iki grupta benzer aşamalardan geçerek farklı tahminlerde bulunmuşlardır. Bu etkinlikte genel olarak öğrenciler kendi yaptıkları deneyler sonucunda elde ettikleri verileri kaydederek daha sonra bulgularını analiz etmişlerdir. Ardından verilen görevler ve yönlendirmeler doğrultusunda analizlerini yorumlamaya çalışmışlardır.

Araştırmacının gözlemlerine göre öğrencilerin etkinlik süresince bilimsel araştırma basamaklarını takip etmeleri durumu kendilerini önemli bir işin parçası şeklinde hissetmelerini sağlamıştır. Ayrıca öğrenciler orantı kurarak tahminlerini gerçekleştirmişlerdir. Ancak henüz "orantı" kelimesi ile karşılaşmadan bu basamakları tamamlamışlardır. Araştırmacı doğru orantı kavramını oluşturmak için benzer etkinliklerle devam etmeye karar vermiştir.

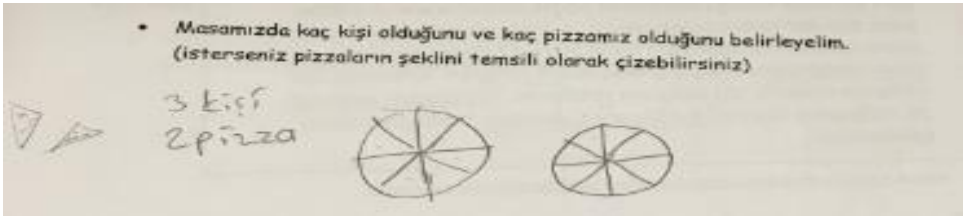
4.6. Dördüncü Etkinliğe Ait Bulgular

Etkinliğin temel amacı doğru orantılı durumların fark edilmesi, problem durumlarında doğru orantılı olan çoklukların belirlenip, verilmeyen çoklukların hesaplanabilmesidir. Bu amaçla öğrenciler pizzacıya götürülmüş, etkinlik orada gerçekleştirilmiştir.

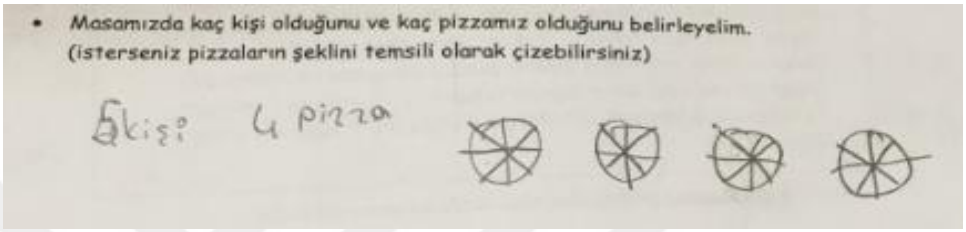
Öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. 1. Gruptaki 3 öğrenci için 2 pizza sipariş edilmiş ve 2. Gruptaki 4 öğrenci ve 1 öğretmen için ise 4 pizza sipariş edilmiştir. Öğrencilerden birisi (Ö2) veli izni olmadığı gerekçesiyle bu etkinliğe katılamamıştır. Katılan öğrenciler öncelikle etkinlik kâğıtlarını bireysel olarak tamamlamaya çalışmışlar daha sonra grup olarak cevaplarını tartışma fırsatı bulmuşlardır.

Görev 1: Masanızda kaç kişi ve kaç pizza olduğunu belirleyiniz. (Pizzaların şeklini temsili olarak çizebilirsiniz.)

Bu görevde öğrenciler masadaki kişi ve pizza sayısını belirleme konusunda sorun yaşamamıştır. Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de örnek öğrenci çözümleri verilmiştir.



4.16. Şekil: 1.Grup Üyesi Ö1'in 4. Etkinlik 1. Göreve Yanıtı



4.17. Şekil: 2.Grup Üyesi Ö3'ün 4. Etkinlik 1. Göreve Yanıtı

Tüm öğrencilerin çizimleri incelendiğinde her bir pizzanın 8 dilim olduğu görülmüştür. Bu durum öğrencilere sorulduğunda iki öğrencinin dikkat etmeksizin el alışkanlığı olarak bu şekilde çizdiği; geçmiş tecrübelerinden kaynaklandığı belirlenirken, beş öğrencinin masadaki pizzalara bakarak çizdiği belirlenmiştir.

Görev 2: Şu an çok açsınız ve mümkün olduğunca çok pizza yemek istiyorsunuz. Karşı gruptan bir kişi sizinle yer değiştirmek istedi. Açlık durumunu göz önünde bulundurarak bu teklifi kabul eder miydiniz? Nedenleriyle birlikte açıklayınız.

Bu göreve ilişkin Grup-1'in bireysel yanıtları Tablo 4.7'de özetlenmiştir.

Tablo 4.7.

1. Grubun 4. Etkinlikteki 2. Göreve İlişkin Bireysel Yanıtları

1. Grup Üyeleri	2. Gruba Geçme Teklifine Yanıtları
Ö1	Kabul ederdim. Çünkü onlara kişi başı 5 dilim düşer.
Ö4	Kabul ederdim. Çünkü o tarafta daha çok dilim düşer.
Ö8	Kabul ederdim . Çünkü bizde kişi başına 5 küsur, onlarda 6 küsur dilim düşüyor.

Tablo 4.7.'de 1. Grubun ortak kararlarını "Evet kabul ederdik, çünkü 2. Grupta kişi başına daha çok miktar düşer." Şeklinde belirledikleri görülmüştür. Sadece Ö1'in yanıtını tam olarak açıklayamadığı belirlenmiştir. Bunun üzerine araştırmacının bu konuda Ö1 ile aşağıdaki görüşmeyi gerçekleştirmiştir:

Araştırmacı: Bu hesabı matematiksel işlemler kullanarak mı yaptın, biraz daha açıklayabilir misin?

Ö1: 4 pizza 8 dilim hepsinde var, 5 kişi paylaşacak kişi başına 5 dilim düşer diye düşündüm.Öğretmenim şuan tam hesaplayamadım ama grup arkadaşlarımdan yardım aldım

Araştırmacı: Peki o zaman şöyle düşünelim karşı masada toplam kaç dilim var?

Ö1: (düşünür).. 4 pizza.. 4 kere 8.. 32.

Araştırmacı: Evet güzel, amacımız 1 kişiye ne kadar pizza düştüğünü hesaplamaktı, değil mi?

Ö1: Hmm.. 5 kişi varsa, 32'yi beşe mi böleceğim?

Cevabın tam çıkmayacağını farkeden Ö1 yanlış yolda olduğu hissine kapılmaktadır.

Araştırmacı: Evet, doğru yoldasın.

Ö1: 6 kere var ama tam çıkmıyor.

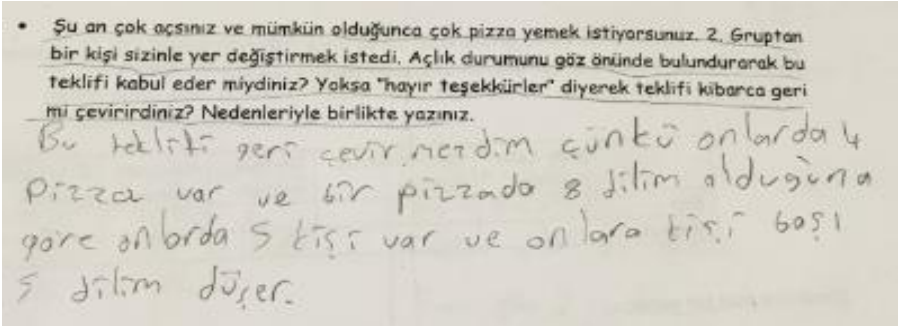
Araştırmacı Ö1 'in düşüncelerini onaylar ve verdiği cevabı tekrar kontrol etmesini ister.

Ö1: Hmm.. evet ben kişi başına 5 dilim yazmışım, yanlış hesapladım galiba öğretmenim bölmelerim pek iyi değil..

Araştırmacı: Peki bu sonuç, yani kişi başına 6 dilim düşeceğini söyledin, cevabını etkiledi mi? Hala karşı grupta olmak istiyor musun?

Ö1: Evet çünkü şu an daha büyük sonuç buldum, kendi grubumda 4 dilim falan düşüyordu.

Şekil 4.18'de kavramsal olarak doğru düşünen Ö1 işlemsel olarak hata yapmıştır. Hatasını farkedip düzeltmesine fırsat verilmiştir. Yeni bulduğu sonuç doğrultusunda da doğru yorumlarda bulunduğu gözlenmiştir.



4.18. Şekil: 1.Grup Üyesi Ö1'in 4. Etkinlik 2. Göreve Yanıtı

2. göreve ilişkin Grup-2'nin bireysel yanıtları Tablo 4.8'de özetlenmiştir.

Tablo 4.8.

2. Grubun 4. Etkinlikteki 2. Göreve İlişkin Bireysel Yanıtları

2. Grup Üyeleri	1. Gruba Geçme Teklifine Yanıtları
Ö3	Hayır istemezdim. Çünkü onlarda daha az düşer.
Ö5	İstemezdim çünkü onlarda kişi başı 5 küsur, bizde 6 küsur.
Ö6	İstemezdim çünkü bizde kişi başına daha çok düşer.
Ö7	Hayır, çünkü bizim grupta 1 kişiye daha çok dilim düşüyor.
Araştırmacı	

Tablo 4.8 incelendiğinde 2. Grubun ortak yanıtı "Hayır istemezdik, çünkü bizim grupta kişi başına düşen pizza miktarı daha çoktur." Şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacının bu konuda Ö5 ile gerçekleştirmiş olduğu görüşme örnek olarak aşağıda verilmiştir:

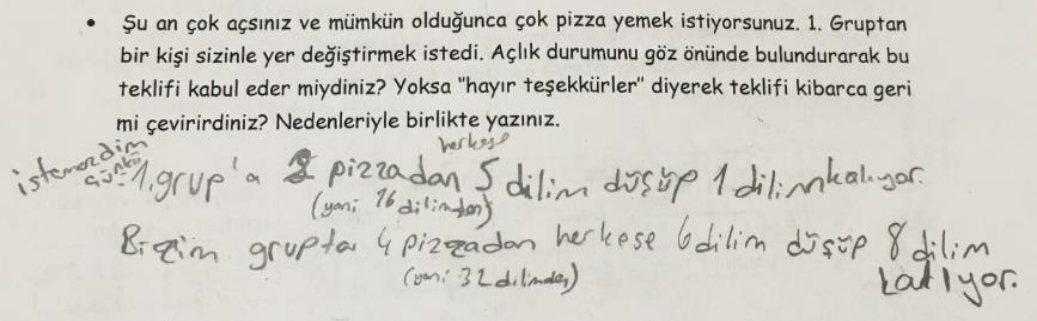
Araştırmacı: Çözüm yolunu açıklayabilir misin?

Ö5: istemezdim çünkü 1. Grupta 2 pizza yani 16 dilim var, 3 kişi bölüşecek 5 dilim düşüyordu kişi başına. Bizim grupta 32 dilim pizzayı 5'e böldüm 6 çıktı kişi başına yani daha çok.

Şekil 4.19'a göre, ''8 dilim kalıyor'' yanlış cevabını kendisi fark eden öğrenci o noktada bir tedirginlik yaşamıştır. Bunun üzerine araştırmacı,

Araştırmacı: Peki kalan dilimleri de kişilere bölüştürerek bir kez daha düşünebilir misin?

Ö5: Evet hocam şimdi fark ettim 8 dilim kalmıyor aslında yanlış hesaplamışım, 8 dilim kalsa herkese birer dilim daha düşerdi zaten. 32 yi 5 ‘e bölünce kalan.. (düşünür..) 2 değil mi?



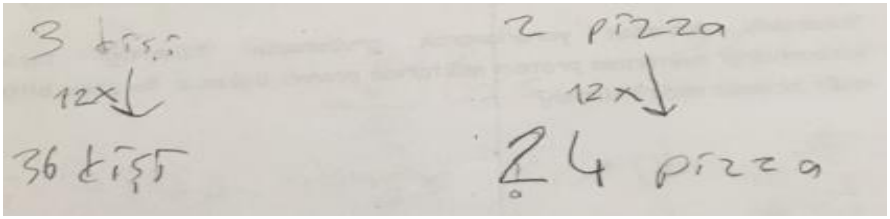
4.19. Şekil: 2.Grup Üyesi Ö5’in 4. Etkinlik 2. Göreve Yanıtı

Bu problemde Ö5’in işlem hatasından kaynaklı bir hataya düştüğü tespit edilmiştir.

Görev 3: Bir sonraki pizza partisine sınıfça gelmeyi planlıyorsunuz. Ve organizasyon görevi size kaldı. Siz geldiğinizde pizzalarınızın hazır olması için pastane yöneticisine önceden haber vermeniz gerekiyor. Şimdikiyle aynı miktarda pizza yiyeceğinizi düşünerek kaç tane pizza siparişi vermeniz gerekirdi? Açıklama yapınız.

Bu görevde öğrencilerden doğru orantılı durumları fark etmeleri ve verilmeyen çokluğu oran kullanarak hesaplayabilmeleri beklenmiştir. Örnek öğrenci çözümleri aşağıda verilmiştir.

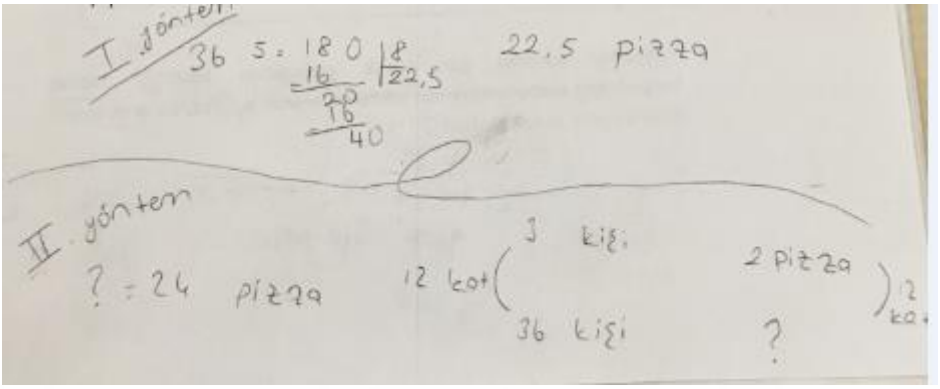
Şekil 4.20’de Ö1 kendi grubundaki 3 kişi için 2 pizza sipariş edildiğini buna göre 36 kişi için ne kadar pizza gerektiğini hesaplamak için verilen şemayı oluşturmuştur. Kişi sayısı 12 katına çıkacağından pizza sayısını da 12 ile çarpmak gerektiğini ifade etmiştir.



4.20. Şekil: 1.Grup Üyesi Ö1’in 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü

Ö1 ile yapılan görüşmelerde bu yöntemi grup arkadaşlarından yardım alarak gerçekleştirdiğini ifade etmiştir.

Şekil 4.21'de Ö8 ise çözümünde iki farklı yöntem kullanmıştır.



4.21. Şekil: 1.Grup Üyesi Ö8'in 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü

Ö8'in bu çözümüne ilişkin araştırmacı ile arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir:

Araştırmacı: Birinci yöntemi nasıl yaptığını açıklar mısın?

Ö8: Bizim grupta herkes 5 dilim pizza yemişti. 36 kişinin kaç dilim pizza yiyeceğini çarpma işlemi yaparak 180 buldum. Ancak bize kaç tane pizza gerektiği sorulmuş. Bir pizzanın 8 dilimden oluştuğunu bildiğimiz için 180'i 8'e böldüm ve gereken pizza sayısını hesapladım.

Araştırmacı: Grubunuzda herkes sadece 5 dilim pizza mı yemişti?

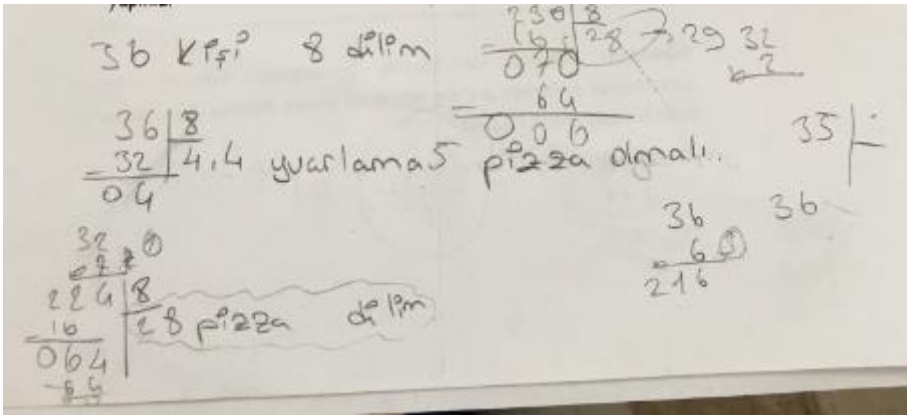
Ö8: Aslında bir dilim artmıştı onu da üç eşit parçaya bölmemiz gerekirdi. Ben onu hesaba katmadığımı farkettim ve 2. Yöntemi de yaptım. 2. Yönteme göre sonuçlar farklı çıktı, sanırım o bir dilimi hesaba katmadığım için farklı çıkmış. Şimdi anladım.

Araştırmacı: Birinci yöntemin yanlış olduğunu mu düşünüyorsun?

Ö8: Aslında tam olarak yanlış değil, gidiş yolum doğru fakat biraz uğraştırıcı ve uzun süren işlemler. Tabi işlem hatası da yapılabilir. O nedenle 2. Yöntemi tercih etmek daha mantıklı. 1. Yöntemde de kalan 1 dilim pizzayı hesaba katmadığım için yanlış sonuç buldum. Cevabım 24 pizza gerekir. Yani 2. Yöntem.

Şekil 4.22'de 2. grup üyesi Ö3'ün 3. Göreve ilişkin çözümü verilmiştir. Ancak kendisi ile yapılan görüşmede Ö3 bu işlemleri neden yaptığını tam olarak

açıklayamamıştır. Daha sonra grup arkadaşlarından yardım aldığını belirtmiştir fakat çözümü yeterli düzeyde anlamadığından işlemlerini ifade edemediği düşünülmektedir.



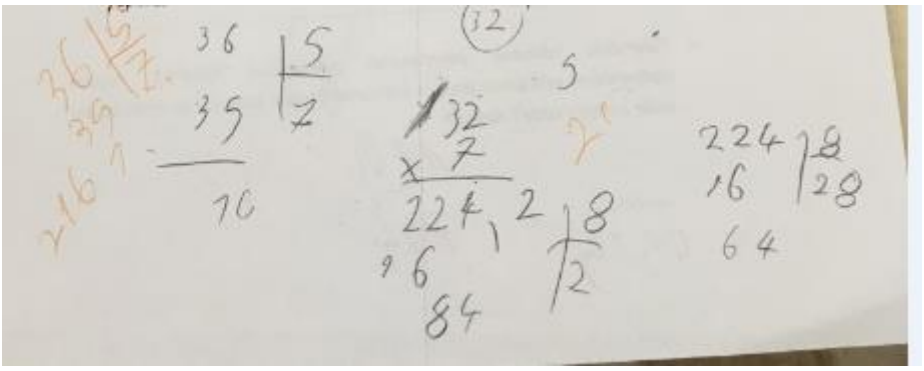
4.22. Şekil: 2.Grup Üyesi Ö3'ün 4. Etkinlik 3. Göreve Yanıtı

Şekil 4.23'te Ö3 ile aynı grupta yer alan ve benzer işlemlere sahip Ö7'nin işlemleri verilmiştir. Bu konuda Ö7 ile yapılan görüşme aşağıda verilmiştir.

Ö7: Bizim grubumuz 5 kişiden oluşuyordu. Sınıfla gelirsek 36 kişi olmuş olacağız, 36 'yı beşe böldüm çünkü 5'er kişilik kaç grup olacağını hesaplamak için. Aslında tam çıkmadı 7 küsuratlı çıkacaktı ama tahmin edeceğimiz için ben 7 olarak yuvarladım. Bizim grubumuzda 32 dilim pizza vardı , 7 grup olursa 32 çarpı 7 yani yaklaşık 224 dilim pizza gerekecekti. Daha sonra 8 dilim eşittir 1 pizza olduğundan bölme işlemi yaparak 28 buldum. 28 pizza gerekli sınıfla gelirsek.

Araştırmacı: Peki sence daha kısa ya da bir başka yoldan yapılabilir miydi?

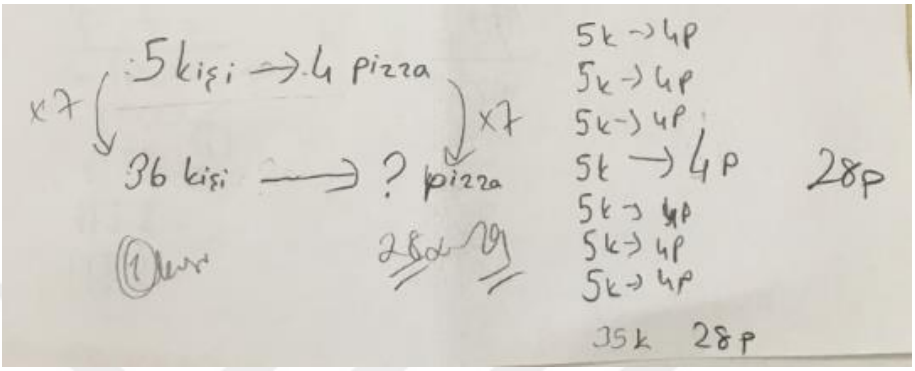
Ö7: Hımm.. dilim sayısı değil de pizza sayısından gitsem belki daha kısa olurdu..



4.23. Şekil: 2.Grup Üyesi Ö7'nin 4. Etkinlik 3. Göreve İlişkin Çözümü

Ö7'nin yönteminin yanlış olmadığı aşikar; fakat doğru orantılı çokluklar arasındaki çarpımsal ilişkiyi direkt olarak keşfedemediği görülmüştür.

Grup-2 bu soruda biraz zorlandığı için soruyu başarıyla tamamlayan Ö7 ve araştırmacının desteğiyle diğer grup arkadaşlarına anlatmak için şekil 4.24.'de verilen çözüm şeması oluşturulmuştur.



4.24. Şekil: 2.Grubun 4. Etkinlik 3. Göreve Ortak Yanıtı

"5 kişi için 4 pizza sipariş edilirse 36 kişi için kaç pizza gerekir?" sorusuna her 5 kişiye 4 pizza düşecek şekilde 7 tane grup modellenerek çözülmeye çalışılmıştır. Ancak dışarıda kalan 1 kişi için de ekstra bir pizza sipariş edilmesi gerekeceği araştırmacının da desteğiyle vurgulanmıştır.

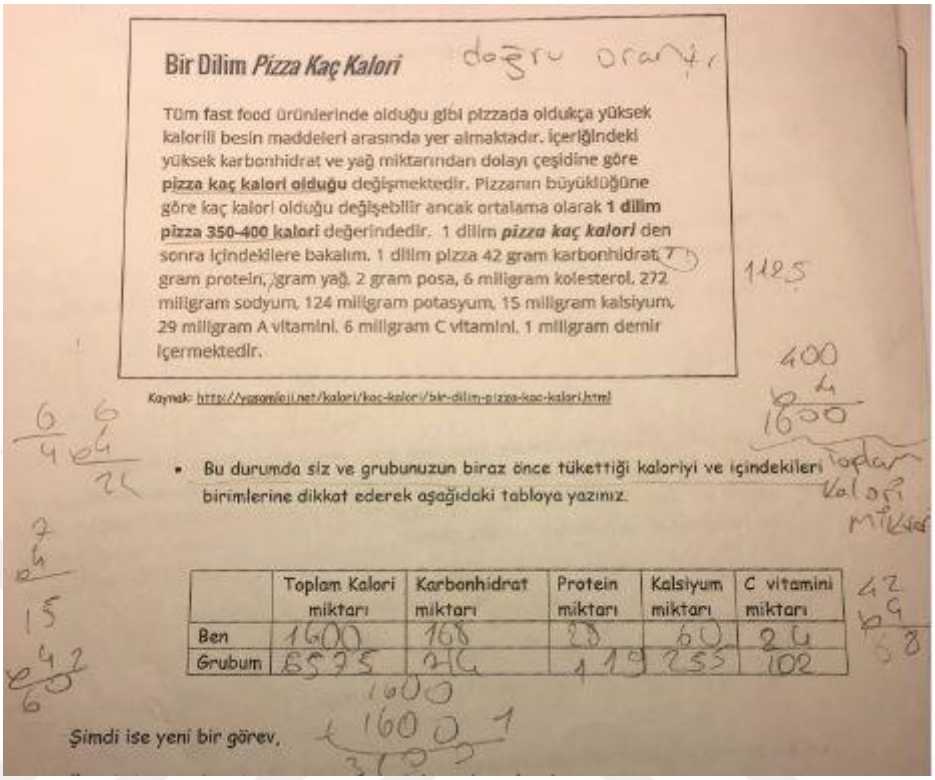
O nedenle öğrenciler "ya bir kişi de belki gelmezse hocam" şeklinde söylemişlerdir. Sonuç olarak grupça verdikleri karar "herkes gelirse 29 tane sipariş etmek gerekir ancak gelmeyen 1 kişi bile olsa 28 pizza yeterlidir." şeklindedir.

Görev 4: Bu durumda siz ve grubunuzun biraz önce tükettiği kaloriyi ayrı ayrı hesaplayarak aşağıdaki tabloya yazınız.

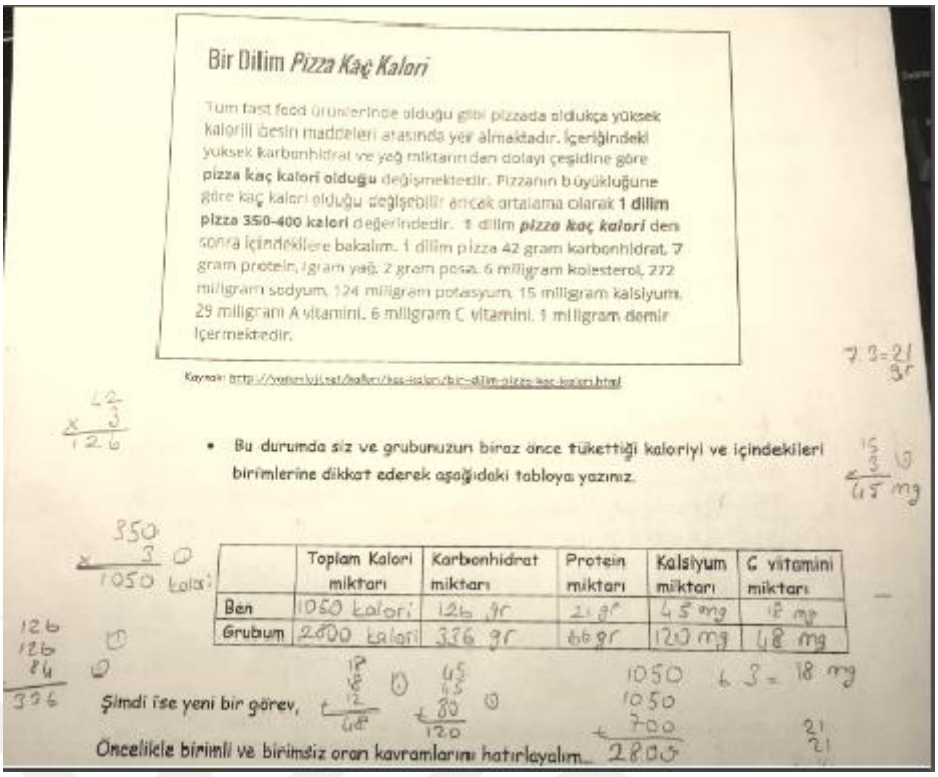
Bu görevde öğrencilerden tükettikleri pizza miktarına göre etkinlikte verilen''Bir dilim pizza kaç kalori?'' isimli kutucuğu kullanarak istenilen miktarları hesaplamaları, bu hesaplamaları yaparken doğru orantıyı kullanmaları beklenmiştir.

Öğrenciler bu soruda çarpma işlemlerini kullanarak istenilen miktarları hesaplarken zorlanmamışlardır. Ancak yalnızca bir öğrenci (Ö4) yaptığı işlemin doğru orantılı çokluklar olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde doğru orantılı bir durum olduğu hepsi tarafından belirtilmiş ancak bu soruyu çarpma işlemi gerektiren bir problem durumu olarak düşündüklerini o nedenle de çarpma ve toplama

işlemleri yaparak çözdüklerini belirtmişlerdir. Örnek öğrenci çözümleri Şekil 4.25 ve Şekil 4.26'da verilmiştir.



4.25. Şekil: 2.Grup Üyesi Ö4'ün 4. Etkinlik 4. Göreve İlişkin Çözümü



4.26. Şekil: 1. Grup Üyesi Ö8'in 4. Etkinlik 4. Göreve İlişkin Çözümü

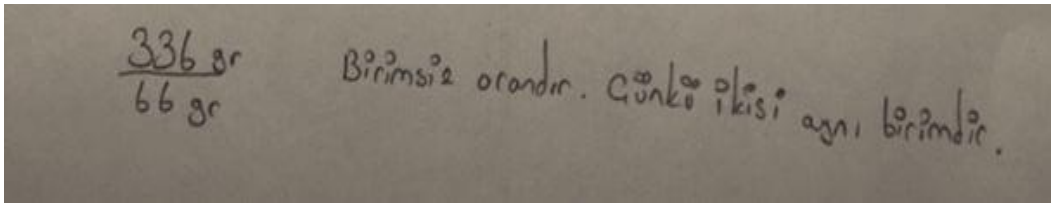
Görev 5:

a.)Yukarıdaki tablodan yararlanarak grubunuzun tükettiği toplam karbonhidrat miktarının protein miktarına oranını bulunuz. Bu oran birimli midir birimsiz midir? Neden?

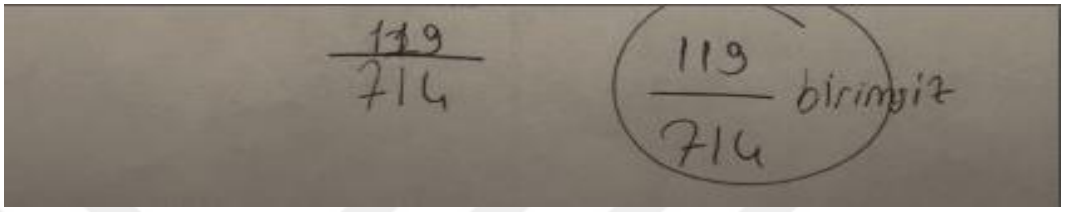
b.)Tükettiğiniz C vitamini miktarının, toplam kalori miktarına oranını bulunuz. Bu oran birimli midir birimsiz midir? Neden?

Bu görev aynı zamanda bir bilgi notu da içermektedir. Bu notta "birimli oran" ve "birimsiz oran" kavramlarına yer verilmektedir. Öğrenciler bu kavramlarla altıncı sınıfta karşılaşmışlardır. Ancak hazırbulunuşluk dersinde öğrencilere bu kavram sorulduğunda durumu tam olarak açıklayamamışlardır. Böylelikle araştırmacı bu kavramlara burada yeniden değinmek istemiştir.

Şekil 4.27 ve Şekil 4.28'de her iki grubun da doğru yanıtlar verdiği görülmektedir. Ancak öğrencilerin bu durumu içselleştiremediği, sadece ezberlediğini düşünen araştırmacı oranların birimsiz olmasını "aynı birimlerin birbirilerini sadeleştirmesi" sonucunda oluştuğunu; "farklı birimlerin oranlarının ise yeni birimler oluştuğunu" da ifade etmiştir. Örnek olarak m/s'nin hız birimi olduğunu açıklamıştır.



4.27. Şekil: 4. Etkinlik 5.Göreve 1. Grubun Ortak Yanıtı



4.28. Şekil: 4. Etkinlik 5. Göreve 2. Grubun Ortak Yanıtı

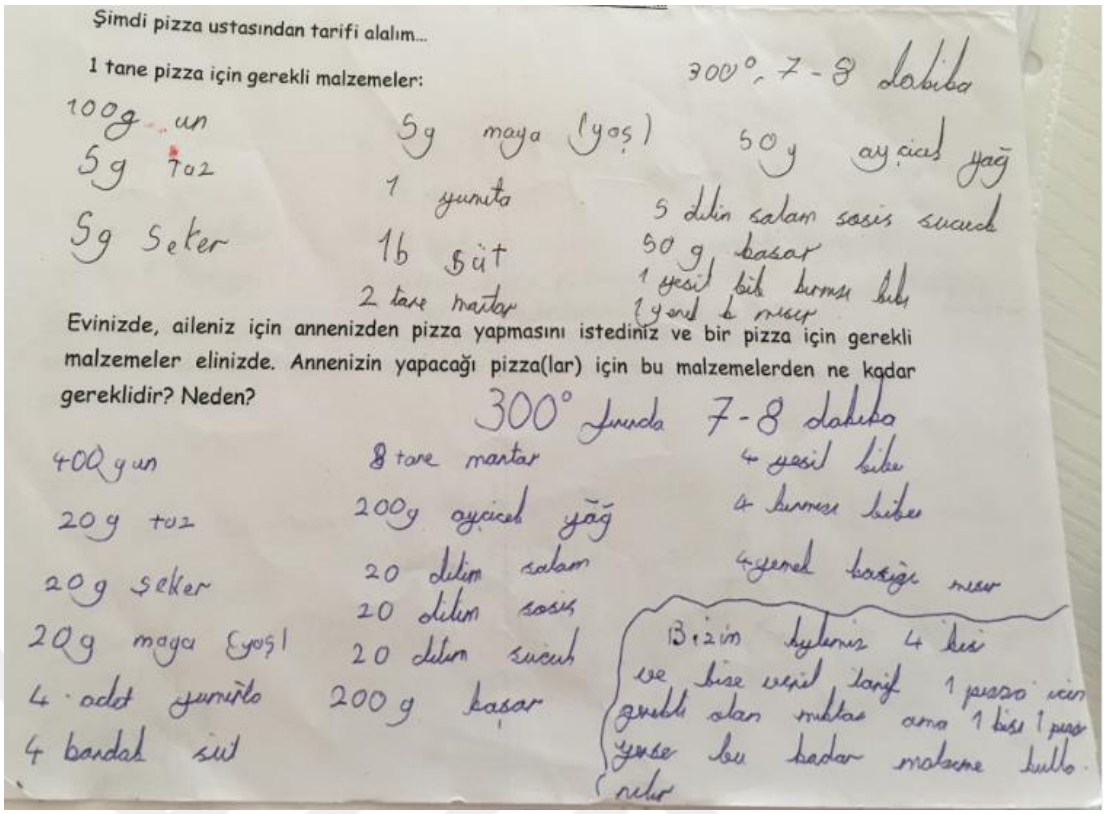
Şimdi pizza ustasından tarifi alalım..

Pizza ustası çağırılıp malzemeleri anlatması istenmiştir. Usta malzemeleri söylerken öğrenciler merakla not almışlardır.

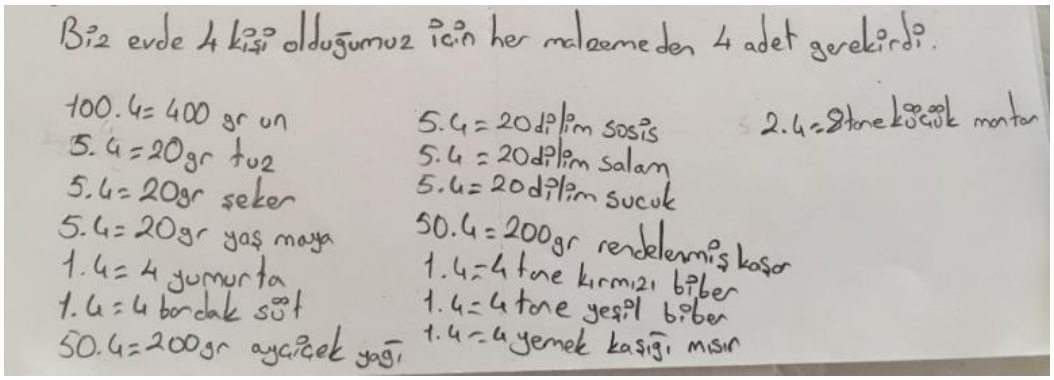
Görev 6 / Ev Ödevi: Evinizde, aileniz için annenizden pizza yapmasını istediniz ve bir pizza için gerekli malzemeler elinizde. Annenizin yapacağınız pizza(lar) için malzemelerden ne kadar gereklidir? Neden?

Bu görevde öğrenciler not aldıkları tarife göre evde pizza yapmak için gereken malzeme miktarlarını doğru orantı kullanarak hesaplayacaklardır.

Bir sonraki derste ödevi teslim eden öğrencilerin ailelerinin hepsi 4 kişilik olduğundan hesaplamaların sonuçları benzer çıkmıştır. Örnek öğrenci çözümleri Şekil 4.29 ve Şekil 4.30'da gösterilmiştir.



4.29. Şekil: 4. Etkinlik Ev Ödevine Ö7'nin Yanıtı



4.30. Şekil: 4. Etkinlik Ev Ödevine Ö5'in Yanıtı

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde "ödevin çok kısa sürmesi" ve "oldukça eğlenceli olması" nedenleriyle "zor gelmediği" ve "severek yapıldığı" belirtilmiştir.

Ö5 ise ödev hakkındaki düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir: "Ödevi yaparken annem göz ucuyla bakmış sanırım ve dikkatini çekmiş, zaten pizzacıya gittiğimizi de biliyordu. Gerçek ustadan tarif aldığımızı öğrenince de hadi deneyelim dedi. Birlikte pizzaları yaptık ve afiyetle yedik hocam".

Araştırmacı doğru orantı kavramının yalnızca çoklukların birlikte aynı oranda artışından ibaret olmadığını da vurgulamak amaçlı öğrencilere şu soruyu yöneltmiştir:

"Düşünün ki küçük bir kardeşiniz var, ve sadece kardeşiniz için yarım pizza büyüklüğünde bir ekstra küçük pizza yapacaksınız. Bu defa malzemelerden ne kadar kullanmanız gerekirdi?"

Öğrencilerin hepsi malzemeleri ikiye böleceğini yani malzemelerin yarısını kullanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Bunun üzerine araştırmacı:

"Çokluklardan birisi artarken diğeri de aynı oranda artıyorsa, ya da çokluklardan birisi azalırken diğeri de aynı oranda azalıyorsa bu tür çokluklar doğru orantılıdır" tanımını vermiştir.

Ö5: Yani mesela yarım pizza yapmak için malzemelerin yarısını kullanmak gibi mi?

Araştırmacı: Pizza büyüklüğü yarıma inerken, malzemeler de yarıya iniyorsa evet doğru orantılıdır diyebiliriz.

Ö6: O zaman ailemiz için yaptığımız pizzada da malzemeleri 4 ile çarpmıştık.

Araştırmacı: Pizza sayısı 4 katına çıktığında kullanılan malzeme de 4 katına çıkmıştı, değil mi?

Ö6: Evet.

Araştırmacı: O zaman "pizza sayısı ile kullanılan malzeme miktarı doğru orantılıdır" şeklinde ifade edebiliriz. Peki doğru orantılı olan başka durumlara örnek verebilir misiniz?

Ö3: Mesela ilk dersimizdeki pilav örneği olur mu? 2 bardak pirince 4 bardak su, 4 bardak pirince 8 bardak su koyarız. Ama oran konusundaydık o zaman?

Araştırmacı: Evet, çok güzel bir konuya değindin. Öncelikle ilk sorunu hep birlikte düşünelim. Arkadaşımızın verdiği örnekte pirinç miktarı nasıl değişmiş?

Ö4: 2 katına çıkmış öğretmenim.

Araştırmacı: Peki bu duruma karşılık su miktarı nasıl değişmiş?

Ö4 vd: Aynı şekilde o da 2 katına çıkmış.

Araştırmacı: O hâlde bu çokluklar doğru orantılıdır diyebilir miyiz?

Ö4 vd: Evet, şimdi anladım.

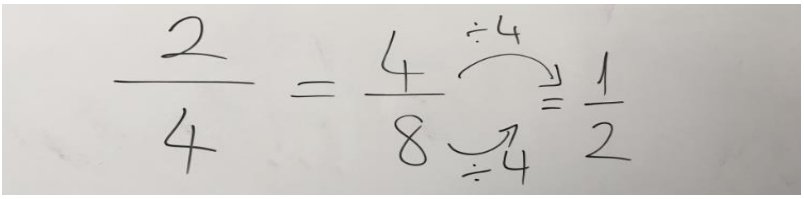
Araştırmacı: Şimdi de arkadaşımızın verdiği örnekteki pirincin suya oranını hesaplayalım.

Ö1: ilkinde 2 bardak pirinç 4 bardak su demiştik. 2 bölü 4.

Ö2: ikincisinde 4 bardak pirinç 8 bardak su. Yani 4 bölü 8.

Araştırmacı: Bu iki oran arasında nasıl bir ilişki var, biraz düşünün bakalım.

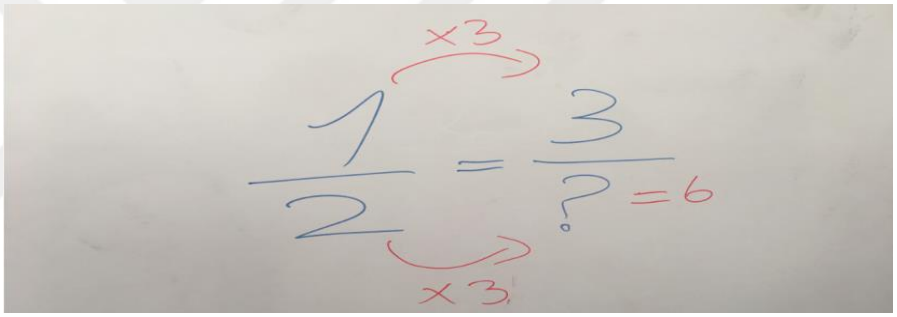
Ö8: Bu iki oran eşittir. Hatta ikiside bir bölü iki sadeleştirirsek.



4.31. Şekil: Ö8'in 4. Etkinlikte Araştırmacının Sorusuna Verdiği Yanıt

Araştırmacı: Peki bize 3 bardak pirinç için ne kadar su gereklidir diye bir soru sorulsa... Ne yapardınız?

Ö6: 6 olur. Çünkü onun da bir bölü ikiye eşit olması gerekir. Çünkü pirinçle su arasındaki oran değişmeyecek.



4.32. Şekil: Ö6'nın 4. Etkinlikte Araştırmacının Sorusuna Verdiği Yanıt

Araştırmacı: Çok güzel, arkadaşımız oranların eşitliğini kullanarak bilinmeyeni hesapladı. İşte oranların eşitliği orantıyı oluşturur. Sonuç olarak bilinmeyen birçokluğu orantı kullanarak hesaplayabiliriz.

Bu etkinlikte öğrenciler doğru orantı kavramını çeşitli durumlarda gözlemleyerek edindikleri söylenebilir. Ayrıca doğru orantıyı kullanarak bilinmeyen çoklukları hesaplayabildikleri gözlenmiştir.

4.7. Beşinci Etkinliğe Ait Bulgular

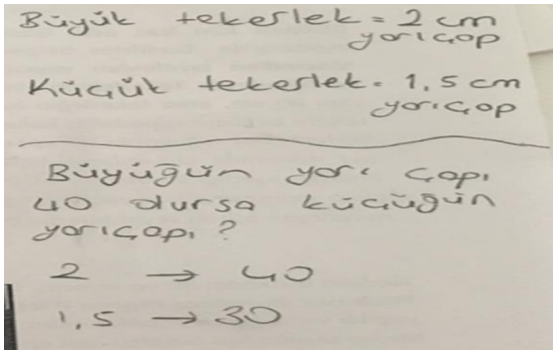
Bu etkinlik iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde bisikletin icadı ve o zamanlar hakkında detaylı bilgiler yer alırken ikinci bölümde ise ters orantı kavramını yapılandırmaya yönelik sorular yer almaktadır.

İkinci bölümde tekerlek yarıçapları birbirinden farklı olan ilk bisikletin temsili şekli verilmiş ve bu şekle bağlı görevler tanımlanmıştır.

Görev 1: Öncelikle aşağıda temsili olarak verilen ilk bisiklet çizimindeki her iki tekerleğin yarıçap uzunluklarını ölçünüz.

Bu görevde öğrencilerden icat edilen ilk bisikletin temsili resmini kullanarak yarıçap uzunluklarını ölçmeleri istenmiştir. Bu noktada çemberin çapı ve yarıçapı bilgileri araştırmacı tarafından hatırlatılmıştır. Daha sonra öğrenciler uzunlukları hesaplamışlardır.

Tüm öğrenciler arka tekerleğin çapını 3 cm dolayısıyla yarıçapını 1,5 cm; ön tekerleğin çapını 4 cm, yarıçapını 2 cm olarak hesaplamışlardır. Araştırmacı işlemlerin temsili resim üzerinde yapıldığının altını çizerek gerçek yaşamda kaç cm olabileceği sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Öğrencilerden gelen yanıtlar doğrultusunda büyük tekerleğin yarıçapının ortalama 40 cm. civarlarında olabileceği sınıfın ortak kararı olarak belirlenmiş, bu durumda küçük tekerleğin de 30 cm olacağı kararına varmışlardır. Bu hesabı yaparken doğru orantıyı etkin olarak kullanın.



4.33. Şekil: Ö8'in 5.Etkinlikteki 1. Göreve Verdiği Yanıt

Görev 2: Bu durumda büyük tekerlek 12 tur döndüğünde, küçük tekerlek kaç tur döner? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Araştırmacı problemin çözümü için ipucu olması amacıyla öğrenciler bu göreve başlamadan önce günlük hayattan bir örnek vermiştir:

"Birlikte yürüyen bir anne ve küçük çocuğunu düşünelim. Annenin adımı çocuğa göre büyük olduğu için anne birkaç adım attığında çocuk anneye yetişebilmek

için koşar adımlarla ilerler. Yani aynı mesafeyi almak için daha çok adım atar, değil mi?"

Öğrencilerin hep bir ağızdan şaşkınlıklarını dile getirmişlerdir. Bu örneği göz önünde bulundurarak araştırmacı öğrencilerden problemi çözmelerini istemiştir. Araştırmacı öğrencileri iki gruba ayırmış ve akran çalışması yapmaları için fırsat sunmuştur. Grup-1 lideri olarak Ö7 ve Grup-2 lideri olarak Ö8 belirlenmiştir. Gruplar aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

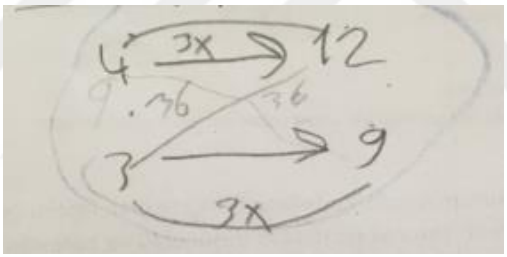
Grup 1: Ö1, Ö3, Ö5, Ö7

Grup 2: Ö2, Ö4, Ö6, Ö8

Her iki grupta da öğrenciler önce bireysel olarak çalışmışlar, daha sonra fikirlerini paylaşıp cevaplarını tartışmışlardır.

Grup-1 Problemi Çözüm Süreci:

Şekil 4.34'te Ö1 bireysel çalışmasında problemi doğru orantılı çokluklar ilişkisi ile çözmüştür.



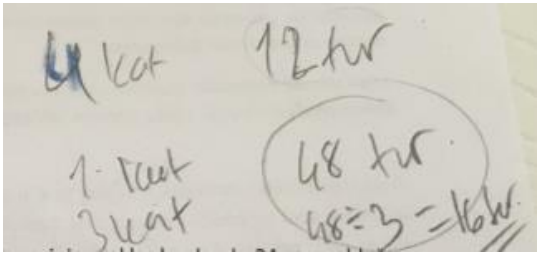
4.34. Şekil: 5. Etkinlik Grup Çalışmasından Önce Ö1'in 2. Göreve Yanıtı

Ö1 arkadaşlarına da Şekil 4.34'deki gibi çözdüğünü söylemiş ancak Ö5 ve Ö7 itiraz etmiştir. Araştırmacının örneğini hatırlatarak büyük yarıçaplı tekerleğin daha az döneceğini bu nedenle yanlış yaptığını Ö1'e açıklamışlardır.

Ö3 çözüm hakkında fikri olmadığını ve bu nedenle işlem yapamadığını belirtmiştir. Ö5 ise "ters orantı olacağını buldum ama nasıl işlem yapacağız onu tam belirleyemedim." Şeklinde düşüncelerini ifade etmiştir. Bunun üzerine;

Ö7: Arkadaşlar 4 katlık bir tekerlek 12 tur dönüyorsa, 1 katını düşünelim daha çok döner değil mi? Tur sayısını bulmak için 12 ile 4 'ü çarparak işlem yaparız. Yani 1 katlık bir tekerlek 48 tur dönerdi. Ancak biz 3 katı bulmalıyız. Yani 48 sayısını küçültmemiz lazım, o nedenle bölme işlemi yaparız. 48'i 3'e bölersek cevabımız 16 olur.

Şekil 4.35'te Ö1'in grup çalışmasından sonraki çözümü verilmiştir.



4.35. Şekil: 5. Etkinlik Grup Çalışmasından Sonra Ö1'in 2. Göreve Yanıtı

Grup-2 Problemi Çözüm Süreci:

Ö2 ve Ö4 bireysel çalışmaları sonucunda bir cevaba ulaşamadıklarını belirtmişlerdir. Ö6 "küçük tekerleğin daha çok döneceğine eminim, ama hangi işlemlerle bulunacağını bilmiyorum." Şeklinde fikrini belirtmiştir. Ö8 ise çözümünü arkadaşlarına şu şekilde açıklamıştır:

Ö8: Tekerlek yarıçapı küçüldükçe daha çok tur döneceğine önce emin olmamız lazım. Çünkü öğretmenin dediği gibi adım küçülünce çocuğun annesine yetişmesi için daha çok adım atması gerekir. 4 cm'lik tekerlek 12 tur dönüyorsa, yarı çapını 2 katına çıkarsak mesela 8 cm olursa o zaman tur sayısı yarıya düşecek ve 6 tur olacak. Burada yarıçapını 3 cm yapmaya çalışıyorum ama 8 hala 3'ün tam katı değil o nedenle 4 cm yi 3 katına çıkarıp 12 cm yarıçap olsaydı o zaman 12 bölü 3 yani 4 tur dönerdi. Şimdi 12 cm yi 3 cm yapmak için 4'e bölüyorum, yarıçapını küçülttüğüm için tur sayısını büyültmem gerek yani bölmenin tersi çarpma. O zaman 3 cm lik bir tekerlek 4 çarpı 4 = 16 tur olur.

Gruplar kendi içinde Görev-2'yi tamamladıklarında her iki grubun lideri yanıtlarını 16 tur olarak tahtada hesaplamıştır.

Görev 3: Şekildeki temsili bisikletteki büyük tekerleğin çevresinin yaklaşık olarak 24 cm olduğu bilinmektedir. Bu bilgi ışığında, büyük tekerlek 120 cm.lik yol aldığında küçük tekerlek kaç tur dönecektir?

Tüm öğrenciler bu görevde oldukça zorlanmışlardır. Ancak araştırmacının ipuçlarıyla birlikte çözüm için tekrar tekrar uğraşmışlardır. Daha sonra öğrencilerle araştırmacı arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir:

Ö1: Soruda sadece 120 ve 24 sayıları verilmiş, bu ikisini bölerek cevabı bulurum diye düşündüm.

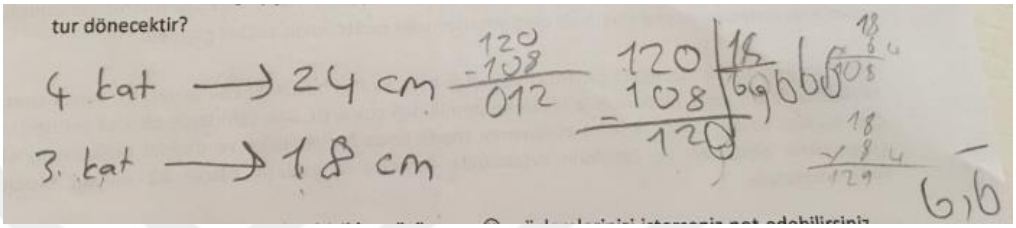
Araştırmacı: Başka fikri olan? Ö5 sen ne düşünüyorsun?

Ö5: Ben gittiği yolu çevresine böldüm... Tur sayısını bulmak için...

Araştırmacı: Evet, doğru yoldasın, ancak büyük tekerleğin gittiği yolu büyük tekerleğin çevresine bölmüşsün. Bu durumda bulduğun sonuç ne ile ilişkili olur?

Ö6: ha yani bu büyük tekerleğin tur sayısı? (araya girer)

Araştırmacı: Evet, büyük tekerleğin gittiği yolu büyük tekerleğin çevresine bölerek onun tur sayısını bulabiliriz. Bu çözüm yolundaki mantıkla siz de şimdi küçük tekerleğin tur sayısını hesaplayabilirsiniz.



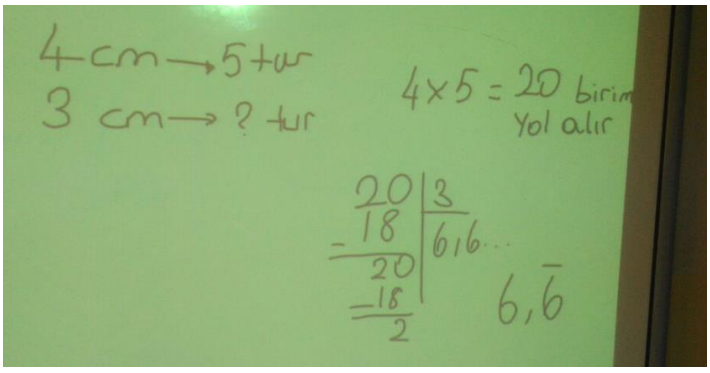
4.36. Şekil: Ö5 'in 5.Etkinlik 3. Göreve İpuçlarından Sonraki Yanıtı

Ö7: Aslında başka bir yol daha var. İlk başta çaplarını 3 cm ve 4 cm bulmuştuk. 4 cm olan 5 tur dönerse 3 cm olan kaç tur döner diye düşünsek? O şekilde de olur muydu hocam?

Araştırmacı: Evet, doğru yoldasın. Peki, 3 cm olan daha mı çok döner daha mı az?

Ö7: Anne çocuk örneğindeki gibi, yetişmek için daha çok dönmesi lazım.

Araştırmacı çüzümünü göstermesi için Ö7 yi tahtaya çağırmıştır:



4.37. Şekil: Ö7'nin 5. Etkinlik 3. Görevi Tahtadaki Çözümü

Şekil 4.37'de Ö7 verilmeyen tur sayısını bulabilmek için yarıçaplara bağlı olarak ters orantı kurabilmiştir ve hesaplamaları sonucunda doğru sonuca ulaşmıştır. Ö6 ve Ö8 bu çözüm yolunun daha kolay olduğunu söylemişlerdir.

Öğrencilerin genel olarak bu etkinlikte biraz daha zorlandığı gözlenmiştir. Ancak alanyazın doğrultusunda bu durum normal karşılanmaktadır.

Araştırmacı bunun üzerine bir önceki etkinlikle bu etkinliğin hikayelerini karşılaştırma yaparak dersi sonlandırmak istemiştir.

Öğrencilere bir önceki etkinlik olan pizza partisini hatırlatmıştır. 1 kişi için gerekli olan pizza malzemelerini ve kişi sayısı arttıkça kullanılacak malzemelerin de artacağını öğrencilerin de onayı ile ifade etmiştir. Ancak bu etkinlikteki problemde tekerleğin yarıçap uzunluğu büyüdükçe tur sayısının azalacağı (ya da yarıçap küçüldükçe tur sayısının artacağı) durumunu öğrencilerin de katkılarıyla vurgulamıştır.

Araştırmacı: Peki, şimdi size başka bir sorum var. Diyelim ki anneniz hafta sonu gelecek olan misafirleriniz için ev temizliği yapmak istiyor. Sabah erkenden kalkıp işe koyuluyor. Siz annenize yardım ederseniz, işlerin bitme süresi artar mı azalır mı?

Tüm Öğrenciler: Tabiki azalır.

Bunun üzerine araştırmacı tahtaya şu soruyu yazmıştır:

"Yeni yapılan bir sitede 2 tane eşit büyüklükte apartman bulunmaktadır. Apartmanlardan birincisini 8 işçi 6 günde boyamıştır. Ancak artan maliyetler nedeniyle işveren 4 işçinin işine son vermiştir. Buna göre kalan işçiler ikinci apartmanı kaç günde boyarlar?"

Ö2 ve Ö3 bu sorunun çözümünü bulamazken, diğer öğrenciler doğru sonuca ulaşmışlardır. Bunun üzerine araştırmacı Ö2 ve Ö3'e bir önceki örneği hatırlatarak, ipuçlarıyla onların da 12 gün sonucuna ulaşmasını sağlamıştır.

Görev 4: Şimdi eğlence zamanı! Dışarı çıkıp bisiklet sürüyoruz ☺ gözlemlerinizi isterseniz not edebilirsiniz, gelince bu konudaki tecrübelerinizi yazmanızı isteyeceğim.

Son görev olan bisiklet sürme etkinliğini yapmak üzere öğrencilerle birlikte araştırmacı da bahçeye çıkmıştır. Okula ait olan bisikletlerle öğrenciler oldukça eğlenmiştir. Etkinlikteki görevde öğrencilerin bu konudaki tecrübelerini ve gözlemlerini yazılı bir şekilde teslim etmeleri gerektiği belirtilmiştir. Ancak öğrenciler düşüncelerini sözlü olarak ifade etmek istediklerini söylemişlerdir. Bisiklete binme aktivitesi sona

erdiğinde öğrencilerle araştırmacı yeniden bir araya gelmiş ve aşağıdaki diyaloğu gerçekleştirmişlerdir:

Araştırmacı: Bizim bisikletlerimiz ile tarihteki ilk bisikleti karşılaştırır mısınız?

Ö4: Bizim bisikletlerimizin tekerleri aynı büyüklükte.

Araştırmacı: Arkadaşınızın fikri hakkında ne düşünüyorsunuz?

Tüm Öğrenciler: Evet katılıyoruz çünkü hepimizin bisikleti aynıydı zaten...

Araştırmacı: O zaman tekerlerin tur sayıları hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Ö2: Tabiki aynı turu atarlar hocam...

Araştırmacı: Peki sizce tarihteki ilk bisiklet o şekildeyken şu an neden bu şekle dönüşmüş olabilir?

Ö6: Arka tekerlek küçük olunca daha fazla çevirmemiz gerekiyordu. Bundan dolayı olmuş olabilir mi?

Araştırmacı: Peki arka tekerleğin daha az dönmesini istiyorsak, günümüzde neden arka tekerleği büyük ön tekerleği küçük bisikletler üretmiyorlar?

Ö6: Evet ama o zaman da daha fazla yorulurduk.

Diğer öğrencilerde bu konuda Ö6'ya katıldıklarını iki teker eşit büyüklükte olduğunda daha az güç harcayacakları durumunu ifade etmişlerdir.

Birkaç gün sonra öğrencilerle yapılan bireysel görüşmelerde "5. etkinlikte diğer derslerden bir şeyler buldunuz mu?" sorusu sorulmuştur. Verilen cevaplar Tablo 4.9'da özetlenmiştir:

Tablo 4.9.

Öğrencilerin 5. Etkinliği İlişkilendirdikleri Dersler

Öğrenciler	5. Etkinlikle İlişkilendirilen Dersler
Ö1	Sosyal Bilgiler
Ö2	Sosyal Bilgiler
Ö3	Yanıt yok
Ö4	Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler
Ö5	Sosyal Bilgiler
Ö6	Teknoloji ve Tasarım
Ö7	Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler
Ö8	Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler

Tablo 4.9'a göre bu etkinlikle en çok ilişkilendirilen dersler "Sosyal Bilgiler" ve "Fen Bilgisi" olmuştur.

Ayrıca yapılan görüşmelerde "bisikletin kullanım amacı" , "hangi ülkede ilk defa kullanılmaya başlandığı" , "kadınların da bisiklete olan ilgisini çekmek için yeni bisikletler yapıldığı" ve "hava kirliliğini önlemesi" durumları öğrencileri etkileyen başlıklar olduğu belirtilmiştir.

Öğrencilerin bu tür sosyal konularla derse bağlanması, dikkatlerinin çekilmesi matematiği eğlenceli hale getirme konusunda olumlu yönde etkili olduğu bu etkinlikte bir kez daha gözlenmiştir.

4.8. Altıncı Etkinliğe Ait Bulgular (Kendimizi Değerlendirelim)

Bu etkinlikte öğrencilerin hazırbulunuşluk durumlarını ölçen açık uçlu sorulardan oluşan form tekrar sunulmuştur. Ayrıca, otantik ölçme ve değerlendirme tekniklerinden olan kendi kendini değerlendirme ve akran değerlendirmesini de içeren sorulara da yer verilmiştir. Öğrencilere bu etkinlikte sonuçtan ziyade süreci değerlendirecekleri belirtilmiştir. Sadece sayısal anlamda bir puan değerlendirmesi olmayıp öğretim sürecindeki duygu ve düşüncelerini de yazmaları da beklenmektedir.

Bu bölümde akademik başarı düzeyi düşük seviyede olan Ö2, başarı düzeyi orta seviyede olan Ö5 ve başarı düzeyi yüksek seviyede olan Ö8 kodlu öğrencilerin kendilerini değerlendirme çıktılarıyla birlikte yapılan görüşmeler paylaşılmıştır.

Ö2: Ben bu oran orantı konusunda bayıldım. Çok güzel, çok eğlenceli bir konu. Ben tahtaya çıkınca heyecanlanıyorum, dilim dönmüyor. Kısacası kendime güvenim azdı. Bu kursta hem ben hem de aarkadaşlarımın iyi iş çıkardığını düşünüyorum. Ben konuşmak yerine yazmayı tercih ederim. Bu kursta sınıfımdaki ya da diğer yerlerdeki derslerdeki gibi değilim. Bu kurs sayesinde kendimi geliştirdiğimi düşünüyorum. Artık tahtaya kalkabiliyorum, konuşurken korkmuyorum. Kendime puan vermem gerekirse 84 puan veririm.

Oran deyince aklıma malzemelerin ne kadar kullanıldığı geliyor. Doğru yapmazsak kötü şeyler olabilir, yanlış olabilir.

Orantı deyince oran gibi düşünürüm. Yanlış yapmamalıyız. Burada kesin olur diye düşünürüm ama öyle olmayabilir.

Bir pirinç yemeği için bir bardak pirince 2 bardak su gerekir. Mesela eğer bir bardak su katarsanız yemeğiniz olmaz.

Ö2 ile yapılan görüşmeler sonucunda oran kavramı için bir şeylerin miktarının doğru ayarlanması şeklinde olduğunu ifade etmiştir. "İki sayının birbirine oranı olabilir mi?" sorusuna ise emin olmayarak "hayır" cevabını vermiştir. Bunun üzerine araştırmacı "birimli ve birimsiz oranları hatırlıyor musun?" sorusunu yöneltmiştir.

Ö2: Birimli oranda birimler vardı, sonuna onları yazıyorduk.

Araştırmacı: Örnek verebilir misin?

Ö2: hmm...

Araştırmacı: Mesela senin örnegindeki 1 bardak pirincin 2 bardak suya oranı sence birimli midir birimsiz midir?

Ö2: Birimsiz oran değil mi?

Araştırmacı: Peki, 100km'lik bir yolu 2 saatte alan bir aracın hızını nasıl bulursun?

Ö2: 100'ü 2'ye bölerim.

Araştırmacı: Evet, peki sence sonucun birimli oran mı yoksa birimsiz oran mı ifade eder?

Ö2: Sonucu 50 bulurum.

Araştırmacı: Sadece 50 mi? Peki sence hızın birimi var mıdır?

Ö2: Hızın birimi..belki vardır ama bilmiyorum.

Araştırmacı: Peki, teşekkürler.

Ö2 oran kavramını genel olarak "iki şeyin miktarlarının doğru ayarlanması" olarak düşünmektedir ve "birimli oran" ve "birimsiz oran" kavramlarını daha önce etkinliklerde tecrübe edilmesine rağmen hatırlayamamaktadır. Ancak bu öğretim deneyi sürecinin onun matematiğe olan ilgisini ve başarısını arttırdığını hatta bu konuda özgüveninin arttığını ifade etmiştir.

Orantı kavramı ile ilgili yapılan görüşmelerde ise,

Ö2: Tam olarak açıklayamıyorum aklımda bir şeyler var ama.

Araştırmacı: Neler geliyor aklına? Örnek verebilir misin?

Ö2: Mesela pizzacıda bir kişi için pizza yaparken atıyorum 1 bardak un kullanılırsa, 4 kişi için 4 bardak un kullanmamız gerekir.

Araştırmacı: Evet. Peki, bu orantı türlerinden hangisine örnek olur?

Ö2: hmm...

Araştırmacı: Doğru orantı ve ters orantı vardı, hatırlıyor musun?

Ö2: Doğru orantılı olur.

Araştırmacı: Nasıl karar verdin?

Ö2: Çünkü kişi sayısı artınca un miktarı da artmış oldu. İkisi de artıyor.

Araştırmacı: Peki ters orantılı çokluklara örnek verebilir misin?

Ö2: hmm... Bisiklet etkinliğindeki gibi mi?

Araştırmacı: Nasıldı bisiklet etkinliği?

Ö2: Büyük teker az döner, küçük teker çok döner. Yani tam tersler.

Araştırmacı: Peki başka bir örnek verebilir misin?

Ö2: hmm... Şu an aklıma gelmiyor.

Araştırmacı: Günlük hayatta oran ve orantı kavramlarını nasıl / nerelerde kullanıyoruz?

Ö2: İddiada oraanlar var. Mesela kazanma yüzdesi gibi anlama geliyor. Orantı duymadım.

Araştırmacı: Peki, teşekkürler.

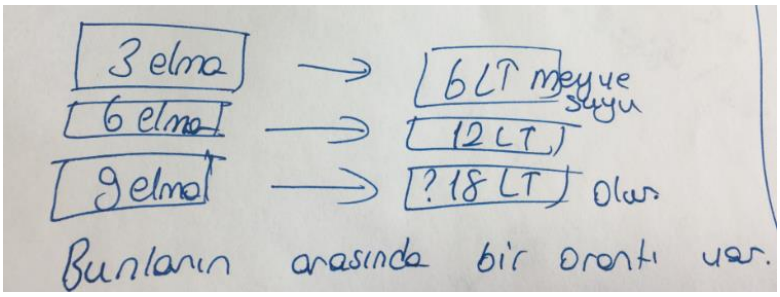
Ö2 orantı kavramını tam olarak ifade edememiştir. Örnek vermesi istendiğinde ise sadece etkinliklerde gerçekleştirilen durumlardan bahsetmiştir. Zihninde kavramsal olarak yanlış bilgiler olmayışı, özgün olmasa da doğru örnekler verebilmesi olumlu bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Şimdi de Ö5'in bu öğretim deneyi hakkındaki düşünceleri ve edindiği bilgiler incelenecektir.

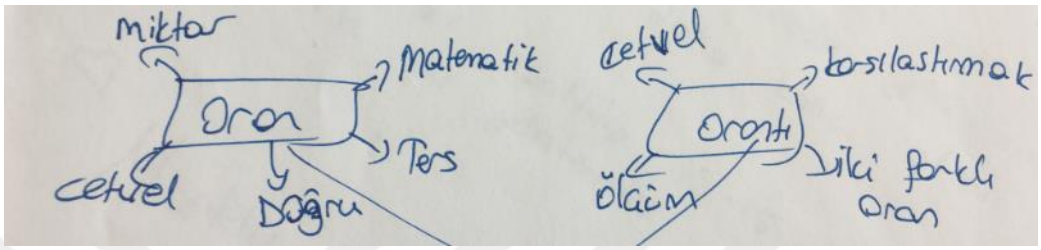
"Ben kursa ilk geldiğimde çok heyecanlıydım ama sonradan heyecanım geçti. Burada ders dinlerken hiç sıkılmıyorum. Bu derslerin bana çok yararı oldu. Çünkü ben matematikte biraz zorlanıyorum. Böyle öğrenmek çok güzel, keşke tüm dersler böyle olsa... ☺"

"Oran deyince aklıma bir şeyin başka bir şeyle arasındaki bağlantı geliyor. Yani bir şeyin başka bir şeye oranı gibi. 1,618 altın orandır, bir de bunu biliyorum."

"Orantı deyince aklıma karşılaştırma geliyor. Ters orantı ve doğru orantı geliyor. Doğru orantı bir şeyin artarken diğerinin de artmasıdır. Örnek: Su arttıkça pirinç de artar. (pilav yapmak için) Ters orantı bir şey azalırken diğerinin artmasıdır. Örnek: 8 işçi bir evi 2 saatte temizliyorsa 4 işçi bir evi 4 saatte temizler."



4.38. Şekil: Ö5'in 6. Etkinlikte Temsili Orantı Örneği



4.39. Şekil: Ö5'in 6. Etkinlikte Oran ve Orantı Hakkındaki Kavram Haritası Çizimi

Araştırmacı: Oran ve orantı hakkında çizmiş olduğun bu kavram haritasını biraz açıklayabilir misin?

Ö5: Oran diyince aklıma gelenler; bir şeyin miktarıyla başka şeyin miktarı arasındaki ilişki.

Araştırmacı: Nasıl bir ilişki mesela?

Ö5: Yani mesela pirinç arttıkça su miktarı da artar. Pirinçle su arasında bir oran vardır ve hep aynıdır.

Araştırmacı: Peki, doğru ve ters oran yazmışsın? Bunları açıklayabilir misin?

Ö5: Evet, doğru oran birisi arttıkça diğeri artandır. Ters oran ise birisi arttıkça diğeri azalandır.

Araştırmacı: Peki orantı türlerini hatırlıyor musun?

Ö5: Hmm.. Ay hocam doğru orantı ters orantıydı değil mi? Karıştırmışım ben.

Araştırmacı: Evet bahsettiğin durumlari için birden fazla oran gerekiyordu, kavram haritanda gösterdiğin gibi.

Ö5: Evet evet ben karıştırdım hocam.

Araştırmacı: Peki oran çeşitlerini hatırlıyor musun?

Ö5: Oran çeşitleri... Hatırlayamadım hocam.

Araştırmacı: Aynı birimle ifade edilen çoklukların oranlanması ve farklı birimle ifade edilen çoklukların oranlanması durumu desem?

Ö5: Evet, şey... Birimli ve birimsiz oran değil miydi?

Araştırmacı: Evet. Ama hangisi hangisine ait?

Ö5: Aynı birimleri oranlarsak yeni birim oluşmaz yani birimsiz oran. Farklı birimleri oranlarsak sonuçta yeni birim çıkabilir. Birimli oran olur. Bunu geçen yıl öğretmiştiniz zaten.

Araştırmacı: Gelelim orantı için verdiğin örneğe. Nasıl orantılı bir durum olduğunu açıklayabilir misin?

Ö5: Örneğin 3 elmadan 6 lt meyve suyu yapılıyorsa 6 elmadan 12 litre meyve suyu yapılır. Çünkü elmalar iki katına çıkmış yani elma suyu da iki katına çıkar. Doğru orantılı olarak. 9 elma olsaydı 3 katına çıkardı ve 18 lt elma suyu elde edilirdi.

Araştırmacı: Peki ters orantılı bir duruma örnek verebilir misin?

Ö5: Ters orantıda bir şey artarken öbürü azalıyordu değil mi?

Araştırmacı: Evet

Ö5: Hmm... Aklıma derste yaptığımız etkinlikler geliyor. Bisikletin tekerlerinin tur sayısı ve işçi problemleri.

Araştırmacı: Kendin başka bir örnek versen

Ö5: Hmm... Şu an aklıma gelmiyor hocam.

Araştırmacı: Günlük hayatta oran ve orantı kavramlarını nasıl / nerelerde kullanıyoruz?

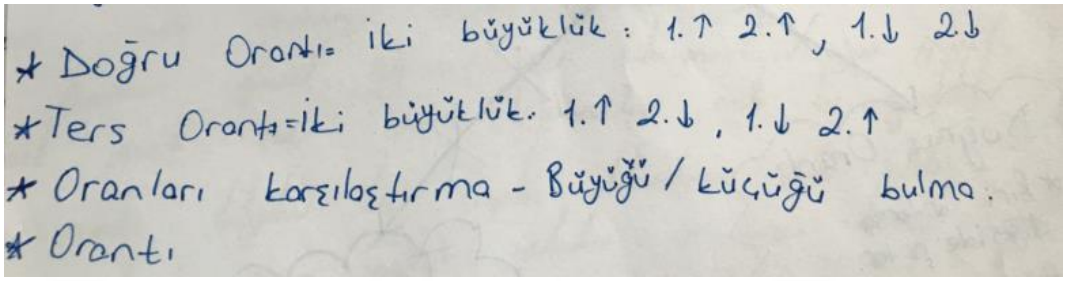
Ö5: Nüfusun oranları, genç nüfus yaşlı nüfus oranı. Fen dersinde sayıları oranlıyoruz bazen. Orantı aklıma gelmedi hocam. Matematik kitaplarında gördüm sanırım.

Araştırmacı: Peki, teşekkürler.

Ö5'in oran ve orantı kavramlarını zaman zaman karıştırdığı gözlenmiştir. Ö5 doğru ancak bazen özgün olmayan yanıtlar vermiştir. Öğrencilerin özellikle ters orantı konusunda örnek vermekte zorluk çektiği görülmüştür. Ö5, bu öğretim deneyi sürecinde kendine verdiği puanı 90 olarak açıklamıştır. 10 puan kırmasının sebebini ise bazı etkinliklerde yardım alması olarak belirtmiştir. Son olarak öğrencinin dersleri keyifle takip ettiği, etkinliklerde eğlenerek öğrendiği ve derslerin bitmesini istemediği belirtilmiştir.

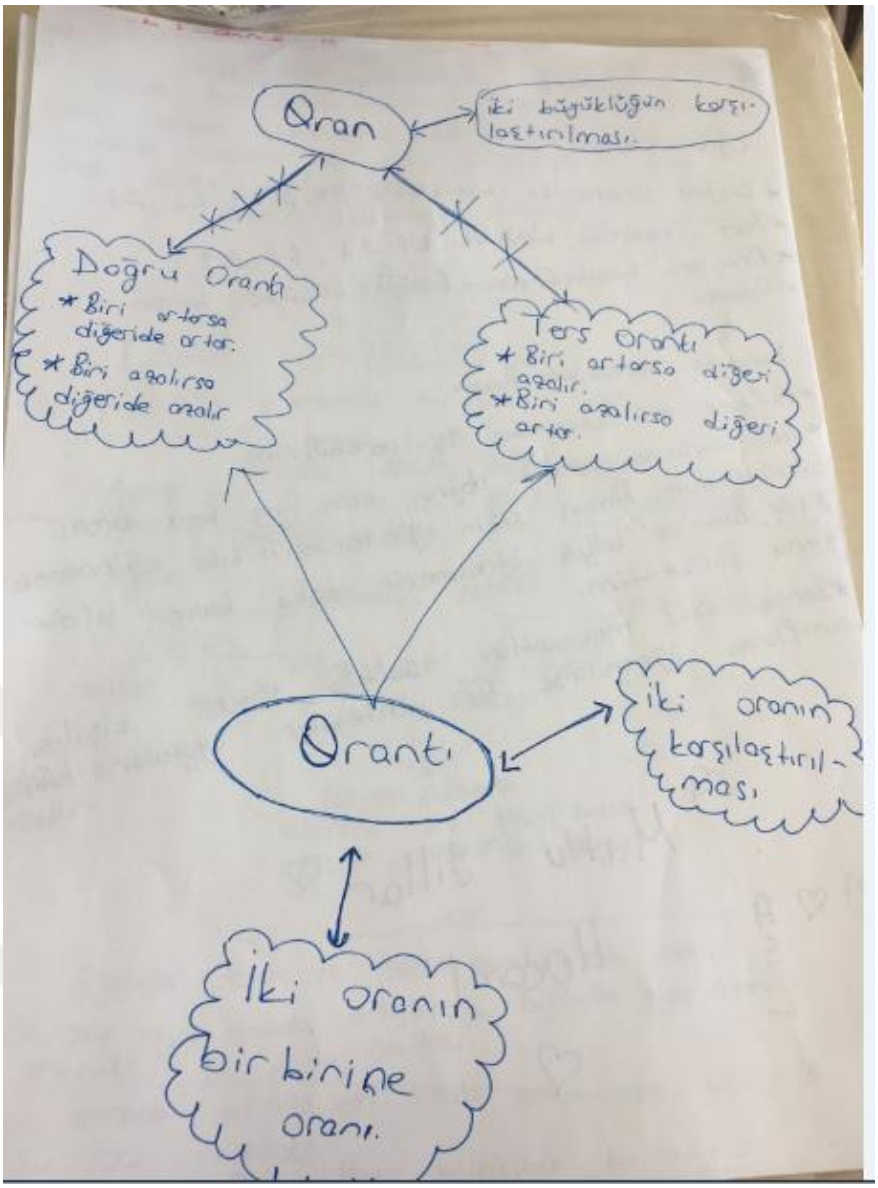
Ö8'in kendini ve süreci değerlendirme durumu ise şu şekildedir:

“Daha önce hiç böyle bir ortamda ders işlememiştim. Ortamdan kastım bu şekilde etkinliklerle oyunlarla dolu, yani eğlenerek öğrenmek çok güzeldi. Böyle öğrenmek bence daha kalıcıdır diye düşünüyorum. Normal sınılarımızda sınıf mevcutları azaltılıp 10-15 kişilik olsa bu yöntemler uygulanabilir. Bu derste öğrendiklerim aşağıdaki gibidir:”



4.40. Şekil: Ö8’ in 6.Etkinlikte Kendini Değerlendirme Durumu

“Kendime 100 üzerinden 95 verebilirim. İlk başlarda orantı konusunu hiç bilmiyordum. Bu nedenle 5 puan kırdım.”



4.41. Şekil: Ö8'in 6. Etkinlikte Oran ve Orantı ile ilgili Oluşturduğu Kavram Haritası

Araştırmacı: Çizmiş olduğun kavram haritasını açıklar mısın?

Ö8: Doğru orantı ve ters orantının da oranlar içerdiği için ilişkili olduğunu göstermek üzere ok işaretleri çizecektim ama yanlışlıkla oran türleri gibi göründüğü için çarpı işaretleri koydum sonradan.

Araştırmacı: Oran için "iki büyüklüğün karşılaştırılması" ifadesini biraz daha açıklayabilir misin?

Ö8: Yani aralarındaki kat ilişkisi diyebilirim. Mesela kızların sayısının erkeklerin sayısına oranı eşittir bir bölü iki dersek, bir kat kız iki kat erkek anlamına gelir. Erkekler kızların iki katı sayıda diyebiliriz.

Araştırmacı: Peki, bu verdiğin örnek birimli oran kavramına örnek oluşturur mu?

Ö8: Hmm... Hayır, çünkü birimli oran olabilmesi için karşılaştırdığımız şeyler farklı birimde olmalıdır. Buradakilerin her ikiside kişi sayısıdır, oranladığımızda yeni bir birim oluşmadığı için birimsiz oran olur.

Araştırmacı: Evet, peki orantı kavramı için neler söyleyebilirsin?

Ö8: Oranları kullanarak bilinmeyeni bulmaya çalışıyoruz. Yani aslında onları karşılaştırarak bunu yapıyoruz. Mesela "3 saatte 100 km. Yol alan bir araba 6 saatte kaç km yol alır?" 3 ün 6 ya oranı 100'ün de cevaba oranına eşit olması gerekir.

Araştırmacı: Oranları eşitliyorsun yani?

Ö8: Hmm... Evet eşitleyerek yaparız.

Araştırmacı: Peki bu verdiğin örnek hangi orantı türüne dahildir?

Ö8: Zaman arttıkça gidilen yol da artıyor. Doğru orantı olur.

Araştırmacı: Ters orantıya örnek verebilir misin?

Ö8: Birisi artarken diğeri azalacak. Mesela; bir aracın hızını arttırmasıyla ulaşacağı sürenin azalması. Yani ne kadaar hızlı giderse kalan zaman o kadar azalır. Yavaşlarsa kalan zaman uzar.

Araştırmacı: Günlük hayatta oran ve orantı kavramlarını nasıl / nerelerde kullanıyoruz?

Ö8: Doğum oranı, ölüm oranı, işsizlik oranı gibi. Orantıyı ise mesela bir fotoğrafı orantılı olarak büyütelim ya da küçültelim.

Araştırmacı: Peki, teşekkür ederim.

Ö8'in oran ve orantı kavramlarını kendi cümleleriyle açıklayabilmesi, bu kavramları birbiri ile ve günlük hayat durumları ile ilişkilendirebilmesi onları etkin bir şekilde kullanabilme durumunun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Özellikle kavram haritasını oluşturabilmesi, özgün örnekler verebilmesi, kendi ürünlerini objektif bir şekilde değerlendirebilmesi oran ve orantı kavramlarına hakim olduğunun göstergesi olarak düşünülmektedir.

4.9. APOS'a Ait Bulgular

Otantik etkinliklerle gerçekleştirilen oran ve orantı kavramlarının öğretimi süreci APOS teorisi çerçevesinde incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda elde edilen bulgular bu bölümde verilmiştir.

4.9.1. Oran Kavramı İçin İlk Genetik Ayrışma

a.) Eylem: Bu düzeyde olan bir öğrenci oranı hesaplanması istenilen bir özel durum için birinci çokluğun ikinci çokluğa bölümü genel kuralı ile hesaplayabilir. Ancak oran kavramındaki çarpımsal ilişkileri anlamlandıramaz.

b.) Süreç: Bu düzeyde olan bir öğrenci herhangi bir oran hesabı durumunda karşılaştırılmak istenen birinci çokluğun ikinci çokluğa bölümünü ilişkilendirerek içselleştirir. Böylece bu düzeydeki öğrenci bir oran kavramının çokluklara bağlı olarak nasıl değişebileceğini yorumlayabilir. Yani çarpımsal ilişkileri anlamlandırabilir.

c.) Nesne: Süreç düzeyinde "oran" olarak içselleştirilen "Bir çokluğun diğerine bölümü " olan ifade bu düzeyde nesne olarak kapsüllenir. Oran kavramının iki çokluğun çarpımsal ilişkilerle karşılaştırılabileceği durumu olmasını özümser. Yani bu düzeydeki öğrenci oran kavramını matematiksel bir nesne olarak farklı problem durumlarında ve sahipolduğu ilişkili matematiksel kavramlarla kullanabilir.

4.9.1.1. Oran Kavramını Yapılandırma Sürecinde Oluşan Bilişsel Yapılar

Oranın oluşturulması sürecinde katılımcı öğrencilerin farklı bilişsel yapılar ortaya koydukları görülmüştür. Bu bölümde bilişsel yapıların göstergeleri olan öğrencilerin ortaya koydukları performanslar eylem, süreç, nesne başlıkları altında verilmiştir.

a.) Eylem: Oran kavramını eylem düzeyinde oluşturabilen öğrencilerin oranı, bir çarpımsal ilişki olarak yapılandıramadığı görülmüştür. Bu düzeydeki öğrenciler kendilerine verilen iki çokluğun oranını, birinci çokluğun ikinci çokluğa böleceği bir algoritma ile hesaplamakta ve bu durumu bir formül olarak düşünüp verilenleri doğrudan yerine yazarak sonuca ulaşmaktadır. Bu öğrencilerin oran kavramını sadece toplamsal ilişki olarak düşündükleri ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerle Ö1 ve Ö3'ün eylem düzeyinde oldukları düşünülmektedir.

b.) Süreç: Oranı iki çokluk arasındaki bir ilişki olarak yapılandırabilen birey, çokluklardan birisi iki katına çıktıysa diğerinin de iki katına çıkması gerektiğini anlamlı bir şekilde içselleştirmiştir. Yani bu öğrenciler miktarlar artmış olsa bile aralarındaki ilişkinin aynı kaldığını; oranın değişmediğini kavramışlardır. Yapılan görüşmeler ve

veriler sonucunda bu şekilde toplamsal ilişkiden ziyade çarpımsal ilişkileri kavrayan ancak oran kavramını matematiksel bir nesne olarak farklı problem durumlarında tam olarak kullanamayan öğrencilerin Ö2, Ö4 ve Ö5 oldukları düşünülmektedir.

c.) Nesne: Bir kavram oluşumunun süreç düzeyinde kavramsallaştırılması tamamlandığında, sürecin kapsüllenerek nesne olarak ortaya konması ve bu sayede üzerine eylemler uygulanabilmesi beklenmektedir. Yapılan etkinliklerde Ö6, Ö7 ve Ö8'in farklı problem durumlarında oranı etkin olarak kullanabildikleri ve kendi örnekleriyle oranı özgün bir şekilde ifade edebilmeleri gerekçeleriyle bu düzeyde oldukları düşünülmektedir.

4.9.2. Orantı Kavramı İçin İlk Genetik Ayrışma

a.) Eylem: Bu düzeyde olan bir öğrenci orantı kavramının ne olduğunu tam olarak açıklayamaz. Ancak verilen durumun doğru ya da ters orantılı çokluklar olup olmadığını belirleyebilir. Doğru orantı ve ters orantı içeren problem durumlarında hesap yaparken zaman zaman hatalar yapabilir. Kendine ait, özgün örnekler veremezken, daha önce karşılaşmadığı bir durum olduğunda ne yapacağını kestiremez.

b.) Süreç: Bu düzeyde olan bir öğrenci orantı kavramını açıklayabilir ve günlük hayat durumlarıyla ilişkilendirerek içselleştirir. Yani bu öğrenciler orantı kavramının çokluklara bağlı olarak nasıl değişebileceğini yorumlayabilir. Doğru ve ters orantı içeren problem durumlarında bilinmeyeni hesaplayabilir. Ancak, özellikle ters orantı kavramında özgün örnekler vermekte zorlanır.

c.) Nesne: Süreç düzeyinde "orantı" olarak içselleştirilen "iki oranın birbirine eşitliği " olan ifade bu düzeyde nesne olarak kapsüllenir. Orantı kavramının iki oranın eşitliğiyle oluşabileceği durumunu özümser. Yani bu düzeydeki öğrenci orantı kavramını matematiksel bir nesne olarak farklı problem durumlarında ve sahip olduğu ilişkili matematiksel kavramlarla etkin kullanabilir. Gerek günlük hayat durumlarında, gerekse diğer derslerdeki orantı kavramına uygun özgün örnekler verebilir.

4.9.2.1. Orantı Kavramını Yapılandırma Sürecinde Oluşan Bilişsel Yapılar

Orantının oluşturulması sürecinde katılımcı öğrencilerin farklı bilişsel yapılar ortaya koydukları görülmüştür. Bu bölümde bilişsel yapıların göstergeleri olan

öğrencilerin ortaya koydukları performanslar eylem, süreç, nesne başlıkları altında verilmiştir.

a.) Eylem: Bu düzeydeki öğrencilerin ‘’orantı deyince aklınıza ne geliyor?’’ sorusuna geçerli cevaplar veremedikleri görülmüştür. Ancak verilen bir örnek durumun incelenmesi gerektiğinde doğru ya da ters orantılı çokluklar olup olmadığını belirleyebilmişlerdir. Fakat orantı içeren problem durumlarında hesap yaparken zaman zaman hatalar yaptıkları görülmüştür. Doğru ve ters orantı durumları için örnek vermeleri istendiğinde ise ya derste görülen örnekler verilmiş ya da örnek verememişlerdir. Yapılan etkinlikler ve görüşmeler doğrultusunda Ö1, Ö2, Ö3 ve Ö4’ün bu düzeyde olduğu düşünülmektedir.

b.) Süreç: Bu düzeydeki öğrencilerin orantı kavramını kısmen açıklayabildikleri belirlenmiştir. Günlük hayat durumlarıyla orantı kavramını ilişkilendirerek çoklukların nasıl değişebileceğini yorumlayabildikleri gözlenmiştir. Doğru ve ters orantı içeren problem durumlarında bu öğrenciler bilinmeyeni hesaplayabilmişlerdir. Ancak, özellikle ters orantı kavramında özgün örnekler vermekte zorlandıkları görülmüştür. Yapılan araştırmalar incelendiğinde Ö5 ve Ö6 numaralı öğrencilerin bu düzeyde olduğu düşünülmektedir.

c.) Nesne: Bu öğrencilerin orantı kavramını iki oranın eşitliğiyle oluşabileceği durumunu açıklayabildikleri belirlenmiştir. Ayrıca orantı kavramını matematiksel bir nesne olarak farklı problem durumlarında kullandıkları gözlenmiştir. Bu düzeydeki öğrenciler gerek günlük hayat durumlarında, gerekse diğer derslerdeki orantı kavramına uygun örnekler verebilmişlerdir. Bu düzeyde olduğu düşünülen öğrenciler Ö7 ve Ö8’dir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın bu bölümünde, otantik etkinliklerle gerçekleştirilen oran ve orantı kavramlarının öğretimi süreci APOS teorisi çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, bu sonuçlar doğrultusunda tartışma, ardından uygulamaya ve araştırmacılara yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Öğrencilerin hazırbulunuşluk durumlarını belirlemek amacı ile gerçekleştirilen etkinliklerde öğrencilerin "birimli oran" ve "birimsiz oran" kavramlarına sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bunun nedeni ingilizcede "rate" ve "ratio" kavramlarının türkçede sadece "oran" olarak ifade edilmesi ve öğrencilerin günlük hayatta ikisi arasındaki ayrımı bilmeden bu kavramları genel anlamıyla "oran" olarak görmeleri olarak düşünülmektedir.

Oran kavramının öğretim süreci incelendiğinde, APOS teorisine göre Ö1, Ö3 eylem düzeyinde, Ö2, Ö4, Ö5 süreç düzeyinde ve Ö6, Ö7, Ö8 nesne düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Orantı kavramının öğretim süreci incelendiğinde, APOS teorisine göre Ö1, Ö2, Ö3, Ö4 eylem düzeyinde, Ö5, Ö6 süreç düzeyinde ve Ö7, Ö8 nesne düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin çalışma süreçleri incelendiğinde oran ve orantı kavramlarını açıklayabilme ve etkin olarak kullanabilme hususlarında ilerlemeler olduğu belirlenmiştir. Bu kavramların otantik etkinliklerle öğretilmesi öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri, kendilerine olan güvenlerinin arttığı ve eğlenerek öğrendikleri tespit edilmiştir. Ancak akademik başarı açısından düşük olan öğrencilerin, hâlâ bazı kavram yanılgılarına sahip olduğu da görülmüştür.

5.2. Tartışma

Otantik öğrenme etkinlikleri ile desteklenen öğretim ortamlarının öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olduğu söylenebilir. Öğrenci görüşmelerinden elde edilen sonuçlara göre, derse karşı motivasyonun arttığı,

matematiğe karşı önyargıların azaldığı, başarı hissi yaşanınca öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin arttığı, derse aktif katılımların gerçekleşmesi de yine otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilere sağladığı katkı olarak görülebilir. Bu sonuç, otantik öğrenmenin öğrencilerin matematiğe karşı olan önyargılarını ve korkularını giderdiği, matematiğe karşı olumlu yönde tutum geliştirdiğini ifade eden (Karakuş, 2006; Keng ve Kian, 2010; Koçyiğit, 2011; Gürdoğan, 2014; Kinay, 2015; Doğan Dolapçıoğlu, 2015; Bolat, 2016; Aydın-Aşk 2016; Candan-Hamurcu 2016) araştırmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Otantik değerlendirme yöntemlerinden biri olan kendi kendini değerlendirme ve akran değerlendirme etkinlikleri sonuçlarıyla araştırmacının sonuçları da benzerlik göstermektedir. Bu ifade öğrenciler kendi özbilişlerinin de farkında olduğunu göstermektedir.

Başlangıçta akademik başarı düzeyi düşük olan Ö1, Ö2, Ö3 öğrencilerinden Ö3 ve Ö2'nin oran konusunda akademik başarısının oldukça arttığı gözlenmiştir. Ö1 de ise artış nispeten daha az olduğu belirlenmiştir. Başlangıçta akademik başarı açısından orta düzeyde olan, Ö4, Ö5 ve Ö6 nolu öğrencilerden, Ö4 ve Ö5' in akademik başarı düzeyini biraz geliştirdiğini ancak Ö6'nın kendini oldukça geliştirdiği söylenebilir. Yapılan hazırbulunuşluk etkinliklerinde öğrenciler oran kavramını tam olarak ifade edemezken, otantik etkinliklerle oran kavramı öğretim sürecinden sonra, Ö1 ve Ö3 nolu öğrenciler dışındaki öğrencilerin kavramı tanımlamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Bu öğrencilerdeki başarısızlığın nedenleri ön bilgilerindeki eksiklikler ve dikkat dağınıklığı olarak düşünülmektedir.

Yapılan hazırbulunuşluk etkinliklerine öğrenciler orantı kavramını ifade edemezken, otantik etkinliklerle orantı kavramı öğretim sürecinden sonra, Ö1 ve Ö3 nolu öğrenciler kavramı tamamen yanlış tanımlamıştır. Ö3 ve Ö4 nolu öğrenciler eksik tanımlarken, Ö5 ve Ö6 nolu öğrenciler informal bir şekilde tanımlamaya çalışmışlardır. Ö7 ve Ö8 nolu öğrenciler, hem informal hem de formal biçimde tanımlayabilirken özgün örnekler verebilmişlerdir. Oran kavramına göre orantı kavramındaki daha düşük başarıların nedenleri bu kavramla ilk kez tanışmaları olarak düşünülmektedir. Öğrenciler özellikle ters orantı kavramına örnek verirken zorlanmışlardır. Oran ve orantı kavramlarının öğretimi sürecinde gözlenen bu sonuçlar (Toklucu, 2005; Çankaya, 2007; Yıldız, 2008; Gülbenk, 2008; Çetin, 2009; Öztürk, 2011; Debreli, 2011; Altaylı, 2012; Gözkaya, 2015; Kurdal, 2016) araştırmalarının sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

5.3. Öneriler

1.) Oran ve orantı kavramlarının öğretiminde otantik etkinliklerin kavramların edinimi sürecini kolaylaştırması açısından etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca tantik etkinliklerle işlenen derslerde öğrencilerin motivasyonunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenlerle uygulayıcılar mümkün olduğunca derslerde otantik etkinliklere yer vermelidir.

2.) Öğrenciler özellikle ters orantı kavramını özümsemekte güçlük çekmişlerdir. Bu konuda uygulayıcıların daha dikkatli davranmaları, günlük hayattan daha çok örneklerle pekiştirmeleri önerilmektedir.

3.) Bu araştırma sekiz yedinci sınıf öğrencisinden elde edilen verilerle yapılmıştır. Nicel ve nitel araştırma teknikleri bir arada kullanılarak daha derinlemesine sonuçlar elde edebilmek için değişik sınıf düzeyleri ve daha büyük bir çalışma grubu ile bu konu ile ilgili çalışmalar yapılabilir.

4.) Araştırmada otantik etkinliklerle hazırlanmış derslerde oran ve orantı kavramlarının öğretim süreçleri incelenmiştir. Başka araştırmalarda matematiğin bir başka temel konusununun otantik etkinliklerle öğretim süreci incelenebilir.

5.) Öğretmen yetiştiren kurumlarda otantik etkinliklerle öğretim ve otantik değerlendirme ile ilgili öğretmen adaylarının ne kadar desteklendiğiyle ilgili araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Akar, G. K. (2009). İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. E. Bingölbali ve E.F. Özmantar (Ed.) *Oran konusunun kavramsal öğreniminde karşılaşılan zorluklar ve çözüm önerileri.* Ankara: Pegem Akademi

Akkuş-Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 23*(1), 32-40.

Akkuş, O. ve Duatepe-Paksu, A. (2006). Orantısal akıl yürütme becerisi testi ve teste yönelik dereceli puanlama anahtarı geliştirilmesi. *Eurasian Journal of Educational Research, 25*(1), 1-10.

Altaylı, D. (2012). Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.325796)

Attia, T. L. (2003). Using school lunches to study proportion. *Mathematics Teaching in the Middle School, 9*(1), 17-21.

Avcu, R., & Avcu, S. (2010). 6th grade students' use of different strategies in solving ratio and proportion problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 9*(1), 1277- 1281.

Aydın-Aşk, Z. (2016). Matematik dersinde otantik görev odaklı öğrenme süreçlerinin incelenmesi: bir eylem araştırması (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.441101)

Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.

Baki, A., Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karekterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2(*1), 27–46.

Batu, S. Kırcaali-İftar, G. and Uzuner, Y. (2004). Opinions and suggestions of the teachers in girls' vocational school about inclusive education, *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences Special Education, 5*(2), 33-50.

Baykul, Y. (2002). İlköğretimde matematik öğretimi: 6.-8.sınıflar. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi. Ankara: Pegem Yayınevi.

Bektaş, M. ve Horzum, M.B. (2014). Otantik öğrenme. Ankara: Pegem Akademi.

Ben-Chaim, D., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Benedetto, C., & Miller, J. (1998). Proportional reasoning among 7th grade students with different curricular experiences. *Educational Studies in Mathematics, 36*(1), 247-273.

Ben-Chaim, D., Keret, Y., & Ilany, B. S. (2012). Proportional reasoning. A psychological-didactical view. Ratio and proportion. research and teaching in mathematics teachers' education (preand in-service mathematics teachers of elementary and middle school classes). Rotterdam: Sense Publishers.

Binbaşıoğlu, C. (2003). Hayat Bilgisi Öğretimi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Bolat, Y. (2016). Kavram temelli disiplinler arası yaklaşıma göre tasarlanan ünitenin otantik değerlendirmesine yönelik bir eylem araştırması (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.441377)

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

Candan Hamurcu, G. (2016). İlköğretim 7. sınıf Türkçe dersinde otantik öğrenmenin öğrencilerin problem çözme ve okuduğunu anlama becerileri ile derse ilişkin tutumlarına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.426417)

Caseley, P.M. (2004). Towards an Authentic Pedagogy: An investigation of authentic learning instruction in a middle school (Unpublished Master Thesis) Pasific Lutheran University Master of Art.

Clark, K. & Lesh, R. (2003). Whodunit? Exploring proportional reasoning through the footprint problem. *School Science and Mathematics, 103*(2), 92-98.

Cobb, P. & Steffe, L.P. (1983) The Constructivist Researcher as Teacher and Model Builder. *Journal for Research in Mathematics Education. 14*(2), 83-94.

Cramer, K. & Post, T. (1993). Connecting research to teaching proportional reasoning. *Mathematics Teacher, 86*(5), 404- 407.

Cramer, K., Post, T., & Currier, S. (1993). Learning and teaching ratio and proportion: Research implications. In D. Owens (Ed.), Research ideas for the classroom içinde (s. 159- 178). New York, NY: Macmillan Publishing Company.

Çankaya, S. (2007). Oran-orantı konusunda geliştirilen bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersi ve eğitsel bilgisayar oyunları hakkındaki düşüncelerine etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.177882)

Çepni, S. (2005). Fen ve Teknoloji öğretimi. Ankara: Pegama Yayıncılık.

Çetin, H. (2009). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile denklem çözme başarıları arasındaki ilişki üzerine bir çalışma (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.237257)

Çetin, H. & Ertekin, E. (2011). The relationship between eighth grade primary school students' proportional reasoning skills and success in solving equations. *International Journal of Instruction, 4*(1), 47-62.

Dennis, J. D.ve O'Hair, M.J. (2010). Overcoming obstacles in using authentic instruction: A comparative case study of high school math & science teachers. *American Secondary Education, 38*(2), 4–22.

Debreli, E. (2011). The effect of creative drama based instruction on seventh grade students' achievement in ratio and proportion concepts and attitude towards mathematics (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.300746)

Dewey, J. (2004). Demokrasi ve Eğitim. (T. Göbekçin, Çev.). Ankara: Yeryüzü Yayınevi.

Dolapçıoğlu-Doğan, S. (2015). Matematik dersinde otantik öğrenme yoluyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilemsi: bir eylem araştırması (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.417576)

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*(1), 73- 81.

Dubinsky, E. (2010). *The APOS theory of learning mathematics: Pedagogical applications and results.* Eighteenth Annual Meeting of the Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education'da sunulan bildiri, Durban, South Africa.

Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). *APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research. The teaching and learning of mathematics at university level*. Twelfth International Conference on Mathematics'de sunulan bildiri, Seoul, Korea. Özet http://www.math.kent.edu/~edd/ICMIPaper.pdf adresinden edinilmiştir

Ergün, M. (2009). Eğitim felsefesi. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Flowers, J. (1998). A study of proportional reasoning as it relates to the development of multiplication concepts (Unpublished doctoral dissertation) The University of Michigan, Michigan.

Freudenthal, H. (1978). Weeding and Sowing. Preface to a Science of Mathematical Education. Dordrecht, The Netherlands: Reidel Publishing Company.

Freudenthal, H. (1983). Didactical Phenomenology of Mathematical Structures. Dordrecht, The Netherlands: Reidel Publishing Company.

Glesse, C. (2012). *Nitel Araştırmaya Giriş.* (A.Ersoy, P.Yalçınoğlu, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.

Gözkaya, Ş. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. sınıf oran-orantı konularının öğretiminde öğrenci başarısına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır.(No.415829)

Green, J., Willis, K., Hughes, E., Small, R., Welch, N., Gibbs, L., & Daly, J. (2007). Generating best evidence from qualitative research: the role of data analysis. *Australian and New Zealand journal of public health***,** *31*(6), 545-550.

Gülbenk, T. (2008). Çoklu ortam gösteriminin 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarısına etkisi (Oran orantı örneği) (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.228703)

Gürdoğan, M. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının otantik öğrenme yaklaşımının uygulanabilirliği ile ilgili görüşleri: Fen ve teknoloji laboratuvar uygulaması örneği (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Akdeniz Üniversitesi, Antalya.

Güven, İ. (2004). Sosyal Bilgiler alanı öğretmen adaylarının okul uygulamalarına yönelik görüşleri üzerine nitel bir araştırma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 4(1)* 271–300.

Hançerlioğlu, O. (1967). *Felsefe Sözlüğü.* İstanbul: Varlık Yayınevi.

Har, L.B. (2013, 28 Haziran). Authentic Learning. Honk Kong Education Institute: Active Classroom. [Web log mesajı]. http://www.ied.edu.hk/aclass/Theories/ AuthenticLearning_28June.pdf adresinden erişilmiştir.

Hasio L. Ve Daphne, J. W. (2007). CSCL theories: Computer-supported collobrative learning. [Web log mesajı]. http://www.edb.utexas.edu/csclstudent/dhsiao/ theories.html adresinden erişilmiştir.

Heart K. (1988). Ratio and Proportion. In J. Hiebert and M. Behr (Eds): Number Concepts and Operations in the Middle Grades. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.

Kabael, T. (2015). Analiz II Öğrencilerinin Kutupsal Fonksiyonları Oluşturmaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(1), 255-256.

Karakuş, F. (2006). Sosyal bilgiler öğretiminde yapıcı öğrenme ve otantik değerlendirme yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına etkisi (Doktora tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.205449)

Karasar, N. (2008). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayıncılık

Kayhan, M. (2005). 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusuna yönelik çözüm stratejilerinin; sınıf düzeyine, cinsiyete ve soru tipine göre değişiminin incelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Kelly, A. E. & Lesh, R. A. (2000) Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: London.

Keng, N.K. ve Kian, L.H. (2010). *Learning mathematical concepts through authentic learning.* 33rd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated (MERGA 2010) on Shaping the future of mathematics education'da sunulan bildiri. Fremantle, Western Australia.

Kinay, İ. (2015). Otantik değerlendirme yaklaşımının öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ile öğrenmeye ve katılımcı değerlendirmeye yönelik inançlarına etkisinin incelenmesi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.398395)

Koçyiğit, S. (2011). Otantik görev odaklı yapılandırmacı yaklaşımın öğretmen adaylarının başarılarına, derse karşı tutumlarına ve problem çözme becerilerine etkisi (Doktora tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.298532)

Kurdal, C. (2016). Dinamik ve etkileşimli matematik öğrenme ortamlarında öğrencilerin kesirler ve oran orantı konusunda yaptığı hatalar ve çözüm önerileri (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi) Bayburt Üniversitesi, Bayburt.

Lamon, S. J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning: Toward a theoretical framework for research. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (s.629–668). NC: Information Age Publishing.

Lamon, S. J. (1995). Ratio and proportion: Elementary didactical phenomology. In B. P. Schapple (Ed.), *Providing a foundation for teaching mathematics in the middle grades* içinde (s.167-198). Albany: State University of New York.

Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2008). Solution spaces of multiple-solution connecting tasks as a mirror of the development of mathematics teachers' knowledge. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 8*(3), 233–251.

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988*).* Proportional reasoning. In J. Hiebert and M. Behr (Eds.), *Number concepts and operations in the middle grades* içinde (s.93-118). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Lobato, J., & Ellis, A. B. (2010). Essential understandings: Ratios, proportions, and proportional reasoning. In R. M. Zbiek (Series Ed.), *Essential understandings*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Lombardi, M. M.(2007). *Authentic learning for the 21st century: An overview*. Educause Learning Initiative. http://www.net.educause.edu./ir/library/pdf7elı30 09 adresinden erişilmiştir.

Maxwell, H.C.; Phelps, L.A.; Braden, J. Ve Warren, V. (2000). *Schools of authentic and inclusive learning: research institute on secondary education reform (RISER)* for youth with disabilities brief. http://www.eric.ed.gov./ERIC Docs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/1a/46 adresinden erişilmiştir.

McMillan, J.H., and Schumacher, S. (2010). Research in education: Evidencebasedinquiry London: Pearson.

Miles, M., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis. London: Sage.

Milli Eğitim Bakanlığı (2009). İlköğretim matematik dersi 6–8.sınıflar öğretim programı. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Mims, C. (2003). Authentic Learning: A Practical Introduction and Guide for Implementation. *Meridian: A Middle School Computer technologies. Journal a service of NC State University, Raleigh, NC, 6*(1) http://www.ncsu.edu/ meridian/win2003/authentic_learning/authentic_learning.pdf adresinden erişilmiştir.

National Center for Educational Statistics. (2009). Highlights from TIMSS 2007: *Mathematics and science achievement of U.S. Fourth and Eighth-Grade students in an international context.* http://nces.ed.gov/pubs2009/2009001.pdf adresinden erişilmiştir.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM Publications.

Newmann, F.M., Secada, W.G. ve Wehlage, G.G. (1993). Five standarts for authentic instruction. *Educational Leadership, 50*(7), 8-12.

NRC (National Research Council). (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (Eds.), *Mathematics learning study committee, center for education, division of behavioral and social sciences and education*. National Academy Press: Washington, DC.

Oaks, A.B., (1990). *Writing to learn mathematics: Why do we need it and how can it help us*?, Associations of Mathematics Teachers of New York States Conference Ellenvile.

OECD. (2007). PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf adresinden erişilmiştir.

OECD, (2016). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy. PISA, Paris: OECD Publishing.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2007). İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi. Ankara: Maya Akademi.

Patton, Q., M. (2002). Qualitative Reseach & Evaluaiton Methods. United States of America: SAGE Publications.

Öztürk, M. (2011). Bilgisayar destekli öğretim yönteminin oran orantı konusunun öğretiminde akademik başarıya etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.292970)

Pardhan, H. & Mohammad, R.F., (2005). Teaching Science and Mathematics For Conceptual Understanding? *A Rising Issue Eurasia J. Math. Sci. & Tech. Ed., 1*(1), 1-20.

Payne, G., and Payne, J. (2004). Key concept in social research. Great Britain: Sage Publications.

Preus, B. (2012). Authentic instruction for 21st century learning: Higher order thinking in an inclusive school. *American Secondary Education, 40*(3), 59 – 79.

Post, T. R., Behr, M. J., & Lesh, R. (1988). Proportionality and the development of prealgebra understandings. In A. Coxford & A. Shulte (Eds.), *The ideas of algebra, K-12* içinde (s.78–90). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ritchie, J., and Lewis, J. (2003). Qualitative Research Practice: A Guide For Social Science Students and Researchers**.** Great Britain: Sage Publications.

Revington, S. (2005). *The Elements of Authentic Learning*. http://www.authentic learning.weebly.com/the-elements.html adresinden erişilmiştir.

Rule, A.C. (2006). Editorial: The Components of Authentic Learning. *Journal of Authentic Learning, 3*(1), 1-10.

Scott, D., and Morrison, M. (2006). Key ideas in educational research. New York: Continuum International Publishing Group.

Simon, M. A. & Blume, G. W. (1994). Mathematical modeling as a component of understanding ratio-as-measure: A study of prospective elementary teachers. *Journal of Mathematical Behaviour, 13*(1), 183-197.

Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 1*(1), 1-22.

Singh, P. (1998). Understanding the concepts of proportion and ratio among students in Malaysia (Unpublished doctoral dissertation) The Florida State University, USA.

Singh, P. (2000). Understanding the concepts of proportion and ratio constructed by two grade six students. *Educational Studies in Mathematics, 43*(3), 271-292.

Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *Arithmetic Teacher, 26*(3), 9-15.

Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik Derslerinde Kavramsal ve İşlemsel Öğrenmenin Dengelenmesinin Önemi Üzerine Bir Çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 8*(2), 83-95.

Steffe, L.P., Thompson, P.W. ve Glasersfeld, V. E. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In A.E. Kelly ve R.A. Lesh (Eds.), *Handbook of Research design in mathematics and science education* (s.267-306), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Strauss, A., and Gorbin, J. (1990). Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques. London: Sage Publications.

Struyven, K., Dochy P. and Steven J. (2005). Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review. *Assessment & Evaluation in Higher Education 30*(4), 325-341.

Thompson, P. (1994). The development of the concept of speed and its relationship to concepts of rate. In G. Harel & J. Confrey (Eds.), *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics* (s.179-234). Albany: State University of New York.

Thompson, P. W. & Saldanha, L. A. (2003). Fractions and multiplicative reasoning. In Kilpatrick, J., Martin, G. W., and Schifter D. (Eds.) *A research companion to Principles and Standards for School Mathematic.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics

Toklucu, M. (2005). 7. sınıflarda oran, orantı ve yüzdeler ünitesinin kitap inceleme kritelerine göre hazırlanmış yazılı materyalle işlenen dersin öğrenci başarısına etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.188762)

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(1), 234-243.

Umay, A. ve Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(1), 188-195.

Ülgen, G. (2004). Kavram Geliştirme Kavram Öğrenme, Ankara: Pegem A Yayınevi.

Üzel, D. ve Uyangör, M. S. (2006). Attitudes of 7. Class Students toward Mathematics in Realistic Mathematics Education. *International Mathematical Forum, 1*(39), 1951-1959. doi:10.12988/imf.2006.06172

Van De Walle, J. A. (2007). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Boston: Pearson Education, Inc.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S., and Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği* (Çev. Edt. S. Durmuş), Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık

Weller, K., Arnon, I., & Dubinsky, E. (2009). Preservice teachers' understanding of the relation between a fraction or integer and its decimal expansion. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 9*(1), 5-28.

Wood, T., Cobb, P. & Yackel, E. (1990). The contextual nature of teaching: Mathematics and reading instruction in one second-grade classroom. *JSTOR: The Elementary School Journal, 90*(5), 497-513.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). Nitel araştırma yöntemleri. Ankara: SeçkinYayıncılık

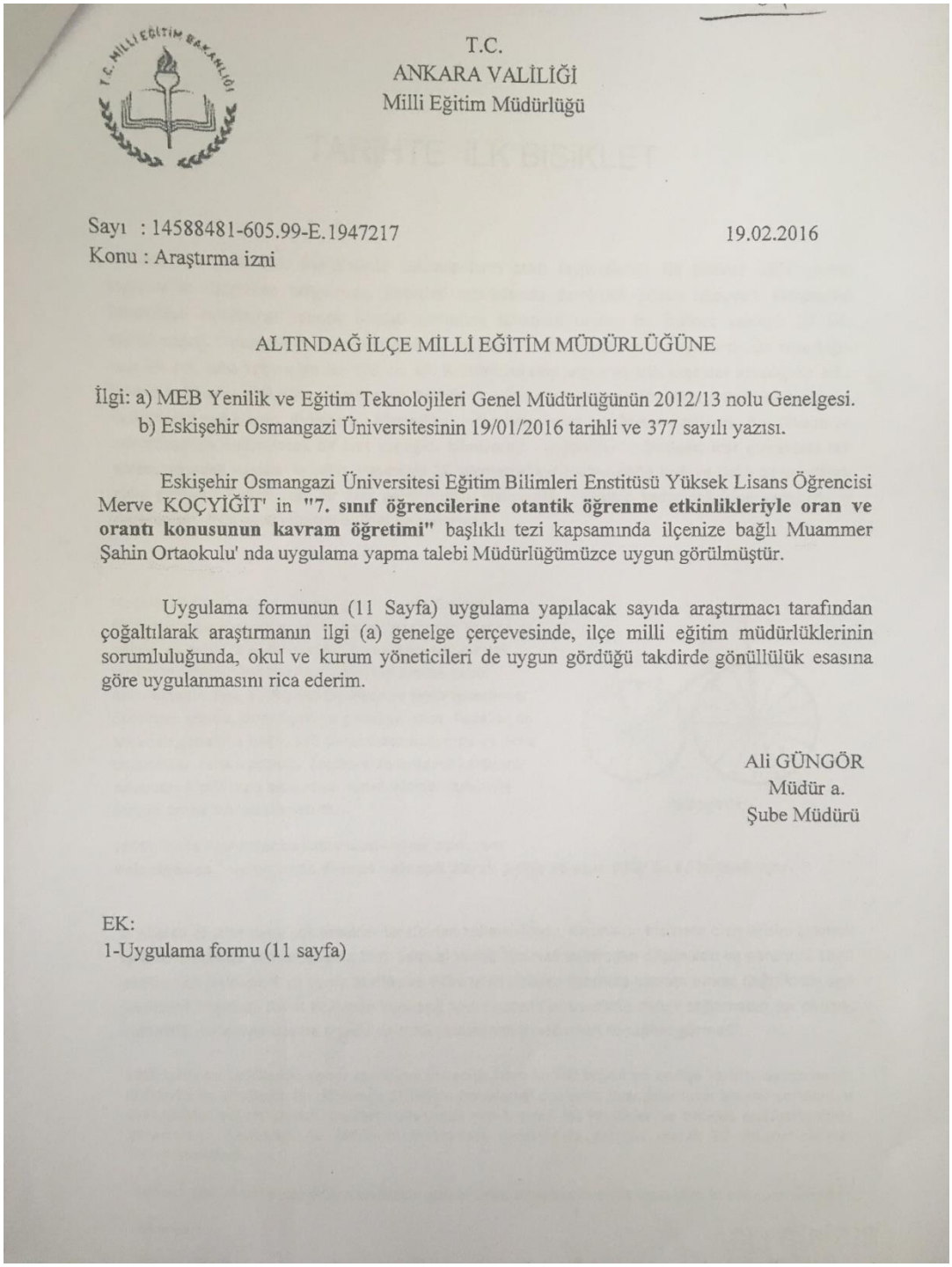
Yıldız, F. (2008). "Oran, orantı ve yüzdeler" ünitesinin proje tabanlı öğrenme ile öğrenilmesinin matematik dersindeki başarıya ve tutuma etkisi (Yüksek lisans tezi) Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından alınmıştır. (No.220098)

Yılmaz, T. Y. & Köse, N. Y. (2015). Öğrencilerin çok çözümlü problemler ile imtihanı: Çözümlerde kullanılan stratejilerin belirlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education***,** *3*(3), 78-101.

Yin, R., K. (2011). Oualitative research from start to finish, A Division of Guilford Publications, New York.

EKLER

Ek.1 Resmi İzin Yazıları



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.1947217 19.02.2016
Konu : Araştırma izni

ALTINDAĞ İLÇE MİLLİ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) Eskişehir Osmangazi Üniversitesinin 19/01/2016 tarihli ve 377 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Merve KOÇYİĞİT' in **"7. sınıf öğrencilerine otantik öğrenme etkinlikleriyle oran ve orantı konusunun kavram öğretimi"** başlıklı tezi kapsamında ilçenize bağlı Muammer Şahin Ortaokulu' nda uygulama yapma talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Uygulama formunun (11 Sayfa) uygulama yapılacak sayıda araştırmacı tarafından çoğaltılarak araştırmanın ilgi (a) genelge çerçevesinde, ilçe milli eğitim müdürlüklerinin sorumluluğunda, okul ve kurum yöneticileri de uygun gördüğü takdirde gönüllülük esasına göre uygulanmasını rica ederim.

Ali GÜNGÖR
Müdür a.
Şube Müdürü

EK:
1-Uygulama formu (11 sayfa)

EK 2. Veli İzin Formu

VELİ İZİN FORMU

../../…..

Sayın Veli,

Bu form, araştırmanın amacını ve öğrencinizle birlikte hangi çalışmaların yapılacağı konusunda bilgi vermeyi amaçlamaktadır. Bu araştırma Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden almış olduğum resmi izinle gerçekleştirilecektir. Matematik dersinde otantik öğrenme uygulamalarıyla oran orantı kavramlarının nasıl kazandırılabileceğinin ortaya konmasını amaçlayan yüksek lisans tez çalışması için yapılmaktadır. Bu uygulamalar için 7-C sınıfında bulunan velisi olduğunuz öğrencilerle haftada dört saat okul çıkışlarında 10 hafta süreyle tezim kapsamındaki etkinlikler doğrultusunda işleyeceğim. Bu etkinlikler Matematik Öğretimi Programı ile uyumludur. Yaklaşık 10 haftalık uygulama sürecinde video kamerayla çekim yapılacak, süreç içinde öğrencilerle görüşme yapılacaktır. Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımı ve dile getireceği görüşlerin, bu çalışmaya yardımcı inanıyorum. Çekilen video kayıtları ile görüşmenin ses kayıtları yalnızca bilimsel bir veri olarak bu araştırma için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Yapacağım bu çalışmaya gösterdiğiniz ilgi ve bana ayırdığınız zaman için teşekkür ederim.

Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

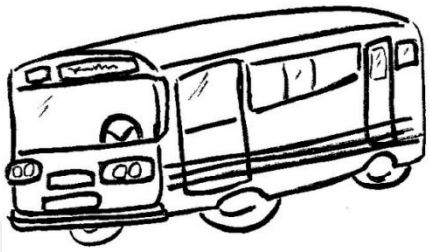
Velisi olduğum.....isimli öğrencinin araştırma sürecine katılmasına ve otantik öğrenme uygulamalarına yönelik eğitim almasında herhangi bir sakınca yoktur.

İMZA
Adı ve Soyadı

Ek.3 Otantik Etkinlikler / I. Etkinlik: Kim Haklı?

KİM HAKLI?

Muammer Şahin Ortaokulu geçtiğimiz yaz piknik için Karapürçek Piknik Alanına gitmiştir. Okulumuzdan piknik yerine iki farklı yol vardır. 7-C sınıfının bindiği otobüs yeni yolu, 7-B sınıfının bindiği otobüs ise eski yolu tercih etmiştir.





Piknik alanına vardıktan sonra öğrenciler oyunlarına dalmış, otobüs şoförleri de muhabbete başlamışlardır. Tabii ki konu dönmüş dolaşmış gelmiş artan benzin fiyatlarına…

Her iki otobüs şoförü de kendi aracının daha ekonomik olduğunu savunmaktadır. Uzun tartışmalar sonucunda bir türlü anlaşamamışlar.

7-C sınıfının otobüsü 52 km. yol gitmiştir ve ortalama 4 litre benzin tüketmiştir.

7-B sınıfının otobüsü ise 45 km. yol gitmiştir ve ortalama 3 litre benzin tüketmiştir.

Bu durumda sizce kim haklı? Cevaplarınızı açıklamalarıyla birlikte yazınız.

Ek.3 Otantik Etkinlikler / II. Etkinlik: Hangi Kırtasiye Daha Kârlı?

HANGi KIRTASiYE DAHA KÂRLI?

Günlük hayatta reklamlarla sıkça ve hemen her yerde karşılaşırız. Televizyonlarda, gazetelerde, dükkânların camlarında bazen de sokak direklerinde… En uygun ürünü seçmek her zaman kolay olmuyor. Farklı mağazalar aynı ürünleri farklı fiyatlara satabiliyor.



Öğretmeniniz sizden sınıfınız için tahta kalemleri almanızı istedi. Çarşıya çıktınız ve en uygun seçimi yapmak istiyorsunuz. Camında ‘’indirim’’ yazan iki kırtasiye gördünüz…

BÜYÜK KAMPANYA!!
9 TANE TAHTA KALEMİ 24.90 ₺

1. KIRTASİYE

TAHTA KALEMLERİNDE İNDİRİM…
5 TANESİ 18.90 ₺

2. KIRTASİYE

En iyi seçimi nasıl yapardınız? Sebepleri ile açıklayınız.

Ek.3 Otantik Etkinlikler / III. Etkinlik: Bil Bakalım Bu Poşette Kaç Tane Fasulye Var?

BİL BAKALIM BU POŞETTE KAÇ TANE FASULYE VAR?

Grup Üyeleri:



Malzemeler: yarım kg beyaz fasulye ve bir fincan kahverengi fasulye…

Süre: 30 dakika

Görevler:

1. **Veri Toplama**

a.) Poşetten 100 tane beyaz fasulye çıkar ve yerine 100 tane kahverengi koy. Poşeti iyice karıştır.

b.) 1. Örnek: Poşetten rastgele bir avuç fasulye alın (25 tane olsun) Bu durumda elinizdeki fasulyelerden kaç tanesi kahverengi, aşağıdaki tabloda 1. Örnek sütununa yazınız.

Şimdi elinizdeki 25 fasulyeyi tekrar poşete atınız ve iyice karıştırınız.

c.) 2. Örnek: Şimdi de rastgele 50 tane olacak şekilde fasulye alın ve yine kahverengi fasulyelerin sayısını hesaplayın. Cevabınızı aşağıdaki tabloda 2. Örnek sütununa yazıp fasulyeleri tekrar poşete atın ve karıştırın.

d.) 3. ve 4. Örnekler: Aynı işlemleri tekrar et, her seferinde eline aldığın örnek fasulye sayısını 25 arttır. Bulduğun sonuçları tabloda uygun yerlere yaz.

	Örnek 1	Örnek 2	Örnek 3	Örnek 4
Kahverengi Fasulye Sayısı				
Örnekteki Fasulye Sayısı	25	50	75	100

2. Poşetteki Fasulye Sayısını Tahmin Etme

a.) İlk aşamada aldığınız örneklere bakarak poşetteki toplam fasulye miktarını tahmin etmeniz isteniyor. Aşağıdaki tabloyu tahminlerini yazarak doldurunuz.

	Örnek 1'e bakarak	Örnek 2'ye bakarak	Örnek 3'e bakarak	Örnek 4'e bakarak
Poşetteki tahmini toplam fasulye sayısı				

b.) Bulduklarınızı grubunuzla tartışınız ve poşetteki toplam fasulye miktarını grubunuzdan bir temsilci seçerek grubun ortak kararını söyleyiniz. Grubun ortak kararını verirken nelere dikkat ettiniz, neden bu sayıyı seçtiniz? Açıklayınız

c.) Bu tahminin az çok hatalı olduğu söylenebilir. Peki sizce bu hataların nedeni ne olabilir? Ve bu hatalardan nasıl kurtulabiliriz? Cevaplarınızı açıklayınız.

d.) Tahminlerimizin gerçek sayıya daha da yaklaşmaları için nasıl bir yöntem geliştirebiliriz, ya da ne tür iyileştirmeler yapabiliriz?

e.) Şimdi ise doğadaki yarasa sayısını bulmak için bir plan önerisinde bulununuz. Planınızın artı ve eksi yönlerini belirleyiniz. Cevaplarınızı açıklayıcı bir şekilde yazınız.

Ek.3 Otantik Etkinlikler / IV. Etkinlik: Pizza Partisi

PİZZA PARTİSİ



Adı Soyadı:

GRUP 1

Görevler:

1.) Masamızda kaç kişi olduğunu ve kaç pizzamız olduğunu belirleyelim.
(isterseniz pizzaların şeklini temsili olarak çizebilirsiniz)

2.) Şu an çok açsınız ve mümkün olduğunca çok pizza yemek istiyorsunuz. 2. gruptan bir kişi sizinle yer değiştirmek istedi. Açlık durumunu göz önünde bulundurarak bu teklifi kabul eder miydiniz? Yoksa ‘’hayır teşekkürler’’ diyerek teklifi kibarca geri mi çevirirdiniz? Nedenleriyle birlikte yazınız.

3.) Bir sonraki pizza partisine sınıfça gelmeyi planlıyorsunuz. Ve organizasyon görevi size kaldı. Pastane yöneticisine önceden haber vermeniz gerekiyor, siz geldiğinizde pizzalarınızın hazır olması için ☺ Şimdikiyle aynı oranda pizza yiyeceğinizi düşünerek kaç tane pizza siparişi vermeniz gerekirdi? Açıklama yapınız.

Bir Dilim *Pizza Kaç Kalori*

Tüm fast food ürünlerinde olduğu gibi pizzada oldukça yüksek kalorili besin maddeleri arasında yer almaktadır. İçeriğindeki yüksek karbonhidrat ve yağ miktarından dolayı çeşidine göre **pizza kaç kalori olduğu** değişmektedir. Pizzanın büyüklüğüne göre kaç kalori olduğu değişebilir ancak ortalama olarak **1 dilim pizza 350-400 kalori** değerindedir. 1 dilim ***pizza kaç kalori*** den sonra içindekilere bakalım. 1 dilim pizza 42 gram karbonhidrat, 7 gram protein, gram yağ, 2 gram posa, 6 miligram kolesterol, 272 miligram sodyum, 124 miligram potasyum, 15 miligram kalsiyum, 29 miligram A vitamini, 6 miligram C vitamini, 1 miligram demir içermektedir.

Kaynak: http://yasamloji.net/kalori/kac-kalori/bir-dilim-pizza-kac-kalori.html

4.) Bu durumda siz ve grubunuzun biraz önce tükettiği kaloriyi ve içindekileri birimlerine dikkat ederek aşağıdaki tabloya yazınız.

	Toplam Kalori miktarı	Karbonhidrat miktarı	Protein miktarı	Kalsiyum miktarı	C vitamini miktarı
Ben					
Grubum					

Şimdi ise yeni bir görev,

Öncelikle birimli ve birimsiz oran kavramlarını hatırlayalım…

Aynı birimle ifade edilen iki çokluğun oranı birimsiz, farklı birimlerle ifade edilen iki çokluğun oranı birimli bir orandır.

5.)

a.)Yukarıdaki tablodan yararlanarak grubunuzun tükettiği toplam karbonhidrat miktarının protein miktarına oranını bulunuz. Bu oran birimli midir birimsiz midir? Neden?

b.)Tükettiğiniz C vitamini miktarının, toplam kalori miktarına oranını bulunuz. Bu oran birimli midir birimsiz midir? Neden?

EVDE PİZZA YAPALIM MI?

Savaş zamanında İtalyan kadınlarının yoksulluktan, hamurun üzerine evdeki az malzemeleri karıştırarak yaptıkları bir yemek olarak ortaya çıkan **pizza**, son yıllarda en popüler fast food yemekleri içinde yer almaktadır. Pizzanın popüler olmasını, yoksulların mutfağından saray mutfağına gelmesini sağlayan ise İtalya kraliçelerinden biri olan Kraliçe Margherita dır. 1889 yılında kraliçe Margheritanın pizzayı tadarak çok beğenmesinden sonra sarayda da pişirilmeye başlayan pizza, geliştirilerek şimdiki popülerliğine ulaşmıştır.

Pizza Sağlıklı mı?

Abur cubur besin maddesi olarak adlandırılabilen pizza, sürekli olarak tüketildiğinde **kilo** artışına neden olmaktadır. Kolay ulaşılabilen ve evlere kadar siparişi yapılabilen pizzanın özellikle çocuklar tarafından sık tüketilmesi engellenmelidir. Pizza tüketiminde üzerine koyulan malzemelerin doğru seçimi pizzanın sağlık açısından daha yararlı hale gelmesini sağlamaktadır. Genel olarak Fast Food sağlık açısından zararlıdır. Birde pizza yanında yarım litre kola veya benzeri gazlı içecek içmek daha da zararlı hale getirir durumu sağlık açısından.

Geçmişte fakir yiyeceği olan ve günümüzde en zengin ve lüks ve pahalı olan birçok yiyecek vardır. Bunlardan biri de **Pizza** dır. Evde yapılan pizza sağlık açısında daha az kalori ve zararlı madde içerir. Yani eğer pizza yemek isterseniz pizzayı evde yapmanızda fayda vardır.

Şimdi pizza ustası Mustafa Bey'den tarifi alalım…

1 tane pizza için gerekli malzemeler:

6.) Evinizde, aileniz için annenizden pizza yapmasını istediniz ve bir pizza için gerekli malzemeler elinizde. Annenizin yapacağınız pizza(lar) için malzemelerden ne kadar gereklidir? Neden

Ek.3 Otantik Etkinlikler / V. Etkinlik: Tarihte İlk Bisiklet

TARiHTE iLK BiSiKLET

Bisikleti kim icat etti?

Günümüzde kullanılanların atası sayılabilecek **ilk bisiklet** 1839 yılında İngiltere'de Dumfries bölgesinde, Courthill kasabasında demircilik yapan İskoçya'lı **Kirkpatrick Macmillan** tarafından yapıldı. İskeleti tamamen tahtadan oluşan bu bisiklet yaklaşık 27 kilo ağırlığındaydı. Tekerlekleri demirden olan bu bisikletin ön tarafında bir at başı vardı. Ön tekerleğin çapı 80 cm, arka tekerleğin ise 105 cm idi. Bisikleti hareket ettirmek için, kranklar aracılığıyla arka tekere bağlanmış pedallar kullanılıyordu. Pedalların, ayaklarla ileri ve geri hareket ettirilmesi bisikletin ilerlemesini sağlıyordu. Kirkpatrick Macmillan, milyarlarca insan tarafından sevilecek, her ülkede ve her dönemde kullanılacak bir icat yaptığını bilmiyordu. Macmillan'ın **bisikleti icat** etmekteki tek amacı, yaşadığı kasaba ile şehir arasındaki 22 kilometrelik mesafeyi daha hızlı ve daha az yorularak gidip gelmesine yarayacak bir araç geliştirmekti. Geliştirdiği bisiklet o kadar çok işine yarıyordu ki neredeyse bütün seyahatlerini bisiklet ile yapıyordu.

Modern bisikletin ilk versiyonu, 1860 yılında **Ernest Michaux** ve babası **Pierre Michaux** tarafından Fransa'da yapıldı ve oldukça popüler oldu. Ernest Michaux bir çok tarihçi tarafından bisikleti icat eden kişi olarak kabul edilmektedir. İşte bu Fransız bisikletinde tahta tekerlekler, demirden gövde, direksiyon ve pedallar vardı. Pedallar ön tekerlek göbeğine bağlı, 360 derece dönebiliyordu ve arka tekerlekler daha küçüktü. İngiltere'de Arnavut kaldırımlı sokaklarda çok fazla sarsıntıya neden olması nedeniyle sarsan araba olarak biliniyordu.



Velocipede

1869 yılında Fransızlar bisiklete uluslararası adını yani **Velocipedes** 'i verdi. Hatta dilimize **velespit** olarak girmiş ve uzun yıllar bu ad kullanılmıştır.

Kaynak: http://www.ilkkimbuldu.com/bisikleti-kim-buldu/

O yıllarda bisiklet daha çok erkekler tarafından kullanılıyordu. Kadınların bisiklete olan ilgisini çekmek ve onlara özel bir bisiklet yapma fikri Samuel Webb

Thomas tarafından düşünüldü ve patentini 1870 yılında aldı. Yaklaşık 4 yıl sonra Starley ve Hillman'ın bisikleti üzerinde yapılan birkaç değişiklikle seri üretimine başlandı. Fakat bisikletin karmaşık pedal sistemi ve üzerinde denge sağlamanın zor olması, yüksekliği nedeniyle düşme anında da ciddi yaralanmalar nedenleri ile rağbet görmedi.

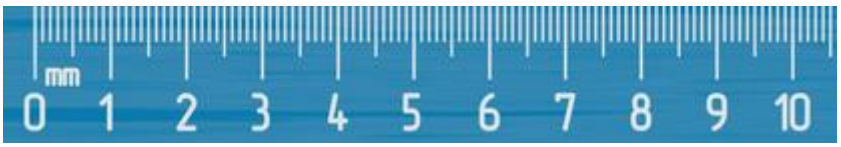
1960'larda ve 1970lerde, egzoz gazlarının yol açtığı hava kirliliği büyük bir endişe yarattı, ayrıca enerji krizi daha da kötüleşti. Bu dönemde bisikletin popülerliği çok arttı. Bazı şehirlerde bisiklet şeritleri ve özel bisiklet yolları yapıldı. Bisiklet kullanımını teşvik eden bu yenilikler ve bisiklet endüstrisindeki gelişmelerin destekleri ile 1980lerin ortalarında Amerika'da yaklaşık olarak 82 milyon bisiklet kullanılmaktaydı.

Yaklaşık 200 yıl önce icat edilen **bisiklet**in günümüzde bir araba fiyatına satılanları bile bulunmaktadır.

Görevler:

1.) Öncelikle aşağıda temsili olarak verilen ilk bisiklet çizimindeki her iki tekerleğin yarıçap uzunluklarını ölçünüz.





2.) Bu durumda büyük tekerlek 12 tur döndüğünde, küçük tekerlek kaç tur döner ? Nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

3.) Şekildeki temsili bisikletteki büyük tekerleğin çevresinin yaklaşık olarak 24 cm olduğu bilinmektedir. Bu bilgi ışığında, büyük tekerlek 120 cm.lik yol aldığında küçük tekerlek kaç tur dönecektir?

4.) Şimdi eğlence zamanı! Dışarı çıkıp bisiklet sürüyoruz ☺ gözlemlerinizi isterseniz not edebilirsiniz, gelince bu konudaki tecrübelerinizi yazmanızı isteyeceğim.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI	: Merve KOÇYİĞİT GÜRBÜZ
Doğum Yeri	: Aksaray
Doğum Tarihi	: 27.07.1990

Eğitim Durumu

Lise	Aksaray Anadolu Öğretmen Lisesi	2008
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi	2013
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2018

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (Çok iyi), Yazma (Çok iyi), Konuşma (Çok iyi)

Almanca: Okuma (iyi), Yazma (iyi), Konuşma (orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	**Kurum**	**Çalışma Tarihleri**
Öğretmen	Milli Eğitim Bakanlığı	2013-

İletişim

E-posta adresi: mrvkocyigit@yandex.com

.