

**OTANTİK GÖREV ODAKLI ETKİNLİKLER 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME SÜREÇLERİNİ
NASIL DEĞİŞTİRİYOR?**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMEN YÜKSEL

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MERSİN
HAZİRAN - 2022**

**OTANTİK GÖREV ODAKLI ETKİNLİKLER 7. SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME SÜREÇLERİNİ
NASIL DEĞİŞTİRİYOR?**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YASEMEN YÜKSEL

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

MERSİN

HAZİRAN – 2022

ONAY



ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

ETHIC DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions:

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with the academic rules.
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with scientific ethics.
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of others' works.
- I used all of the referred works as the references.
- I did not do any tampering in the used data.
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university.
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

22 Temmuz 2022

İmza / Signature

Yasemen YÜKSEL

ÖZET

OTANTİK GÖREV ODAKLI ETKİNLİKLER 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSELDÜŞÜNME SÜREÇLERİNİ NASIL DEĞİŞTİRİYOR?

Araştırmada otantik görev odaklı etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenen 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Akdeniz bölgesinde yer alan bir ilde bulunan bir ortaokulun 7. Sınıfında öğrenim görmekte olan 16 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematiksel düşünme düzeylerini belirleyebilmek için "Matematiksel Düşünme Ölçeği" uygulama öncesinde ve sonrasında kullanılmıştır. Araştırmanın uygulaması 10 ders süresi boyunca uzaktan eğitim ile gerçekleştirilmiştir. Süreç boyunca öğrenciler, otantik görevleri gerçekleştirirken onlara rehberlik edilmiştir. Araştırmadan elde edilen veri, uygulama sürecinin ses kayıtları, matematiksel düşünme ölçeği ve etkinlik kâğıtlarından oluşmaktadır. Veri analizinde ise betimsel analiz kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ifade eden otantik öğrenme süreci öncesinde ve sonrasında Matematiksel Düşünme Ölçeğinden aldığı puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Etkinlik kâğıtlarına yapılan betimsel analiz, öğrencilerin matematiksel düşünmenin özelleştirme sürecinde yeterli beceriye sahip olduklarını; genelleme, varsayımda bulunma, doğrulama ve ikna etme süreçlerini tam olarak sergileyemediklerini göstermektedir. Öğrencilerin etkinlikler ilerledikçe bu süreçlere uygun davranışlarda bulunmaları sebebiyle otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: matematik, otantik öğrenme, matematiksel düşünme

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL, Mersin Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Mersin.

ABSTRACT

HOW DO AUTHENTIC TASK-FOCUSED ACTIVITIES CHANGE THE MATHEMATICAL THINKING PROCESS OF 7TH GRADE STUDENTS?

The aim of the study is to examine how authentic task-oriented activities change the mathematical thinking processes of 7th grade students. For this purpose, case study design, one of the qualitative research methods, was used. The sample of the research consists of 16 students studying in the 7th grade of a middle school in a city located in Mediterranean part of the country in the 2021-2022 academic year, which was determined by the criterion sampling technique. "Mathematical Thinking Scale" was used before and after the application in order to determine the mathematical thinking levels of the students. The application of the research was carried out with online education for 10 lessons. Throughout the process, students were guided while performing authentic tasks. The data of the research consists of audio recordings of the application process and activity sheets. Descriptive analysis was used in data analysis.

When the results of the study were examined, a statistically significant difference was found between the scores of the students from the Mathematical Thinking Scale before and after the authentic learning process, which expresses their mathematical thinking skills. Descriptive analysis of the data gathered from activity sheets showed that the students had sufficient skills in the customization process of mathematical thinking; specialising, generalising, conjecturing and convincing processes. As the activities progressed, it was concluded that the authentic learning approach improved the students' mathematical thinking skills, as they acted in accordance with these processes.

Keywords: mathematics, authentic learning, mathematical thinking

Advisor: Assist. Prof. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL, Mersin University, Faculty of Education, Department of Secondary Science and Mathematics Education, Mersin

TEŞEKKÜR

Araştırmalarım boyunca değerli fikir ve tecrübeleriyle desteğini esirgemeyen çok kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL'e, araştırmama gönüllü olarak katılan öğrencilerime ve ailelerine teşekkürlerimi sunuyorum.

Beni bugünlere getiren annem Fahriye Şamat ve babam Ali Şamat'a, biricik kardeşim Funda Berfin Şamat'a ve her koşulda yanımda olan sevgili eşim Ali Yüksel'e çok teşekkür ederim.

Yasemen YÜKSEL



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	
ONAY	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR ve SİMGELER	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
1.2. Araştırmanın Varsayımları	2
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	2
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	3
2.1. Kuramsal Çerçeve	3
2.1.1. Otantik Öğrenme	3
2.1.1.1. Otantik Görevlerin Özellikleri	5
2.1.1.2. Otantik Öğrenmede Öğretmenin Rolü	6
2.1.1.3. Standart Okul Öğrenmeleri ile Otantik Öğrenme Arasındaki Farklar	7
2.1.1.4. Otantik Öğrenmenin Amacı	8
2.1.1.5. Otantik Değerlendirme	8
2.1.2. Matematiksel Düşünme	9
2.2. İlgili Araştırmalar	11
2.2.1. Matematiksel Düşünme Süreçleri ile ilgili Çalışmalar	11
2.2.2. Otantik Öğrenme Yaklaşımı ile ilgili Çalışmalar	13
3. YÖNTEM	23
3.1. Araştırmanın Deseni	23

3.2. Araştırmanın Uygulama ve Veri Toplama Süreçleri	23
3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu	25
3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları	26
3.4.1. Matematiksel Düşünme Ölçeği	26
3.4.2. Otantik Etkinlikler	26
3.5. Veri Analizi	26
3.5.1. Nicel Veri Analizi	27
3.5.2. Nitel Veri Analizi	27
3.6. Araştırmanın Değeri	28
3.7. Araştırmada Etik	29
4. BULGULAR	30
4.1. Matematiksel Düşünme Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular	30
4.2. Otantik Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular	30
4.2.1. Penguenler Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	30
4.2.2. Başarı Notu Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	33
4.2.3. Fuji Dağı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	35
4.2.4. Lahmacun Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	37
4.2.5. Kim Haklı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	40
4.2.6. Kredi Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	42
4.2.7. Konferans Masaları Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	45
4.2.8. Enflasyon Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	46
4.2.9. Seçim Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	49
4.2.10. Damlama Oranı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular	51
4.3. Grupların Otantik Etkinlikler Boyunca Gelişimi	54
5. TARTIŞMA , SONUÇ, ve ÖNERİLER	58
5.1. TARTIŞMA ve SONUÇ	58
5.2. ÖNERİLER	60

KAYNAKLAR	61
EKLER	74
ÖZGEÇMİŞ	88



TABLolar DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1 Otantik ve Geleneksel Değerlendirmenin Karşılaştırılması	8
Tablo 3.1 Uygulama ve Veri Toplama Süreci	23
Tablo 3.2Matematiksel Düşünme Süreci ve İlgili Kodlar	28
Tablo 4.1Matematiksel Düşünme Ölçeği İstatistikleri ve Normallik Testi	30
Tablo 4.2Matematiksel Düşünme Ölçeği Ortalama Puanlarının t-testi Sonuçları	30
Tablo 4.3A Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları	54
Tablo 4.4B Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları	55
Tablo 4.5C Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları	55
Tablo 4.6D Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Özelleştirme ve Genelleme Süreçleri	10
Şekil 2.2 Varsayımda Bulunma Süreci	11
Şekil 2.3 Doğrulama ve İkna Etme Süreci	11
Şekil 4.1 A Grubunun Penguenler Etkinliğine Ait Çözümleri	31
Şekil 4.2 B Grubunun Penguenler Etkinliğine Ait Çözümleri	32
Şekil 4.3 C Grubunun Penguenler Etkinliğine Ait Çözümleri	32
Şekil 4.4 D Grubunun Penguenler Etkinliğine Ait Çözümleri	32
Şekil 4.5 A Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri	33
Şekil 4.6 B Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri	34
Şekil 4.7C Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri	34
Şekil 4.8 D Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri	35
Şekil 4.9A Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri	36
Şekil 4.10 B Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri	36
Şekil 4.11 C Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri	36
Şekil 4.12 D Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri	37
Şekil 4.13 A Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri	37
Şekil 4.14 B Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri	38
Şekil 4.15 C Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri	39
Şekil 4.16 D Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri	39
Şekil 4.17 A Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri	40
Şekil 4.18 B Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri	40
Şekil 4.19 C Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri	41
Şekil 4.20 D Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri	41
Şekil 4.21 A Grubunun Kredi Etkinliğine Ait Çözümleri	42
Şekil 4.22 B Grubunun Kredi Etkinliğine Ait Çözümleri	43
Şekil 4.23 C Grubunun Kredi Etkinliğine Ait Çözümleri	43
Şekil 4.24 D Grubunun Kredi Etkinliğine Ait Çözümleri	44
Şekil 4.25A Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri	45
Şekil 4.26 B Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri	45
Şekil 4.27C Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri	46
Şekil 4.28 D Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri	46
Şekil 4.29 A Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri	47
Şekil 4.30 B Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri	47
Şekil 4.31 C Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri	47

Şekil 4.32 D Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri	48
Şekil 4.33 A Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri	49
Şekil 4.34 B Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri	50
Şekil 4.35C Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri	50
Şekil 4.36 D Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri	50
Şekil 4.37 A Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri	51
Şekil 4.38 B Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri	52
Şekil 4.39 C Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri	52
Şekil 4.40 D Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri	53



KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
SPSS 22.0	Statistical Packet for Social Sciences
TDK	Türk Dik Kurumu
TIMMS	Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması



1. GİRİŞ

Hızla gelişen ve değişen dünyada eğitim programlarının hedeflediği davranışlarda da değişim olmaktadır. Bu değişime ayak uydurmak için matematik öğretim programında yıllar geçtikçe güncellemeler yapılmaktadır. Hazırlanan program öğrencilerin problem çözme, matematiksel düşünme, matematiği bir iletişim dili olarak kullanabilme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (MEB,2018; Tosun, 2019).

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaöğretim kurumlarına öğrenci seçmek amacıyla yapılan Merkezi Sınavın sayısal bölümü Matematik ve Fen Bilimleri alt testlerinden oluşmaktadır. Sınav soruları öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini ölçmeye yönelik hazırlanmaktadır. Merkezi Sınavın 2021 uygulamasında öğrenciler, en düşük başarıyı matematik alt testinden göstermiştir (Ekinci ve Bal, 2019; MEB, 2021). Öğrencilerin matematik bilgi ve becerilerinin değerlendirildiği bir diğer araştırma olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMMS), dört yılda bir uluslararası ölçekte taramalar yapmaktadır. Araştırmada öğrencilerin problem çözme, problemin çözümü için bir varsayımda bulunma, çözümü matematiksel sembollerle ifade etme, matematiksel model oluşturma gibi bilişsel beceri düzeyleri ölçülmektedir. Ülkemiz araştırmanın 2019 uygulamasında ölçek orta noktası kabul edilen 500 puanın altında kalmıştır (MEB, 2020).

Gerek ulusal gerek uluslararası sınavlarda öğrencilerin matematik bilgi ve becerilerini günlük yaşamdaki problemlerin çözümünde kullanabilmeleri beklenmektedir (Aşk, 2016). Bireyin günlük yaşamında karşılaştığı olay ve olguları anlamak ve çözümlemek için farkında olarak ya da olmayarak topladığı bilgileri işlemesi matematiksel düşünme olarak tanımlanmaktadır. Temelinde özel durumlar üzerinde çalışma, genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme gibi süreçleri kapsayan, matematik öğrenmenin ve problem çözmenin önemli bir yolu olan matematiksel düşünme, matematik öğretiminin önemli hedeflerinden biri olarak görülmektedir (Burton, 1984; Stacey, 2006). Öğretmenler, öğrencilerin hem matematiksel kavramları öğrenmesini hem de matematiksel düşünmeyi bir araç olarak kullanmasını sağlamak için çoğu zaman farklı yaklaşımlardan destek almaktadır (Alkan ve Güzel, 2005). Öğrencilerde bu beceriyi geliştirebilecek yaklaşımlardan biri otantik görev odaklı öğrenmedir (Aşk, 2016). Otantik görev odaklı öğrenme, gerçek dünyadaki karmaşık sorunlara ve bunların çözümlerine odaklanan; öğrenci tarafından bilginin aktif olarak inşa edilmesini ve bu bilgiyi anlamlı problemleri çözmek için kullanmasını gerektiren; öğrenciye üst düzey düşünme becerisi ve alternatif bakış açıları kazandıran işbirlikli ve disiplinlerarası bir öğrenme yaklaşımıdır (Glatthorn, 1999; Lombardi, 2007).

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmada otantik görev odaklı etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Otantik öğrenme ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalarda otantik öğrenmenin öğrencilerin matematik başarısına, problem çözme becerilerine, akademik özgüvenlerine, üst bilişsel farkındalıklarına, matematik dersine karşı tutumlarına, öğrenmelerinin kalıcılığına olumlu yönde etkide bulunduğu görülmüştür (Koçyiğit, 2011; İneç, 2017; Aşk, 2016; Aydın, 2019; Horzum ve Bektaş, 2012). Bu çalışma literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak, otantik etkinliklerin öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesi bakımından önem taşımaktadır.

1.2. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

- Araştırmanın katılımcısı olan öğrencilerin ölçek ve etkinliklerde yöneltilen sorulara samimi ve dürüst bir şekilde cevap verdikleri,
- Araştırmanın katılımcısı olan öğrencilerin etkinlikler uygulanırken yönergelere uygun şekilde davrandıkları,

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 2021/2022 eğitim-öğretim yılı ikinci dönemi ile
- Akdeniz bölgesinde yer alan bir ilde bulunan bir ortaokulda yedinci sınıfta öğrenimine devam eden 16 öğrenci ile
- Uygulamada kullanılan yaklaşımla
- Kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriyle sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın bu bölümünde otantik öğrenme, otantik görevlerin özellikleri, otantik öğrenmede öğretmenin rolü, standart okul öğrenmeleri ile otantik öğrenme arasındaki farklar, otantik öğrenmenin amacı, otantik değerlendirme ve matematiksel düşünme sırasıyla açıklanmıştır.

2.1.1. Otantik Öğrenme

Türk Dil Kurumu (TDK)'nın güncel Türkçe sözlüğünde otantik kelimesi, 'aslına uygun olan, gerçeğe dayanan, eskiden bu yana mevcut olan özelliklerini taşıyan ve orijinal' olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2021).Eğitimde ise otantik kavramı literatürde iki farklı anlam ile karşımıza çıkmaktadır. Bu tanımlardan ilki gazete, film, şarkı sözü gibi gerçek yaşamdaki materyallerin okul ortamında kullanımından bahsederken diğeri yapılandırmacı yaklaşımda olduğu gibi gerçek yaşamın karmaşıklığının öğretime yansıtılmasını vurgulamaktadır (Cholewinski, 2009).

Otantik Öğrenme, 19. yy da ustaların çırak yetiştirme sürecinde ortaya çıkan ancak yetiştirilmesi gereken çırak sayısı artınca daha büyük programların tercih edilmesi sebebiyle uygulanamayan, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerindeki ilişkileri anlamlandırmalarını, keşfetmelerini, tartışmalarını ve kavramları yapılandırmalarını içeren pedagojik bir yaklaşımdır (Lombardi, 2007; Donovan, Bransford ve Pellegrino, 1999; akt. Karakoç, 2016). Öğrenci tarafından bilginin aktif olarak inşa edilmesini, öğrencinin konu hakkında derin bilgi sahibi olmasını ve bu bilgiyi anlamlı problemleri çözmek için kullanmasını gerektiren, gerçek yaşam ile ilişkilendirilebilen bir öğrenme türü olan otantik öğrenme, geleneksel öğrenmeden daha karmaşık ve daha zor bir öğrenme şekli olsa da öğrencilerin problem çözerken üst düzey düşünmesini sağlamaktadır (Glatthorn, 1999).

Lombardi (2007), otantik öğrenmeyi bütçe belirlemek, bir şehri yönetmek gibi gerçek dünyadaki karmaşık sorunlara ve bunların çözümlerine odaklanan, rol yapma, vaka çalışmaları ve probleme dayalı etkinliklere dayanan, öğrencilerin farklı bakış açılarını keşfetmelerine, kendi ilgi alanlarına yönelmelerine, üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine katkıda bulunan işbirlikli ve disiplinlerarası bir yaklaşım olarak tanımlarken Rule(2006), araştırma yapma, sorgulama, sonuç çıkarma, teorileri gözden geçirme, öğrendiklerini başkalarına iletme görevlerini içeren ve öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştiren bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

Literatürde bulunan farklı disiplinlere ait 45 makaleyi inceleyen Rule (2006), otantik öğrenmenin temel özelliklerini tespit etmiştir. Bu özellikler;

- Aktiviteler gerçek dünyayı yansıtır.

- Açık uçlu sorular öğrencinin düşünme becerilerini geliştirir ve kendi düşüncelerinin farkına varmasını sağlar.
- Öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalıdır.

Mims(2003)'e göre literatür, otantik öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemlerine göre birçok farklı özelliği olduğunu öne sürmektedir. Bu özellikler;

- Öğrencinin ilgisini çeken otantik görevler öğrenmenin merkezindedir.
- Öğrenciler sürekli keşif ve sorgulama ile meşgul olurlar.
- Öğrenme yaygın olarak disiplinler arasıdır.
- Öğrenme okul duvarları içinde kalmamalı ve gerçek dünya ile birebir ilişkili olmalıdır.
- Öğretmenler, veliler ve konu ile ilgili uzmanlar öğrenmeye destek olurlar.
- Öğrenci öğrenme sonucunda oluşturduğu ürünü paylaşır.
- Öğrencilere verilen sorumluluklar onların kendini daha güçlü hissetmesini sağlar

Herrington (2006)'a göre otantik öğrenmenin dokuz temel bileşeni vardır. Bu bileşenler aşağıda açıklanmıştır:

a. Bilginin Gerçek Hayatta Kullanılabileceği Otantik Bağlam: Otantik öğrenmede öğrencide uzun süre öğrenme isteği uyandıracak, kavramları keşfedebilmesini sağlayacak karmaşık bir öğrenme ortamı tasarlanırken öğrencinin gerçek hayatta karşılaşabileceği durumlar üzerinden hareket edilmelidir.

b. Otantik Etkinlik: Otantik etkinlikler gerçek yaşam problemlerinden oluşmaktadır. Seçilecek problem iyi tanımlanmamış, kısa sürede çözülemeyen, birden fazla çözüme izin veren, kendi içinde alt problemlere ayrılabilir nitelikte olmalıdır. Öğrencilere bildiklerini uygulayarak çözüme ulaşabilecekleri küçük problemler yerine, kendilerinin tanımlaması gereken karmaşık bir görev verilmelidir.

c. Uzman Performanslarına Erişim: Otantik öğrenmede odaklanılan gerçek yaşam problemini çözmek için konunun uzmanlarının bilgi ve tecrübelerinden faydalanılmaktadır. Uzmanlar ilgili olan mesleği icra eden kişiler arasından seçilebilir. Uzmanlar deneyimlerini öğrencilere ses kaydı, video, doküman aracılığı ile ya da yüz yüze aktarabilir. Öğrenci bu sayede bilginin ne olduğunun yanında nerde kullanılacağını da öğrenmektedir. Otantik öğrenmede aynı zamanda öğretmenler de uzman kabul edilmektedir. Öğrenciler ise bilişsel çırak konumundadır. Öğrenciler uzmanları gözlemleyerek onların bilgilerine erişme ve uygulamalarını modelleme imkanı bulmalıdır.

d. Çoklu Bakış Açısı ve Görevler: Öğrencilerin farklı rolleri üstlendiği işbirlikli öğrenme ortamları öğrencilerin alternatif bakış açılarını keşfetmelerini sağlayacaktır. Farklı fikirlerin farkına varan öğrenci, problemlere çok daha iyi çözüm yolları üretebilmektedir.

e. İşbirlikli Bilgi İnşası: Otantik öğrenmede öğrenciler birbirleri ile işbirliği içinde olmalarının yanı sıra öğretmen, uzman ve çevreyle de işbirliği halindedir. Öğrencilere grup halinde çalışacakları görevler verilmelidir. Grup üyelerinin tamamının aktif olması öğretmen tarafından teşvik edilmelidir.

f. Yansıtma: Otantik öğrenmede problemlerin çözümü sayesinde elde edilen bilgi ve becerilerin gerçek yaşama aktarılması beklenmektedir. Yansıtma, öğretimin ne kadar etkili olduğunu temsil etmektedir. Öğrencilerin kazanımları yansıtabilmeleri gerçek yaşam problemlerinin iyi seçilmesine bağlıdır. Yansıtma süreci en önemli aşama olarak görülmektedir. Öğrencilerin bu süreçte yalnız düşünceleri yerine bir tartışma ortamı içinde öğrendiklerini birbirlerine aktarmaları ve öğretmen ile iletişim içinde olmaları sağlanmalıdır.

g. Açıkça Dile Getirme: Öğrencilere buldukları çözüm yollarını paylaşılabilmeleri, kendilerini ifade edebilmeleri, karşılıklı görüş alışverişinde bulunabilmeleri ve fikirlerini savunabilmeleri için fırsat verilmelidir. Öğrenciler arasında bilgi paylaşımı yüz yüze ya da farklı iletişim kanallarını kullanarak yapılabilir.

h. Birebir Danışmanlık ve Destek: Otantik öğrenmede öğrenci öğretmen ya da diğer öğrenciler tarafından desteklenmelidir. Öğretmen sürece çok fazla müdahale etmemeli ve ihtiyaç duyulduğunda destek sunarak danışmanlık yapmalıdır. Bu yaklaşım sayesinde öğrenci zamanla bağımsız olarak çözüme ulaşmayı öğrenmektedir.

ı. Otantik Değerlendirme: Geleneksel bir değerlendirme yerine performans değerlendirmesi yapılmalıdır. Sürecin değerlendirildiği bu değerlendirme türünde puanlama için kriterler iyi seçilmelidir.

2.1.1.1. Otantik Görevlerin Özellikleri

Otantik öğrenme kavramı yeni popüler olan bir kavram gibi gözükse de en önemli bileşenlerinden olan otantik görevler, örnek olay yöntemi, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme, bilişsel çıraklık, işbirlikli öğrenme gibi birçok öğrenme yaklaşımında karşımıza çıkmaktadır. Rule (2006), otantik görevleri öğrencilere günlük yaşamın karmaşıklığı ile başa çıkabilmelerinde gerekli olan bilgi, beceri ve tutumların kazandırılması için verilen özgün ve gerçek yaşama ait görevler olarak tanımlamaktadır.

Herrington (2006), literatürde yer alan makalelere göre otantik görevlerde bulunması gereken özellikler aşağıdaki gibi derlemiştir:

- Otantik görevler gerçek dünya ile ilgili olmalıdır.
- Otantik görevler iyi tanımlanmamış, yoruma açık ve alt görevlere ayrılacak yapıda olmalıdır.
- Otantik görevler kısa sürede gerçekleştirilemeyecek kadar karmaşık olmalıdır.
- Otantik görevler öğrencilere birden çok alanda farklı kaynaklardan araştırma yapma ve alternatif bakış açıları geliştirme imkanı sağlamalıdır.

- Otantik görevler öğrencinin sınıfta ve gerçek hayatta işbirliği yapmasına fırsat tanımalıdır.
- Otantik görevler öğrencilerin hem bireysel hem sosyal öğrenmeleri üzerine derinlemesine düşüncelerini, seçim yapmalarını desteklemelidir.
- Otantik görevler birden çok çözüm yoluna ve sonuç çeşitliliğine izin vermelidir.
- Otantik görevler özgün bir ürün ortaya koyabilmeyi ya da yeni bir bilgi üretmeyi sağlayabilmelidir.
- Otantik görevler öğrenciye üst düzey düşünme becerisi kazandırabilecek nitelikte olmalıdır.

Otantik görevler bilişsel veya bilimsel bağlılığın yanı sıra duygusal ya da içsel bir bağlılık da içermelidir. Örneğin kişi küresel ısınmanın bir sorun olduğunu ve bu sorunun çözülmesi gerektiğine inanmadıkça ve sorunu çözmeye gönüllü olmadıkça bu sorun onun için gerçek bir yaşam problemi değildir. Gerçek yaşam problemlerinin reçeteli bir çözüm yolu olmaz. Bir başka deyişle özgün çözümler bulunabilmelidir. Bu özgün çözümler tıpkı toplumdaki televizyon izleme alışkanlıklarını araştıran gençlerin araştırmadan sonra televizyon izlemeye karşı daha eleştirel bir gözle bakmaları gibi çözümü bulan kişilerin eylem, tutum veya inançlarını değiştirebilmektedir (Rezulli, 2007).

2.1.1.2. Otantik Öğrenmede Öğretmenin Rolü

Herrington (2006)'a göre otantik öğrenme gibi karmaşık öğrenme ortamlarının öğretmenin öğrenciye tek yönlü bilgi aktarmasına kıyasla daha çok öğrencinin ilgisini çekme ve öğrenciyi geliştirme potansiyeline sahip olmasına dair birçok anekdotal kanıt olmasına rağmen otantik öğrenme yeterince kullanılmamaktadır. Otantik öğrenmede öğrenci için anlamlı bir otantik bağlam oluşturacak şekilde karmaşık görevler seçilmesi ve sınıf yönetimi ile birlikte bu karmaşık öğrenme ortamına rehberlik edilmesi öğretmen açısından sebat ve beceri gerektiren bir durumdur.

Lombardi(2007)'ye göre öğrencilerin araştırma yaparken teknolojiden faydalanmaları kaçınılmazdır. Teknoloji, araştırma yapmayı kolaylaştırır da öğrenciler en çok güvenilir bilgiyi ayırt etmede, karşılarına çıkan bilgilerden gereksiz olanları elemekte zorlanmaktadır. Araştırmaların ve tartışmaların uzun sürmesi öğrencilerin çalışmaya devam edebilmelerine ve yeni bir ürün ortaya koyabilmelerine engel olmaktadır. Bu noktada öğretmenler etkinlikleri hazırlarken öğrencilerin ilgi alanlarını göz önünde bulundurarak onların dikkatini uzun süre çekebilecek disiplinler üzerinden hareket etmelidir.

Otantik öğrenmede öğretmen, eğitmen ve bilgi yayıcı olmak yerine rehber, kaynak sağlayıcı görevlerini üstlenmelidir. Öğretmen problemlerin cevaplarını vermek yerine yönlendirerek öğrencinin daha iyi performans sergilemesini sağlamalıdır (Renzulli, 1997).

Otantik öğrenme süreci boyunca öğretmenin rolleri aşağıda listelenmiştir.

- Öğrencilerin kendi öğrenmeleri ile ilgili düşüncelerini yansıtmaları için iyi bir model olur.
- Çevreyi öğrenmeyi destekleyen bir ortam haline getirmeye yardımcı olur.
- Öğrencilerin bu süreçte ihtiyaç duydukları iskele ve yapıları sağlar.
- Öğrencilerin öğrenme deneyimindeki çalışmalarının her bir adımında yardımcı olur.
- Öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmek için kaliteli performans görevleri geliştirir ve kullanır.
- Öğretme/öğrenme deneyimi hakkında öğrencilerin geri bildirimlerini memnuniyetle karşılar ve bu geribildirimleri daha sonraki süreçlerde kullanır.
- Öğrenmenin duyuşsal boyutlarını da düşünerek karşılık verir.
- Öğrenme motivasyonunu artırmak için zaman ayırır ve olumlu tutum geliştirmeye çalışır (Glatthorn, 1999).

2.1.1.3. Standart Okul Öğrenmeleri ile Otantik Öğrenme Arasındaki Farklar

Otantik öğrenme süreç boyunca materyallerinden değerlendirmesine kadar birçok yönüyle standart okul öğrenmeleri ile farklılık göstermektedir. Bunların bazıları Glatthorn (1999) tarafından aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- Standart okul öğrenmelerinde daha çok tek cevaplı ve gerçek yaşam ile bağlantısı olmayan problemler kullanılırken otantik öğrenmede açık uçlu ve karmaşık gerçek yaşam problemlerinden faydalanılır.
- Standart okul öğrenmelerinde yüzeysel metinler kullanılırken otantik öğrenmede birincil kaynaklara dayanan çoklu materyaller kullanılır.
- Standart değerlendirmeler bilgi ve kavrama basamağına odaklanan kısa cevaplı testlerden oluşurken otantik değerlendirme otantik performans aracılığıyla yapılır.
- Standart okul öğrenmelerinde öğretim, öğretmenin aktif olduğu, öğrencinin üst bilişsel gelişimine odaklanmayan ve geleneksel şekilde yapılırken, otantik öğrenmede öğretim, öğrencinin derinlemesine öğrenmesini sağlayan ve üst düzey düşünme becerisine odaklanarak yapılır.

2.1.1.4. Otantik Öğrenmenin Amacı

Rezulli (1997)'ye göre otantik öğrenmenin amaçları şunlardır:

- Öğrencinin disiplinler arası çalışmalar yaparak birçok disiplin ile ilgili üst düzey bilgi sahibi olmasına imkan tanımak
- Öğrencinin problemi tanımlama, planlama yapma, problemi çözme becerilerini ve bu konuda özgüven geliştirmesini sağlamak

- Öğrencinin görevi yerine getirirken odaklanmasını, göreve bağlı olmasını, organizasyon yapmasını, kaynakları doğru kullanmasını, zaman yönetimini sağlamasını, gerektiğinde karar vermesini sağlamak
- Öğrencinin diğer öğrenciler ve öğretmenleriyle işbirliği yapma, etkili iletişim kurma, öz değerlendirme yapma, ilgi alanlarını keşfetmesini sağlamak

2.1.1.5. Otantik Değerlendirme

Otantik Değerlendirme, öğrenci performansının yaşamı yansıtan, önemli, entelektüel, iyi tanımlanmamış görevler aracılığıyla incelenmesi ve değerlendirilmesidir (Wiggins, 1990).

Bir süreç değerlendirmesi olan ve performans değerlendirmesi olarak da isimlendirilen otantik değerlendirme, öğrenme sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Aynı zamanda öz değerlendirme yapıldığı için öğrenciler ürünü değerlendirirken ilk olarak değerlendirme kriterlerini kendileri belirlemelidir. Öğrencilerden eleştirel bir bakış içinde olmaları ve düşüncelerini yansıtmaları beklendiği için kendilerini rahat hissettikleri bir ortam sağlanmalıdır. Öğretmen ve öğrenciler tarafından verilen geribildirimler elde edilen ürünün kalitesini artırmaktadır (Renzulli, 1997).

Otantik değerlendirme ile geleneksel değerlendirme arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Wiggins (1990) bu iki değerlendirme türünü karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırma Tablo 2.1’de sunulmuştur.

Tablo 2. 1
Otantik ve Geleneksel Değerlendirmenin Karşılaştırılması

Geleneksel Değerlendirme	Otantik Değerlendirme
Geleneksel değerlendirmede öğrencinin edindiği bilgi ve becerileri tanıma, hatırlama düzeyi ile ilgilenilir.	Otantik değerlendirmede öğrenciden, edindiği bilgi ve beceriler ile etkili performans göstermesi beklenir.
Geleneksel değerlendirmede öğrenciden kâğıt kalem kullanarak tek yanıtı soruları cevaplaması beklenir.	Otantik değerlendirmede öğrenciden araştırma yapması, araştırma sonucu elde ettiği veriyi gözden geçirmesi, akranları ile işbirliği yapması ve gerektiğinde tartışması, zorlu ve karmaşık bir görevi yerine getirmesi beklenir.
Geleneksel değerlendirmede öğrenciden doğru olan cevabı seçmesi ya da yazması istenir.	Otantik değerlendirmede öğrenci gösterişli, kapsamlı ve doğru bir performans veya ürün ortaya koyar.
Geleneksel değerlendirmede geçerlilik, uygulanan testin müfredat ile ilişkisine bakılarak anlaşılır.	Otantik değerlendirmede geçerlilik testin gerçek yaşamdaki yeteneği ölçen testlerle ilişkisine bakılarak anlaşılır.

2.1.2. Matematiksel Düşünme

İnsanları diğer canlılardan ayıran, bulunduğu topluma adapte olmasını, yaşamını daha anlamlı hale getirmesini, gereksinimlerini kolay yoldan ve kısa sürede karşılamasını, karşısına çıkan problemlere çözüm yolları bulabilmesini sağlayan, düşünme yeteneğinin gelişmiş olmasıdır. İnsanlar günlük yaşamlarında problemleri çözerken kimi zaman farkında olarak kimi zaman farkından olmadan matematiksel düşünmeyi kullanmaktadır. Matematiksel düşünmede farklı düşünme türlerinde olduğu gibi algılarımızdan yola çıkarak yeni bir ürün oluşturulmaya çalışılmaktadır. Ancak matematiksel düşünmeyi farklı kılan en temel özelliği kişinin eski bilgi, kavram ve deneyimlerinden hareketle soyutlama, tahmin etme, örnekleme, genelleme, hipotez kurma, hipotezi test etme, usa vurma, ispat etme ve betimleme gibi aşamalardan geçerek yeni bilgiyi inşa etmesidir. Bireylerin hayat tarzı ve öğrenim düzeyleri matematiksel düşünme düzeylerini farklılaştırmaktadır. Aynı matematiksel düşünme düzeyine sahip kişiler bile bazen aynı problemlere farklı açılardan yaklaşabilmektedir (Alkan ve Güzel, 2005)

Literatürde matematiksel düşünmenin birçok tanımı bulunmaktadır. Polya(1973), olayları araştırırken veri üzerinden denemeler yapma, hipotez kurma, analiz etme süreci olarak; Devlin (2012), kişinin karmaşık düşünceler arasındaki ilişkileri daha iyi görmesini sağlayan dinamik bir süreç olarak; Sevgen (2002), bireyin gerçek yaşamında karşılaştığı problemlere sistematik ve doğru şekilde yaklaşması olarak tanımlamaktadır. Henderson ve diğ. (2002) ise problem üzerinde matematiksel yöntemlerin uygulanması süreci olarak açıklamaktadır. Günlük yaşamın içinde gerçekleşen bir problemin çözümünde özelleştirme, genelleme, hipotez üretme ve hipotezin doğruluğunu kontrol etme gibi boyutlar bulunuyorsa matematiksel düşünme gerçekleşmektedir (Yeşildere, 2006).Yapılan tanımlar matematiksel düşünmenin bir süreç olduğunu vurgulamaktadır.

Stacey (2006), matematiksel düşünme süreçlerini özelleştirme ve genelleme, tahmin etme ve ikna etme şeklinde iki süreç olarak tanımlamaktadır. Alkan ve Güzel (2005), tahmin etme, genelleme, varsayımda bulunup test etme, soyutlama, muhakeme etme, ispatlama ile yeni bir bilgi yada kavrama ulaşma gibi yedi süreç açıklamıştır. Tall (2002), genelleme, soyutlama, ispat, sentezleme, modelleme, problem çözme şeklinde altı süreç olarak ele almıştır. Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar (2003), genelleme, ikna etme, tahmin etme, ayrıştırılma (özelleştirme)süreçlerini; Burton (1984) ise özel durumlar üzerinde çalışma, genelleme, varsayımda bulunma ve ikna etme süreçlerini ele almıştır. Buradan hareketle matematiksel düşünme süreçlerinin farklı araştırmacılar tarafından benzer süreçler olarak tanımlandığı görülmektedir. Literatürde matematiksel düşünme süreçleri tanımlanırken özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma, doğrulama ve ikna etme süreçlerinin daha sık kullanıldığı görülmektedir (Arslan ve Yıldız, 2010). Bu sebeple araştırmada bu dört temel süreç ele alınmıştır. Matematiksel düşünme süreçleri aşağıda açıklanmıştır.

a. Özelleştirme

Stacey (2006), özelleştirmeyi özel durumları denemek ve örnekler aramak şeklinde tanımlamaktadır. Yeni bir soru veya problemle karşı karşıya kalındığında problemin anlamını keşfetmenin en doğal yolu belirli örnekleri incelemektir. Her örnek, problemin çocuğun zihninde somutlaşmasına fırsat sunar. Örnekler arasındaki ilişki hakkında konuşmak neredeyse otomatik olarak gerçekleşir. Altta yatan bir örüntü araştırılır(Burton, 1984).

Özelleştirme matematiksel düşünmenin temelidir. Bir problemin çözümüne başlamanın en iyi yolu denemektir. Hesaplamalarımızı ve öngörülerimizi yazmak, bir hesap makinesiyle diğer örnekleri denemek, sorunun cevabının ne olacağına dair bir fikir edinmemizi ve olabilecek bir çözümün doğruluğu ile ilgili kendimizi ikna etmemizi sağlar. Denedikçe soru anlamlı hale gelir. Tüm denemeler sonucunda altta yatan model görünmeye başlar. Emin olana kadar deneyip emin olunca bir açıklama yazılmalıdır. Seçtiğimiz örnekler genel durumun özel örnekleridir. Özelleştirme genelleme için kanıtları toplama aşamasıdır. Soruyu anlamak için rastgele örnekler seçilebilirken genelleme yapmak için sistemli olunmalıdır(Mason, Burton ve Stacey, 1982)

b. Genelleme

Stacey (2006), genellemeyi kalıplar ve ilişkiler aramak şeklinde tanımlamaktadır. Matematiksel düşünmenin can damarı olarak görülen genelleme, birkaç örnekte ortak olan belirli bir özelliğin fark edilmesi ve temeldeki örüntü veya modelin hissedilmesi ile başlar.Neyin doğru olduğundan çok neden doğru olduğu ile ilgilenilmektedir. Genelleme yaparken temkinli olmak ve gözden kaçırılmış bir örneğin olup olmadığını anlamak çok önemlidir. Özelleştirme ve genelleme süreci Şekil 2.1’de şematize edilmiştir.

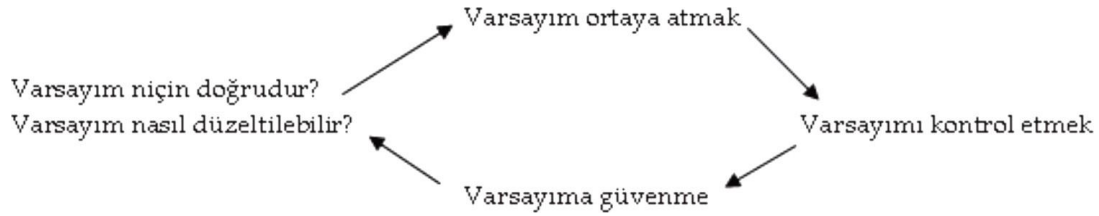


Şekil 2.1 Özelleştirme ve Genelleme Süreçleri (Mason, Burton ve Stacey, 1982).

c. Varsayımda Bulunma

Stacey (2006), varsayımda bulunmayı ilişkileri ve ortaya çıkan sonuçları tahmin etme olarak tanımlamaktadır. Genelleme aşamasında algılanan örüntüyü ifade etmek bir varsayımdır. Varsayımda bulunma önceki aşamalarda yapılan incelemelerden sonra keşfedilen örüntü ve

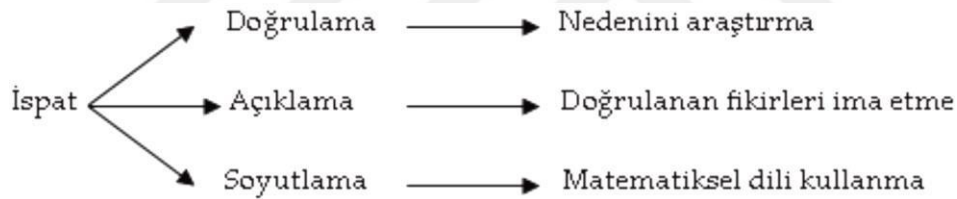
ilişkiler ile bir sonuca varma sürecidir (Burton, 1984).Varsayımda bulunabilmek için akla gelen fikirleri yazmak önemli görülmektedir. Yazarken sembol kullanmak argümanın kısa ve öz biçimde sunulmasını sağlar. Varsayımda bulunma süreci bir döngü şeklinde Şekil 2.2’de gösterilmiştir.



Şekil2.2. Varsayımda Bulunma Süreci (Mason, Burton ve Stacey, 1982).

d. Doğrulama ve İkna Etme

Stacey (2006), doğrulama ve ikna etmeyi bir durumun neden doğru olduğunu bulmak ve sonucu iletmek olarak tanımlamaktadır. Burton (1984)’a göre birey daha önceki aşamalarda ulaştığı genellenenin doğruluğuna, önce kendini sonra da dış dünyayı ikna etmeye çalışır. Önceki aşamalarda varılan genellenenin kişisel bir sonuç olmaktan çıkıp evrenselleştiği süreçtir (Burton, 1984). Literatürde karşımıza ispatlama süreci olarak da çıkan doğrulama ve ikna etme süreci Şekil 2.3’te şema ile gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Doğrulama ve İkna Etme Süreci(Baki, 2008).

2.2. İlgili Araştırmalar

2.2.1. Matematiksel Düşünme Süreçleri ile ilgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde matematiksel düşünme süreçleri ile ilgili yapılan araştırmalara kronolojik sırayla yer verilmiştir.

Yeşildere (2006), farklı matematiksel güce sahip ortaokul öğrencileri ile çalıştığı doktora tezinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri ve bilgiyi oluşturma süreçlerini araştırmıştır. Araştırmada uygulanan matematiksel güç ölçeğinin sonuçlarına bakıldığında düşük matematiksel güce sahip olan öğrencilerin problemlerde verilenleri kullanarak sonuca ulaşamadıkları; düşüncelerini kanıtlar sunarak ifade edemedikleri ortaya çıkmıştır. Yapılan örnek olay çalışması düşük matematiksel güce sahip öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinden yüksek matematiksel güce sahip öğrencilere kıyasla sorunlu ve yavaş geçtiği sonucuna varılmıştır.

Arslan ve Yıldız (2010), lise öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerindeki yaşantılarını araştırdığı araştırmasında 24 öğrenci ile çalışmıştır. Araştırmanın bulguları doğrultusunda öğrencilerin matematiksel düşünme süreçleri ilerledikçe başarılarının düştüğü; özelleştirme sürecinde zorlanmadıkları; genelleme ve varsayımda bulunma süreçlerinde matematiksel bir dil kullanmaktan kaçındıkları; ispat yaparken zorluk çektikleri sonucuna varılmıştır.

Uğurel ve Morali (2010), lise öğrencilerinin ispat yaparken tartışmalarını incelemiş ve ispatı tam olarak yapabilen öğrenci olmadığı kanısına varmıştır. Öğrenciler çoğunlukla sayısal gösterimlerde bulunmuşlardır. Araştırmacılar okullarda çoğunlukla test tekniği kullanılması sebebiyle öğrencilerin matematiksel sembol ve gösterimleri kullanamadıkları sonucuna varmıştır. Öğrencilerde bu sürecin geliştirilebilmesi için ispat ile daha fazla kaşı karşıya kalmaları ve grup içinde tartışabilecekleri bir ortamda bulunmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Karakoca (2011), altıncı sınıf öğrencileriyle çalıştığı yüksek lisans tezinde öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini incelemeyi amaçlamıştır. Bunun için Cai (2000) tarafından geliştirilen Matematiksel Düşünme Ölçeği Türkçeye çevrilerek kullanılmıştır. 1114 öğrenciye uygulanan ölçekte öğrencilerin ortalama bir başarı sergilediği sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçların cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı; okul öncesi eğitimi alma değişkenine göre

Gökkurt ve Soylu (2012)'nın 244 öğretmen adayının ispata yönelik görüşlerini araştırmıştır. Öğretmen adaylarının ispat hakkındaki düşüncelerinin yetersiz olduğu ve ispatın önemini kavrayamadıkları; ispatta matematiksel sembolleri kullanmakta isteksiz oldukları sonuçlarına varılmıştır.

Keskin, Akbaba Dağ ve Altun(2013), sekizinci sınıf ve 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerini karşılaştırdığı araştırmalarında öğrencilerin matematiksel düşünme süreçleri ilerledikçe kendilerini daha zor ifade ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca öğrencilerin özelleştirme aşamasında zorlanmadıkları ve ispat aşamasında daha çok cebirsel ispata yatkın oldukları sonuçlarına varılmıştır.

Yağdıran (2018), teknoloji destekli ortamda öğrencilere tablet üzerinde etkinlikler yaptırarak matematiksel düşünme becerilerini araştırmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin özelleştirme sürecinde teknolojiden faydalandıkları görülmüştür. Buna karşın matematiksel düşünme süreçleri ilerledikçe teknoloji kullanımının öğrencilere fayda sağlamadığı; öğrencilerin tableti sadece hatırlayamadığı konuları araştırmak için kullandığı sonucuna varmıştır.

Yıldırım ve Yavuzsoy Köse (2018), sekizinci sınıf öğrencilerinin çokgen problemlerinde matematiksel düşünme süreçlerini incelediği araştırmalarında öğrencilerin özelleştirme aşamasında zorlanmadıklarını; daha önceden aşına oldukları soruları rahatlıkla çözebildiklerini

tespit etmiştir. Bunun yanında matematik dersi başarı düzeyi yüksek öğrencilerin genelleme sürecine daha rahat geçtiği; öğrencilerin ulaştıkları genellemeyi sözel ve cebirsel olarak ifade etmekte zorlandıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

Aygün (2019), üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış yedinci sınıf öğrencileriyle çalıştığı araştırmasında altı etkinlik üzerinden öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini araştırmıştır. Araştırmacı literatürde yer alan matematiksel düşünme süreçleri ile ilgili olan araştırmalarda yer alan ortak ifadeleri dikkate alarak matematiksel düşünme süreci kodlarını oluşturmuştur. Araştırmanın sonuçlarına göre kâğıt kalem ile yapılan etkinlikler, üstün yetenekli tanısı konulmuş ve konulmamış öğrenciler arasındaki ayrımı dinamik yazılımlarla hazırlanan etkinliklere kıyasla daha fazla ortaya koymuştur.

Durmuş Akgeyik (2019), yüksek lisans tezinde öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerini cinsiyet, okul türü ve yaşanan bölge değişkenleri açısından araştırmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematik okuryazarlığı seviyelerinde cinsiyet değişkenine göre erkek öğrencilerin; okul türüne göre genel liselerin; yaşanan bölgeye göre ise batı bölgelerinin lehine anlamlı bir fark bulunmaktadır.

Tosun (2019), dokuzuncu sınıf öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerini araştırdığı yüksek lisans tezinde öğrencilerin özelleştirme, genelleme ve varsayımda bulunma süreçlerinde zorluk yaşamadığı; doğrulama ve ikna etme sürecinde varsayımlarını ispatlayamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Or(2020), ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme becerilerini Cai (2000) tarafından oluşturulmuş olan Matematiksel Düşünme Ölçeği ile belirlemiştir. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ortalama düzeyde bulmuştur. Araştırmacı, Matematiksel düşünme becerilerinin cinsiyet, okul öncesi eğitim alma, matematik başarısı değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı; sınıf düzeyi değişkenine göre sınıf düzeyi arttıkça ortalamanın da arttığı sonucuna varılmıştır.

2.2.2. Otantik Öğrenme Yaklaşımı ile ilgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde otantik öğrenme yaklaşımı ile ilgili yapılan araştırmalara kronolojik sırayla yer verilmiştir.

Bottge ve Hasselbring (1993), matematikte öğrenme güçlüğü çeken öğrencilerle çalışmıştır. Araştırma deney ve kontrol gruplu deneysel desenle yürütülmüş olup gruplardan birine kesirlerde toplama çıkarma işlemi konusu ile ilgili standart problemler diğerine otantik bağlam içeren problemler çözdürülmüştür. Araştırmanın sonucunda her iki grubun performansında da gelişme olmuştur. Ancak deney grubunun ön test ve son test sonuçları arasında kontrol grubunun sonuçlarına kıyasla daha anlamlı fark olduğu görülmüştür.

Kramarski, Mevarech ve Arami(2002), nitel ve nicel veri toplayarak üstbilişsel öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin standart ve otantik problemleri çözme becerileri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmaya daha önceden otantik görevlerle tanışmamış olan 91 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin matematik ders başarıları önceden belirlenmiş ve öğrencilerden dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur. Haftada beş ders olmak üzere etkinlikler uygulanmıştır. Gruplardan seçilen öğrencilerden birinin verilen görevi yüksek sesle okuması ve ardından bütün grubun tartışması beklenmiştir. Grup üyeleri anlaşmazlık durumunda birbirini ikna etmiş ve tek bir sonuçta karar kılınca çözümü yazmıştır. Araştırmada ön test ve son test uygulanmıştır. Ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir. Üst bilişsel öğretim yöntemi öğrencilerin standart ve otantik problemleri çözme becerilerini geliştirmiştir. Araştırma süreci sonunda farklı matematik başarı düzeylerine sahip olan öğrencilerin performanslarında olumlu yönde gelişmeler gözlenmiştir.

Gulikers, Bastiaens ve Martens(2005), otantik öğrenmenin öğrenci performansı, bilgi ve deneyimleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Deney ve kontrol grubu ile çalışılan araştırmada otantik öğrenme yaklaşımı ile karşılaşan öğrencilerin performansında kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Araştırmanın sonuçları otantik öğrenmenin öğrencilerin bilgi beceri ve deneyimlerini olumlu yönde etkilemediğini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar otantik etkinliklerin uygulanma süresinin yeterli olmadığı ve öğrencilerde kafa karışıklığı yarattığı sonucuna varmışlardır.

Choo (2007), otantik etkinlik temelli öğretimin öğrencilerin başarıları üzerinde etkisini, öğrencilerin ve eğitimcilerin süreç boyunca edindiği deneyimleri incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın sonucunda deney grubunun test puanlarında kontrol grubuna kıyasla anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir. Yapılan anketler ve görüşmeler incelendiğinde uygulanan etkinlikler sırasında öğrencilerin konuyu daha fazla öğrenmek istedikleri, konu hakkında daha derin düşündükleri, ekiple çalıştıklarında kendilerine güven duydukları, aktif katılım sağlayıp bağımsız öğrenebildikleri sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrenciler otantik aktiviteler sayesinde öğrendikleri bilgiyi uygulayabildiklerini, araştırma yaparken gerekli ve gereksiz bilgiyi ayırt edebildiklerini, kendi öğrenmelerini planlayabildiklerini ifade etmişlerdir. Uygulamayı yapan eğitimciler ise öğrencilerin dersten keyif aldığını, planlama, okuryazarlık ve bağımsız öğrenebilme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Bunların yanı sıra eğitimcilere göre yoğun olan müfredatı yetiştirmek yeterince zorken etkinliklerin planlanma, hazırlanma ve uygulanmasının çok zaman alması eğitimi daha zor hale getirmiştir.

Fook ve Sidhu (2010), yükseköğretim müfredatı ile ölçme ve değerlendirme yaklaşımları arasında bir uyumsuzluk olduğunu tespit etmişlerdir. Geleneksel değerlendirme yaklaşımına alternatif olarak kullanılan otantik değerlendirme yaklaşımının yükseköğretime uygun olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırma üç kredilik bir dersi alan 20 öğrencinin ve

ikiöğretim görevlisinin katılımıyla gerçekleşmiştir. Değerlendirme yönteminin öğrenme öğretme süreci ile yakından ilgili olması gerektiği sonucuna varılmıştır. Araştırmanın bulguları, otantik değerlendirmenin öğrenciler tarafından daha fazla kabul gördüğünü destekler niteliktedir. Otantik değerlendirme sürecinde öğrenciye öğretmen ve akranları tarafından verilen dönütlerin, öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini ortaya çıkarması bakımından standart testlere kıyasla daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kaiser, Schwarz ve Buchholtz(2011), Hamburg Üniversitesinde farklı yaş grubunda bulunan 260 öğrenciye otantik modelleme etkinlikleri yaptırmış ve etkinlikler ile ilgili bir anket uygulayarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşlerinin %32 si olumsuz, %68 i olumlu olmuştur. Öğrencilerin bir kısmı otantik modelleme etkinliklerinin matematik müfredatı ile ilgili olmadığını, ders süresinin kısıtlı olmasının strese sebep olduğunu, otantik görevlerin çok geniş kapsamlı olduğunu, görevlerin daraltılması gerektiğini ifade etmiştir. Bunun yanı sıra başka bir kısmı ise otantik modelleme etkinliklerinin bütün matematik derslerinde kullanılması gerektiğini, standart okul uygulamalarından daha zevkli olduğunu, bu etkinliklerin öğrencilerin matematiğin günlük hayattaki işlevini anlamasını ve matematikte öğrencilerin daha yetkin olmasını sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Koçyiğit (2011), otantik görev odaklı yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış öğretim programının okul öncesi öğretmen adaylarının akademik başarılarına, problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçladığı doktora tezinde Marmara Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü sınıfta öğrenim gören 100 öğretmen adayıyla çalışmıştır. Araştırmada ön test son test kontrol gruplu desen kullanılmış olup araştırma sonucunda deney grubunun akademik başarısında kontrol grubuna kıyasla belirgin bir artış gözlenmiştir. Ayrıca deney grubunun derse karşı tutumlarında ve problem çözme becerilerinde olumlu yönde ve anlamlı düzeyde artış gözlenirken kontrol grubunda bu yönde bir gelişme tespit edilmemiştir.

Horzum ve Bektaş (2012), otantik öğrenme etkinlikleri ile sürdürülen topluma hizmet uygulamaları dersinde öğretmen adaylarının derse yönelik tutumlarının ve memnuniyetlerinin anlamlı düzeyde arttığını tespit etmiştir.

Hastürk (2013), öğretmen adayları ile çalıştığı doktora tezini karma desenle yürütmüştür. Araştırmanın nicel boyutunu deneysel desen, nitel boyutunu olgu bilim oluşturmuştur. Araştırmada otantik etkinlikler, öğrencilerin zihnindeki kavramlar arasındaki ilişkileri yapılandırmasını, anlamlı öğrenmesini, yaratıcılıklarının, sorumluluk duygularının ve özgüvenlerinin gelişmesini sağlamıştır.

Gürdoğan(2014), Akdeniz Üniversitesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde okuyan öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Araştırmada otantik etkinliklerin uygulanmasında sınıfların kalabalık olması, öğrencilerin laboratuvara yeterince alışkın olmaması, materyallerin yetersiz olması zorluk yaşanmasına sebep olmuştur. Ayrıca öğrenciler, özgüven eksikliği sebebiyle sunumlarda

kendilerini rahat hissedememiştir. Buna karşın otantik etkinlikler, öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarında ve sorumluluk bilinçlerinde artış olmasını sağlamıştır. Öğrenciler, alternatif bakış açılarını fark etmiş ve araştırmayı öğrenmişlerdir. Araştırma otantik öğrenme yaklaşımının uygulanabilir olduğu kanaatiyle sonlanmıştır.

Boyacı ve Güner (2015), otantik materyal kullanımının dördüncü sınıf öğrencilerinin dinlediğini anlama becerisini artırdığını gözlemlemiştir. Ayrıca araştırmacılar, dil öğrenme alanlarının geliştirilmesi için öğretim programları ile otantik materyallerin bütünleştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Dolapçıoğlu (2015), otantik öğrenme standartlarına dayanan uygulamaların beşinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini nasıl geliştirdiğini incelediği araştırmasında anlama, çözümleri karşılaştırma, değerlendirme, sonuca ulaşma, ispatlama, yeni çözüm yolları sunma ve yansıtma temalarına göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini gözlemlemiştir.

Aşk (2016), doktora tezinde otantik görev odaklı uygulamaların matematik dersinde etkililiğini incelemiştir. Yedinci sınıf öğrencilerinden oluşan 30 kişilik bir sınıfta önceden hazırlanmış olan etkinlikleri 12 ders saati boyunca uygulamıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin problem çözme sırasında motivasyonlarında ve özgüvenlerinde artış gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarının arttığı ve matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Güner (2016), yüksek lisans tezinin araştırmasını 2014-2015 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Eskişehir’de bulunan bir ilkokulda öğrenimine devam eden 43 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirmiştir. Araştırmadan otantik materyallerin öğrencilerin okuduklarını daha iyi anlamasına, hızlı okumalarına ve okuduklarının kalıcı olmasına, okuma-yazmayı sevmelerine, düzenli ve noktalama işaretlerine dikkat ederek yazmalarına katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Hamurcu (2016), doktora tezinde karma desen kullanmış ve otantik uygulamaların öğrencilerin problem çözme ve okuduğunu anlama becerilerine ve Türkçe dersine karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kayseri ilinde bulunan bir ortaokulda gerçekleştirilmiş ve araştırmaya 20’si kontrol, 28’i deney grubunda olmak üzere 48 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın bulguları incelendiğinde otantik uygulamaların, deney grubunun okuduğunu anlama becerilerinin ve problem çözme becerilerini artırdığı, onları düşünmeye ve araştırmaya yönlendirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca katılımcıların otantik etkinlikleri eğlenceli ve güncel bulduğu; Türkçe dersine karşı olan duygu, düşünce ve tutumlarında olumlu değişimler olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin beraber araştırma yaptığı arkadaşlarını daha iyi tanımları ile arkadaşlık bağlarının güçlendiği tespit edilmiştir.

Kinay (2017), 68 sınıf öğretmeni adayının katılımı ile gerçekleştirdiği doktora tezinde otantik öğrenmenin öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini, öğrenmeye ve katılımcı değerlendirmeye yönelik inançlarına etkisini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Otantik değerlendirme uygulamalarının öğretmen adaylarının geleneksel öğrenmeye olan inançlarının azalmasına sebep olduğu gözlenmiştir.

İneç (2017) , altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde otantik öğrenme yaklaşımının akademik başarı ve öğrenmenin kalıcılığı üzerinde etkisini incelediği araştırmasında öğrencilerin akademik başarılarının arttığını ve öğrenmelerinin daha kalıcı hale geldiğini gözlemlemiştir. Öğrencilerle yapılan yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler, otantik öğrenme ortamını beğendiklerini, öğrenmenin bu ortamda daha eğlenceli ve detaylı olduğunu, otantik görevler ile elde ettikleri bilgi, kazanım ve becerileri gerçek hayatta kullanabileceklerini ifade etmişlerdir.

Aynas (2018), doktora tezinde Van ilinde bulunan iki ortaokulun altıncı sınıfında öğrenim gören 92 öğrencinin katılımıyla fen bilimleri dersinde otantik öğrenme uygulamalarının öğrenme ve öğretme sürecine etkisini araştırmıştır. Dokuz hafta boyunca yapılan uygulamalar sonucunda öğrencilerin araştırma yapma, iletişim kurma, kendini ifade etme, problem çözme becerilerinde, akademik başarılarında, derse karşı tutumlarında olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Otantik öğrenme yoluyla kalıcı öğrenmeler gerçekleştiği ve öğrencilerin konuları gerçek yaşamla ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir.

Gülbüz (2018), yedinci sınıf öğrencilerinin oran ve orantı kavramlarını yapılandırma süreçlerini APOS teorik çerçevesi altında incelemeye çalışmıştır. Sekiz hafta süren çalışmada otantik öğrenme yaklaşımına dayanan etkinlikler uygulanmıştır. Araştırma sekiz öğrencinin katılımıyla gerçekleşmiş olup ders içinde gözlem, etkinlik kâğıtlarına verilen cevaplara yapılan doküman incelemesi ve ders sonrası açık uçlu sorulara dayanan görüşme teknikleri kullanılmıştır. Yapılan görüşmeler, otantik öğrenmenin öğrencilerin matematik dersine karşı olan korku ve önyargılarını giderdiğini, motivasyonlarını arttırdığını, bu konuda özgüven geliştirmelerini, derse daha aktif katılmalarını sağladığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin oran orantı kavramalarını anlama, açıklama, etkin olarak kullanma durumlarında ilerlemeler olduğu görülmüştür.

Çora (2018), otantik modelleme etkinlikleri ile yedinci sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini durum çalışması yöntemini kullanarak incelemeyi amaçladığı yüksek lisans tezinde 15 öğrenciyle çalışmıştır. Öğrencilerin başlangıçta etkinlikleri çözerken motivasyonlarının düşük olduğunu, katılmak istemediklerini, matematiksel modelleme etkinliklerinin matematik dersi ile ilgisini anlayamadıklarını, çözüm yaparken matematiksel dili kullanamadıklarını tespit etmiştir. Etkinlikler ilerledikçe öğrencilerin problem algılarının

değiştirdiği, kavramları gerçek yaşam ile ilişkilendirebildikleri ve akranları ile işbirliği halinde problemleri daha kolay algıladıkları sonucuna varılmıştır.

Kaplan (2018), otantik yazma çalışmaları ile yabancıların Türkçe yazmaya yönelik kaygı, tutum ve öz yeterliliklerinin nasıl bir ilişki içinde olduğunu incelemeyi amaçladığı doktora tezini karma yöntem ile desenlemiştir. Araştırmanın çalışma grubu, Gaziantep Üniversitesinde Türkçe öğrenen 17 kişiden oluşan yabancı öğrencilerden oluşmuştur. Altı hafta süresince otantik yazma çalışmaları yapılmış, ardından öğrenciler çalışmalarını sınıfta sunmuş ve dönütler verilmiştir. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin Türkçe yazmaya karşı tutumlarında, öz yeterliliklerinde ve becerilerinde artış gözlenmiş ve kaygılarında azalma olduğu sonucuna varılmıştır.

Karabulut (2018), karma araştırma deseni ile yürüttüğü doktora tezinde teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen bilimleri öğrenme düzeylerine, fen bilimleri dersine karşı tutumlarına, fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol grubu olarak Yozgat ilinde bulunan bir okulun yedinci sınıfında öğrenimine devam eden iki farklı şubesi seçilmiştir. Hazırlanan etkinliklerin uygulanması 13 hafta sürmüştür. Araştırmanın sonucunda deney grubunun öğrenme düzeyleri ve öğrendiklerinin kalıcılığı ile kontrol grubunun arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde deney grubundaki öğrencilerin özgüvenlerinde ve kendilerini rahat ifade edebilme becerilerinde artış gözlenmiştir.

Aydın (2019), Isparta ilinde otantik öğrenme ortamının dördüncü sınıf öğrencilerinin matematik başarısına ve öğrencilerin akademik özgüvenlerine etkisini incelemeyi amaçladığı araştırmasında matematik dersi ölçme alanından birkaç konuyu kapsayan ve on hafta süren bir uygulama gerçekleştirmiştir. Bu süreçte öğrencilerin dersi günlük hayatla ilişkilendirmelerinin öğrenmeyi daha anlamlı hale getirdiğini, öğrencilerin ders başarısını artırdığını, otantik etkinliklerin işbirliği içinde çalışabilme kabiliyetlerini geliştirdiğini, öğrencilerin derse karşı aidiyet ve memnuniyet duygularının arttığını ve zevk alarak ders işlendiğini tespit etmiştir.

Çakır (2019), otantik etkinlikler tasarlamak, etkinlikleri geliştirmek, uygulamak, değerlendirmek ve sonuç olarak tanıtmak amacıyla yaptığı araştırmasını 14 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmiştir. Etkinlikler hazırlanırken öğrencilerin yaşadıkları çevrede sıklıkla görebilecekleri bitki ve tohumlar üzerinden hareket edilmiştir. Uygulanan etkinlikler sonrasında öğrencilerin bilgi düzeylerinde yüzde 50 artış gözlenmiştir. Etkinlikler aynı zamanda öğrencilerin biyolojik çeşitlilik konusuna karşı tutum ve duygularını da olumlu yönde etkilemiştir.

Nalbant (2019), yüksek lisans tezinde otantik öğrenmenin Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi dinleme becerisinde etkisini araştırmıştır. Yaklaşık sekiz hafta boyunca dinleme etkinlikleri uygulanan araştırmada deneysel desen kullanılmıştır. Katılımcılar bir vakıf

üniversitesinde öğrenim gören 22 öğrenciden oluşmaktadır. Ön test ve son test sonuçlarına yapılan istatistiksel analizler anlamlı düzeyde farklılık olduğunu ortaya koymuştur.

Önger (2019), doktora tezinin uygulamasını 2017-2018 eğitim-öğretim yılının güz döneminde Eskişehir ilinde bulunan bir ortaokulun beşinci sınıfları arasından seçilen 31 öğrencinin katılımıyla 11 hafta süresince gerçekleştirmiştir. Otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin ders motivasyonlarını arttırdığı, dersi daha somut ve eğlenceli kıldığı ancak süreç boyunca ders süresinin kısıtlılığı, sınıf mevcudunun fazlalığı, konunun zorluğu gibi bazı sorunların olduğu ve bu sorunların çözüme kavuştuğu sonucuna varılmıştır.

Özkan ve Kılıçoğlu (2019), araştırmalarında durum çalışması desenini kullanmıştır. 10 adet otantik etkinlik hazırlanmış ve beş hafta boyunca uygulanmıştır. Araştırma verisi araştırmacı gözlemleri, ders video kayıtları ve öğrenci günlüklerinden oluşmaktadır. Öğrenci günlüklerinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin genellikle dersi eğlenceli, yararlı ve heyecanlı bulduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin arkadaşları ile birlikte çalışmaktan keyif aldıkları, sosyalleşme ve akran öğretiminin gerçekleştiği gözlenmiştir. Araştırma, öğretim sürecinde otantik etkinlik kullanımının öğrencilerde bilişsel ve duyuşsal açıdan gelişme sağladığı sonucunu ortaya koymuştur.

Arıkan ve Çetin (2020), otantik öğrenme ile ilgili literatürü taramış ve otantik öğrenmenin teorik yapısı, bileşenleri ve sosyal bilgiler dersi için önemini araştırmıştır. Araştırmacılar, otantik öğrenme ile ilgili ayrıntılı bir literatür sunmalarının yanında sosyal bilgiler dersinde otantik öğrenme yaklaşımını kullanmanın faydalı olacağı kanaatine varmışlardır. Araştırmacılar sosyal bilgiler müfredatının bazı noktalarda doğrudan bazı noktalarda dolaylı olarak otantik öğrenmeyi desteklediği sonucuna varmıştır.

Hastürk ve Doğan (2020), fen bilgisi öğretmen adaylarının otantik öğrenme ile ilgili görüşlerini tespit etmeyi amaçladıkları araştırmalarında nitel araştırma yöntemleri kullanmıştır. Otantik öğrenme sürecinde anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmek amacıyla günlük yaşama benzer nitelikte ortamlar oluşturulmuştur. Hazırlanan aktiviteler uygulanırken açık oturum, röportaj, rol yapma gibi teknikler kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının % 93 ü işlenen konuyu günlük hayatla ilişkilendirebildiklerini, % 83 ü sorgulama ve araştırma becerilerini geliştirdiklerini, % 100 ü otantik öğrenmenin farklı derslerde de kullanımının fayda sağlayacağını, % 90 ı nitelikli bir öğrenme sağlandığını ifade etmiştir.

Nas (2020), yüksek lisans tezinde otantik öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan araştırma ve sorgulama temelli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcı problem çözme becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. İç içe gömülü desen temel alınarak yapılan araştırma beşinci sınıfta öğrenim gören 21 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında, yaratıcı

problem çözme becerilerinde ve otantik öğrenme yaklaşımına karşı olan tutumlarında olumlu yönde bir gelişme olduğu gözlenmiştir.

Sellüm (2020), otantik öğrenme uygulamalarının dördüncü sınıf öğrencilerinin karar verme becerilerine ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisini incelediği yüksek lisans tezinde iç içe karma desen kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda deney ve kontrol grubunun karar verme becerileri ve derse karşı tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Yıldırım (2020), doktora tezinde otantik öğrenmenin sosyal bilgiler dersinde öğrenilen bilgilerin kalıcılığına, öğrencilerin akademik başarılarına, sosyal bilgiler dersine yönelik tutumlarına, öğrenme ve yenilenme becerilerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada yarı deneysel desen uygulanmış olup deney grubunun son test puanlarının ortalamasının kontrol grubuna kıyasla daha fazla arttığı gözlenmiştir. Bilgilerin kalıcılığını ölçen testin sonuçları incelendiğinde deney grubunda anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca deney grubunun derse karşı tutumlarında olumlu değişimler olduğu ve otantik öğrenme sürecinin öğrencilere problem çözme, araştırma yapma, karar verme, iletişim kurma, iş birliği yapma, sorumluluk sahibi olma, empati kurma gibi beceriler kazandırdığı gözlenmiştir. Öğrenciler bu süreçte bilinçlendiklerini, eğlenerek öğrendiklerini, sosyalleştiklerini ve özgüven kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Bozkurt (2021), yüksek lisans tezinde İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersinde otantik bir uzaktan öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına, tarihsel empati becerilerine, derse karşı tutumlarına nasıl bir etkisi olduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma, literatürde bulunan otantik öğrenmeye dayalı diğer araştırmalardan uzaktan eğitim ile uygulanması yönüyle ayrılmaktadır. Araştırmada daha önceden geliştirilmiş olan Seyyah adlı bir uzaktan eğitim uygulaması kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında artış ve tarihsel empati yapabilme becerilerinde gelişme tespit edilmiştir. Öğrencilerin uygulamayı geleneksel uzaktan eğitim yöntemlerine göre daha eğlenceli ve faydalı buldukları sonucuna varılmıştır.

İneç ve Bozkurt (2021),Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi üzerinde yayınlanmış otantik öğrenmeyi inceleyen toplam 31 yüksek lisans ve doktora tezini analiz etmiştir. Tematik içerik analizi kullanılarak elde edilen bulgulara göre otantik öğrenmenin genellikle etkinlik amaçlı kullanıldığı ve farklı değişkenlere nasıl etki ettiği araştırılmıştır. Nicel çalışmalarda daha çok beceriler üzerindeki etkisi araştırılırken nitel çalışmalarda görüşler incelenmiştir. Otantik öğrenme ile ilgili araştırmalarda daha çok Fen Bilgisi alanının ön plana çıktığı, karma desenlerin kullanıldığı, örneklemelerin amaçlı ve rastgele oluşturulduğu, çalışmaların yaklaşık sekiz hafta süresince yapıldığı, performans değerlendirme ve ölçeklerin kullanıldığı gözlenmiştir.

Öztürk (2021), programlamaya giriş dersinde otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme ve programlama öz-yeterlik inançlarına etkisini incelemeyi amaçladığı araştırmasının sonucunda otantik programlama etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık, algoritmik düşünme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiğini gözlemlemiştir. Gerçek hayat problemlerinin ilgi çekici olması ve öğrencilere destek sağlanması öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme düzeylerinde artış olmasını sağlamıştır. Ayrıca çalışmada grup olarak çalışırken yeterince performans gösteremeyen öğrencilerin olumsuz etkilendiği sonucuna varılmıştır. Araştırmacı, grupların her hafta değiştirilmesinin bu olumsuz sonucu ortadan kaldıracakı düşünmektedir.

Son yıllarda gerek yerli gerek yabancı literatürde otantik öğrenme ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarına bakıldığında otantik öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik motivasyonlarına, iletişim kurma becerilerine, problem çözme becerilerine, sorumluluk bilinçlerine, özgüvenlerine, yaratıcılıklarına, zihinlerindeki kavramlar arasındaki ilişkileri yapılandırmalarına, anlamlı öğrenmelerine, dinlediğini anlama becerilerine, eleştirel düşünme becerilerine, üst bilişsel farkındalıklarına, okuduğunu anlama becerilerine, oran orantı kavramalarını anlama, açıklama, etkin olarak kullanma durumlarına, derse karşı aidiyet ve memnuniyet durumlarına, bilişsel ve duyuşsal durumlarına olumlu etkide bulunduğu görülmüştür (Aşk, 2016; Aydın, 2019; Aynas, 2018; Boyacı ve Güner, 2015; Güner, 2016; Gürbüz, 2018; Gürdoğan, 2014; Hastürk, 2013; Horzum ve Bektaş, 2012; Koçyiğit, 2011; Özkan ve Kılıçoğlu, 2019). Buna karşın otantik öğrenmenin, öğrencilerin bilgi beceri ve deneyimlerini olumlu yönde etkilemediği, öğrencilerde kafa karışıklığı yarattığı, öğrencilerin derse karşı tutumlarında herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı şeklinde bulgulara da rastlanmıştır (Gulikers, Bastiaens ve Martens, 2005; Sellüm, 2020).

Otantik öğrenme uygulamaları sonrasında öğrenciler, konuyu daha fazla öğrenmek istediklerini, matematik derslerinin böyle olması gerektiğini, matematik dersine karşı olan korku ve önyargılarının hafiflediğini, otantik etkinliklerin standart okul uygulamalarından daha zevkli, eğlenceli ve güncel olduğunu, bu sayede matematikte daha yetkin olabileceklerini, motivasyonlarının arttığını, öğrendikleri bilgiyi uygulayabildiklerini, konu hakkında daha derin düşündüklerini, ekiple çalıştıklarında kendilerine güven duyduklarını, aktif katılım sağlayıp bağımsız öğrenebildiklerini, araştırma yaparken gerekli ve gereksiz bilgiyi ayırt edebildiklerini, kendi öğrenmelerini planlayabildiklerini, elde ettikleri bilgi, kazanım ve becerileri gerçek hayatta kullanabileceklerini, arkadaşları ile birlikte çalışmaktan keyif aldıklarını ifade etmiştir. Buna karşın bazı öğrenciler otantik etkinliklerin matematik müfredatı ile ilgili olmadığını, ders süresinin kısıtlı olmasının strese sebep olduğunu, otantik görevlerin çok geniş kapsamlı olduğunu, görevlerin daraltılması gerektiğini ifade etmiştir (Choo, 2007; Gürbüz, 2018; Hamurcu, 2016; İneç, 2017; Kaiser, Schwarz ve Buchholtz, 2011; Özkan ve Kılıçoğlu, 2019).

Öğretmenlere göre ise yoğun olan müfredatı yetiştirmek yeterince zorken etkinliklerin planlanma, hazırlanma ve uygulanmasının çok zaman alması eğitimi daha zor hale getirmiştir (Choo, 2007).



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırmanın; deseni, uygulama ve veri toplama süreci, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri analizi, kalitesi ve etik ilkeler hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Deseni

Araştırmada otantik görev odaklı etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesi amaçlandığından araştırma nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseniyle tasarlanmıştır. Bir olayın veya olgunun bütüncül olarak analiz edilmesine ve ayrıntılı bir şekilde betimlenmesine imkân sağlayan, özellikle ‘niçin’ ve ‘nasıl’ sorularına odaklanan durum çalışması deseni, süreci anlamaya yönelik araştırmalarda kullanılmaktadır (Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Odaklanmış soru, gözlem, ses veya video kaydı, yazılı kaynak veya belgeler kullanarak derinlikli betimlemeler yapılabilen durum çalışması yönteminde amaç, çıkarımlar yapmak, örüntüleri ortaya çıkarmak ve yorumlar getirmektir (Paker, 2015).

3.2. Araştırmanın Uygulama ve Veri Toplama Süreçleri

Araştırmanın verileri Mart 2022-Mayıs 2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Tablo 3.1, uygulama ve veri toplama sürecini göstermektedir.

Tablo 3.1

Uygulama ve Veri Toplama Süreci

İşlem	Zaman
Otantik Etkinliklerin Hazırlanması	Ocak 2022-Mart 2022
Çalışma Grubunun Oluşturulması	Mart 2022
Matematiksel Düşünme Ölçeği 1. Uygulama	21 Mart 2022
Otantik Etkinliklerin Uygulanması	26 Mart 2022- 28 Mayıs 2022
Matematiksel Düşünme Ölçeği 2. Uygulama	30 Mayıs 2022

Araştırmanın uygulama ve veri toplama sürecinde ilk olarak matematiksel düşünme ölçeği ve otantik etkinlikler, veri toplama aracı olarak belirlenmiştir. Otantik etkinlikler, otantik öğrenme bileşenleri göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Seçilen etkinlikler biri ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğretim üyesi, diğer ikisi de matematik öğretmeni olan uzmanların görüşü alınarak düzenlenmiştir.

Otantik öğrenme ile ilgili gerek yurt içinde gerek yurt dışında yapılan araştırmalar doğrultusunda araştırmanın çalışma grubu, araştırmacının görev yaptığı Akdeniz bölgesinde bulunan bir ortaokulun yedinci sınıfları arasından 16 öğrencinin katılımıyla oluşturulmuştur.

Matematiksel Düşünme Ölçeğinin ilk uygulaması otantik öğrenme süreci öncesinde araştırmanın çalışma grubu olarak seçilen 16 öğrenciye öğrencilerin ders zamanları dışında bir zaman belirlenerek 80 dakika süresince okulda yüz yüze yapılmıştır. Ölçeğin değerlendirmesi, Cai (2000) tarafından daha önceden hazırlanmış olan rubrik aracılığıyla yapılmıştır. Alınan

puanlar doğrultusunda dörder kişiden oluşan dört homojen grup oluşturulmuştur. Gruplara A, B, C, D isimleri verilmiştir.

Otantik görev odaklı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin gruplar halinde önceden hazırlanan etkinlikleri yapması gerekmektedir. Ancak Covid 19 pandemisi sebebiyle sınıf ortamında öğrencilerin en az bir buçuk metre sosyal mesafeye dikkat ederek oturması gerekmektedir. Uygulanan mesafe kısıtlamaları çalışmanın yüz yüze yapılmasına izin vermemiştir. Bu sebeple araştırmamız uzaktan eğitim ile yürütülmüştür. Araştırmanın uzaktan eğitim ile sürdürülebilmesi için öğrencilerin kullanmakta zorluk yaşamayacağı bir video konferans uygulaması olan Zoom uygulaması tercih edilmiştir. Zoom uygulamasının seçilmesinin ilk sebebi, öğrencilerin 2020-2021 eğitim-öğretim yılında canlı derslere katılırken uygulamayı kullanmış olmasıdır. Öğrenciler Zoom uygulamasında derslere katılmayı, derslerde söz hakkı istemeyi, mikrofonu ve kamerayı açıp kapatmayı daha önceden öğrenmiş bulunmaktadır. İkinci sebebi, Zoom uygulamasında öğrenciler gruplara ayrılarak kendi aralarında tartışabilmektedir. Üçüncü sebebi ise Zoom uygulamasında ses kaydı alınabilmektedir. Uygulamaya karar verildikten sonra gerekli izinler alınmıştır.

Etkinliklerin uygulanması için zaman aralığı belirlenmiştir. İletişimin kolay sağlanması adına Whatsapp uygulaması üzerinden 16 öğrencinin ve araştırmacının katılımıyla iletişim grubu oluşturulmuştur. İlk otantik etkinlik, 26 Mart 2022 tarihinde Zoom üzerinde uygulanmıştır. Öğrenciler Zoom uygulamasına giriş yapmışlardır. Uygulama başlamadan önce öğrencilere otantik öğrenme yaklaşımı, otantik etkinlikler, otantik öğrenme sürecinde öğrencilerin ve öğretmenin rolü hakkında bilgiler verilmiştir, Araştırmacı ilk olarak etkinliği Zoom’ dan ekran paylaşımı yaparak öğrencilerin görmesini sağlamıştır. Ardından öğrencileri uygulama üzerinden A, B, C ve D gruplarına ayırmıştır.

Otantik etkinlikler, otantik öğrenme bileşenleri çerçevesinde uygulanmıştır. Gruplara ayrılan öğrenciler öncelikle etkinliğin çözüm sürecini uygulama sonunda herkese anlatacak olan grup sözcüsünü seçmiştir. Problemi her grup kendi içinde tartışmaya başlamıştır. Araştırmacı ana ekrandan grupların içine dâhil olabilmektedir. Aynı grubun içinde farklı bakış açıları olduğundan farklı cevaplar bulunabilmektedir. Bu durumda öğrencilerin tartışarak birbirlerini ikna etmeleri ve tek bir çözüm sunmaları beklenmektedir. Ortak bir fikre varamadıklarında uygulama üzerinden araştırmacıya çağrı göndererek destek isteyebilmektedirler. Araştırmacı destek isteyen gruba dâhil olarak çok fazla müdahale etmeden grup üyelerine sorular sorarak doğru cevabı bulmaları için yönlendirmeler yapmıştır. Araştırmacı, gruplara dâhil olduğu sırada özellikle sessiz kalan, tartışmaya katılmayan öğrencilere sorular yönelterek onları da düşüncelerini söylemeleri için teşvik etmeye çalışmıştır. Öğrencilerin çağrısı olmadığı durumlarda araştırmacı sırayla grupları gezerek sessizce gözlem yapmıştır. Etkinliklerde

öğrenciler, uzun işlemler gerektiren sorularda çoğu zaman işbirliği yapmıştır. Her grubun sözcüsü, ortak olarak buldukları çözümleri bir kâğıda yazmıştır.

Her otantik etkinlik için 50 dakika süre verilmiştir. Süre dolduğunda araştırmacı grupları kapatarak öğrencilerin ana ekrana geri dönmesini sağlamıştır. Grup sözcüleri çözüm kâğıtlarını anlık haberleşme uygulaması üzerinden herkesin görebileceği şekilde paylaşmıştır. Etkinlik bitiminde sıra otantik problemlere bulunan çözümlerin sunulmasına gelmektedir. Araştırmacı sırayla bütün grup sözcülerine söz vererek nasıl bir çözüm yaptıklarını, çözüm sürecinde nasıl zorluklarla karşılaştıklarını, birbirlerini nasıl ikna ettiklerini anlatmalarını istemiştir. Grup sözcüleri süreç boyunca olanları açıkça dile getirmiştir. Bütün gruplar sunum yaptıktan sonra araştırmacı eksik ya da yanlış yapılan noktaları öğrencilere açıklamıştır. Uygulama boyunca ses kaydı alınmıştır.

Etkinlikler, 10 hafta boyunca haftada bir etkinlik olmak üzere öğrencilerin ders dışı zamanlarında yapılmıştır. Her etkinlik 80 dakika sürecek şekilde uygulanmıştır. Her etkinlikte grup sözcülerinin değişmesine herkesin bütün süreç boyunca en az bir kez grup sözcüsü olmasına dikkat edilmiştir. Etkinliklerin hepsi uygulandıktan sonra Matematiksel Düşünme Ölçeği yine 80 dakika süresince okulda uygulanmıştır. Uygulanan ölçek Cai (2000) tarafından hazırlanmış olan rubrik aracılığı ile değerlendirilmiştir. Bütün veri toplandıktan sonra nicel veri analizi Statistical Packet for Social Sciences (SPSS) 22.0 programından yararlanılarak; nitel veri analizi ise betimsel analiz yapılarak sonuçlar raporlaştırılmıştır.

3.3. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu araştırma 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Akdeniz bölgesinde yer alan bir ilde bulunan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmada çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde örneklem, problem ile ilgili derinlemesine araştırma yapılabilen, bilgi yönünden zengin olan ve belirli niteliklere sahip olan kişiler, durumlar, olaylar ya da nesnelerden oluşturulmaktadır (Büyüköztürk ve diğ.,2008). Araştırmacı tarafından çalışma grubu oluşturulurken ortaokul yedinci sınıfta öğrenim görmek ve araştırmaya katılmaya gönüllü olmak ölçüt olarak belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada kullanılan otantik öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanmaları gerektiğinden daha zengin veri elde edileceği düşünülerek matematik dersi başarıları yüksek olan öğrenciler seçilmiştir.

Öğrencilerin matematik dersi başarı düzeyleri belirlenirken 2020-2021 eğitim-öğretim yılı yılsonu matematik dersi not ortalamaları ve matematik öğretmenlerinin öğrenciler hakkında görüşleri dikkate alınmıştır. Not ortalaması 80-100 puan aralığında olan 16 öğrenci seçilmiştir.

Seçilen öğrenciler Matematiksel Düşünme Ölçeği sonuçlarına göre her grupta dört kişi olacak şekilde dört gruba ayrılmıştır. A, B, C, D olarak isimlendirilen gruplar heterojen bir şekilde oluşturulmaya çalışılmıştır.

3.4. Araştırmanın Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında veri toplanırken aşağıda açıklanan veri toplama araçlarından faydalanılmıştır.

3.4.1. Matematiksel Düşünme Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla Cai(2000) tarafından geliştirilen ve Karakoca (2011) tarafından Türkçeye çevrilen ve Cronbach Alpha değeri 0,89 olarak bulunan 'Matematiksel Düşünme Ölçeği' kullanılmıştır (EK-1). 12 sorudan oluşan matematiksel düşünme ölçeğinin ilk altı sorusu rutin problemlerden son altı sorusu rutin olmayan problemlerden oluşmaktadır. Cai'ye göre standart bir çözüm yolu olan problemler, rutin problemler; daha geniş açıdan bakılması ve akıl yürütülmesi gereken ve farklı çözüm yolları kullanılabilen problemler, rutin olmayan problemler olarak adlandırılmaktadır. Ölçekte öğrencilerden soruları çözmeleri ve çözümlerini doğru şekilde ifade etmeleri beklenmektedir.

Ölçekte bulunan iki, dört, yedi, sekiz ve onuncu sorular Cai tarafından Lane(1993)'inve Silver ve Lane(1992)'in araştırmalarından alıntılanmıştır. Bir, üç, beş ve on ikinci sorular Cai, Moyer ve Wang (1999) tarafından kalan sorular ise Cai (2000) tarafından geliştirilmiştir.

3.4.2. Otantik Etkinlikler

Otantik görev odaklı etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesini amaçlayan araştırmamızın uygulama sırasında kullanacağımız etkinliklerin hazırlanması gerekmektedir. Otantik etkinliklerin gerçek dünya ile ilgili olma, yoruma açık ve alt görevlere indirgenebilir olma, alternatif bakış açıları geliştirme ve işbirliği yapma imkânı sunacak nitelikte olma, birden çok çözüm yoluna izin verme, üst düzey düşünme becerileri gerektirme gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir (Herrington, 2006). Yapılan literatür taramasıyla araştırmamıza uygun nitelikte olan 10 etkinlik belirlenmiştir. Bu etkinliklerden başarı notu, kim haklı, enflasyon, kredi, seçim etkinlikleri Altun (2018)'un kitabından; fuji dağı ve damlama oranı etkinlikleri PISA 2012 esas uygulama sorularından; penguenler etkinliği PISA 2012 pilot uygulama sorularından; lahmacun ve konferans masaları soruları MEB'in yedinci sınıflar için hazırlanmış olan *Matematik Uygulamaları* isimli kitabından seçilmiştir(MEB, 2015; MEB 2022). Etkinlikler, uzman görüşü alındıktan sonra otantik etkinliklerde bulunması gereken özelliklere dikkat edilerek düzenlenmiştir.

3.5. Veri Analizi

Araştırmada toplanan nitel ve nicel veri analizi, birbirinden bağımsız olarak yapılmıştır. Yapılan analizler bu kısımda ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

3.5.1. Nicel Veri Analizi

Araştırmada elde edilennicel veri, Cai (2000) tarafından geliştirilmiş olan ve araştırmamızda uygulanmış olan matematiksel düşünme ölçeğinden elde edilmiştir. On iki sorudan oluşan matematiksel düşünme ölçeğinde, Cai (2000)'nin oluşturduğu derecelendirilmiş puanlama anahtarında olduğu gibi her soru dört puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ölçekte tek aşamalı sorular olduğu gibi iki ve üç aşamalı sorular da bulunmaktadır. İki aşamalı soruların her bir aşaması iki puan olarak değerlendirilirken üç aşamalı soruların ilk iki aşaması birer puan son aşaması ise iki puan olarak değerlendirilmiştir. Cevapların puanlaması yapılırken problem çözümünü doğru ve eksiksiz açıklayıp akıl yürütme biçimini ve tam olarak anladığını uygun matematiksel sembol ve gösterimlerle ifade eden öğrencilere dört puan; problem çözümünü küçük bir hata, ihmal, belirsizlik dışında doğru olarak açıklayıp akıl yürütme biçimini uygun matematiksel sembol ve gösterimlerle ifade eden öğrencilere üç puan; problemi çözme şekline bakılarak problemi biraz anladığı ancak çözümü doğru şekilde ifade etmek için yeterli bilgiye sahip olmadığı anlaşılan öğrencilere iki puan; problemin ilgili olduğu konu hakkında sınırlı bilgiye sahip olduğu anlaşılan öğrencilere bir puan; problem çözümünü yanlış yapan yada problemi çözümsüz bırakan öğrencilere sıfır puan verilmiştir (Cai,2000). Ardından öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında ölçekten aldıkları toplam puanlar belirlenmiştir. Öğrencilerin Matematiksel Düşünme Ölçeği puanlarının karşılaştırılması için SPSS 22.0 programından yararlanılarak bağımlı t-testi (paired samples t test) yapılmıştır. Bağımlı t-testi, Matematiksel Düşünme Ölçeğinin iki uygulamasından elde edilen veri arasında anlamlı fark olup olmadığını göstermektedir.

3.5.2. Nitel Veri Analizi

Araştırmada elde edilen nitel verinin analizini yaparken ilk olarak etkinlikler sırasında alınan ses kayıtları incelenmiştir. Ses kayıtları yazılı hale getirilerek öğrencilerin etkinlik kağıtları ile beraber bilgisayar ortamına kaydedilmiştir. Etkinlik kağıtları ve öğrencilerin uygulama sırasındaki davranışlarının hangi matematiksel düşünme sürecine ait davranışlar olduğunu tespit etmek için Aygün (2019) tarafından oluşturulmuş kodlar kullanılmıştır. Matematiksel düşünme süreçleri ve ilgili kodlar Tablo 3.2'de belirtilmiştir.

Tablo3.2.
Matematiksel Düşünme Sürecine İlgili Kodlar (Aygün, 2019)

Matematiksel Düşünme Süreci	Kod	Öğrenci Davranışları
Özelleştirme	Ö-1	Problemin yanıtını bulur.
		Problemi çözme sürecinde spesifik örnekleri inceler
		Araştırma yapar, kanıtları toplar.
Genelleme	G-1	Deneme yanılma sürecinde ilişkiyi ortaya çıkaracak şekilde doğru yolu izler.
	G-2	Probleme ait örüntüyü doğru ve eksiksiz olarak belirler.
Varsayımda Bulunma	V-1	Fark eder, anlar ve öngöründe bulunur.
	V-2	Öngörüsünün doğruluğunu kontrol eder ve yanlışsa başa döner.
	V-3	Varsayımını sembollerle, cebirsel ya da sözel olarak ifade eder.
Doğrulama ve İkna Etme	İ-1	Hisleriyle varsayımın doğruluğunu sezer.
		Ulaşabildiği delillerle iddiasının doğruluğunu araştırır ve gösterme girişiminde bulunur.
	İ-2	Varsayımın, denenen bütün örneklerle doğrulanması gerektiğini fark eder.
		Özel durumları öne sürerek tümevarımsal açıklamalar yaparak varsayımın doğruluğunu gösterir
	İ-3	Spesifik örnekler yerine değişkenler üzerinden genellemelere ulaşır

Matematiksel düşünme süreçlerinden özelleştirme süreci tek kod; genelleme süreci iki kod; varsayımda bulunma süreci üç kod; doğrulama ve ikna etme süreci üç kod ile ifade edilmiştir. Öğrenci davranışlarının hangi kodlara ait olduğu Tablo 3.2’de görülmektedir. Bazı kodlarda birden çok davranış bulunmaktadır. Birden çok davranış bulunan kodlarda öğrencilerin o koda ait yalnız bir davranışı sergilemesi yeterli görülmektedir.

Öğrencilerin etkinlik kâğıtları ve uygulama ses kayıtları belirlenen kodlara göre analiz edilmiş ve elde edilen bulgular harmanlanarak sunulmuştur.

3.6. Araştırmanın Değeri

Literatür incelendiğinde nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramlarından çok tutarlılık, aktarılabilirlik, inandırıcılık ve teyit edilebilirliğin sağlanması gerektiği görülmektedir (Lincoln ve Guba, 1985, p. 300; akt. Aşk, 2016).

Araştırma sürecinin açık, tutarlı ve diğer araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması inandırıcılık olarak tanımlanmaktadır. Teyit edilebilirlik ise araştırmacının öznel yargılardan uzak durması ve araştırma sonuçlarının gerçeği yansıtması ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek,

2016). Araştırmada matematiksel düşünme ölçeğinden elde edilen puanlar, uygulama sırasında alınan ses kayıtları ve öğrencilerin etkinlik kâğıtları birlikte yorumlanmıştır. Yorumlama sırasında nesnel davranılmaya çalışılmıştır. Sonuçların doğruluğu ve tutarlılığı alan uzmanı ile tartışılmıştır. Alan uzmanı İlköğretim Matematik Öğretmenliği bölümünde öğretim üyesidir. Bu şekilde araştırmanın inandırıcılığı ve teyit edilebilirliği sağlanmıştır.

Aktarılabilirlik, elde edilen sonuçların benzer süreçlere ya da ortamlara transfer edilebilir olması ile ilgilidir. Tutarlılık ise verilerin benzer süreçlerde benzer şekilde toplanması ve sonuçların toplanan verilere uygun olmasını gerektirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmanın uygulaması sırasında alınan ses kayıtları ve etkinlik kâğıtları her etkinlik sonrasında incelenerek literatürde yer alan matematiksel düşünme sürecini inceleyen araştırmalarda belirlenen kodlar ile uyumluluğu araştırılmıştır. Araştırma ortamını ve sürecini okurların zihinlerinde canlandırabilmek için etkinlik kâğıtlarından bölümler, bulgulara doğrudan verilerek aktarılabilirlik ve tutarlılık sağlanmıştır.

3.7. Araştırmada Etik

Araştırmamız gerçekleştirilirken etik ilkelere riayet edilmiştir. Araştırma öncesinde gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın yapılacağı okulun idarecileri araştırmanın amaç ve kapsamı ile ilgili bilgilendirilmiştir. Araştırmanın örneklemini gönüllü öğrencilerden oluşturulmuştur. Öğrencilerin katılımı için veli izinleri alınmıştır. Araştırmada veri sunulurken katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuştur.

4. BULGULAR

Otantik görev odaklı etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerini nasıl değiştirdiğinin incelenmesini amaçlayan araştırmanın bu bölümünde nitel ve nicel veriden elde edilen bulgular yer almaktadır.

4.1. Matematiksel Düşünme Ölçeğinden Elde Edilen Bulgular

Matematiksel düşünme ölçeğinden elde edilen bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Tablo 4.1’de matematiksel düşünme ölçeğine ait istatistikler ve normallik testi verilmiştir. Yapılan her iki uygulamanın da normal dağılıma sahip olduğu görülmektedir ($p=0,530>0,05$ ve $p=0,713>0,05$). Uygulama yapılan öğrenci sayısı 30’dan küçük olduğu için Shapiro-Wilk testi sonuçları ele alınmıştır. Öğrencilerin otantik öğrenme süreci öncesinde ve sonrasında ölçekten aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımlı t testi kullanılarak tespit edilmiştir. Bağımlı t testi analiz sonucu Tablo 4.2’de sunulmuştur.

Tablo 4.1.

Matematiksel Düşünme Ölçeği İstatistikleri ve Normallik Testi

	Ort	N	Std. Sapma	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
				Stat.	df	Sig.	Stat.	df	Sig.
Birinci Uyg.	28,1250	16	8,55473	,191	16	,120	,952	16	,530
İkinci Uyg.	34,8750	16	8,99537	,125	16	,200*	,963	16	,713

Tablo 4.1’e göre ölçeğin ilk uygulama ortalaması 28,13 ve standart sapması 8,55 iken ikinci uygulama ortalaması 34,43 ve standart sapması 10,08 olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2.

Matematiksel Düşünme Ölçeği Ortalama Puanlarının t-testi Sonuçları

		Paired Differences						
		95% CI of the Difference					Sig.	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	T	df (2-tailed)
Pair 1	İlk Uyg.-İkinci Uyg.	-6,75	3,99166	0,99791	-8,87700	-4,62300	-6,764	15 0,000

Tablo 4.2.’ye göre öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ifade eden puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($t= -6,764$; $p<0,05$). Bu sebeple otantik öğrenme uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme beceri puanlarını artırdığı tespitini yapmak mümkündür.

4.2. Otantik Etkinliklerden Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde nitel veriden elde edilen bulgular yer almaktadır. Araştırmada uygulanan etkinlik kâğıtları ve etkinlikler süresince alınan ses kayıtlarından elde edilen veri, matematiksel düşünme süreçlerine ait kodlar yardımıyla analiz edilmiş ve tablolar halinde sunulmuştur.

4.2.1. Penguenler Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Penguenler etkinliği, üç kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda penguenlerin ağırlıkları, ikinci kısımda bir yılın sonunda kolonide bulunan penguen sayısı sorulmuştur. Öğrencilerin bu iki kısımda yüzde hesaplamaları yapmaları gerekmektedir. Üçüncü kısımda ise öğrencilerin

daha uzun bir sürede koloni büyüklüğünün nasıl değişeceği ile ilgili bir varsayımda bulunmaları ve varsayımlarını formülize etmeleri beklenmektedir.

A grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.1 de verilmiştir.

A $110 - 78 = 32$
 $\frac{78}{100} \rightarrow 32$ $100 \cdot 32 = 3200$
 $3200 \div 78 = 41$

B $10000 + 5000 = 15000$
 $15000 - 20 = 14980$
 $14980 - 3000 = 11980$

Ö-1 kodlu çözüm

Şekil 4.1 A grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri

A grubu ilk iki soruda yüzde hesaplamalarını doğru yaparak özelleştirme basamağına ait davranışlar sergilemiştir. Etkinlik kağıtlarında üçüncü soruya ait bir çözüme rastlanmamıştır. Ancak A grubu sözcüsü ile öğretmen arasında aşağıdaki diyalog geçmiştir. (Ö: Öğretmen, A: A grubu sözcüsü)

Ö: 'Üçüncü soruyu yapabildiniz mi?'

A: '14400 bulduk öğretmenim.'

Ö: 'Nasıl buldunuz bu sonucu?'

A: 'Önce ilk doğan yavruları bulduk. Bu sayıyı yetişkinlere ekledik ve 18000 çıktı. Sonra yüzde 20 azalttık ve 14400 bulduk.'

Ö: 'Bu kaç yıl sonraki penguin sayısıdır sizce?'

A: '1 yıl'

Ö: 'O zaman sonucu tam olarak bulamamışsınız.'

A: 'Evet öğretmenim zaman yetmedi.'

Bu diyalogdan A grubunun genellemeye varmak için doğru bir yol izlediği ama sonuçlandıramadığı görülmektedir. Buradan hareketle A grubunda genellemenin ilk aşaması gözlenmiştir.

B grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri Şekil4.2'de verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

V-1 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.2. B grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri

B grubunun etkinlik kağıtlarından yüzde hesaplamalarında denklem kurarak doğru sonuca vardığı ve özelleştirmeyi sergilediği tespit edilmiştir. Üçüncü soruda ise bir formül yazdıkları görülmektedir. Sembollerle yazdıkları bu formül ile varsayımda bulunmanın ilk ve üçüncü aşamalarını sergilemişlerdir. Varsayımlarının doğruluğunu kontrol etmedikleri için varsayımda bulunmanın ikinci aşaması gözlenmemiştir.

C grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri Şekil4.3'te verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

Şekil 4.3. C grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri

C grubu, bu etkinlikte matematiksel düşünmenin sadece özelleştirme sürecine ait davranışlar sergilemiştir.

D grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri Şekil4.4.'de verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 kodlu çözüm

Şekil 4.4. D grubunun penguinler etkinliğine ait çözümleri

D grubu, yüzde hesaplamalarını doğru yaparak sonuca ulaştıkları için özelleştirmeyi sergilemiştir. Doğru genellemeye varmak için doğru bir yol izledikleri fakat örüntüyü tam

olarak tespit edemedikleri görülmektedir. Bu sebeple genellemenin sadece ilk kodu sergilenmiştir.

Penguenler etkinliğinde bütün gruplar özelleştirmeyi; A ve D grupları genellemenin ilk aşamasını sergilemiştir. B ve C grupları matematiksel düşünmenin genelleme sürecine ait bir davranışta bulunmamıştır.

4.2.2. Başarı Notu Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Başarı notu etkinliği dört bölümden oluşmaktadır ve etkinliğin başında öğrencilerin çevre dersi başarı notlarının hesaplanmasında kullanılan yazılı ve proje katsayılarını ifade eden bir formül verilmiştir. Etkinliğin ilk kısmı özelleştirme ve genelleme süreçlerine yöneliktir. Son soru ise diğer sorulardan farklı olarak öğrencilerden, başlangıçta verilen formülü değiştirerek başarı notunun hesaplanmasında yazılı notlarının ağırlığını proje notunun ağırlığının üzerine çıkaracak bir öneri geliştirmeleri ve bu öneriyi açıklamaları beklenmektedir.

A grubunun başarı notu etkinliğine ait çözümleri Şekil4.5'te verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-2 kodlu çözüm

V-1 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil4.5. A Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu birinci sorunun cevabını doğru bularak özelleştirmeyi; ikinci soruda ise genellemeyi sözel olarak ifade ederek genellemenin ikinci aşamasını sergilemişlerdir. Yazılıların 40 ve 55 olması durumunda Proje notunun bir tamsayı olması koşulu ile en az kaç olması halinde başarılı olunacağı ile ilgili sorunun cevabını etkinlik kâğıtlarına yazmamıştır. Ancak sunum sırasında açıklama yapmışlardır: (Ö: Öğretmen, A: A grubu sözcüsü)

Ö: 'Proje notunun bir tamsayı olması koşulu ile en az kaç olması gerektiğini bulabildiniz mi?'

A: 'Yazılı notları yerine 40 ve 55 'i yazdık. Proje notunu da 4 'ün katı olması gerektiğinden 52 olarak hesapladık.

$$40 \times 0,4 = 16$$

$$55 \times 0,4 = 22$$

$$52 \times 0,4 = 20,8$$

Bu değerleri topladık ve 58,8 bulduk. 50 nin üzerinde olduğuna göre başarılı olmuştur.'

Buradan hareketle çözüme ulaşmak için farklı denemeler yaparak genellemenin ilk aşamasını sergilemişlerdir. Sonraki soruda A grubu yazılı sınavların her birinin ağırlığını projenin ağırlığının üzerine çıkaran bir öneri geliştirmişlerdir. Bu aşamada varsayımda bulunma sürecine ait davranışlar sergilenmiştir. Sunum sırasında grup sözcüsü ile öğretmen arasında şöyle bir diyalog geçmiştir. (Ö: Öğretmen, A: A grubu sözcüsü)

Ö: 'Varsayımınızı bir de sözel olarak ifade eder misin '

A: 'Öğretmenim biz birinci yazılı notunu 0,3 ile çarpınca 18; , ikinci yazılı notunu 0,3 ile çarpınca 21; proje notunu 0,4 ile çarpınca 32 bulmuştuk. Bu 32 yi geçmeliyiz diye düşünerek birinci yazılı notunu 0,6 ile çarpıp 36; ikinci yazılı notunu 0,5 ile çarpıp 35 bulduk. (Varsayımında bulunurken ilk sorudaki yazılı ve proje notlarını kullandıkları görülmektedir). İki yazılı notu da proje notunun üzerine çıktı. O yüzden böyle bir varsayımında bulunduk.'

A grubunun varsayımında bulunurken yaptıkları hesaplamalar varsayımında bulunmanın ilk aşamasına; sözel olarak ifade etmeleri ise üçüncü aşamasına uygun olarak hareket ettiklerini göstermektedir. Ancak bulundukları varsayımı daha fazla test ederek formüldeki katsayıların toplamının biri geçmemesi gerektiğini fark edip varsayımlarını düzeltmeleri gerekirken bunu gerçekleştiremediklerinden varsayımında bulunmanın ikinci aşamasına uygun davranış sergileyememişlerdir.

B grubunun başarı notu etkinliğine ait çözümleri Şekil4.6'da verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-2 kodlu çözüm

Şekil4.6. B Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu başarı notu etkinliğinde yalnız iki soruya yanıt vermiştir. İlk soruda yazılı ve proje notunu formülde doğru yerlerine yazarak özelleştirmeyi sergilemişlerdir. İkinci soruda ise yazılı notlarının yer değiştirmesi gerektiği ile ilgili bir genellemeye varmışlardır. Genellemeye varırken deneme yanılma sürecinden geçmemişlerdir. Bu yüzden genelleme sürecinin sadece ikinci aşaması gözlenmiştir.

C grubunun başarı notu etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.7'de verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-2 kodlu çözüm

Şekil4.7. C Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu ilk soruda formülü doğru kullanmıştır. Sonuca doğru yolu izleyerek ulaşmıştır. Bu şekilde özelleştirme sergilenmiştir. İkinci soruda ise özel durumlar üzerinde çalışmadan genellemeye vardıklarından genellemenin yalnız ikinci aşaması gözlenmiştir.

D grubunun başarı notu etkinliğine ait çözümleri Şekil4.8'de verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 kodlu çözüm

Şekil4.8. D Grubunun Başarı Notu Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu etkinlik kağıtlarında ilk soruda özelleştirme aşamasına; üçüncü soruda ise genelleme sürecinin ilk aşamasına uygun davranışlar gözlenmiştir. İkinci soruya ise yanıt vermemişlerdir. Ancak sunum sırasında D grubu sözcüsü ile öğretmen arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmiştir: (Ö: Öğretmen, D: D grubu sözcüsü)

Ö: 'Hangi iki notun birbiri ile yer değiştirmesinin başarı notunu etkilemeyeceğini bulabildiniz mi?'

D: 'Öğretmenim biz birinci ve ikinci yazılının yerini değiştirerek hesapladık ve aynı başarı notunu bulduk. Onların katsayıları aynı olduğu için yerleri değiştirilse de sonuç değişmez.'

Buradan hareketle D grubu doğru yolu izleyerek genellemeye varmıştır. Genellemenin iki aşamasını da sergiledikleri söylenilebilir.

Başarı Notu etkinliğinde bütün grupların verilen yazılı ve proje notlarını denklemde yerine yazarak özelleştirmeye uygun bir şekilde başarı notunu doğru hesaplayabildikleri; hangi iki notun birbiri ile yer değiştirmesinin başarı notunu etkilemeyeceği sorusuna genellemenin ikinci aşamasına uygun olarak doğru örüntüye ulaştıkları gözlenmiştir. Bu gruplar arasında deneme yanılma yöntemi ile genellemeye varan tek grup olan D grubu, genellemenin ilk aşamasını da sergilemiştir. Ayrıca B, C ve D grupları son soruda bir varsayımda bulunamazken A grubu varsayımda bulunmanın ilk ve üçüncü aşamasını sergilemişlerdir.

4.2.3. Fuji Dağı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Fuji Dağı Etkinliği üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde fuji dağına ortalama kaç kişinin tırmandığı; ikinci bölümde belirli bir saatte dönülmesi için saat kaçta çıkılması gerektiği; üçüncü bölümde dağa tırmanan bir kişinin adım uzunluğu sorulmuştur.

A grubunun fuji dağı etkinliğine ait çözümleri Şekil4.9'da verilmiştir.

A) 1 Temmuz - 27 Ağustos
58 gün
 $200.000 \div 58 = 3448$

B) $9 = 1,5 \cdot 6$ Tırmanma Süresi
 $6 = 2 \cdot 3$ İne Süresi
 $6 + 3 = 9$
Saat 8'de dönmesi için Sabah saat 11'de başlaması gereklidir.

C) $9 \text{ km} = 9000.000 \text{ cm}$
 $9000.000 \div 22.500 = 40$
Talganın ortalama adım mesafesi 40 santimetredir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.9. A Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu fuji dağına günde ortalama kaç kişinin tırmandığını hesaplayabilmiştir. Bu aşamada özelleştirme sergilenmiştir. İkinci ve üçüncü soruda sorunun cevabını doğrudan bulmak yerine öğrencilerin ilişkileri iyi fark etmeleri, örüntüyü tam olarak belirlemeleri gerekmektedir. A grubu genelleme sürecinin iki aşamasını da sergilemiştir.

B grubunun fuji dağı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.10'da verilmiştir.

a) Temmuz 31 çıkar
Ağustos + 27
58 gün eder
58 günde 2000.000 kişi tırmandı.
 $2000.000 \div 58 = 3448$ olur.

b) $1 \times 1,5 = 1,5$
 $1,5 \times 3 = 4,5$
 $4,5 = x \cdot 1,5$
 $4,5 \div 1,5 = 3$ olur.
Hızını iki katına alırsa 3 saatte döner.
ikisini toplasak 3 saat
11:00'de yola çıkması gerekir.

c) $9 \text{ km} = 9000.000 \text{ cm}$
 $9000.000 \div 22500 = 40 \text{ cm}$

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.10. B Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubunun etkinlik kağıtları incelendiğinde ilk soruda özelleştirmeyi sergiledikleri görülmektedir. İkinci soruda genelleme yaptıklarına dair sözel ifadelerde bulunmuşlardır. Özel durumlar üzerinde çalışarak genellemelerde bulunabildikleri için genellemenin iki aşaması da gözlenmiştir.

C grubunun fuji dağı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.11. de verilmiştir.

a) 31
27
58 gün
2000.000
58
3448

b) $9 \div 1,5 = 6$
 $6 \div 2 = 3$ inme
 $6 + 3 = 9$ Öyleden önce 11
veya 11.00 gibi
bu zamanı denk bir şekilde

c) $9 \text{ km} = 9000.000 \text{ cm}$
 $9000.000 \div 22500 = 40 \text{ cm}$

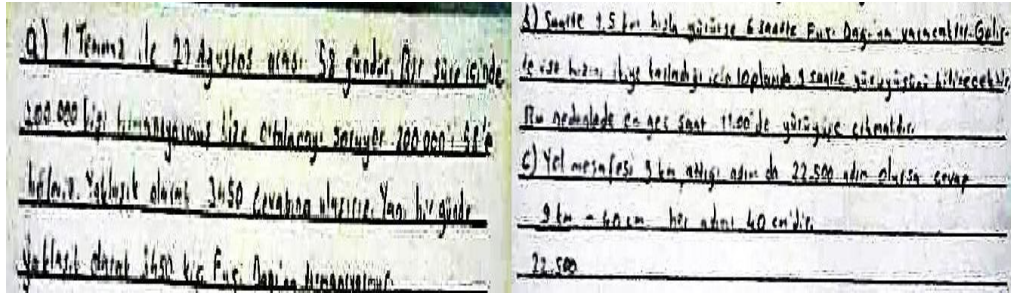
Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.11. C Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu birinci soruda verilen tarihler arasındaki gün sayısını hesaplayarak ortalama buldukları için özelleştirmeyi; ikinci ve üçüncü soruda bazı işlemleri zihinden yaparak ilişkileri doğru görebildikleri için genellemenin iki aşamasını da sergilemişlerdir.

D grubunun fuji dağı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.12'de verilmiştir.



Şekil 4.12. D Grubunun Fuji Dağı Etkinliğine Ait Çözümleri

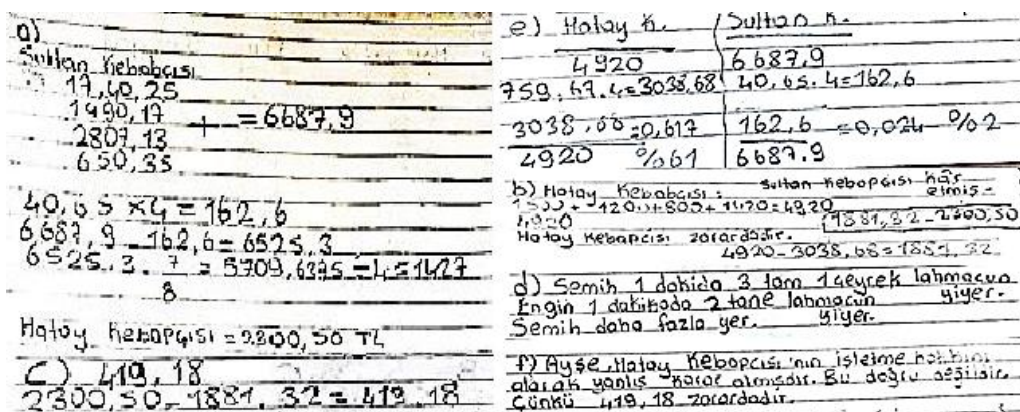
D grubunun etkinlik kağıdı çoğunlukla sözel ifadelerden oluşmaktadır. Sözel ifadeler, üç soruyu da çok iyi anladıkları ve probleme ait örüntüyü eksiksiz olarak belirlediklerini ispatlar niteliktedir. Buradan hareketle özelleştirme ve genelleme sürecinin bütün aşamaları gözlenmiştir.

Fuji Dağı etkinliğinde bütün gruplar çözüm sürecinde özelleştirme basamağına ait davranışlar sergilemiştir. Sonraki sorularda yürüyüşçülerin yürüyüşü ne kadar sürede tamamladığını; zamanında dönmek için saat kaçta çıkmaları gerektiğini; yürüyüşçülerden birinin ortalama adım mesafesini hesaplamışlardır. Bu soruların çözüm sürecinde bütün gruplar farklı denemeler yaparak ilişkileri ve örüntüyü eksiksiz ve doğru olarak görebilmiştir ve genellemenin iki basamağına ait davranışlar da gözlenmiştir.

4.2.4. Lahmacun Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Lahmacun etkinliğinde gider ve gelir bilgileri verilen iki işletmenin çalışanlarının ne kadar para kazandığı; hangi işletmenin kar, hangi işletmenin zarar ettiği; hangi işletmeyi satın almanın daha doğru olacağı ile ilgili sorular sorulmuştur.

A grubunun lahmacun etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.13'te verilmiştir.



Şekil 4.13. A Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu gelir ve giderleri hesaba katarak işletmelerin kar ve zarar durumlarını özelleştirmeye uygun bir şekilde hesaplamıştır. 'Ayşe, Hatay kebapçısının işletme hakkını alarak yanlış karar almıştır' ya da 'Semih daha fazla lahmacun yer' gibi genellemelerde bulunurken

doğru bir yol izlediklerini etkinlik kağıtlarında göstermişlerdir. Etkinlik kağıtlarından genellemenin iki aşaması da gözlenmiştir.

B grubunun lahmacun etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.14'te verilmiştir.

0) $1740,25 - 40,65 = 1699,6$
 $1699,6 - 40,65 = 1658,95$
 $2807,13 - 40,65 = 2766,48$
 $650,25 - 40,65 = 609,6$
 $6.525,3$

$6.525,3 \cdot \frac{7}{8} = 5.703,6$
 $5.703,6 \div 4 = 1.427,4$
 $2300,50 = 1$

4) Hataş kebapçısı 419,18 TL
 daha kazansaydı zararını karşılayabilirdi.

Ö-1 kodlu çözüm

6.525,3
 $5.703,6$
 $815,7$ = sultan kebapçısı'nın karı
 $759,67 \times 4 = 3.038,68$
 1500
 1200
 800
 1420
 4920
 $3.038,68 + 2300,50 = 5.339,18$
 $5.339,18 - 4920 = 419,18$ zarar
 ✓ Hataş kebapçısı.

1) Hataş semile
 $2 \times 6,5 = 13$
 $13 \div 2 = 6,5$
 $6,5 \times 1 = 6,5$
 $6,5 \div 2 = 3,25$

Sultan Engin
 $1,5 \times 3 = 4,5$
 $4,5 \div 2 = 2,25$

5) Hataş doğru değildir. Çünkü Hataş kebapçısı zarar etmiştir.

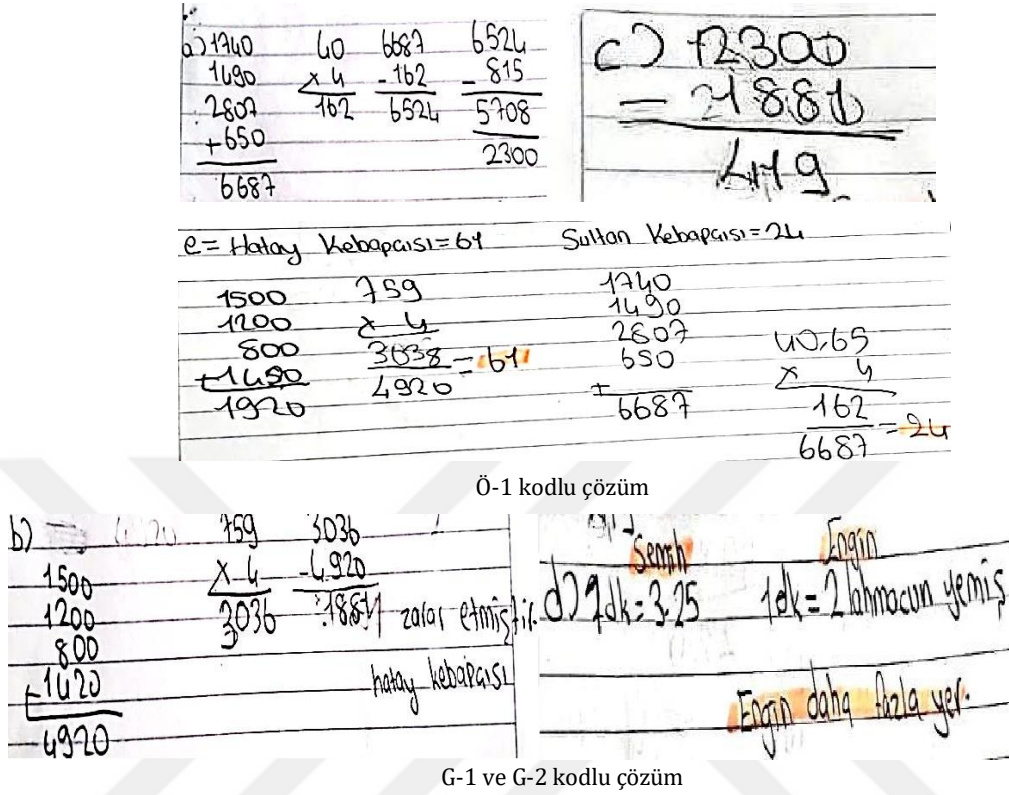
G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.14. B Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu diğer gruplara göre daha az sözel ifadeler kullanmışlardır. Ancak etkinlik kağıtlarında yaptıkları işlemler gelir, gider, kar, zarar gibi kavramları bildiklerini; ilişkileri

kurabildiklerini ve doğru sonuca vardıklarını göstermektedir. Özelleştirme ve genelleme süreçlerine uygun davranışlar gözlenmiştir.

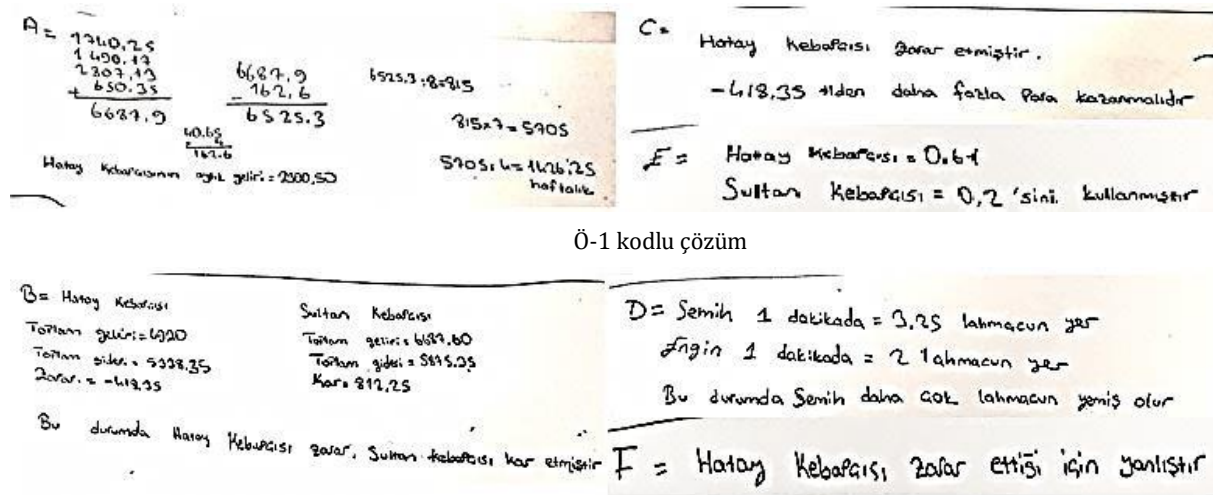
C grubunun lahmacun etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.15'te verilmiştir.



Şekil 4.15. C Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu da B grubu gibi etkinlik kağıtlarında sözel ifadelerle az yer vermiştir. Çalışanların maaşları ve kar eden işletme doğru belirlenirken özelleştirme ve genellemenin iki süreci de sergilenmiştir.

D grubunun lahmacun etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.16'da verilmiştir.



Şekil 4.16. D Grubunun Lahmacun Etkinliğine Ait Çözümleri

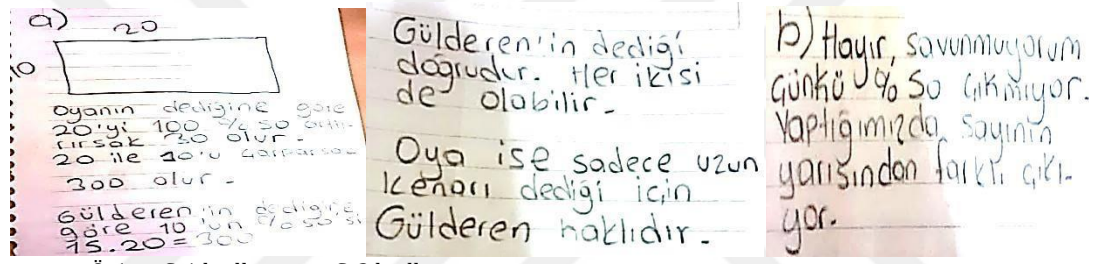
D grubu bütün sorulara doğru yanıt vererek özelleştirmeyi; 'Hatay kebabçısı zarar ettiği için yanıltır', 'Semih daha çok lahmacun yemiş olur' gibi yargılarda bulunurken problemle ilgili örüntüyü tam olarak kavradıklarını ispat ederek genellemenin iki aşamasını da sergilemiştir.

Lahmacun etkinliğinde bütün gruplar işletmelerde çalışanların maaşlarını doğru hesaplayarak özelleştirme sürecine ait davranışlar sergilemiştir. Diğer sorularda hangi işletmenin zarar ettiği, hangi işletmeyi satın almanın doğru olacağı gibi genellemelerde bulunarak genellemenin iki aşaması da sergilenmiştir.

4.2.5. Kim Haklı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Kim haklı etkinliğinde, dikdörtgen şeklinde bir arsanın alanını yüzde 50 arttırmak için uzun kenarı yüzde 50 arttırmak, kenarlardan herhangi birini yüzde 50 arttırmak, iki kenarı da yüzde 25 arttırmak gibi seçenekler arasından doğru olanın seçilmesi ve cebirsel ifadeler kullanarak açıklanması istenmektedir.

A grubunun kim haklı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.17'de verilmiştir.

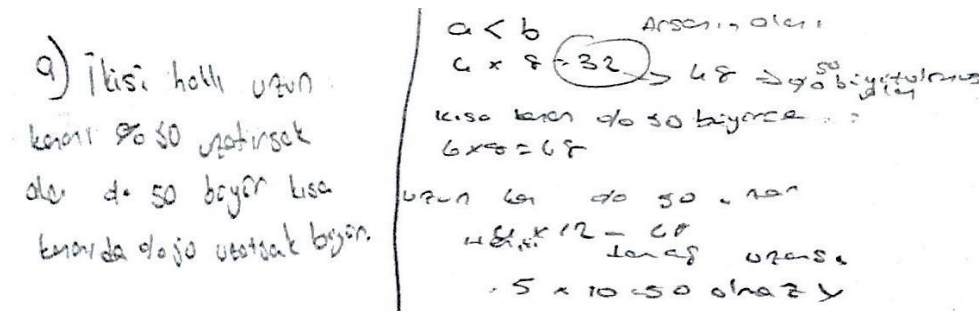


Ö-1 ve G-1 kodlu çözüm G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.17. A Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu ilk soruda dikdörtgen çizerek kenarlarına istedikleri sayıları yazmışlardır. Sonra sırayla önce uzun kenarı yüzde elli artırarak sonra da kısa kenarı yüzde elli artırarak alanı hesaplamışlardır. İki durumda da sonuç aynı çıkınca kenarlardan herhangi birinin yüzde 50 artırılmasının doğru olacağı kararını vermişlerdir. Birçokluğu belirli bir yüzde ile artırma işlemi yaparken özelleştirmeyi; iki seçenek arasından doğru olanı seçmek için farklı özel durumları test ederken genellemenin ilk aşamasını; doğru genellemede bulunurken genellemenin ikinci aşamasını sergilemişlerdir.

B grubunun kim haklı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.18'de verilmiştir.



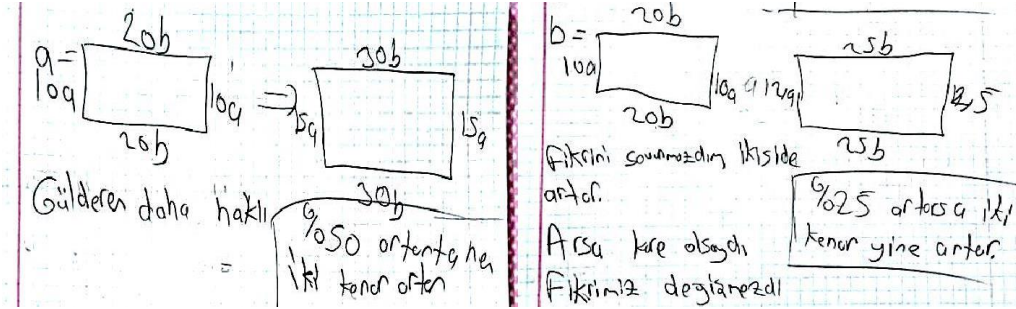
G-2 kodlu çözüm

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.18. B Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu ilk soruda herhangi bir işlem yapmayarak bir yargıda bulunmuşlardır. Ancak ikinci soruda farklı özel durumlar üzerinde çalışarak kenarları sırayla yüzde elli artırmış ve problemle ilgili örüntüyü keşfetmişlerdir. Bu aşamada özelleştirme ve genelleme süreçleri gözlenmiştir.

C grubunun kim haklı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.19'da verilmiştir.



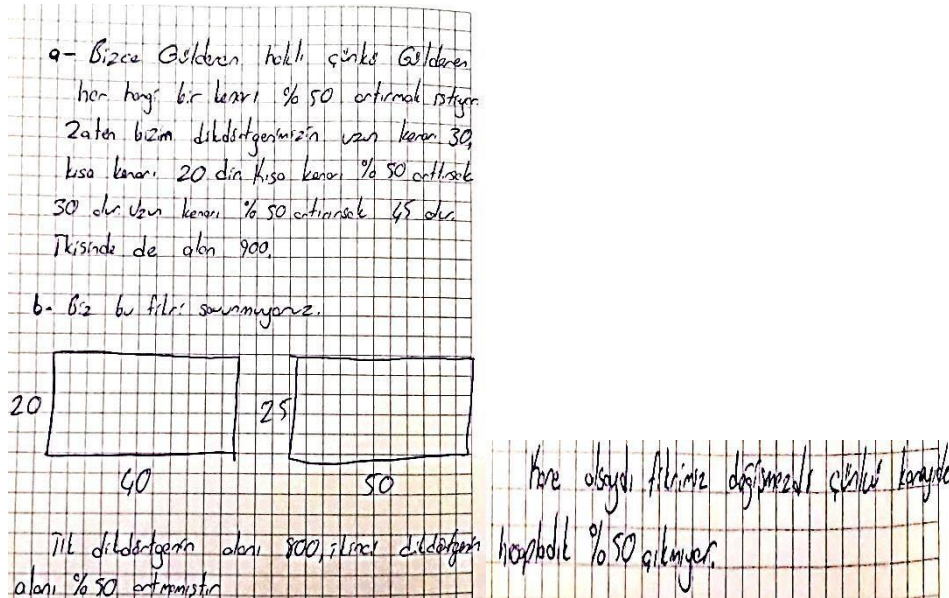
Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

G-1, G-2, V-1 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.19. C Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu A ve B grubundan farklı olarak daha çok cebirsel ifadeler kullanmıştır. Onun dışında C grubunun işlemleri, A ve B grubuna oldukça benzemektedir. C grubu da ilk iki soruda özelleştirme ve genelleme süreçlerine uygun davranışlarda bulunmuşlardır. Ayrıca arsa kare şeklinde olsaydı da fikirlerinin değişmeyeceği varsayımında bulunmuşlardır. Ancak varsayımlarının doğruluğunu test etmeyerek varsayımda bulunmanın ikinci aşamasını sergileyememişlerdir.

D grubunun kim haklı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.20'de verilmiştir.



Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.20. D Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu, ilk soruda doğru işlemler yaparak özelleştirmeyi sergilemişlerdir. İkinci ve üçüncü soruda tam bir anlama içinde olduklarını ispat eder nitelikte açıklamalarda bulunmuşlardır. Probleme ait örüntü ve ilişkileri anlayabildikleri için genelleme aşamaları da

gerçekleşmiştir. Son soruda ise arsa kare olsaydı da durumun değişmeyeceği varsayımında bulunmuşlardır. Bu aşamada varsayımında bulunma süreci gerçekleşmiştir.

Kim Haklı Etkinliğinde bütün gruplar bir çokluğu belirli bir yüzde ile artırmayı ve dikdörtgenin alanını hesaplamayı doğru şekilde yaparak özelleştirmeyi; doğru genellemeye ulaşırken farklı örnekler üzerinde çalışarak ise genellenmenin iki aşamasını sergilemiştir. C ve D grupları karenin iki kenarının % 25 arttırılmasının alanı % 50 arttırmayacağı varsayımında bulunmuşlardır. C grubu sadece sözel olarak ifade ettiği için varsayımında bulunmanın üçüncü aşamasını; D grubu ise varsayımlarını farklı durumlarda test ettikleri için varsayımında bulunmanın üç aşamasını da sergilemiştir.

4.2.6. Kredi Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Kredi etkinliği dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilerden verilen bilgilere göre kredi maliyeti hesaplanmaları; ikinci bölümde bu maliyetin hesaplanması için kullanılabilecek bir formül yazmaları; üçüncü bölümde iki farklı krediden avantajlı olanı seçmeleri; son bölümde ise anaparanın kaç lira olması halinde iki kredi arasında fark olmayacağını bulmaları istenmektedir.

A grubunun kredi etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.21’de verilmiştir.

Handwritten calculations for credit problems. The first part shows a calculation for a 3000 TL loan with a 1.6% interest rate, resulting in 1800 TL interest and a total of 3380 TL. The second part shows a similar calculation for a 3000 TL loan with a 2.6% interest rate, resulting in 360 TL interest and a total of 3360 TL. The third part shows a comparison of two credit options, with the first option being more advantageous.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Handwritten formula for calculating the total cost of a loan. The formula is $M = \frac{A \cdot \%x \cdot Z}{100} + A + \text{Dosya Masrafı}$. The variables are defined as A = Anapara, %x = Faiz oranı, Z = Zaman, M = Maliyet.

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.21. A Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu ilk soruda kredinin ne kadara mal olacağını doğru bulmuştur. Bu aşamada matematiksel düşünmenin özelleştirme süreci ortaya çıkmıştır. Başka bir soruda iki kredi arasından daha avantajlı olanın hangi kredi olduğuna karar verirken doğru bir yol izleyerek genellemeye vardıkları için genellenmenin iki aşaması gözlenmiştir. İkinci soru için kredi maliyetini hesaplayabilecekleri bir formül yazmışlardır. Bu aşamada maliyetin bu formülle hesaplanabileceği varsayımında bulunmuşlardır. Diğer sorularda bu formülü kullanarak varsayımlarını test etmişlerdir. Bu sebeple varsayımında bulunmanın üç aşaması da gerçekleşmiştir.

B grubunun kredi etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.22'de verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2, V-3, İ-1 ve İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.22. B Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu da A grubu gibi ilk soruda özelleştirme sürecini ortaya çıkaracak şekilde yaptıkları çözümleri sunmuşlardır. Krediler arasında seçim yapılan soruda, iki kredinin maliyetini de doğru hesaplayarak genellemenin ilk aşamasını sergilemişlerdir. Hesaplanan maliyetleri yan yana yazıp aralarındaki ilişkiyi fark ederek doğru bir seçim yapmış ve genellemenin ikinci aşamasını sergilemişlerdir. Kredi maliyetini formülize etmeleri gereken soruda ilk soruda kullanılan sayıların yerine harfler yazarak bunu bir formül haline getirmişlerdir. Varsayımlarının doğruluğunu sezerek sayısal olarak göstermeye çalışmışlardır. Bu aşamada varsayımda bulunmanın tüm aşamaları ortaya çıkmıştır. Doğrulama ve ikna etme sürecinin ilk iki aşaması da gözlenmiştir.

C grubunun kredi etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.23'te verilmiştir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.23. C Grubunun Kim Haklı Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu da A ve B grubuna benzer şekilde özelleştirme sürecini ve genelleme sürecinin iki aşamasını sergilemiştir. Maliyeti formülize etme sorusunda yazdıkları formül etkinlik kâğıtlarında pek anlaşılır olmamıştır. Sunum sırasında öğretmen ile C grubu sözcüsü arasında aşağıdaki şekilde bir diyalog yaşanmıştır: (Ö: Öğretmen, C: C grubu sözcüsü)

Ö: Bu formülde yazılan harfler neyi ifade etmektedir?

C: A, anapara; N, oran; T, süre; Y, 100; D, dosya masrafı olarak yazdık.

Ö: Çözüm kağıdında bunları neden belirtmediniz?

C: Tam yazacaktık süre bitti öğretmenim.

Ö: Bu formülü nasıl yazdınız?

C: Okulda A.n.t diye bir formül görmüştük. O formüle ekleme yaptık.

Ö: Formülün doğruluğunu ispat edebilir misin?

C: Edemem galiba.

Bu diyalogdan C grubunun varsayımda bulunma sürecinin üç aşamasını da gerçekleştirdiği ancak doğrulama ve ikna etme sürecine ait bir davranış sergilemediği gözlenmiştir.

D grubunun kredi etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.24'te verilmiştir.

$a = 3000 \times \frac{1}{100} = 30 \times 1 = 30$
 $\begin{array}{r} 30 \\ \times 180 \\ \hline 2400 \\ + 3000 \\ \hline 5400 \end{array}$
 $\begin{array}{r} 3000 \\ + 180 \\ \hline 3180 \\ + 200 \\ \hline 3380 \end{array}$ TL ye mal olur

$C = \text{'ilk maliyet} = 3380$ Masrafsız %2 faizli maliyet = 3366
 Daha ucuz bir maliyeti olduğu için masrafsız %2 faizle kredi çekilmelidir.

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

$$b = M = A + A \times \frac{1}{100} \times 6 + D$$

A = Ana Para
D = Dosya Harf

 V_-

1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.24. D Grubunun Kredi Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubunun etkinlik kağıtlarından da diğer gruplarda olduğu gibi özelleştirme ve genelleme süreci tespit edilmiştir. D grubu anlaşılır şekilde bir formül yazmıştır. Bu formül bir varsayımda bulunduklarının göstergesi olarak kabul edilmiştir. Varsayımda bulunmanın aşamaları da ortaya çıkmıştır.

Dördüncü etkinlikte bütün grupların faiz hesaplamalarını doğru yapmaları özelleştirmeyi; iki krediden hangisinin daha az maliyetli olduğunu hesaplamaları genellemenin ilk aşamasını; bu konuda doğru bir genellemede bulunmaları genellemenin ikinci aşamasını ortaya çıkarmaktadır. Kredinin maliyetini formülize ederek tüm durumlara uygun bir varsayımda bulunmuşlardır. Varsayımlarını diğer sorularda farklı örneklerle test ettikleri için varsayımda bulunmanın bütün aşamaları sergilenmiştir. Ayrıca diğer gruplarda ikna etme sürecine ait bir davranış gözlenmezken B grubundadoğrulama ve ikna etmenin ilk aşaması sergilenmiştir.

4.2.7. Konferans Masaları Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Konferans masaları etkinliğinde, öğrencilerden verilen masa tasarımına göre tasarım numarası verildiğinde kaç masa olduğunu, masada kaç kişi oturduğunu; kişi yada masa sayısı verildiğinde ise tasarım numarasını bulmaları istenmiştir.

A grubunun konferans masaları etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.25'te verilmiştir.

3. tasarımda 8 masa vardır.

1. 2. 3.
12 16 20 kişi oturur.

1. 2. 3. 4. 5. 6.
12 16 20 24 28 32 kişi oturur.

$2n+2$ n yerine 7 yazdığımızda $2.7+2=16$ masa
 $2.13+2=28$ masa vardır.

$2n+2 = 2.22+2=46$ masa 22. tasarımda
 i) $4s+8 = 32-8=24$ 16. tasarımın yapılması
 gereklidir.

$16.4=64+8=72$ $\frac{72}{24}=3$ =16. tasarım

$2n+2$
 $4s+8$

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2, V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.25. A Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu ilk soruda ilk iki tasarımda bulunan masa sayılarına dikkat etmiştir. Artış miktarını hesaba katarak üçüncü tasarımda bulunan masa sayısını belirlemiştir. Bu aşamada özelleştirme süreci ortaya çıkmıştır. Sonraki sorularda sayı örüntüsü oluşturarak genellemenin iki aşamasını sergilemişlerdir. Sayı örüntülerinin kuralını cebirsel olarak ifade etmişlerdir. Sayı örüntülerinin kurallarını ' $2n+2$ ' ve ' $4s+8$ ' olarak varsaymışlardır. Bu varsayımı diğer sorularda test etmişlerdir. Bu sebeple varsayımda bulunmanın aşamaları da gözlenmiştir.

B grubunun konferans masaları etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.26. da verilmiştir.

$2n+2$
 $2.3+2=8$

$2n+2$
 $2.7+2=16$

d) $2n+2$
 $2.13+2=28$

$2n+2=46$
 $\frac{2n}{2} = \frac{44}{2}$
 $n = 22$

$4s+8$
 $4.6+8=32$

$2n+2$
 $4s+8$

Ö-1 kodlu çözüm G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.26. B Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu üçüncü tasarımda kaç kişi oturduğunu bularak özelleştirmeyi; verilen tasarımların bir örüntü oluşturduğunu keşfederek genellemenin iki aşamasını; şekillerden bir sayı örüntüsü oluştuğunu ve bu sayı örüntüsünün genel bir kuralı olduğunu varsayarak varsayımda bulunmanın ilk ve üçüncü aşamasını; genel kuralı kullanarak çeşitli tasarımlarda bulunan masa sayısını ve oturan kişi sayısını hesaplayarak varsayımda bulunmanın ikinci aşamasını sergilemişlerdir.

C grubunun konferans masaları etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.27’de verilmiştir.

a) Kısa kenar = 2
uzun kenar = 2

1	2	3
4m	6m	8m
12k	16k	20k

b) $2n+2$
 $14+2=16$ masu
 $11 \cdot 4 + 8 = 52$
 $64 + 8 = 72$
 $4 + 16 = 20$
16 tasarım

c) $n = \text{tasarım numarası}$
 $2n+2$
 $11 \cdot 4 + 8$
formülü

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.27. C Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu işlemlerini B grubu ile benzer şekilde yapmıştır. B grubunda da özelleştirme, genelleme ve varsayımda bulunma süreçleri gözlenmiştir.

D grubunun konferans masaları etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.28’de verilmiştir.

13. tasarımda 20 masa vardır.
22. tasarımda 46 masa vardır.
20 kişi oturur.
32 kişi oturur.

H= her bir tasarımda i kişi arttığı için
3. tasarımda 8 masa vardır.
16. tasarım
 $16 \cdot 4 = 64 + 8 = 72$
 $4 + 8$ formülü kullanıldı

$2n+2$
 $4n+8$

Ö-1 kodlu çözüm

G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.28. D Grubunun Konferans Masaları Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu ilk soruyu doğru cevaplayarak özelleştirmeyi sergilemiştir. ‘Her tasarımda ikişer artar’ gibi bir genellemede bulunarak genellemenin iki aşamasını da sergilemiştir. Tasarımlar için genel bir kural olduğu varsayımında bulunarak bu kuralı cebirsel olarak yazmışlardır. Kuralı başka sorularda doğrulayarak varsayımda bulunmanın bütün aşamalarına uygun davranışlarda bulunmuşlardır.

Konferans masaları etkinliğinde bütün gruplar sonucu doğru bularak özelleştirmenin; örüntüyü doğru yolu izleyip eksiksiz olarak belirleyerek genellemenin; cebirsel olarak formülize ederek varsayımda bulunmanın bütün aşamalarını sergilemiştir.

4.2.8. Enflasyon Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Enflasyon etkinliği, üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde verilen tabloya göre bir memurun enflasyondan etkilenmemesi için maaşının kaç lira olması gerektiği sorulmaktadır. İkinci bölümde farklı yıllarda maaşı verilen bir memurun enflasyondan etkilenip etkilenmediği sorulmaktadır. Üçüncü bölümde ise asgari ücretin TÜFE’ye göre değişimi için bir formül verilerek formülün doğru olup olmadığı sorulmaktadır.

A grubunun enflasyon etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.29'da verilmiştir.

a) 2002 yılında TL ise %9 2003 yılında 2000 2003 yılı 2180 TL %9 2004 yılında 2376,2 olur. 2005 yılında ise %7 2543 TL'dir.

b) 2006 yılı 2400 2007 yılı 2592 2008 yılı 2825,28 2800 olduğundan enflasyondan zarar görmüştür.

c) $P_0 = 1000$ $P_1 = 1090$
 $P^1 \cdot 100 = 1090 \cdot 100 = 19.000 = 109$
 Evet bu şekilde $P_0 = 1000$ formül edilebilir. $\frac{9}{100}$
 2003 yılında %90 enflasyon formülde de %9 enflasyon olduğundan bu şekilde formül edilebilir.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.29. A Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu ilk iki soruda tablodaki değerleri kullanarak ve ilişkileri fark ederek doğru sonuca ulaşmıştır. Bu aşamada özelleştirme ve genellemenin iki aşamasına rastlanmıştır.

Asgari ücretin TÜFE'ye göre değişimini ifade eden formülün doğruluğunu özel durumları öne sürerek ve tümevarımsal açıklamalar yaparak göstermeleri doğrulama ve ikna etmenin ikinci aşamasını ortaya çıkarmaktadır.

B grubunun enflasyon etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.30'da verilmiştir.

1. $2000 \cdot \frac{9}{100} = 180$
 $2000 + 180 = 2180$
 $2180 \cdot \frac{9}{100} = 196$
 $2180 + 196 = 2376$
 2. $2376 \cdot \frac{8}{100} = 192$
 $2376 + 192 = 2568$
 $2568 \cdot \frac{9}{100} = 231$
 $2568 + 231 = 2825$ Zarar görmüştür.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.30. B Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu veriyi doğru kullanarak ilk soruda memurun 2005 yılında alması gereken maaşı, ikinci soruda ise memurun enflasyondan zarar gördüğünü belirlemiştir. Bu sorularda özelleştirme ve genellemenin iki aşamasına uygun davranışlar sergilenmiştir.

C grubunun enflasyon etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.31'de verilmiştir.

A
 $2000 \cdot \frac{9}{100} = 180$
 $2000 + 180 = 2180$
 $2180 \cdot \frac{9}{100} = 196$
 $2180 + 196 = 2376$
 B
 $2376 \cdot \frac{8}{100} = 192$
 $2376 + 192 = 2568$
 $2568 \cdot \frac{9}{100} = 231$
 $2568 + 231 = 2825$
 Enflasyondan zarar görmüştür.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

Şekil 4.31. C Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu tablodaki veriyi doğru yorumlayarak 2005 yılındaki maaşı bulmak için sırasıyla 2003 ve 2004 yıllarındaki maaşları hesaplamaları gerektiği sonucuna varmışlardır. İlk iki soruda doğru yolu izlemişlerdir. Problem durumuna ait örüntüyü tam olarak anladıkları görülmektedir. Özelleştirme ve genelleme süreçlerine uygun hareket edilmiştir.

D grubunun enflasyon etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.32’de verilmiştir.

Handwritten calculations for D group's inflation problem:

A=

$$\begin{array}{r} 2000 \div 100 = 20 \\ 20 \times 9 = 180 \\ 2000 + 180 = 2180 \end{array}$$

$$2180 \div 100 = 21,8$$

$$21,8 \times 9 = 196,2$$

$$2180 + 196,2 = 2376,2$$

$$2376,2 \div 100 = 23,762$$

$$23,762 \times 9 = 213,858$$

$$2376,2 + 213,858 = 2590,058$$

$$2590,058 \div 100 = 25,90058$$

$$25,90058 \times 9 = 233,10522$$

$$2590,058 + 233,10522 = 2823,16322$$

B=

$$2400 \div 100 = 24$$

$$24 \times 9 = 216$$

$$2400 + 216 = 2616$$

$$2616 \div 100 = 26,16$$

$$26,16 \times 9 = 235,44$$

$$2616 + 235,44 = 2851,44$$

$$2851,44 \div 100 = 28,5144$$

$$28,5144 \times 9 = 256,6296$$

$$2851,44 + 256,6296 = 3108,0696$$

C=

$$2180 + 2000 = 1,09$$

Verilen Formülle bulunmaz.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

İ-1 kodlu çözüm

Şekil 4.32. D Grubunun Enflasyon Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu da diğer gruplar gibi ilk iki soruyu doğru yanıtlayarak özelleştirmeyi ve genellemenin iki aşamasını sergileyecek çözümler yapmışlardır. Ayrıca A grubu gibi ispat sürecine ait bir çözüm görülmektedir. Bu çözüm açıklayıcı olmadığı için sunum sırasında öğretmen ile D grubu sözcüsü arasında bir diyalog geçmiştir. (Ö: Öğretmen, D: D grubu sözcüsü)

Ö: '2180 ile 2000 ' i nereden buldunuz?'

D: 'Yukarıdaki sorulardan örnek aldık öğretmenim. (Sayıları a şıkkındaki sorudan örnek almışlar)'

Ö: 'Evet sonra ne yaptınız?'

D: 'Bölünce 1,09 bulduk. Onu da 100 ile çarptık ve 109 bulduk.'

Ö: '109 sayısı sence neyi ifade ediyor burada?'

D: 'Yüzde kaç olduğunu.'

Ö: 'Evet, hangi yıl için?'

D: '2003 ün'

Ö: 'O zaman formül doğru diyebilir miyiz?'

D: 'Hayır diyemeyiz.'

Ö: 'Sen yüzde 9 diyorsun tabloda da 2003 yılı yüzde 9 yazıyordu.'

D: 'Biz 109 bulduk.'

Araştırmacı ile D grubunun sözcüsü arasında geçen diyaloga göre D grubu ispat sürecinde ulaşabildiği delillerle iddiasının doğruluğunu araştırdığı ve gösterme girişiminde bulunduğu için doğrulama ve ikna etmenin ilk aşamasını sergilemiştir. Ancak yapılan

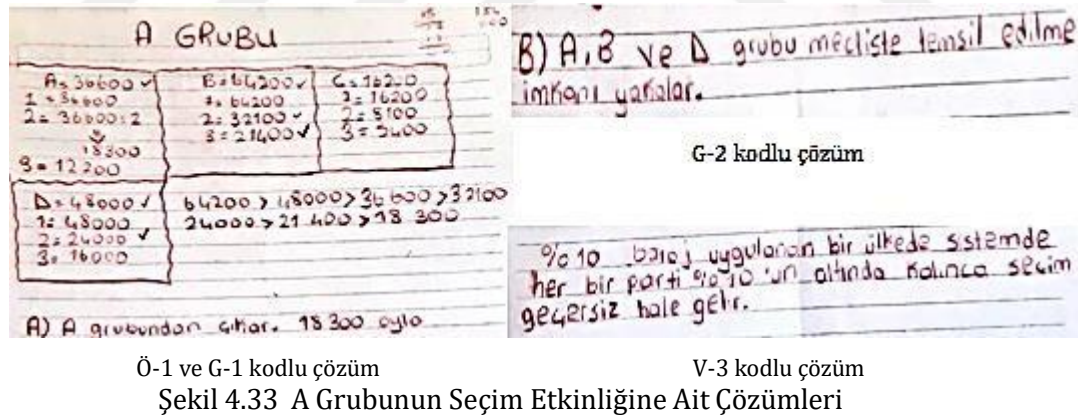
hesaplamalar sonucunda 109 sonucuna ulaşmış olmalarına rağmen formüldeki 109 un yüzde 9 artmış olmasını ifade ettiğini fark edemeyerek doğrulama ve ikna etmenin ikinci aşamasını sergileyememişlerdir.

Enflasyon etkinliğinde bütün gruplar yüzdelere konusu ile ilgili gerekli hesaplamaları yapabilmıştır. Birçokluğun belirli bir yüzdesine karşılık gelen kısmını hesaplamaları özelleştirmeyi sergilediklerini göstermektedir. 2002 yılında 2000 TL maaş alan memurun 2005 yılında yaşam kalitesinin bozulmaması için kaç TL maaş alması gerektiğini bütün gruplar doğru hesaplamıştır. Gruplar, hesaplama sırasında tablodaki veriyi kullanmışlardır. 2003, 2004 ve 2005 yıllarındaki maaşları sırasıyla hesaplamaları gerektiği genellemesinde bulunarak ve doğru hesaplamalar yaparak genellemenin iki aşamasını sergilemişlerdir. B ve C grupları ispat sürecine ait bir çözüm yapmazken A grubu çözümlerinde doğrulama ve ikna etmenin ikinci aşamasına, D grubu çözümlerinde ise ilk aşamasına uygun davranışlar gözlenmiştir.

4.2.9. Seçim Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Seçim Etkinliği üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde seçim sistemi ile ilgili bilgiler doğrultusunda öğrencilerden hangi partiden kaç milletvekili çıktığını bulmaları beklenmektedir. İkinci bölümde hangi partilerin temsil imkânı yakaladığı, üçüncü soruda ise seçimin geçersiz olması için bir öneride bulunmaları istenmiştir.

A grubunun seçim etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.33'te verilmiştir.



Ö-1 ve G-1 kodlu çözüm

V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.33 A Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri

A grubu yedinci milletvekilinin A partisinden çıktığını gerekli işlemleri yaparak doğru belirlemiştir. Bu sırada özelleştirme ve genellemenin ilk aşaması gözlenmiştir. Mecliste temsil edilme imkânı yakalayan partileri, genellemenin ikinci aşamasına uygun olarak belirlemişlerdir. Seçimin hangi durumda geçersiz hale geleceği ile ilgili olan soruda A grubu, varsayımını test etmeden sözel olarak ifade etmiştir. Bu sebeple varsayımda bulunmanın sadece üçüncü aşaması gözlenmiştir.

D grubunun seçim etkinliğine ait çözümleri şekil 4.36'da verilmiştir.

- A) 1. milletvekili = B partisi = 64 200
 2. milletvekili = D partisi = 62 000
 3. milletvekili = A partisi = 35 500
 4. milletvekili = B partisi = 32 700
 5. milletvekili = D partisi = 26 000
 6. milletvekili = B partisi = 21 600
 7. milletvekili = A partisi = 18 300

B: İlk yedi milletvekilinden hiçbirini çıkarmadığı için C partisi mecliste temsil edilmez

Ö-1 ve G-1 kodlu çözüm

G-2 kodlu çözüm

- C = A partisi = % 9,5
 B partisi = % 5
 C partisi = % 9
 D partisi = % 8,5
 E partisi = % 9
 F partisi = % 8
 G partisi = % 8
 H partisi = % 9
 I partisi = % 8
 J partisi = % 7
 K partisi = % 5
 L partisi = % 5
 M partisi = % 9
- Bu durumda seçim geçersiz kılınır.

V-1, V-2, V-3, İ-1 ve İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.36.D Grubunun Seçim Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu, ilk soruda milletvekillerinin sırayla hangi partilerden çıktığını tablodaki veriyle özelleştirme ve genelleme süreçlerini içeren ilişkiler kurarak açıklamıştır. Son soruda ise seçimin geçersiz hale gelmesi için bütün partilerin seçim yüzdelerini yüzde 10 un altında kalacak şekilde yüzdeler yazmıştır. Bu aşamada varsayımda bulunmanın bütün aşamaları ve ikna etme aşamasının ilk iki aşaması görülmektedir.

Beşinci etkinlikte bütün gruplar yedinci milletvekilinin hangi partiden çıktığı ile ilgili olan soruyu doğru olarak cevaplamıştır. Bu sorunun çözüm sürecinde özelleştirme gözlenmiştir. Sonraki soruda her partinin kaçar milletvekili çıkardıklarını hesaplayarak C partisinden hiç milletvekili çıkmadığı genellemesine varmışlardır. Bu çözüm sürecinde ise genellemenin iki aşaması gözlenmiştir. Son soruda ise A grubu, varsayımda bulunmanın yalnız üçüncü aşamasını; C grubu varsayımda bulunmanın yalnız ilk aşamasını sergilerken B ve D grubunda varsayımda bulunma sürecinin tüm aşamalarının yanında ikna etme sürecinin de ilk iki aşaması gözlenmiştir.

4.2.10. Damlama Oranı Etkinliğinden Elde Edilen Bulgular

Damlama Oranı Etkinliği üç bölümden oluşmaktadır. Etkinliğin baş kısmında damlama oranının hesaplandığı bir formül verilmiştir. İlk soruda formüle göre hemşirenin serum süresini doğru hesaplayıp hesaplamadığı, İkinci sürede süresi belli olan bir serumun hacminin kaç olması gerektiği, üçüncü soruda ise bir değişkenin iki katına çıkması halinde diğer değişkenlerin nasıl değişeceği sorulmuştur.

A grubunun damlama oranı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.37’de verilmiştir.

a) $\Delta = dh$ $30 = 30 \cdot 300$ $300 \cdot 30 = 9000$
 $60s$ $60s$ $60 \cdot 30 = 1800$
 $9000 - 1800 = 5$ Hemsire serumun akması için
 geçen süreyi yanlış ayarlamıştır.

b) $\Delta = dh$ $50 = 25h$ $60 \cdot 3 = 180$
 $60s$ $60 \cdot 3$ $180 \cdot 50 = 9000$
 $25h = 9000$ $9000 \div 25 = 360$ Hacim = 360

c) $D = \frac{dh}{60s}$ $30 = \frac{30.360}{60.810}$ $30.3 = 90$
 $60s$ 60.810 $90 : 3 = 15$

Damlama oranı yarıya düşmüştür.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2, V-3, İ-1 ve İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.37. A Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri

A Grubu etkinlik kâğıdı incelendiğinde grubun değişkenleri doğru yerlere yazarak bir sonuca varabildikleri görülmüştür. Bu aşama özelleştirme ve genellemenin iki aşamasına işaret etmektedir. Son soruda serumun hacmi ve damlama faktörü sabit kalarak süre iki katına çıkarılırsa damlama oranının nasıl değişeceği sorulmaktadır. Bu soruda A grubu'damlama oranı yarıya düşer' şeklinde bir varsayımda bulunmuştur. Yaptıkları çözüm varsayımda bulunma ve ikna etme sürecine işaret etmektedir.

B grubunun damlama oranı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.38’de verilmiştir.

a) $20 = \frac{300 \cdot 30}{60 \cdot x}$
 $x = 5$

b) $50 > \frac{25 \cdot x}{60 \cdot 3}$
 $180 \cdot 50 = \frac{900 \cdot x}{25} = 360$

c) $1 = \frac{50}{100} \cdot \frac{30}{30}$
 $A = \frac{500 \cdot 30}{60 \cdot 5}$
 $D = 5$
 $A = 50$

Herşeyi doğru yapıyor
ayarlamıştır.

5 artırıldıysa A da azalmaktadır.

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1, V-2, V-3, İ-1 ve İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.38. B Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri

B grubu da A grubu gibi ilk iki soruda özelleştirme ve genellemeyi sergilemiştir. Son soruda bulundukları varsayım A grubu kadar net olmasa da varsayımlarını tümevarımsal bir yolla ispat ederken değişkenlerin ilk halini ve son halini ortaya çıkaran bir çözüm yaparak A grubunda gözlenen bütün kodları sergilemişlerdir.

C grubunun damlama oranı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.39'da verilmiştir.

$$30 = \frac{300 \cdot 30}{605}$$


$$300 : 30 = 9000$$

$$\begin{array}{r} 300 | 60 \\ 300 \underline{} \\ 000 \end{array}$$

$$50 = \frac{25 - h}{60.3}$$

$$60.3 = 180 \times 50 = 9000$$

$$\begin{array}{r} 9000 | 25 \\ 45 \underline{} \\ 150 \\ 150 \underline{} \\ 000 \end{array}$$

$$\frac{25.360}{60.6}$$

$$25.360 = 9000 : 360 = 25$$

Süresi 2 katına gıktığımızıda yarıya düşüyor

Ö-1 ve G-1 kodlu çözüm

V-1, V-2, V-3, İ-1 ve İ-2 kodlu çözüm

Şekil 4.39. C Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri

C grubu ilk iki soruda A ve B grubu ile aynı sayısal sonuçları bulmuş ama etkinlik kağıtlarında sözel bir ifadeye rastlanmamıştır. Genellemeye varmak için yaptıkları denemeler genellenenin ilk aşamasını ifade etmektedir. C grubunun sunumu sırasında öğretmen ile C grubu sözcüsü arasında şöyle bir diyalog geçmiştir: (Ö: Öğretmen, C: C grubu sözcüsü)

Ö: 'Hemşire sizce serumun süresini doğru ayarlamış mıdır?'

C: 'Biz 5 saat bulduk.'

Ö: ‘‘O zaman hemşirenin yanlış ayarladığını söyleyebilir miyiz?’’

C: 'Evet öğretmenim'

Böylece C grubu da genellemenin ikinci aşamasını sergilemiştir.

D grubunun damlama oranı etkinliğine ait çözümleri Şekil 4.40 da verilmiştir.

a- $\frac{30}{60s} = \frac{30 \times 300}{300}$ $\frac{300}{60} = 5$ yani 5 ayarlamış olur

b- $\frac{50}{3 \times 60} = \frac{25 \times h}{180}$ $50 \times 180 = 25$ $9000 : 25 = 360 \text{ ml}$ $C = S$ iki katına çıkarsa büyük D yavaş düşer

Hacmi 360 ml olur

Ö-1, G-1 ve G-2 kodlu çözüm

V-1 ve V-3 kodlu çözüm

Şekil 4.40. D Grubunun Damlama Oranı Etkinliğine Ait Çözümleri

D grubu da diğer bütün gruplar gibi ilk soruda hemşirenin serumun süresini yanlış ayarladığını, ikinci soruda damlama süresi verilen serumun hacminin 360 olması gerektiğini bulmuşlardır. Bu aşamalar özelleştirme ve genelleme sürecine işaret etmektedir. Son soruda ise diğer gruplardan farklı olarak varsayımlarını sadece sözel olarak ifade ederek varsayımda bulunma sürecinin yalnız ilk ve üçüncü aşamasını sergilemişlerdir.

On birinci etkinlikte damlama oranının hesaplandığı formülle hemşirenin serumun akması için hesapladığı sürenin doğru olup olmadığı ve serumun hacminin kaç ml olduğu

sorulmuştur. Öğrenciler, verilen formüldeki değişkenlerin ne olduğunu başlangıçta anlayamamıştır. Sonra araştırmacı tarafından değişkenlerin ne anlama geldiği, formülün altında belirtildiği gibi izah edilmiştir. Buna rağmen öğrenciler değişkenlere verilen değerleri bir süre formülde yanlış yerlere yazmıştır. Yapılan bu deneyler bütün gruplarda özelleştirme sürecinin yanında genelleme aşamasına geçildiğini ve genellenmenin ilk aşamasına uygun davranışlar sergilendiğini göstermektedir. Nihayetinde ‘Serumun hacmi 360 ml olur.’ ve ‘Hemşire serumun akması için geçen süreyi yanlış ayarlamıştır.’ şeklinde genellenmenin ikinci aşamasına uygun açıklamalarda bulunmuşlardır. Genellenmenin iki aşaması da gözlenmiştir.

Son soruda öğrencilerden matematiksel düşünmenin varsayımda bulunma basamağına uygun davranışlar beklenmektedir. A, B ve C grupları varsayımlarının doğruluğunun kontrol ederek varsayımlarını sözel olarak ifade etmişlerdir. Bu süreçte varsayımda bulunmanın bütün aşamaları gözlenmiştir. Değişkenlerin yerine sayısal değerler yazarak iddialarının doğruluğunu araştırmışlardır. Tümevarımsal bir yol izleyerek varsayımın doğruluğunu gösterdikleri için doğrulama ve ikna etmenin ilk iki aşaması sergilenmiştir. D grubu ise varsayımlarını sadece sözel şekilde ifade etmiştir. Öngörülerinin doğruluğunu kontrol etmedikleri için varsayımda bulunmanın ikinci aşaması gözlenmemiştir. İkna etme sürecine uygun bir davranış da gözlenmemiştir.

4.3. Grupların Otantik Etkinlikler Boyunca Gelişimi

Uygulanan etkinliklerin kâğıtları ve ders sırasında alınan ses kayıtlarının analizi sonucunda ortaya çıkan matematiksel düşünme süreci kodları tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

A grubunun etkinlikler boyunca gösterdiği matematiksel düşünme süreci kodları ve gelişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3.

A Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları

Etkinlik İsmi	Ö-1	G-1	G-2	V-1	V-2	V-3	İ-1	İ-2	İ-3
Penguenler		✓							
Başarı Notu	✓	✓	✓	✓		✓			
Fuji Dağı	✓	✓	✓						
Lahmacun	✓	✓	✓						
Kim Haklı	✓	✓	✓						
Kredi	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Konferans Masaları	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Enflasyon	✓	✓	✓					✓	
Seçim	✓	✓	✓			✓			
Damlama Oranı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

A grubunun otantik etkinlik kâğıtları ders sırasında alınan ses kayıtları ile birlikte otantik öğrenme süreci sonunda incelenmiştir. İnceleme sonucunda A grubunun bütün

etkinliklerde matematiksel düşünmenin özelleştirme sürecini gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır. A grubu yine bütün etkinliklerde genellemenin ilk aşamasını, genellemeye ulaşmak için doğru yolu izleyerek sergilemiştir. Genellemenin ikinci aşaması, probleme ait örüntüyü doğru ve eksiksiz olarak belirlemeyi gerektirmektedir. A grubu ilk etkinlik olan penguenler etkinliğinde genellemenin ikinci aşamasına uygun bir davranışta bulunmamıştır. Ancak ikinci etkinlikten itibaren her etkinlikte genellemenin iki aşaması da sergilenmiştir. İkinci etkinlikte genellemenin ikinci aşaması ile birlikte varsayımda bulunmanın ilk ve üçüncü aşamalarına uygun davranışlar da gözlenmiştir. İlk defa bir varsayımda bulunan A grubu varsayımlarının doğruluğunu test etmeyerek varsayımda bulunmanın ikinci aşamasını bu etkinlikte sergileyememiştir. Ardından fuji dağı, lahmacun ve kim haklı etkinliklerinde varsayımda bulunma sürecine ait herhangi bir davranış gerçekleşmemiştir. Altıncı etkinlik olan kredi etkinliği ile birlikte A grubunun varsayımda bulunma süreci daha sık görülmeye başlanmıştır. Kredi ve konferans masaları etkinliğinde varsayımda bulunmanın bütün aşamaları gözlenmiştir. Doğrulama ve ikna etme süreci ise ilk defa sekizinci etkinlik olan enflasyon etkinliğinde tümevarımsal açıklamalarla formülün doğruluğunu göstererek ortaya çıkmıştır. A grubu son etkinlikte ispatın üçüncü aşaması hariç matematiksel düşünmenin bütün aşamalarını gerçekleştirmiştir.

B grubunun etkinlikler boyunca gösterdiği matematiksel düşünme süreci kodları ve gelişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.4.

B Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları

Etkinlik İsmi	Ö-1	G-1	G-2	V-1	V-2	V-3	İ-1	İ-2	İ-3
Penguenler	✓			✓		✓			
Başarı Notu	✓		✓						
Fuji Dağı	✓	✓	✓						
Lahmacun	✓	✓	✓						
Kim Haklı	✓	✓	✓						
Kredi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Konferans Masaları	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Enflasyon	✓	✓	✓						
Seçim	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Damlama Oranı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

B grubunun otantik etkinlik kağıtları ve otantik öğrenme süreci ses kayıtları incelemesi sonucunda bu grubun da bütün etkinliklerde matematiksel düşünmenin özelleştirme sürecini gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır. İlk etkinlikte genelleme sürecine uygun çözümler yapamamasına rağmen varsayımda bulunma sürecine uygun davranışlarda bulunmuşlardır. Sonraki dört etkinlik boyunca genelleme süreci gözlenmiştir. Kredi etkinliğine geldiğimizde B grubu varsayımda bulunma ve doğrulama ve ikna etme sürecine aynı anda geçmiştir. Kredi,

seçim ve damlama oranı etkinliklerinde ispatın üçüncü aşaması dışında bütün kodlar gözlenmiştir.

C grubunun etkinlikler boyunca gösterdiği matematiksel düşünme süreci kodları ve gelişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.5.

C Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları

Etkinlik İsmi	Ö-1	G-1	G-2	V-1	V-2	V-3	İ-1	İ-2	İ-3
Penguenler	✓								
Başarı Notu	✓		✓						
Fuji Dağı	✓	✓	✓						
Lahmacun	✓	✓	✓						
Kim Haklı	✓	✓	✓	✓		✓			
Kredi	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
KonferansMasalar 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Enflasyon	✓	✓	✓						
Seçim	✓	✓	✓	✓					
Damlama Oranı	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

C grubu ile ilgili veri incelendiğinde diğer iki grup gibi özelleştirme sürecini bütün etkinliklerde gerçekleştirdiği sonucuna varılmıştır. C grubu, genelleme sürecine ikinci etkinlik olan başarı notu etkinliğinde; varsayımda bulunma sürecine ise beşinci etkinlik olan kim haklı etkinliğinde geçmiştir. Dört etkinlikte varsayımda bulunmaya ait davranışlar sergileyen grup, doğrulama ve ikna etme sürecine son etkinlikte ulaşabilmiştir. İspatın üçüncü aşaması hiçbir etkinlikte gözlenmemiştir.

D grubunun etkinlikler boyunca gösterdiği matematiksel düşünme süreci kodları ve gelişimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4.6.

D Grubuna Ait Matematiksel Düşünme Süreci Kodları

Etkinlik İsmi	Ö-1	G-1	G-2	V-1	V-2	V-3	İ-1	İ-2	İ-3
Penguenler	✓	✓							
Başarı Notu	✓	✓	✓						
Fuji Dağı	✓	✓	✓						
Lahmacun	✓	✓	✓						
Kim Haklı	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Kredi	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Konferans Masaları	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Enflasyon	✓	✓	✓				✓		
Seçim	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Damlama Oranı	✓	✓	✓	✓		✓			

D grubu otantik etkinlik kağıtları ve ses kayıtları incelemeleri sonucunda D grubunun da özelleştirme sürecinde zorlanmadığı sonucuna varılmıştır. İlk etkinlikte genelleme için doğru yolu izlemesine rağmen örüntüyü tam olarak belirleyemeyen grup genellemenin yalnız ilk

aşamasını gerçekleştirmiştir. Sonraki bütün etkinliklerde genellemenin iki aşaması da sergilenmiştir. D grubu varsayımda bulunma sürecine ilk kez beşinci etkinlik olan kim haklı etkinliğinde geçmiştir. Bu etkinlikten sonra her aşamada varsayımda bulunma kodlarına rastlanmıştır. Doğrulama ve ikna etme süreci ise sekizinci etkinlik olan enflasyon ve dokuzuncu etkinlik olan seçim etkinliğinde gözlenmiştir. D grubu da diğer gruplar gibi doğrulama ve ikna etmenin üçüncü aşamasını sergileyememiştir.

Otantik öğrenme süreci boyunca bütün gruplar, etkinliklerin tamamında özelleştirme sürecine ait uygun davranışlarda bulunarak problemin yanıtını doğru bulmuşlardır. Buradan hareketle öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerinden özelleştirme sürecinde zorlanmadıkları söylenilebilir. Genelleme süreci iki ayrı kod ile ifade edilmiştir. İlk aşamada öğrencinin deneme yanılma sürecinde ilişkiyi ortaya çıkaracak şekilde doğru yolu izlemesi; ikinci aşamada probleme ait örüntüyü doğru ve eksiksiz olarak belirlemesi gerekmektedir. A ve D grubu, genellemenin ilk aşamasını ilk etkinlikten itibaren; B ve C grubu ise üçüncü etkinlikten itibaren sergilemiştir. Genelleme sürecinin ikinci aşamasına grupların hepsi ikinci etkinlikte geçmiştir. Matematiksel düşünme süreçlerinden varsayımda bulunma süreci üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğrencinin bir varsayımı fark etmesi, anlaması ve öngörüle bulunması; ikinci aşamada öngörüsünün doğruluğunu kontrol etmesi ve yanlışsa başa dönmesi; üçüncü aşamada varsayımını sembollerle, cebirsel ya da sözel olarak ifade etmesi beklenmektedir. B grubu varsayımda bulunma sürecine ilk etkinlikte; A grubu ikinci etkinlikte; C ve D grubu ise altıncı etkinlikte geçmiştir. Gruplar bazı etkinliklerde ilk ve üçüncü aşamayı sergilerken varsayımlarının doğruluğunu kontrol etmediklerinden ikinci aşamayı sergileyememiştir. Bu durum her grupta en az bir kez gerçekleşmiştir. Etkinliklere genel olarak bakıldığında varsayımda bulunma süreci ilk etkinliklerde çok sık görülmezken altıncı etkinlikten itibaren varsayımda bulunma sürecinde belirgin bir artış olmuştur. Matematiksel düşünme süreçlerinden doğrulama ve ikna etme süreci de üç aşamadan oluşmaktadır. Doğrulama ve ikna etme sürecinin ilk aşamasında öğrencilerden varsayımlarının doğruluğunu sezmesi, ulaşabildiği delillerle iddiasının doğruluğunu araştırması ve gösterme girişiminde bulunması; ikinci aşamasında varsayımlarının denenen bütün örneklerle doğrulanması gerektiğini fark etmesi, özel durumları öne sürerek ve tümevarımsal açıklamalar yaparak varsayımın doğruluğunu göstermesi; üçüncü aşamasında spesifik örnekler yerine değişkenler üzerinden genellemelere ulaşması beklenmektedir. B grubu doğrulama ve ikna etme sürecine ilk olarak altıncı etkinlikte; A ve D grupları sekizinci etkinlikte; C grubu ise onuncu etkinlikte geçmiştir. Doğrulama ve ikna etmenin üçüncü aşaması hiçbir etkinlikte gözlenmemiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmamızda öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla uygulanan ve toplam 48 puan üzerinden değerlendirilen “Matematiksel Düşünme Ölçeği”nden elde edilen öğrenci puanlarının ortalaması otantik öğrenme süreci öncesinde 28,12 olarak bulunmuştur. Bu sonuç aynı ölçeği 1114 öğrenciye uygulayan ve aritmetik ortalamayı 26,42 olarak hesaplayan Karakoca (2011)’nin ve 430 öğrenciye uygulayan ve aritmetik ortalamayı 27,72 olarak hesaplayan Or (2020)’un araştırmasıyla benzerlik göstermektedir. Ölçekten elde edilen öğrenci puanlarının ortalaması otantik öğrenme süreci sonrasında 34,43 olarak bulunmuştur. Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ifade eden ilk ve ikinci uygulama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmaktadır. Bu sebeple otantik öğrenme uygulamalarının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Otantik öğrenme süreci boyunca 10 etkinlik uygulanmıştır. Uygulanan ilk etkinliklerde Arslan ve Yıldız (2010), Uğurel ve Morali (2010), Keskin ve diğerleri (2013) ve Tosun (2019) ‘un araştırmalarında olduğu gibi öğrencilerin özelleştirme sürecinden doğrulama ve ikna etme sürecine gidildikçe zorlandığı ve başarılarının düştüğü söylenilebilir.

Bütün grupların etkinliklerin tamamında özelleştirme basamağı ile ilgili kodlara uygun bir şekilde, araştırma yaparak kanıtları topladıkları, çözüm sürecinde spesifik örnekleri inceledikleri ve problemin doğru yanıtını buldukları gözlenmiştir. Buradan hareketle öğrencilerimizin matematiksel düşünmenin özelleştirme sürecinde yeterli matematiksel düşünme becerisine sahip olduklarını iddia edebiliriz. Bu sonuç, Arslan ve Yıldız (2010), Keskin ve diğerleri (2013), Tosun (2019), Yıldırım ve Yavuzsoy Köse (2018)’nin araştırmalarıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar öğrencilerin özelleştirme basamağında sorun yaşamamasının okullarda matematik dersinde daha çok işlem yapmaya yönelik sorulara yer verilmesinden kaynaklandığını düşünmektedir.

Araştırmamızda uygulanan ilk etkinlik olan penguenerler etkinliğinde genelleme sürecinin iki kodunu sergileyen gruba rastlanmamıştır. İkinci etkinlikte iki grup genelleme sürecini tam olarak ortaya koyarken diğer iki grup ise genelleme sürecini üçüncü etkinlikte tam olarak gerçekleştirmiştir. Üçüncü etkinlikten sonraki tüm etkinliklerde bütün gruplar genelleme aşamasına uygun davranışlarda bulunmuşlardır. Bu süreçte gerek uygulama sırasında gerek ders ses kayıtlarının analizi esnasında bazı öğrencilerin genelleme sürecinde zorlandıkları ve grup içinde sessiz kaldıkları tespit edilmiştir. Araştırmamız bu yönüyle Arslan ve Yıldız (2010), Keskin ve diğerleri (2013), Yıldırım ve Yavuzsoy Köse (2018) ve Tosun (2019)’un araştırmalarından ayrılmaktadır. Etkinlik sonunda yapılan sunumlar, otantik öğrenmenin yansıtma bileşenine katkı sunmakla beraber öğrencilerin öğrendiklerini birbirlerine

aktarmalarını, farklı bakış açılarını keşfetmelerini, birbirlerine geribildirimler vermelerini sağlamıştır. Bu durum ilk etkinliklerde genelleme aşamasında sessiz kalan öğrencilerin sonradan daha aktif olmasını sağlamıştır. Bu sebeple otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinden genellemeyi geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Araştırmamız boyunca uygulanan etkinliklerin ilk dördünde varsayımda bulunma süreci iki grupta hiç gözlenmezken iki grupta ise birer kez gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin otantik öğrenme sürecinin başında varsayımda bulunma aşamasında zorlandıklarını göstermektedir. Bu sonuç Arslan ve Yıldız (2010)'ın öğrencilerin varsayımda bulunma sürecinde yetersiz olduğu sonucu ile paralellik göstermesine karşın Tosun (2019) ve Yağdıran (2018)'in öğrencilerin genelleme ve varsayımda bulunma sürecine aynı anda geçtiği sonucu ile farklılaşmaktadır. Fakat araştırmamızın beşinci etkinliğinden itibaren öğrencilerin etkinlik kâğıtlarında varsayımda bulunma süreci kodlarında belirgin bir artış olmuştur. Buradan hareketle otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinden varsayımda bulunmayı geliştirdiği söylenebilir. Otantik öğrenme süreci boyunca öğrencilerin kendilerini rahat ifade etmeleri, grup olarak çalışarak varsayımda bulunmaları, varsayımlarının doğruluğunu birlikte test etmeleri, varsayımlarının yanlış olması durumunda işbirlikli olarak yeni bir varsayımda bulunmaları bu gelişimin sebebi olarak düşünülebilir. Bu sonuç Arslan ve Yıldız(2010)'ın araştırmalarında vurguladığı öğrencilerin varsayımda bulunmaları ve kendilerini matematiksel olarak ifade etmeleri için teşvik edilmesi, desteklenmesi ve uygun ortamın hazırlanması ile örtüşmektedir.

Otantik öğrenme sürecinde ilk beş etkinlikte gruplar doğrulama ve ikna etme sürecine ait davranışlarda bulunmamışlardır. Etkinlikler ilerledikçe gruplar, doğrulama ve ikna etme sürecine uygun olarak varsayımlarının doğruluğunu sezdikleri; ulaşabildikleri delillerle iddialarının doğruluğunu araştırdıkları ve gösterme girişiminde bulundukları; özel durumları öne sürerek ve tümevarımsal açıklamalar yaparak varsayımlarının doğruluğunu gösterdikleri sonucuna varılabilir. Bu durum otantik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinden doğrulama ve ikna etmeyi geliştirdiği görülmüştür. Ancak uygulanan 10 etkinliğin hiçbirinde gruplar doğrulama ve ikna etme sürecinin üçüncü aşamasını sergileyememiştir. Doğrulama ve ikna etmenin üçüncü aşaması spesifik örnekler yerine değişkenler üzerinden genellemelere ulaşmayı gerektirmektedir. Grupların bu süreçte spesifik örnekler aracılığıyla varsayımlarını ispat etmeye çalıştıkları ve değişkenleri kullanmakta zorlandıkları görülmüştür. Araştırmamız bu yönüyle Arslan ve Yıldız (2010), Uğurel ve Morali (2010), Gökkurt ve Soylu (2012) ve Yağdıran (2018)'in araştırmalarıyla benzerlik göstermektedir. Araştırmacılar öğretmen adaylarının ve öğrencilerin ispat yaparken birkaç örnek vermenin yeterli olduğu görüşünde oldukları ve değişkenleri kullanmadıkları sonucuna

varmıştır. Buna karşın Keskin ve diğerleri (2013) öğrencilerin daha çok cebirsel ifadeleri kullanarak ispat yaptığı sonucuna varmıştır. Araştırmamız bu noktada farklılaşmaktadır.

Araştırmamızda bir grup ilk etkinlikte genelleme sürecine uygun çözümler yapamamasına rağmen varsayımda bulunma sürecine uygun davranışlarda bulunmuştur. Bu durum Keskin ve diğerleri (2013)'nin araştırmalarıyla benzerlik göstermekle birlikte Arslan ve Yıldız (2010)'ın matematiksel düşünmenin aşamalı olarak ilerlediği ancak bireysel farklılıklara ve probleme göre bazı bireylerin matematiksel düşünmenin bir aşamasını atlayarak bir üst aşamaya geçebildiği sonucuyla örtüşmektedir.

5.2.ÖNERİLER

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılacak yeni çalışmalara yönelik öneriler aşağıda sunulmuştur.

- Araştırmada matematik ders başarıları yüksek olan öğrencilerle çalışılmıştır. Yapılacak yeni çalışmaların matematik ders başarıları farklı düzeyde olan öğrencilerin katılımıyla yapılması daha detaylı bilgi elde edilmesini sağlayabilir.
- Araştırmanın çalışma grubu 7. sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Farklı sınıf düzeylerinde benzer araştırmalar yapılması daha derin ve kapsamlı sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.
- Araştırmada öğrencilerin işbirlikli çalışması matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmelerinin bir sebebi olarak görülmektedir. Bu sebeple sınıf ortamlarının öğrencilerin işbirliği içinde çalışabileceği şekilde düzenlenmesi öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine katkıda bulunabilir.
- Araştırmada matematiksel düşünme özelleştirme, genelleme, varsayımda bulunma, doğrulama ve ikna etme süreçleri bağlamında araştırılmıştır. Matematiksel düşünmenin diğer süreçlerine odaklanan yeni araştırmalarda daha farklı veri elde edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1]. Akpınar, A., Hacısalihoğlu, H. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2004). *Matematik öğretimi: Matematikte işbirliğine dayalı yapılandırmacı öğrenme ve öğretme*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- [2]. Alkan, H. ve Bukova Güzel, E. (2005). Öğretmen adaylarında matematiksel düşünmenin gelişimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 221-236.
- [3]. Altun, M. (2018). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Kitabevi.
- [4]. Arıkan, A. & Çetin, T. (2020). New Horizons in Social Studies Education. Authentic. *Learning in Social Studies Education*(s.193-212). SRA Academic Publishing
- [5]. Arslan, S. ve Yıldız, C. (2010). 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar. *Eğitim ve Bilim*, 35(156).
- [6]. Aydın Aşk, Z. (2016). *Matematik dersinde otantik görev odaklı öğrenme süreçlerinin incelenmesi: Bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- [7]. Aydın, Y. L. M. O., Savaş, Ö. Ü. B. (2019). Otantik öğrenmenin matematik ders başarısına etkisi. B. Tunçsiper, Ş. Tok (Ed.), *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi* (s.151-166) içinde. İzmir: İzmir Demokrasi Üniversitesi
- [8]. Aygün, Y. İ. (2019). *Üstün yetenekli tanısı konulmuş ve tanı konulmamış öğrencilerin farklı ortamlarda matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya). Erişim adresi: <http://openaccess.amasya.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12450/1788>
- [9]. Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- [10]. Bottge, B. A., Hasselbring, T. S. (1993). A comparison of two approaches for teaching complex, authentic mathematics problems to adolescents in remedial math classes. *Exceptional Children*, 59(6), 556-566.
- [11]. Bozkurt, Y. (2021). *Otantik bir uzaktan öğrenme sisteminin öğrenmeye etkisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzurum
- [12]. Burton, L. (1984). Mathematical thinking: The struggle for meaning. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(1), 35-49
- [13]. Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- [14]. Cai, J., Moyer, J. C. ve Wang, N. (1999). Parental roles in students' learning of mathematics: An exploratory study. *Research in Middle Level Education Quarterly*, 22(3), 1-18.
- [15]. Cai, J. (2000). Mathematical thinking involved in US and Chinese students' solving of process-constrained and process-open problems. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 309-340.
- [16]. Cholewinski, M. (2009). An introduction to constructivism and authentic activity. *Journal of the School of Contemporary International Studies Nagoya University of Foreign Studies*, 5, 283-316.
- [17]. Choo, C. B. (2007). Activity-based approach to authentic learning in a vocational institute. *Educational Media International*, 44(3), 185-205.
- [18]. Çakır, H. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusunda bilgi düzeylerini arttırmak için otantik öğrenme temelli materyal tasarımı ve değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: <https://dspace.balikesir.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12462/6605>
- [19]. Çora, A. (2018). *Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin otantik matematiksel modelleme etkinlikleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- [20]. Devlin, K. J. (2012). *Introduction to mathematical thinking*. Palo Alto: Keith Devlin
- [21]. Doğan, A. ve Hastürk, H.G. (2020). Fen eğitimi araştırmalarında güncel bakış. İ. Dökme, S. Benzer. (Ed.). *Öğretmen adaylarının otantik öğrenme yaklaşımı ile ilgili görüşleri: Çevre eğitimi*. (s. 129-144). Ankara. Akademisyen Kitabevi

- [22]. Dolapçioğlu, S. (2015). *Matematik dersinde otantik öğrenme yoluyla eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [23]. Durmuş Akgeyik, S. (2019) *Pisa 2015 uygulamasında Türk öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine ilişkin durumu*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [24]. Ekinci, O., & Bal, A. P. (2019). 2018 yılı liseye geçiş sınavı matematik sorularının öğrenme alanları ve yenilenmiş Bloom taksonomisi bağlamında değerlendirilmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(3), 9-18.
- [25]. Fook, C. Y., Sidhu, G. K. (2010). Authentic assessment and pedagogical strategies in higher education. *Journal of Social Sciences*, 6(2), 153-161.
- [26]. Glatthorn, A. A. (1999). *Performance standards and authentic learning*. New York: Eye on Education.
- [27]. Gökkurt, B. ve Soylu, Y. (2012). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispat yapmaya yönelik görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 56-64.
- [28]. Gulikers, J. T., Bastiaens, T. J. ve Martens, R. L. (2005). The surplus value of an authentic learning environment. *Computers in Human Behavior*, 21(3), 509-521.
- [29]. Güner, M. ve BeletBoyacı, Ş. D. (2015). Türkçe dersinde dinlediğini anlama becerisinin geliştirilmesinde otantik görev temelli otantik materyallerin etkisi. *Turkish Studies*, 10(11), 757-772
- [30]. Güner, M. (2016). *Türkçe dersinde otantik görev temelli otantik materyal kullanımının öğrencilerin okuduğunu anlama, yazma becerileri ve yazma motivasyonları üzerindeki etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- [31]. Gürdoğan, M. (2014). *Sınıf öğretmeni adaylarının otantik öğrenme yaklaşımının uygulanabilirliği ile ilgili görüşleri: Fen ve teknoloji laboratuvar uygulaması örneği* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: <http://acikerisim.akdeniz.edu.tr/bitstream/handle/123456789/2441/T03589.pdf?sequence=1&isAllowed>
- [32]. Hamurcu, G. C. (2016). *İlköğretim 7. sınıf Türkçe dersinde otantik öğrenmenin öğrencilerin problem çözme ve okuduğunu anlama becerileri ile derse ilişkin tutumlarına etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- [33]. Henderson, P. B., Hitchner, L., Fritz, S. J., Marion, B., Scharff, C., Hamer, J. ve Riedesel, C. (2002). Materials development in support of mathematical thinking. *Acm Sigcse Bulletin*, 35(2), 185-190.
- [34]. Herrington, J. (2006). Authentic e-learning in higher education: *Design principles for authentic learning environments and tasks*. In *E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education*, Erişim adresi: <https://www.learntechlib.org/p/24193/>
- [35]. Horzum, M. B., Bektaş, M. (2012). Otantik öğrenmenin topluma hizmet uygulamaları dersini alan öğretmen adaylarının derse yönelik tutum ve memnuniyetine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 20 (1), 341- 360.
- [36]. İneç, Z. F. (2017). *Sosyal bilgiler dersinde geo-medya destekli otantik öğrenme ortamının öğrenmeye etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Erzincan Binalı Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- [37]. İneç, Z. F. ve Bozkurt, Y. (2021) Thematic content analysis for graduate studies on authentic learning in Turkey. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 575-592.
- [38]. Kaiser, G., Schwarz, B. ve Buchholtz, N. (2011). Authentic modelling problems in mathematics education. *Trends in teaching and learning of mathematical modelling*, 591-601.
- [39]. Kaplan, T. (2018). *Yabancılar Türkçe öğretiminde otantik yazma çalışmalarının öğrencilerin yazma becerisi ve tutumuna etkisi* (Doktora tezi). Erişim adresi: <https://acikerisim.sakarya.edu.tr/handle/20.500.12619/69574>
- [40]. Karabulut, H. (2018). *Teknoloji destekli otantik öğrenme aktivitelerinin öğrencilerin fen öğrenmelerine, fene yönelik tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- [41]. Karakoca, A. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: <http://openaccess.ogu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11684/1662>
- [42]. Karakoç, B. (2016). *Otantik görev odaklı uygulamaların yabancı dil eğitime etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- [43]. Keskin, M., Akbaba Dağ, S. ve Altun, M. (2013). 8. ve 11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme aşamalarındaki davranışlarının karşılaştırılması. *Journal of Educational Science*, 1(1), 33-50.
- [44]. Kinay, İ., Bağceci, B. (2017). Otantik değerlendirme yaklaşımının öğretmen adaylarının öğrenmeye ve katılımcı değerlendirmeye yönelik inançlarına etkisinin incelenmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (52), 16-32.
- [45]. Koçyiğit Gürbüz, M. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin etkinlik temelli öğrenme yaklaşımı altında oran-orantı kavramlarını oluşturma süreçlerinin incelenmesi: APOS teorisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- [46]. Koçyiğit, S. (2011). *Otantik görev odaklı yapılandırmacı yaklaşımın öğretmen adaylarının başarılarına, derse karşı tutumlarına ve problem çözme becerilerine etkisi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [47]. Kramarski, B., Mevarech, Z. R. ve Arami, M. (2002). The effects of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 49(2), 225-250.
- [48]. Lane, S. (1993). The conceptual framework for the development of a mathematics performance assessment instrument. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 12(2), 16-23.
- [49]. Lombardi, M. M., Oblinger, D. G. (2007). Authentic learning for the 21st century: An overview. *Educause Learning Initiative*, 1(2007), 1-12.
- [50]. Merriam, S.B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. California: Jossey-Bass Publishers
- [51]. Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). *Uluslararası öğrenci değerlendirme programı: Örnek matematik soruları*. Erişim adresi: <https://pisa.meb.gov.tr/>
- [52]. Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr>
- [53]. Milli Eğitim Bakanlığı (2020). *TIMSS 2019 Türkiye ön raporu*. Erişim adresi: <http://odsgm.meb.gov.tr/www/timss-2019-turkiye-raporu-aciklandi/icerik/613>
- [54]. Milli Eğitim Bakanlığı (2015). *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Matematik Uygulamaları Kitabı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2021). *2021 ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Erişim adresi: https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2021/07/rapor/No_17-LGS_2021-merkezi_yerlestirme_211730.pdf
- [55]. Milli Eğitim Bakanlığı (2022). *Ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü uluslararası öğrenci değerlendirme programı örnek matematik soruları*. Erişim adresi: https://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_01/24130047_15170203_pisa-ornek-sorular-matematik_son.pdf
- [56]. Mims, C. (2003). Authentic learning: A practical introduction & guide for implementation. *Meridian: A Middle School Computer Technologies Journal*, 6(1), 1-3.
- [57]. Nalbant, S. (2019), *Türkçenin yabancılara öğretiminde otantik öğrenmenin dinleme becerisine etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kütahya
- [58]. Nas, C. (2020). *Otantik öğrenme yaklaşımına dayalı araştırma ve sorgulama temelli etkinliklerin 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve yaratıcı problem çözme özelliklerine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [59]. Or, M. B. (2020), *Ortaokul öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- [60]. Önger, S. (2019). *Sosyal bilgiler öğretiminde otantik öğrenme yaklaşımı: Bir eylem araştırması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [61]. Özkan, T. ve Kılıçoğlu, E. (2019, Ekim). *Otantik Etkinlikler İle Desteklenen Matematik Dersine Yönelik Öğrenci Görüşleri*. Eurasian Conference on Language and Social Sciences Konferansında sunulan bildiri, Antalya. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/profile/Ali-Tum-2/publication/337837932_Matematiksel_Muhakeme_Baglaminda_Tam_Sayilar_ve_Kesirler_Konularina_Yonelik_Zenginlestirilmis_Ogrenme_Etkinlikleri/links/5ff3761845851553a01dab99/
- [62]. Öztürk, M. (2021). Authentic programming activities: The effect of students on computational thinking and programming self-efficacy beliefs. *Inonu University Journal of the Faculty of Education (INUJFE)*, 22(2).
- [63]. Paker, T. (2015). Nitel Araştırma. F. N. Seggie, Y. Bayyurt. (Ed.). *Durum çalışması*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- [64]. Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton: Princeton University Press.
- [65]. Renzulli, J.S. (1997). How to develop an authentic enrichment cluster. *National Research Center on the Gifted and Talented*, 362.
- [66]. Rule, A. C. (2006). The components of authentic learning. *Journal of Authentic Learning*, 3(1), 1-10.
- [67]. Sellüm, F. S. (2020). *Fen bilimleri dersinde otantik öğrenme uygulamalarının öğrencilerin karar verme becerilerine ve bu derse yönelik tutumlarına etkisi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- [68]. Sevgen, B. (2002, Eylül). *Matematiksel düşünce yapısı ve gelişimi*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- [69]. Silver, E. A., Lane, S. (1993). Assessment in the context of mathematics instruction reform: The design of assessment in the QUASAR project. *In Cases of assessment in mathematics education*, 153, 59-69. doi: 10.1007/978-94-017-0980-4_6.
- [70]. Stacey, K., Burton, L., & Mason, J. (1982). *Thinking mathematically*. Londra: Pearson Education.
- [71]. Stacey, K. (2006). What is mathematical thinking and why is it important?, APEC-Tsukuba International Conference, Tokyo and Sapporo Erişim adresi: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.550.1647&rep=rep1&type=pdf>
- [72]. Tall, D. (2002). *Advanced mathematical thinking*. Usa: Kluwer Academic Publishers. Erişim adresi: [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=4934GtZFTcEC&oi=fnd&pg=PR12&dq=Tall,+D.+\(2002\).+%E2%80%9CAAdvanced+Mathematical+Thinking.+Usa:+Kluwer+Academic+Publishers](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=4934GtZFTcEC&oi=fnd&pg=PR12&dq=Tall,+D.+(2002).+%E2%80%9CAAdvanced+Mathematical+Thinking.+Usa:+Kluwer+Academic+Publishers)
- [73]. Türk Dil Kurumu. Otantik. Erişim adresi: <https://sozluk.gov.tr/>
- [74]. Tosun, N. (2019). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin açıortay konusunda matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Erişim adresi: (Doktora tezi). Erişim adresi: <http://library.iyte.edu.tr/tr/hizli-erisim/iyte-tez-portali>.
- [75]. Uğurel, I., Moralı, H. S. (2010). Bir ortaöğretim matematik dersindeki ispat yapma etkinliğine yönelik sınıfi tartışma sürecine öğrenci söylemleri çerçevesinde yakından bakış. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (28), 134-154.
- [76]. Wiggins, G. (1990). The case for authentic assessment. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 2(1):2.
- [77]. Yağdıran, B. (2018). *Teknoloji destekli öğrenme ortamlarında 11. Sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme süreçlerinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- [78]. Yalvaç Hastürk, H. G. (2013). *Öğretmen adaylarının bazı çevre konularına ilişkin zihinsel yapılarındaki değişimlerin otantik öğrenme ortamlarında incelenmesi ve değerlendirilmesi*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [79]. Yeşildere, S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi*(Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir). Erişim adresi: <http://acikerisim.deu.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.12397/6915/206024.pdf?sequence=1>
- [80]. Yıldırım, A., Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- [81]. Yıldırım, D., Köse, N. Y. (2018). Ortaokul öğrencilerinin çokgen problemlerindeki matematiksel düşünme süreçleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 605-633
- [82]. Yıldırım, R. (2020). *Otantik öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde uygulanması: Bir karma yöntem araştırması*, (Yayımlanmamış doktora tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

EKLER

EK-1: ARAŞTIRMA İZNİ



T.C.
MERSİN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-34776202-605.01-34359646
Konu : Yasemen YÜKSEL'in
Araştırma İzni

11/10/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 1563890 sayılı
" Araştırma Uygulama İzinleri " Konulu (2020/2 No.lu) Genelgesi.
b) Mersin Üniversitesi Rektörlüğünün 22.09.2021 tarih ve 1764950 sayılı yazısı.

Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
ilköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Yasemen YÜKSEL'in "*Otantik Görev
Odaklı Öğrenmenin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerini Geliştirmelerine Etkisinin
İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması*" konulu izin talebine ilişkin 05.10.2021 tarihli komisyon görüşü ve
çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Araştırmanın, 2021-2022 eğitim öğretim yılında, Mersin ili Akdeniz ilçesindeki Mehmet Dağlı
İmam Hatip Ortaokulu'nda eğitim öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerine eğitim öğretim faaliyetlerini
aksatmadan, gönüllülük esasına göre ve uygulama sırasında mühürlü ve imzalı örnekten çoğatılan veri
toplama araçlarının kullanılarak çalışmaya konu kişilerden, aile üyelerinden ad ve soyad, telefon, adres
ile din, mezhep, etnik gruba mensubiyet gibi hassas bilgilerin istenmemesi ve uygulama sonucunda
hazırlanacak raporun basılı ve dijital ortamda İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze vermek şartı ile uygun
görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Adem KOCA
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:
1-Dilekçe ve Ekleri (44 Sayfa)
2-Komisyon Görüşü (2 Sayfa)

OLUR
Alp Eren YILMAZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Dumlupınar Mah. GMK Bulvarı 33130 Yenışehir/MERSİN

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

Bilgi için: Ş.Abdurrahman DELLAL (Şef)

Telefon No : 0 (324) 329 14 81

E-Posta: istatistik33@meb.gov.tr

İnternet Adresi: www.mersin.meb.gov.tr

Unvan : Şef

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Faks:3243273518

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden c244-3b40-35cc-b724-94ab kodu ile teyit edilebilir.

EK-2: ETİK KURUL ONAYI



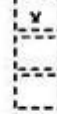
MERSİN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ETİK KURULU ONAY BELGESİ

Mersin Üniversitesi lisansüstü öğrencilerinden Yasemen YÜKSEL'in "Otantik Görev Odaklı Öğrenmenin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerini Geliştirmelerine Etkisinin İncelenmesi: Bir Eylem Araştırması" adlı çalışması kurulumuz tarafından incelenmiş ve

Etik yönden uygun bulunmuştur.

Etik yönden geliştirilmesi gerekmektedir.

Etik yönden uygun bulunmamıştır.



Mersin Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu Kararı	
Başvuru Formunun Etik Kurula Ulaştığı Tarih	12/04/2021
Etik Kurul Karar Toplantı Tarihi ve Karar No	18/05/2021- 06
Yer	Mersin Üniversitesi, Uğur Oral Kültür Merkezi
Katılımcılar	Formda imzası bulunan üyelerimiz toplantıya katılmıştır.

KURUL BAŞKANI VE ÜYELER:

Prof. Dr. Arzu UYSAL	Başkan
Prof. Dr. F. Ayşe BALCI KARABOĞA	Üye
Prof. Dr. Turhan KORKMAZ	Üye
Prof. Dr. Şerife YORULMAZ	Üye
Prof. Dr. İsmail TUNCER	Üye
Prof. Dr. Hürriyet GÖKDAYI	Üye
Prof. Dr. Eyüp ERDOĞAN	Üye

Açıklama:

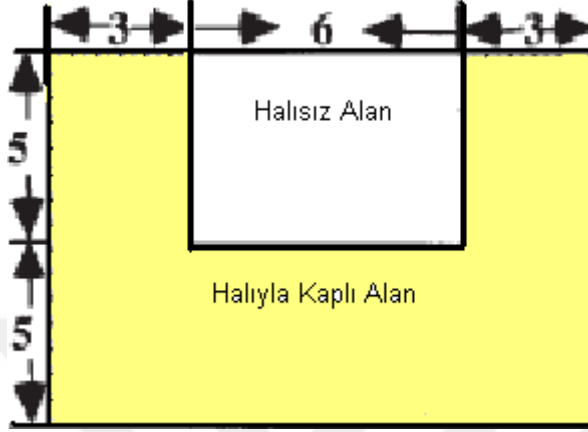
EK-3: MATEMATİKSEL DÜŞÜNME ÖLÇEĞİ

1. 29 Mayıs İlköğretim Okulu ihtiyacı olan öğrencilere yardım etmek için okulda bir kumbara oluşturmuştur. Bu kumbaraya okulun öğrencilerinden Ali 11 TL, Deniz 6 TL, Mert 5 TL, Aylin 2 TL bırakmıştır. Ali, Deniz, Mert ve Aylin'in kumbaraya bıraktıkları paranın ortalaması kaçtır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

2. Mehmet Bey bir beyaz eşya dükkanına sahiptir. Aşağıdaki resim Mehmet Bey'in Ocak ayının ilk üç haftasında sattığı çamaşır makinesi sayısını göstermektedir. Mehmet Bey 4. Hafta kaç çamaşır makinesi satmalıdır ki 1 ayda sattığı çamaşır makinesi sayısının ortalaması 7 olsun? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

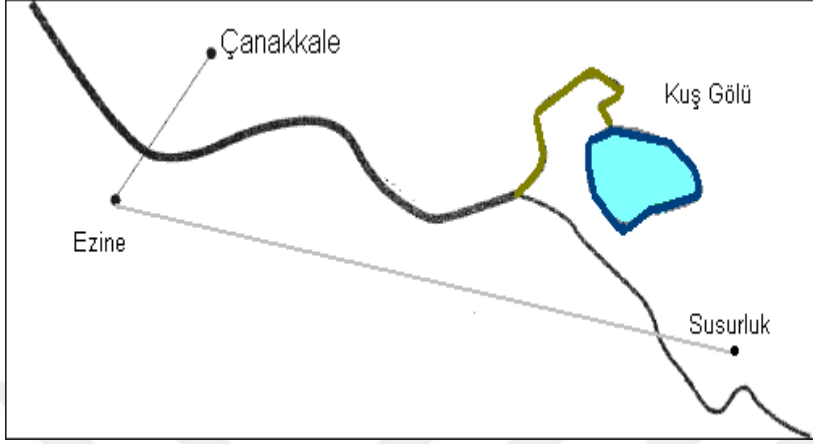
1. Hafta	
2. Hafta	
3. Hafta	
4. Hafta	?

3. Aşağıdaki resim Alparslan İlköğretim Okulu öğrencilerinin Beden Eğitimi dersinde kullandıkları odanın yukarıdan görünümüdür. Odanın bir kısmı öğrencilerin yaptıkları aktiviteler sonrasında dinlemeleri için halıyla döşenecekken, geri kalan kısmı halısız olacaktır.



- a) Odanın halıyla döşenmeyecek kısmının (halısız) alanı nedir?
- b) Odanın halıyla döşenecek kısmının (halıyla kaplı alan) alanı nedir
- c) Odadaki 'halıyla kaplı alanın' tüm alana oranı ne olacaktır?

4. Çanakkale ve Ezine arasında asıl mesafe, 54 km dir. Harita üzerinde ise Çanakkale ve Ezine arası uzaklık 3 cm dir. Buna göre Ezine ve Susurluk arası uzaklık harita üzerinde 12 cm ise Ezine ve Susurluk arasındaki asıl mesafe kaç km dir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.



5. Aşağıda 7 kız ve 3 erkek öğrenci bulunmaktadır. 7 kız öğrenci 2 pizzayı, 3 erkek öğrenci 1 pizzayı eşit olarak paylaşacaktır.



Erkekler

Kızlar

- a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.
- b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

6. 10 kişilik bir grup 3 günlük izci kampına gidecektir. Fakat gidecekleri yerde su bulunmadığı için yanlarına suyu almak zorundadırlar. Bunun için okudukları izci rehber kitabında 8 litre suyun 5 kişiye 1 gün yettiğini görmüşlerdir. Bu durumda yaz kampına gidecek 10 kişilik grup yablarına ne kadar su almalıdır ? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

7. Merve ve Ege beraber aynı restoranda çalışan iki arkadaştır. Merve'nin görevi hamburger satışı yapmakken, Ege' nin görevi müşterilerin oturduğu masaları temizlemektir. Merve 1 günde 15 TL kazanırken; Ege 10 TL kazanmaktadır. Merve ve Ege'nin toplam çalıştıkları gün sayısı birbirine eşit değilken; toplam kazandıkları miktar birbirine eşittir. Buna göre;

a) Merve ve Ege kaç gün çalışmış olabilir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

b) Bu problemin birden çok cevabı bulunmaktadır. Başka cevapları bulmayı deneyin ve cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

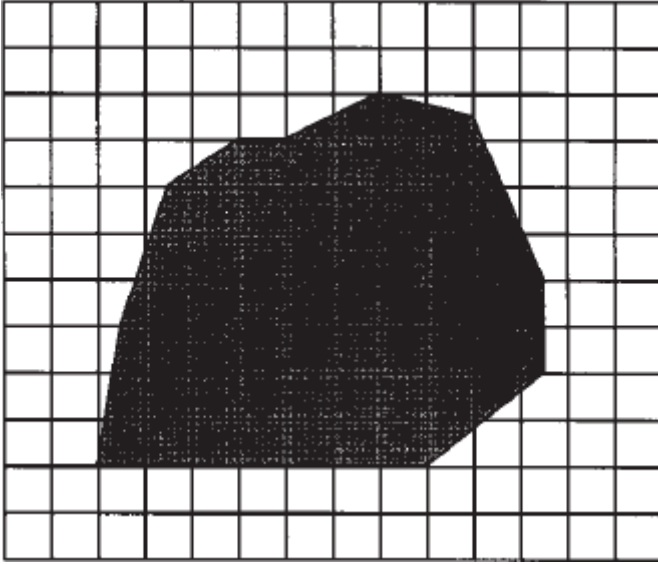
8. Ayşenur' un babası Mustafa Bey kızına bugünkü matematik dersinde neler yaptığını sorar. Ayşenur ise şu şekilde cevap verir:

‘ Bugün matematik dersinde blokları kullandık. Elimdeli blokları 2’şerli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 3’ erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 4’ erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı’

Ayşenur'un babası Mustafa Bey kızının bu sözleri üzerine ; ‘ Sen kaç bloğa sahiptin?’ der. Sizce Ayşenur' un babasına verdiği cevap ne olmuştur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

9. 13 Kasım İlköğretim Okulu baharın gelmesiyle birlikte otobüs kiralayarak İstanbul'a gezi yapmaya karar verir. Okulda geziye katılacak toplam 1128 kişi bulunmaktadır. Her bir otobüste 36 kişilik yer varsa toplam kaç otobüse ihtiyaç vardır?

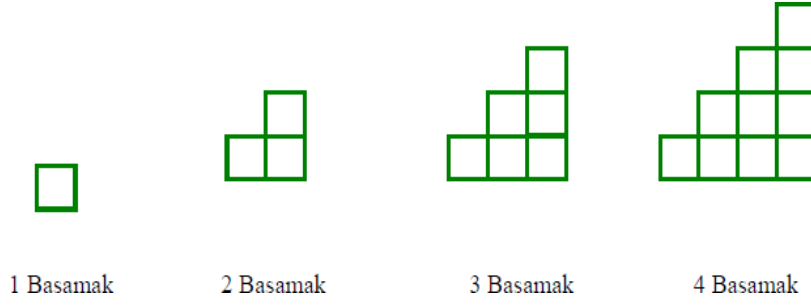
10. Aşağıda siyah renkle gösterilen bölge bir adayı temsil etmektedir.



Her küçük kare bir birim karedir.)4

- a) Siyah renkle gösterilen adanın alanını tahmin edebilir misin?
- b) Bu tahmine nasıl ulaştığınızı açıklayınız; bunun için yukarıdaki şekli kullanabilirsiniz.

11. Aşağıdaki karelerden oluşmuş merdivenler görülmektedir.



a) 5 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

b) 20 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

12. Ece evinde arkadaşlarına doğum günü partisi vermektedir.

1. defa kapı çaldığında Ece'nin 1 arkadaşı gelir.
2. defa kapı çaldığında Ece'nin 3 arkadaşı gelir.
3. defa kapı çaldığında Ece'nin 5 arkadaşı gelir.
4. defa kapı çaldığında Ece'nin 7 arkadaşı gelir.

Yukarıdan da görüldüğü gibi her zaman bir sonraki kapı zilinde içeri giren grup, önceki kapı zili çaldığında içeri giren gruptan 2 kişi fazla olmuştur. Bu durum benzer şekilde devam eder. Bu duruma göre;

a) 10.defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı eve gelir?

b) Her zil çaldığında içeriye giren misafir sayısını nasıl bulacağınızı anlatın veya kuralını oluşturun.

c) Kapının kaçınıcı çalışında Ece'nin 99 arkadaşı içeri girmiş olur?

EK-4: OTANTİK ETKİNLİKLER

PENGUENLER



Hayvan fotoğrafçısı Jean Baptiste, bir yıllık bir keşif gezisine çıkmış ve penguenler ile yavrularının çok sayıda fotoğrafını çekmiştir. Jean Baptiste özellikle farklı penguen kolonilerinin büyüklüklerindeki artışla ilgilenmiştir

a) Normal olarak bir penguen çifti her yıl iki yumurta meydana getirir. Genellikle, daha büyük yumurtadan çıkan yavru hayatta kalabilen tek yavru olur. Güney kaya penguenlerinde ilk yumurta yaklaşık 78 g ağırlığında, ikinci yumurta yaklaşık 110 g ağırlığındadır. Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık olarak yüzde kaç kadar daha ağırdır?

b) Jean, penguen kolonisinin büyüklüğünün gelecek bir kaç yılda nasıl değişeceğini merak etmektedir. Bunu belirlemek için aşağıdaki varsayımlarda bulunmaktadır:

- Yılın başında kolonide 10 000 penguen bulunmaktadır (5000 penguen çifti)
- Penguen çiftlerinin her biri her yılın ilkbaharında bir yavru büyötmektedir.
- Yıl sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) %20'si ölecektir.

Buna göre ilk yılın sonunda kolonideki penguen (yetişkin ve yavru) sayısı kaç olur?

c) Jean koloninin aşağıda belirtilen biçimde büyüyeceğini varsaymaktadır:

- Her yılın başında kolonideki çiftleri oluşturan dişi ve erkek penguen sayıları birbirlerine eşittir.
- Her bir penguen çifti her yılın ilkbaharında bir yavru büyötmektedir.
- Her bir yılın sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) % 20'si ölecektir.
- Bir yaşındaki penguenler de yavru büyüteceklerdir.

Yukarıdaki varsayımlara göre, 7 yıl sonunda toplam penguen sayısını nasıl buluruz? Penguen sayısını formölüze ediniz. Formölünüzü sözel olarak açıklayınız.

BAŞARI NOTU



Bir okulda öğrencilerin çevre dersi başarıları iki yazılı sınav ve bir proje notu olmak üzere $B = 0.3Y_1 + 0.3Y_2 + 0.4P$ şeklinde belirleniyor. Öğrencilerin bu dersten başarılı olabilmesi için başarı notunun en az 50 olması gerekiyor.

- a) Bergüzar'ın notları $Y_1 = 60$ $Y_2 = 70$, $P = 80$ olduğuna göre başarı notu kaçtır?
- b) Bergüzar'ın hangi iki notunun birbiri ile yer değiştirmesi başarı notunu değiştirmez. Açıklayınız.
- c) Halit yazılılardan 40 ve 55 notlarını almıştır. Proje notu henüz belli değildir. Proje notunun bir tamsayı olması koşulu ile en az kaç olması halinde Halit 'çevre' dersinden başarılı olacaktır.
- d) Başarının hesaplanmasında yazılı sınavların her birinin ağırlığını Proje'nin ağırlığının üzerine çıkaran bir öneri geliştiriniz. Önerinizi dayandırdığınız matematiksel gerekçeyi açıklayınız.

FUJİ DAĞI

Fuji Dağı Japonya'da bulunan sönmüş bir yanardağdır.

a) Fuji Dağı, her yıl sadece 1 Temmuz'dan 27 Ağustos'a kadar tırmanma için halka açıktır. Bu süre içerisinde yaklaşık 200 000 kişi Fuji Dağı'na tırmanmaktadır. Buna göre, Fuji Dağı'na bir günde ortalama kaç kişi tırmanmaktadır?

b) Gotemba şehri ile Fuji Dağı arasındaki yürüyüş yolu uzunluğu yaklaşık 9 kilometredir. Yürüyüşçülerin, 18 km'lik yürüyüşten akşam saat 8'de dönmüş olmaları gerekmektedir. Tolga, dağa tırmanırken ortalama saatte 1,5 km yol alacağını inerken de bu hızını ikiye katlayacağını tahmin etmektedir. Bu hızlarda, yemek molaları ve dinlenmeler dikkate alınmıştır. Tahmini yürüyüş hızı göz önünde bulundurulduğunda, Tolga akşam saat 8'de dönmek için yürüyüşe en geç kaçta başlayabilir?

c) Tolga, Gotemba yolu boyunca yaptığı yürüyüşteki adımlarını hesaplamak için adım ölçer kullanmıştır. Adım ölçer, Tolga'nın bu tırmanışı esnasında 22 500 adım attığını göstermiştir. Gotemba yolundaki 9 km'lik bu yürüyüşü için Tolga'nın ortalama adım mesafesini tahmin ediniz. Yanıtınızı santimetre (cm) cinsinden veriniz.

LAHMACUN

Ankara’da iki adet kebabçı dükkânı açılmıştır. Bu iki kebabçının fiyatlarını karşılaştıralım ve hangisinin kazancının daha fazla olduğunu görelim.

HATAY KEBAPÇISI	SULTAN KEBAPÇISI
<u>İhtiyaçlar için gerekli olan para:</u> Haftalık 759,67 TL	<u>İhtiyaçlar için gerekli olan para:</u> Haftalık 40,65 TL
<u>Çalışanların maaşı için gerekli para:</u> Aylık 2300,50 TL	<u>Çalışanların maaşı için gerekli para:</u> İhtiyaçlar için gerekli ödemeler yapıldıktan sonra Sultan Kebabçısı aylık kazancının 7/8’ini çalışanlarına ödemektedir.
<u>Elde edilen toplam gelir:</u> 1. Hafta: 1500 TL 2. Hafta: 1200 TL 3. Hafta: 800 TL 4. Hafta: 1420 TL	<u>Elde edilen toplam gelir:</u> 1. Hafta: 1740,25 TL 2. Hafta: 1490,17 TL 3. Hafta: 2807,13 TL 4. Hafta: 650,35 TL

- Sultan Kebabçısı’nda çalışanlar haftada kaç lira kazanmaktadırlar? Hatay Kebabçısı’nda çalışanlar ay sonunda kaç lira kazanmaktadırlar?
- Dördüncü haftanın sonunda her iki kebabçının da kâr ve zarar durumları net olarak belli değildir. Her iki kebabçı için dördüncü haftanın sonundaki net zarar ya da net kâr miktarını bulunuz. Hangi işletme zarar etmiştir? Cevabınızı açıklayınız
- İkinci soruda zarar eden işletme(ler), zararını karşılayabilmek için ne kadar fazla para kazanmalıdır? İşlemlerinizi gösteriniz.
- Hatay Kebabçısı ’nın Semih adında şampiyon tüketici unvanlı bir müşterisi vardır. Semih iki dakikada 6,5 lahmacun, Sultan Kebabçısı’nın şampiyon tüketici unvanlı müşterisi Engin ise 1,5 dakikada 3 lahmacun yemektedir. 1 dakikada hangisi daha fazla lahmacun yer ?
- Her iki işletme dört haftada toplam satışın kaçta kaçını ihtiyaçların karşılanması için kullanmıştır? Bu miktarı hem ondalık hem de yüzde şeklinde gösteriniz.
- Ayşe, Hatay Kebabçısı ’nın işletme hakkını satın almayı düşünüyor. Ayşe sadece kâr eden bir işletmeyi satın almak istediğine göre, Ayşe’nin bu kararı sizce doğru mudur, değil midir?

KİM HAKLI



axb boyutlarında ($a < b$) dikdörtgen şeklindeki arsayı %50 büyötmek isteyen iki ortaktan Oya, kenarlardan uzun olanı % 50 uzatmanın; Gülderen ise kenarlardan herhangi birini % 50 uzatmanın yeterli olacağını savunuyor.

- Hangisinin haklı olduğunu düşünöyorsunuz? Sebebini açıklayınız.
- Siz arabuluculuk yapsaydınız, ‘Tartışmaya gerek yok. Her iki kenarı % 25 er uzatalım.’ fikrini ileri sürüp savunur muydunuz?
Düşöncelerinizi cebirsel bir eşitlik ile nasıl açıklarsınız?
Arsa kare olsaydı fikriniz değışir miydi?

KREDİ



Bir banka 6 aylık 3000 lira kredi için, 200 lira dosya masrafı ve kullanılan paranın %1'i kadar aylık faiz öneriyor.

a) Kredi Süleyman'a kaç liraya mal olur?

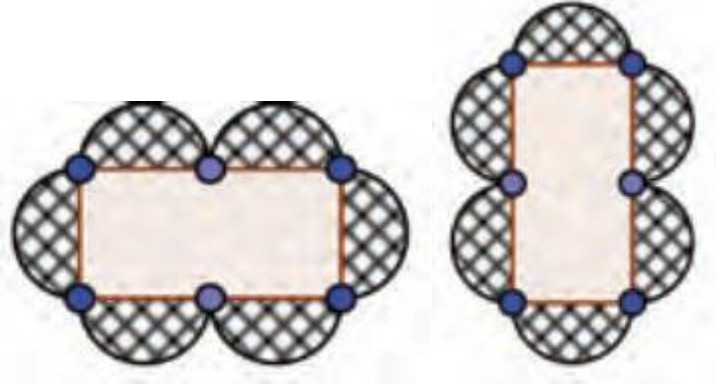
b) Kredinin maliyeti M ile gösterilecek olur ise toplam maliyeti

$M = \dots$ şeklinde formüle ediniz.

c) Dosya masrafsız aylık % 2 faiz seçeneği de sunuluyor. Hangisi tercih edilmelidir?

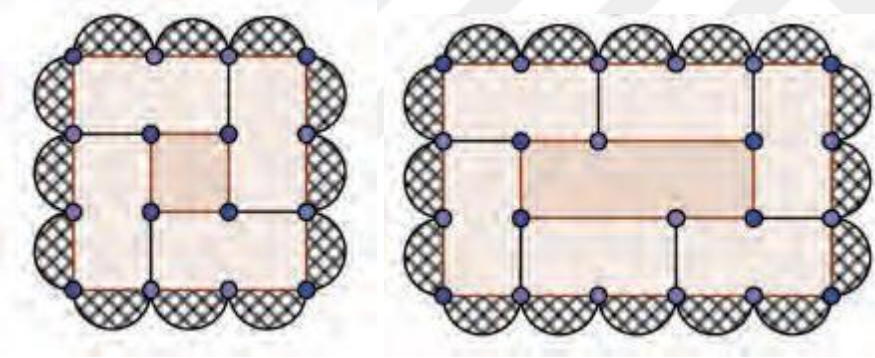
d) Hangi anapara için her iki seçenek arasında fark olmaz?

KONFERANS MASALARI



Her masanın kısa kenarına bir kişi, uzun kenarına da iki kişi oturabilmektedir.

Aşağıdaki şekiller masaların büyüklüklerine göre oturma düzenlerini göstermektedir (Bumaların iç kısmına kimse oturmamaktadır).



1. tasarım

2. tasarım

4 masa

6 masa

12 kişi

16 kişi

a) 3. tasarımda kaç tane masa vardır?

b) 7. tasarımda kaç tane masa vardır?

c) Tasarım numarasının bilinmesi durumunda masa sayısını veren bir formül geliştiriniz.

- d)** 13. tasarım için gerekli olan masa sayısını bulunuz.
- e)** Kaçınıcı tasarımda 46 masa vardır?
- f)** 3. tasarımda kaç kişi oturur?
- g)** 6. tasarımda kaç kişi oturur?
- h)** “s” numaralı tasarımda kaç kişinin oturacağını veren bir formül yazınız.
- i)** 72 kişinin ayakta kalmayacak şekilde masalara oturabilmesi için kaç numaralı tasarımı yapılması gereklidir?

ENFLASYON

Günlük hayatta sıkça duyulan TÜFE'nin açılımı 'Tüketici Fiyatları Endeksi' dir. Belirli bir dönemde satın alınan ürün ya da hizmetin fiyatının başka bir dönemdeki fiyatıyla karşılaştırma yapabilmemizi sağlayan bir ölçme yöntemidir. Literatürde enflasyon olarak bilinir.

Aşağıda Türkiye için yıllık bazda TÜFE oranları verilmiştir.

YIL	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TÜFE (%)	9	9	7	9	8	9	6	6

Bu veriden 2002 yılında 1000 TL lik ürün satın alan bir kişinin aynı ürün bir sonraki yıl 1090 TL ye aldığı anlaşılır.

- 2002 yılında 2000 TL alan memur, ihtiyaçları değişiklik göstermediği taktirde 2005 yılında kaç TL almalı ki yaşam kalitesi bozulmasın?
- 2006 yılında geliri 2400 tl olan bir ailenin geliri, 2008 yılına gelindiğinde 2800 tl' ye yükselmiş olur ise aile enflasyondan zarar görmüş olur mu?
- Bir önceki yılın asgari ücretine P_0 sonrakine P_1 diyecek olursak, asgari ücretin TÜFE'ye göre değişimi $A = \frac{P_1}{P_0} \cdot 100$

Şekilde formüle edilebilir mi?

SEÇİM



Yedi milletvekili çıkaran bir seçim bölgesinde seçime giren dört parti aşağıdaki oyları almıştır.

<u>A Partisi</u>	<u>B partisi</u>	<u>C partisi</u>	<u>D partisi</u>
36600	64200	16200	48000

Milletvekillerinin hangi partilere verileceğini belirlemek için aldıkları toplam oy sayıları; 1, 2, 3, ... bölünüyor. (D'Hont Sistemi). Elde edilen sayı tablosundaki değerler büyükten küçüğe doğru sıralanıyor ve milletvekilleri en büyük sayıdan başlanarak dağıtılıyor.

- Buna göre yedinci milletvekilini hangi parti çıkarır?
- Bu partilerden kaç tanesi mecliste temsil edilme imkanı yakalar?
- Bazı ülkeler seçim yasalarına mecliste daha az sayıda partinin yer alması başka bir deyişle çok partili hükümetler (koalisyon) yerine tek partili hükümetlerin kurulabilmesi için %3, %5, ...%10 gibi baraj hükümleri koyabilirler. %10 baraj, bir seçimde toplam oyun %10'unu alamayan parti hiç milletvekili çıkaramaz demektir.

%10 baraj uygulanan bir ülkede sistem hangi durumda kitlenir? Seçim geçersiz hale gelir?

DAMLAMA ORANI

Bazı ilaç ve sıvıları hastalara nakletmek üzere serum kullanılmaktadır.



Hemşirelerin serum için D ile gösterilen damlama oranını, yani bir

dakikada düşen damla sayısını $D = \frac{dh}{60s}$ formülü ile hesapladıkları bilinmektedir. Formüldeki;

d , bir mililitredeki (ml) damla sayısı ile ölçülen damla faktörüdür

h , serumun ml cinsinden hacmidir.

s , serumun akması için gereken süredir (saat).

a) Bir hemşire damlama oranı 30 olan bir serumun üstündeki bilgileri okuyarak serumun kaç saatte akması gerektiğini hesaplamıştır. Hacmi 300 ml olan bu serumun damla faktörü mililitre başına 30 damladır. Serum 6 saatte bitecek şekilde ayarlamıştır. Sizce hemşire serumun akması için geçen süreyi doğru ayarlamış mıdır?

b) Başka bir hemşire serumun hacmi olan h 'yi hesaplamak istemektedir. Bir dakikada 50 damlalık bir damlama oranına sahip olan bir serumun hastaya 3 saatte verilmesi gerekmektedir. Bu serum için

damla faktörü mililitre başına 25 damladır. Serumun hacmi kaç ml'dir?

- c) Başka bir hemşire, serumun akma süresini iki katına çıkarmak istemektedir. **siki katına** çıkarılıp d ve h sabit kaldığında D 'nin nasıl değiştiğini tam olarak anlatınız.



EK-4: ETKİNLİK KULLANIM İZNİ



ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Yasemen YÜKSEL

Doğum Yeri : Mersin

Eğitim Durumu

Yüksek Lisans : 2019-2022 Mersin Üniversitesi / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Ana Bilim Dalı

Lisans : 2007-2011 Dokuz Eylül Üniversitesi/ İlköğretim Matematik
Öğretmenliği Bölümü

Lise : 2003-2007 Kahramanmaraş Anadolu Öğretmen Lisesi

İş Tecrübeleri

2015 - ... : Mehmet Dağlı İmam Hatip Ortaokulu / Mersin/ Matematik Öğretmeni

2012 – 2015 : Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Ortaokulu / Hakkari/ Matematik
Öğretmeni