



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ KONUSUNA
İLİŞKİN BİLGİYİ OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE EROĞLU

BURSA

2021



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ KONUSUNA
İLİŞKİN BİLGİYİ OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMRE EROĞLU

Danışman

Doç. Dr. ÇİĞDEM ARSLAN

BURSA

2021

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Emre EROĞLU

08/01/2021



YÖNERGEYE UYGUNLUK FORMU

“Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Emre EROĞLU

Danışman

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet KILINÇ

T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda 801752012 numara ile kayıtlı Emre Eroğlu'nun hazırladığı “Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi” konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 08/01/2021 günü 17.30 – 18.30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oyçokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Komisyon Başkanı)

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Güneş YAVUZ

İstanbul Üniversitesi

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim süresince yaptığım çalışmalarda bana yön veren, her sıkıştığım da hiç çekinmeden yardıma bulunan, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım saygı değer hocam Sayın Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN hocama en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden itibaren bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan Sayın Prof. Dr. Muhamet Emin ÖZDEMİR hocama çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım ve yapmış olduğu çalışmaları referans aldığım değerli Sayın Prof. Dr. Murat ALTUN hocama çok teşekkür ederim.

Eğitim öğretim hayatıma başladığım günden itibaren maddi manevi her konuda destek olan ve her daim yanımda hissettiğim canım aileme candan teşekkür ederim.

Emre Eroğlu

Özet

Yazar : Emre EROĞLU

Üniversite : Bursa Uludağ Üniversitesi

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı : xvi + 159

Mezuniyet Tarihi : 08/01/2021

Tez Adı : Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MERKEZİ EĞİLİM ÖLÇÜLERİ KONUSUNA İLİŞKİN BİLGİYİ OLUŞTURMA SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmanın amacı yedinci sınıf öğrencilerinin merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin somuttan soyuta geçiş süreci olarak da bilinen soyutlama kavramının, RBC+C modeline göre bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesidir. Çalışma Kocaeli ilinin Dilovası ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulunda yürütülmüştür. Çalışma grubu matematik başarı seviyeleri farklı olan iki yüksek, iki orta ve iki düşük öğrenciden oluşturulmuştur. Araştırma için seçilen açık uçlu uygulama soruları öğrencilerin düşünsel süreçlerini açığa çıkarak tarzda hazırlanmıştır. Ayrıca soruların geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuştur.

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışması olup veri toplama araçları olarak öğrenci cevap kâğıtları, gözlem notları, yapılan görüşmelere ait transkriptler ve öğrencilerin uygulama sorularına vermiş olduğu ses kayıtları kullanılmıştır. Öğrenci cevapları analiz edilirken RBC+C soyutlama modelinin bilişsel eylemleri göz önüne alınarak inceleme yapılmıştır.

Çalışma iki alt problemde incelenmiştir. İlk olarak matematik başarı düzeyi farklı olan yedinci sınıf öğrencilerinin merkezi eğilim ölçüleri konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerinin nasıl olduğu incelenmiştir. İkinci olarak ise matematik başarı düzeyi farklı olan öğrenciler arasındaki farkların neler olduğu incelenmiştir. Sonuç olarak yüksek matematik başarısına sahip olan öğrencilerin bilgiyi oluşturabildiği, orta matematik başarı düzeyine sahip öğrencilerden birisi bilgiyi oluşturabilirken diğerinin oluşturmadığı ve düşük matematik başarısına sahip olan öğrencilerin ise soyutlamayı gerçekleştiremediği görülmüştür. Yüksek matematik başarısına sahip olan öğrencilerin, orta matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilere göre soyutlamayı daha hızlı ve rahat gerçekleştirdiği görülmüştür. Öğrenciler kavramları soyutlama yaparken bazı durumlarda farklı tarzda yollar izleyerek yine aynı sonuçları elde etmişlerdir. Düşük matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilerin ön bilgi eksiliği ve daha önceden oluşturmuş olduğu kavramları hatırlayıp kullanamamasından dolayı soyutlamayı gerçekleştiremediği görülmüştür. Yönlendirici öğretmen sorularının ve bazı durumlarda ipucu verilmesinin öğrencinin bilgiyi oluşturma sürecine yardımcı olduğu fark edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilgi Oluşturma Süreci, Matematik Eğitimi, Matematiksel Soyutlama, Merkezi Eğilim Ölçüleri, RBC+C

Abstract

Author : Emre EROĞLU
University : Bursa Uludag University
Department : Department of Mathematics and Science Education
Kind of Thesis : M. Sc. Thesis
Number of Page : xvi + 159
Graduate Date : 08/01/2021
Name of the Thesis : Examination of Seventh Grade Students Knowledge Construction
Process on The Subject of Central Tendency Measures
Thesis Supervisor : Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

EXAMINATION OF SEVENTH GRADE STUDENTS KNOWLEDGE CONSTRUCTION PROCESS ON THE SUBJECT OF CENTRAL TENDENCY MEASURES

The aim of this research is to examine the knowledge construction process to the RBC + C model of the concept of abstraction, also known as the transition process from concrete to abstract, regarding the issue of central tendency measures of seventh grade students. The study was conducted in a public secondary school in Dilovaşı district of Kocaeli province.

The study group was composed of two students with high mathematics achievement levels, two students with medium achievement and two students with low mathematics achievement levels were selected, Open-ended practice questions chosen for the research were prepared in a style by revealing the intellectual processes of the students. In addition, expert opinion was sought to ensure the validity and reliability of the questions.

Since the research is a case study which is one of the qualitative research methods; student answer sheets, observation notes, transcripts of the interviews and voice recordings given to the application questions were used as data collection tools. While analyzing the

student responses, the cognitive actions of the RBC + C abstraction model were taken into consideration.

The study was examined in two sub-problems. Firstly, it was examined how the seventh grade students with different levels of mathematics achievement formed the knowledge about central tendency measures. Secondly, the differences between students with different mathematics achievement levels were analyzed. As a result, it was observed that students with high mathematics achievement were able to create knowledge, while one of the students with medium mathematics achievement could create the information, the other did not, and students with low mathematics achievement could not perform abstraction. It was observed that students with high mathematics achievement performed abstraction faster and more comfortably than the students with middle mathematics achievement level. While the students abstracted the concepts, in some cases they obtained the same results by following different ways. It was observed that students with low mathematics achievement were unable to perform abstraction due to lack of prior knowledge and whether they remembered or not used previously formed concepts. It has been noticed that guiding teacher questions and, in some cases, giving hints help the student in the process of creating information.

Keywords: Knowledge Construction Process, Mathematics Education, Mathematical Abstraction, Measures of Central Tendency, RBC+C

İçindekiler

ÖNSÖZ.....	i
Özet	v
Abstract.....	vii
İçindekiler	ix
Tablolar Listesi	xi
Grafikler Listesi.....	xii
Şekiller Listesi.....	xiii
Kısaltmalar	xvi
1. Bölüm	1
Giriş.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
1.2. Aritmetik Ortalama, Mod, Medyan ve Öğretim Programındaki Yeri	5
1.3. Araştırma Problemi	6
1.4. Varsayımlar	6
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Tanımlar	6
2. Bölüm	8
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Literatür	8
2.1. Matematikte Soyutlama ve RBC+C Soyutlama Modeli	8
2.2. İlgili Araştırmalar	18
3. Bölüm	27
Yöntem	27
3.1. Araştırma Modeli	27
3.2. Çalışma Grubu	28
3.3. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması	29
3.3.1. Merkezi eğilim ölçüleri uygulama soruları	31
3.4. Verilerin Analizi	32
3.5. Verilerin Geçerlilik ve Güvenirliliği	34
4. Bölüm	36
Bulgular	36
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	36
4.1.1. Ö1 adlı öğrenciye ait bulgular	36

4.1.1.1. Birinci soruya ait bulgular	36
4.1.1.2. İkinci soruya ait bulgular.....	44
4.1.2. Ö2 adlı öğrenciye ait bulgular	51
4.1.2.1. Birinci soruya ait bulgular	51
4.1.2.2. İkinci soruya ait bulgular.....	60
4.1.3. Ö3 adlı öğrenciye ait bulgular	68
4.1.3.1. Birinci soruya ait bulgular	68
4.1.3.2. İkinci soruya ait bulgular.....	78
4.1.4. Ö4 adlı öğrenciye ait bulgular	86
4.1.4.1. Birinci soruya ait bulgular	86
4.1.4.2. İkinci soruya ait bulgular.....	96
4.1.5. Ö5 adlı öğrenciye ait bulgular	103
4.1.5.1. Birinci soruya ait bulgular	103
4.1.5.2. İkinci soruya ait bulgular.....	110
4.1.6. Ö6 adlı öğrenciye ait bulgular	117
4.1.6.1. Birinci soruya ait bulgular	117
4.1.6.2. İkinci soruya ait bulgular.....	124
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	130
5. Bölüm	137
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	137
5.1. Sonuç ve Tartışma	137
5.2. Öneriler	140
KAYNAKÇA	142
Ekler	150
EK 1: İzin Yazıları	150
EK 2: Merkezi Eğilim Ölçüleri Uygulama Soruları.....	152
EK-3: MEB 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar.....	153
Öz Geçmiş	159

Tablolar Listesi

Tablo	Sayfa No
1. İlköğretim Matematik Öğretim Programında Aritmetik Ortalama, Mod ve Medyan	5
2. Çalışmaya Katılan Öğrenciler	29
3. Uygulama Ve Görüşme Sürecinin Analizinde kullanılan Tanıma, Kullanma, Oluşturma Temalarına Ait Alt Temalar	33
4. 1a Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	131
5. 1b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	132
6. 1c Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	133
7. 2a Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	134
8. 2b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri... ..	135

Grafikler Listesi

Grafik

Sayfa No

1. Birinci Soruya Ait Öğrencilerin Aldığı Notları ve Kişi Sayılarını Gösteren Grafik... 36



Şekiller Listesi

Şekil

Sayfa No

1. Dikey ve Yatay Matematikleştirme	11
2. Tanıma Eylemi	13
3. Kullanma Eylemi.....	14
4. Oluşturma Eylemi.....	15
5. RBC+C Soyutlama Süreci	16
6. Ö1'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	38
7. Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	39
8. Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	40
9. Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	41
10. Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	42
11. Ö1'in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	44
12. Ö1'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	45
13. Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	46
14. Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	48
15. Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	49
16. Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	50
17. Ö1'in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	51
18. Ö2'nin Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	52
19. Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	53
20. Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	54
21. Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	56
22. Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	58
23. Ö2'nin Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	60

24. Ö2'nin Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	61
25. Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	62
26. Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	64
27. Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	65
28. Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	66
29. Ö2'nin Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	68
30. Ö3'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	69
31. Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	70
32. Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	72
33. Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	74
34. Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	76
35. Ö3'ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	78
36. Ö3'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	79
37. Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	80
38. Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	82
39. Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	84
40. Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	84
41. Ö3'ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	85
42. Ö4'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	87
43. Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	88
44. Ö4'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	90
45. Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	92
46. Ö4'ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	95
47. Ö4'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	97
48. Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	99

49. Ö4'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	101
50. Ö4'ün Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	103
51. Ö5'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	104
52. Ö5'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	105
53. Ö5'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	107
54. Ö5'in Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	108
55. Ö5'in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	110
56. Ö5'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	111
57. Ö5'in Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	114
58. Ö5'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	115
59. Ö5'in Oluşturma ve Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	116
60. Ö6'nın Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	118
61. Ö6'nın Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	119
62. Ö6'nın Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	120
63. Ö6'nın Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	122
64. Ö6'nın Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	124
65. Ö6'nın Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	125
66. Ö6'nın Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	128
67. Ö6'nın Tanıma ve Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı.....	129
68. Ö6'nın Oluşturma ve Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı	130

Kısaltmalar

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PISA	: Programme for International Student Assessment
TIMSS	: Trends in International Mathematics and Science Study



1.Bölüm

Giriş

Geçmişten günümüze doğru geldikçe bilimsel ve teknolojik birçok gelişme olmuştur (Fosnot, 2013). Bu gelişmeler birçok alanı etkilemiş olup, bu gelişmelerden en çok etkilenen alanlardan bir tanesi de matematik alanı olmuştur. Değişen ve gelişen yaşam şartları ile günlük yaşamda matematiği kullanabilen, problem çözebilen, çözüm yollarını ve fikirlerini paylaşabilen, önceki bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurabilen ve akıl yürütüp muhakeme yapabilen bireyler önem kazanmıştır (Yeşilova, 2013).

Öğrenme kavramı bilgiyi ezberlemek değil, bilgiyi aktarıp, yeniden yorumlayıp yeni bilgi oluşturma sürecidir (Erdem & Demirel, 2002). Öğrenme kavramını incelerken bir sürü yeni kuram ortaya çıkmıştır. Bu kuramların içinde en önemlilerinden birisi olan ve son yıllarda matematik öğretiminde etkisini de arttıran yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Matematik öğrenilmesi ve öğretilmesi zor bir süreçtir. Bu yüzden bu süreçte öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla birlikte eski bilgi ile yeni bilgi arasında nasıl bir ilişki kurduğu oldukça önemlidir (Dreyfus, 2007). Yapılandırmacılık kuramı sonuçtan çok süreç odaklı bir sistemdir. Bu sebeple öğrencilerin keşfetme, tahmin etme ve ilişkilendirme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanarak bilgiyi oluştururken nasıl düşündüğü ve nasıl öğrendiği daha çok önem kazanmıştır (Yeşildere, 2006).

Bu gelişmelerin ışığında bilgiyi oluşturma süreci olarak da tanımlanan yani “somuttan soyuta geçiş süreci” olarak da bilinen soyutlama kavramı ortaya çıkmıştır (Altun & Yılmaz, 2008). Piaget soyutlama kavramını inceleyenlerin başında gelir. Beth ve Piaget (1966) soyutlama kavramını süreç içindeki yapılan eylemleri ortaya çıkarmak ve incelemek olarak ifade etmişlerdir. Soyutlama ile ilgili araştırmalar devam etmiş ve birçok farklı düşünce ortaya sunulmuştur (Dubinsky, 1991). Bu araştırmacıardan birisi olan Skemp (1986) ise, soyutlamayı “deneyimlerle benzerlikleri ilişkilendirdiğimiz bir aktivitedir” şeklinde

tanımlamıştır. Günümüze bakıldığında ise soyutlama kavramına bilişsel soyutlama ve sosyo-kültürel soyutlama olarak iki farklı bakış açısı ile inceleme yapılmıştır (Katrancı, 2010).

Soyutlama süreci birçok yapıyı içinde bulunduran bir süreçtir. Bu süreçte öğrencinin içinde bulunduğu ortam, önceki ön bilgileri ve teknolojik araçlar gibi yapılardan etkilenmektedir (Dreyfus, 2007).

Soyutlama kavramından etkilenen alanların başında da matematik gelir. Matematik alanı daha çok soyut bir yapıda olup kendine özgü bir yapısı ve sistemi vardır (Mitchelmore & White, 2004). Bu sebeple matematik alanını soyutlama kavramı ile birlikte incelemek oldukça önemlidir.

Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMMS]) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) gibi uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda alınan düşük sonuçlar ve ülkemizde yapılan Liseye Geçiş Sınavı (LGS) sonuçlarındaki matematik alanının diğer alan derslerine göre en düşük ortalamaya sahip olması, matematik alanını soyutlama kavramı ile incelemeye yönelten en büyük faktörlerdir. Matematiği daha üst seviyelere çıkartabilmek için eğitim öğretimi gözden geçirerek eksik yönlerin belirlenip geliştirilmesi için günümüz matematik öğretmenlerine büyük işler düşmektedir. Ayrıca öğrencilerin matematik alanındaki bilgiyi oluşturma süreçlerini hangi epistemik aşamaya kadar gerçekleştirebildiğini incelememiz gerekmektedir. Bu sebepler göz önüne alındığında soyutlama kavramının önemi daha çok ön plana çıkmış olur.

Soyutlama matematiğin birçok alanında yapılabilen geniş kapsamlı bir yapıdır. Veri İşleme öğrenme alanı ilköğretim programı veri toplama ve değerlendirme alt öğrenme alanı ile başlayarak ortaokul da veri toplama ve değerlendirme ile veri analizi alt öğrenme alanları ile devam etmektedir. Veri analizi alt öğrenme alanı ilk 6. sınıfta başlayarak 7 ve 8.

sınıflarda da öğrenilme devam etmektedir. Ayrıca 7. sınıfta öğrenilmesi hedeflenen aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları ortaöğretim 9. sınıfta devam etmektedir. İlköğretim ve Ortaöğretim matematik öğretim programları incelendiğinde Veri İşleme konusunun sürekli öğrenilmeye devam eden ve yeni öğrenilecek bilgiler için alt yapı oluşturan bir konu olduğu görülmüştür. Bu düşüncelerden yola çıkarak öğrencilerin aritmetik ortalama, mod (tepe değer) ve medyan (ortanca) konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları matematikte ve günlük hayatta önemli yer kaplamaktadır. Örnek verilecek olursa günlük hayatta aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarına ders başarısı, not hesabı, en çok tekrar edilen değer ve bir grupta bulunan ortancanın ne olduğu gibi yerlerde karşımıza çıkmaktadır. Öğretim programı incelendiğinde ortaokul da her sınıf düzeyinde veri analizi konusunun olduğu görülmektedir (MEB, 2018). Aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları 7. sınıf veri analizi konusunda yer almaktadır. Aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları veri analizi konusunda merkezi eğilim ölçüleri olarak da ifade edilir (Van De Walle, 2013).

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Günlük hayatta istatistiksel bilgiler birçok medya aracı ile birlikte topluma sunulmaktadır (Murray & Gal, 2002). Bu istatistiksel bilgiler bireylere birçok fayda sağlamaktadır. Örneğin internetten alışveriş yaparken en çok tercih edilen ve güvenilen ürünlerin neler olduğu, giydiğimiz kıyafet ve ayakkabı gibi ürünlerde en çok tercih edilen renklerin neler olduğu, yatırım yapacak bir kişinin en doğru yatırımı nereye yapması gerektiğini istatistiksel olarak bilmesi bireylerin günlük yaşamdaki hareketlerini etkilemektedir (Gürel, 2016).

Öğrencilerin günlük yaşamda işine yarayacak olan istatistiksel bilgileri tablo ve grafiklerden inceleyip yorumlarken bunun yanında aritmetik ortalama, mod ve medyan ölçülerini de bilmeleri gerekmektedir. İstatistiğin günümüze öneminin artması nedeniyle

istatistik ve matematik eğitimi toplulukları, bireylerin istatistik becerilerini geliştirmeleri gerektiğini vurgulamaktadırlar (Gal, 2000). Aritmetik ortalama günlük yaşamda neredeyse her alanda kullanırken, mod ve medyan ise farkında olmadan kullandığımız ölçü birimleridir.

Yapılan çalışmalara bakıldığında aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarına ilişkin öğrencilerin yaptığı hatalar, olası çözüm stratejileri, yanlış yorumlamaları ve muhakeme yeterlilikleri incelenmiş, öğretmenlerin ise bu kavramlara ilişkin öğretim bilgilerinin incelenmesi üzerine çalışmalar yapıldığı görülmüştür (Enisoğlu, 2014; Gürel, 2016; Selçuk, 2016).

Bu araştırmacılarından birisi olan Cai'ye (2000) göre öğrencilerin aritmetik ortalama kavramına ilişkin yaşadığı zorluklar işlemsel bilgi eksikliğinden daha çok kavramsal bilgi eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarına ilişkin yaptıkları hatalar araştırılıp nelerden kaynaklı olduğu araştırılmadır (Enisoğlu, 2014).

Öğrencilerin ezbere dayalı sistemden daha çok bilgiyi anlamlandıran ve oluşturan bir sistemde eğitim görmeleri öngörülmektedir. Bu nedenle aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarına ilişkin öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerine göre incelenmesi amaçlanmıştır. Bilgiyi oluşturma süreci belli aşamaları olan bir süreçtir. Bu süreçte öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçleri incelenirken Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) tarafından geliştirilen RBC teorisi referans alınmıştır. Çalışmada teorinin kullanılma sebebi günümüz eğitim koşullarına uygun bir yapıda olması ve öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerine imkân vermesidir.

Öğrencilerin merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin bilgiyi oluşturma süreçleri incelenerek ve hangi aşamalarda zorluk yaşadıkları tespit edilerek bunlara uygun çözüm önerileri geliştirilecektir. Ayrıca konunun eğitim ve öğretimi içinde etkili bir öğrenme ortamı oluşturulması hedeflenmektedir.

1.2. Aritmetik Ortalama, Mod, Medyan ve Öğretim Programındaki Yeri

Tablo 1

İlköğretim Matematik Öğretim Programında Aritmetik Ortalama, Mod ve Medyan

Sınıf	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
7	Veri İşleme	Veri Analizi	M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.

(Kaynak: MEB 2018 Öğretim Programı)

Tablo 1’ de görüldüğü gibi aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramları 7. sınıf veri işleme öğrenme alanının, veri analizi alt öğrenme alanı içinde yer almaktadır. Kazanımda ise bu kavramlara ait değerleri bulup yorumlamak hedeflenmiştir. Açıklama olarak ise ilk olarak belli bir veri grubu için bu değerlerden hangisinin daha kullanışlı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilmesi, ikinci olarak da bu doğrultuda gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018).

Veri işleme öğrenme alanı 1. sınıftan 8. sınıfa kadar devam etmekte olup 1, 2, 3, 4, 5 ve 6. sınıfa kadar veri toplama ve değerlendirme alt öğrenme alanı olarak işlenmiş 6, 7 ve 8. sınıflarda veri analizi alt öğrenme alanı olarak devam etmiştir. 7. sınıflarda veri analizi alt öğrenme alanı 4 kazanıma ayrılmış ve 15 ders saati süre verilmiştir (Ek-3). Programa bakıldığında veri işleme konusun çok önemli bir yer tuttuğu görülmüş olup aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarının incelemesi ile yorumlama ve anlamlandırma becerilerin geliştirilmesi gerektiği hedeflenmiştir.

1.3. Araştırma Problemi

- 1- Matematik başarı seviyeleri farklı olan 7. sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama, mod ve medyan konusundaki bilgiyi oluşturma süreçleri nasıldır?
- 2- Matematik başarı seviyeleri farklı olan öğrencilerin soyutlama süreçleri arasında ne gibi farklar vardır?

1.4. Varsayımlar

Araştırmada kullanılan uygulama soruları için uzman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

Araştırmada kullanılan uygulama sorularının öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini doğru bir şekilde ortaya çıkarttığı kabul edilmiştir.

Çalışma grubunun düşünme süreçlerini doğru şekilde yansıttıkları kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırma 2020-2021 Eğitim-Öğretim yılı ile sınırlıdır.

Araştırmada elde edilen bulgular çalışma grubuyla sınırlıdır.

Araştırma Kocaeli ilinin Dilovası ilçesinde bulunan Şehit Ömer Özavcı Ortaokulu'nun yedinci sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

Araştırmanın verileri ortaokul yedinci sınıf Matematik Programı'nın veri işleme konusu ile sınırlıdır.

Örnek olay çalışması bulguları araştırmanın gerçekleştirildiği çalışma grubu verileri ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Tanıma eylemi (Recognizing): Öğrencilerin belirli bir bağlamda içinde bulunduğu matematiksel yapıları fark etmesidir (Dreyfus ve Tsamir, 2004).

Kullanma Eylemi (Building with): Amaca ulaşmak için mevcut matematiksel bilgi yapılarını bir araya getirmektir (Dreyfus, 2007).

Oluşturma Eylemi (Constructing): Var olan matematiksel yapıyı kullanarak yeni yapılar oluşturmaektır (Dreyfus, 2007).

Pekiştirme Eylemi (Consolidation): Yeni oluşturulan varlığın ileride tanıma ve kullanma eylemleri yoluyla sağlamlaştırılmasıdır (Tsamir & Dreyfus, 2002).

Soyutlama: Bireylerin bir dizi sũreçten geçtikten sonra zihinlerindeki bir yapıya ait ortak olan yapıları birleştirerek ilişkilendirip yeni bir matematiksel yapıya dikey olarak yeniden dũzenleme aktivitesi olarak ifade edilir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001)

Kısmi Soyutlama: Öğrencilerin zihinlerinde bulunan bilgi yapıları ile yeni oluşturacak oldukları matematiksel bilgiler ile kısmen uygun olma durumudur (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010).

2. Bölüm

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Literatür

Bu bölümde konu ile ilgili literatür taranarak araştırmanın kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Araştırmanın kavramsal çerçevesi kapsamında soyutlama, RBC+C soyutlama modeli ve bu alanda yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Matematikte Soyutlama ve RBC+C Soyutlama Modeli

Soyutlama kavramı matematik eğitimi için önemli bir kavramdır. Soyutlama kavramını kısaca somuttan soyuta geçiş süreci olarak ifade edebiliriz (Altun, 2008). Bu kavram üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar geçmişte başlayıp günümüze kadar birçok araştırmacı tarafından incelenip birçok farklı fikir ortaya sunulmuştur.

Russell (1926), soyut düşüncenin insan zekasının ulaşabileceği en üst düzey olduğunu ifade etmiştir. Cassier (1923, 1957) yaptığı çalışmalarda ise bir süreç sonunda ulaşılan genel bir ifadenin soyutlamanın en son noktası olmadığını, bazı yapıların sürekli olarak başlamaya hazır oldukların ifade etmiştir. Sierpinska (1994:61) ise soyutlama kavramını “bir kavramdan belli özelliklerin ayrılması eylemi” olarak tanımlamıştır. Günümüze bakıldığında ise soyutlama kavramını iki farklı bakış açısı ile incelendiği görülmüştür. Bu bakış açılarından birincisi bilişsel soyutlama görüşü, ikincisi ise sosyokültürel soyutlama görüşüdür (Yeşildere, 2006).

Soyutlama kavramını bilişsel bakış açısı ile inceleyen araştırmacılar, soyutlamayı yapılardaki ortak noktaları ortaya çıkarmak olarak görmüşlerdir. Soyutlama kavramını bilişsel olarak inceleyenlerin araştırmacıların başında Piaget gelir (Yeşildere & Türnüklü, 2008). Piaget ve onunla aynı düşünce yapısına sahip olan bilişsel yaklaşım kuramcıları soyutlama kavramını insan zihninde geçen bir süreç olduğunu ve bu süreçte oluşan yapıları ortak özelliklerine göre sınıflandırarak daha üst bir yapıyı oluşturmak olarak ifade etmişlerdir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Piaget soyutlamayı deneyimsel soyutlama

(emprical abstraction) ve sözde-deneyimsel soyutlama (pseudo-emprical abstraction) olarak iki boyutta ele almıştır (Yeşildere & Türnüklü, 2008). Deneyimsel soyutlamayı kısaca ifade etmek istersek, günlük hayattaki yapıları oluşturmaya yönelik bir soyutlama şekli olarak ifade edebiliriz (Mitchelmore, 2002). Bir diğeri olan sözde-deneyimsel soyutlamayı ise olaylar arasındaki ilişkiyi birçok yönden inceleyen şekil olarak tanımlayabiliriz.

Soyutlamayı bilişsel açıdan ele alan yaklaşımcılardan birisi de Dienes'tir. Dienes (1991) soyutlamayı bitmiş bir ürün olarak değil, bir süreç olarak ele almış ve soyutlama kavramını “bir grup farklı durumdan ortak özellik çıkarma süreci” olarak tanımlamaktadır (s.281). Ayrıca Dienes'e göre soyutlama kavramı “bir sınıflamanın oluşturulmasını ve sınıflamaya ait olmayan elemanların özelliklerinin kavranmasında son noktaya ulaşılmasını söylemenin bir başka yoludur” şeklinde ifade etmiştir (Dienes, 1963:57).

Bu görüşler incelenip kısaca özetlenecek olursa, soyutlamaya bilişsel bakış açısı ile inceleyen araştırmacıların, üç önemli ortak ifade üzerinde durduklarını söyleyebiliriz (Özmantar, 2005):

1. Çok sayıdaki belli örneklerin ortak noktalarının tanınmasıyla ulaşılan genelleme
2. Düşük somut seviyelerden soyut düşüncenin yüksek seviyelerine tırmanış
3. Ortamı çevreleyen koşullardan bağımsız olarak gerçekleşen bir süreç

Sosyokültürel soyutlama görüşüne sahip olan araştırmacılar ise öğrenmenin çevreden, araç kullanımından, sosyal etkileşiminden ve ortamı çevreleyen koşullardan gerçekleşeceği görüşüne sahiptirler (Yeşildere, 2006). Sosyokültürel soyutlama görüşüne sahip olan araştırmacılarından birisi de Van Oers'tir. Van Oers (2001), soyutlama kavramını “belli bir bakış açısından hareketle ilişkilerin oluşturulması süreci” olarak tanımlamıştır. Davydov (1990)'un yaklaşımı, bilişsel yaklaşımı reddetmekten ziyade, onu kapsamakta ve soyutlama için daha geniş bir çerçeve sunmaktadır. Hoyles ve Noss'e göre ise soyutlamayı, öğrencilerin

sahip oldukları kavramsal bilgileri ilişkilendirmeleri boyutunda ele almışlar ve on dört yıl önce durumsal soyutlama (situated abstraction) fikrini üretmişlerdir.

Treaffers (1991) ise soyutlamayı farklı şekilde incelemiş ve soyutlamanın olabilmesi için üç kuralın gerekli olduğunu belirtmiştir.

1. “Matematiksel yapıyı günlük bağlamında geliştirme”
2. “Aynı yapının benzer bağlamlarda olduğunu gösterme”
3. “Bu bağlamlardaki ortak yapıyı ortaya çıkararak sembolize etme ve genelleştirme”

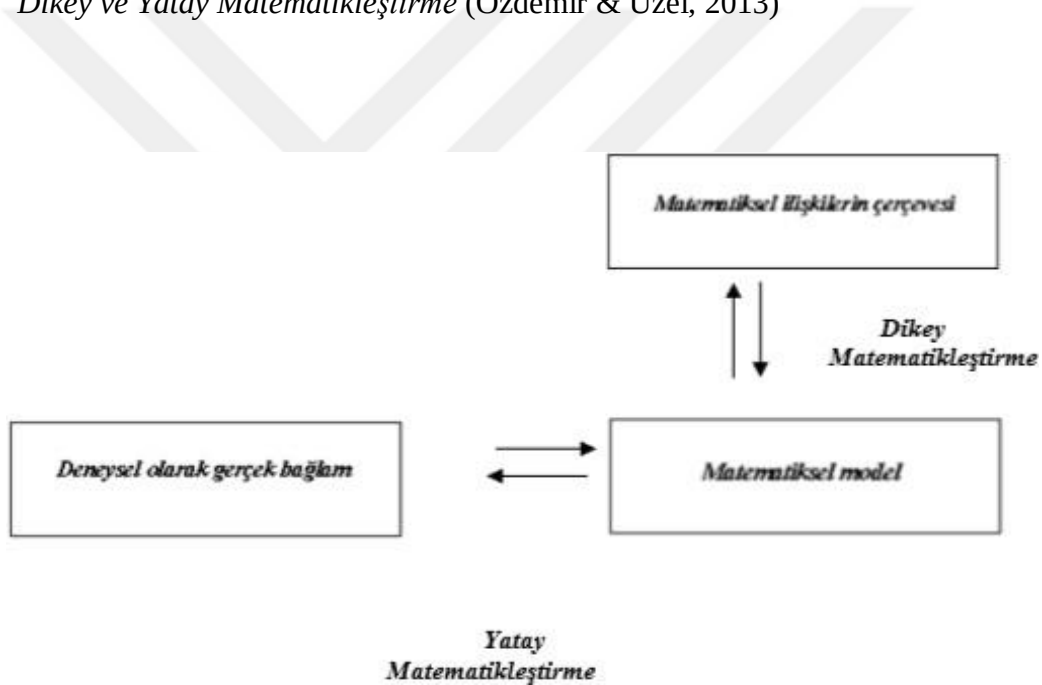
Treaffers (1991) bu aşamalardan ilkinin yatay matematik olarak isimlendirmiş ve Şekil 1’deki gibi problem durumunun modellenmesi olarak ifade etmiştir. İkinci aşamada aynı yapıya ait benzer olan bağlamların kullanıldığını söylemektedir. Son aşama da ise zihinsel süreçten bahsetmektedir. Treaffers (1991) bu aşamaların birleşimi ile birlikte soyutlama kavramının oluştuğunu ifade etmektedir (Akt. Mitchelmore, 2002). Ayrıca Treaffers’e göre soyutlama üç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar “aşinalık”, “benzerlik” ve “yeniden birleşme” kavramlarıdır.

Soyutlamayı sosyokültürel olarak inceleyenlerin içerisinde en önemlisi Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus olmuştur. Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus soyutlamaya farklı bir bakış ile ele alarak soyutlama için bir süreçten söz etmişlerdir. Soyutlama için diyalektik yaklaşımı benimseyen Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001), kendi deneyimlerini Davydov’un kuramı ile birleştirerek soyutlamayı “Önceden edinilmiş matematiksel bilgilerin yeni bir matematiksel yapı oluşturmak üzere dikey olarak yeniden örgütlenmesi etkinliği” şeklinde tanımlamışlardır. Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001), soyutlamanın tanımının daha iyi anlaşılması için sözü edilen bazı kavramları açıklamışlardır. Tanımda sözü edilen önceden oluşturulmuş matematik terimi: ilk kez soyutlama sürecinden geçecek olan matematiksel bilgi de daha önceden soyutlama sürecinden geçmiş olan matematiksel bilginin kullanılabilmesidir.

Yeni bir yapıya yeniden düzenleme kavramı: matematiksel bir yapıyı çözmek için yeni stratejiler geliştirip yüksek matematiksel eylemleri oluşturması anlamına gelmektedir. Dikey terimi ise Hollandalı Freudental tarafından ortaya atılmıştır ve Şekil 1’de görüldüğü üzere matematiksel bilgilerin süreç içerisinde bir araya getirilmesi, aralarında ilişkiler kurulması ve yapılandırılarak daha soyut hale getirilmesi anlamına gelmektedir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Yeni ifadesi ise soyutlama sonucunda süreç içerisinde aktif olan kişilerin daha önce ulaşılmamış olan bilgiye ulaşabileceklerinden söz etmektedir.

Şekil 1

Dikey ve Yatay Matematikleştirme (Özdemir & Üzel, 2013)



Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus’a göre Soyutlama süreci birçok yapıyı içinde bulunduran bir süreçtir. Bu süreçte öğrencinin içinde bulunduğu ortam, önceki ön bilgileri ve teknolojik araçlar gibi yapılardan etkilendiği ifade edilmiştir (Dreyfus, 2007). Tanımlar incelendiğinde soyutlama için oluşan ortak noktanın bir zihinsel süreç olduğudur. Bu yüzden bu süreci iyi bir şekilde inceleyebilip yorumlayabilmek için teorik bir çerçeve gerekmektedir (Hershkowitz, Schwarz & Deryfus, 2001). Pontecorvo ve Girardet (1993) tarafından ortaya

atılan epistemik eylemler terimiyle soyutlama sürecini inceleyebileceğimiz ve yorumlayabileceğimiz bir teorik çerçeve oluşturulmuştur.

Soyutlamayı açıklamaya yönelik var olan bakış açıları incelenerek, soyutlamaya sosyokültürel perspektifle yaklaşan teorilerin araştırmaya daha uygun olduğu düşünülmüştür. Bunlardan biri olan Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) tarafından üretilen RBC soyutlama teorisi araştırmanın teorik yapısı olarak seçilmiştir. Matematiksel soyutlama ve bilgi oluşturma sürecini açıklayan teorilerden biri, RBC soyutlama teorisidir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001).

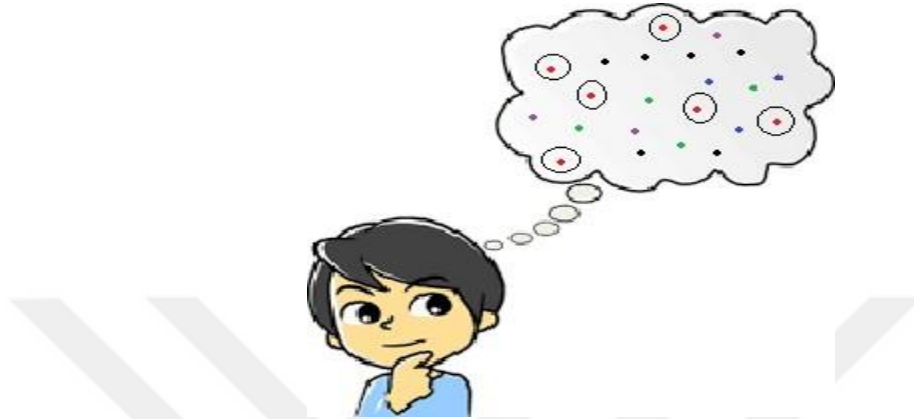
Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) RBC kuramını: tanıma (recognizing), kullanma (building with) ve oluşturma (constructing) aşamalarına ayırmış ve bu üç aşamanın baş harflerini birleştirerek RBC teorisini ortaya çıkarmışlardır. Birçok araştırmacı RBC soyutlama teorisi ile soyutlama süreçlerini incelemiş ve soyutlamada bilginin kalıcı hale gelmesi üzerine çalışmalar yapmıştır (Dreyfus & Tsamir, 2004; Dreyfus ve ark., 2006; Monaghan & Özmantar, 2004 ve 2006; Tabach & Hershkowitz, 2002). Bu araştırmaların ardından soyutlama sürecini tanıtmayı amaçlayan RBC modeline pekiştirme (consolidation) eyleminin eklenmesi ihtiyacı doğmuş ve Dreyfus (2007) tarafından bu soyutlama sürecine bilişsel eylemlerden bir diğeri olan pekiştirme (consolidation)'nin de eklenmesiyle, RBC+C soyutlama modeli son şeklini almıştır. Dreyfus ve Tsamir (2004) pekiştirme aşamasına vurgu yaparak öğrencilerin iyi bildikleri matematiksel kavramları çalıştıkları anda soyutladıkları durumu daha üst bir soyutlama yaparken ortaya çıkarabilmek olarak ifade etmişlerdir.

Soyutlamanın ilk aşaması tanıma eylemidir. **Tanıma (Recognizing)** bireyin önceden kazanmış olduğu formal veya informal bilgilerle, öğrenme ortamındaki matematiksel unsurlara anlam yüklemesi demektir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Deryfus ve Tsamir'e (2004) göre ise öğrencilerin belirli bağlam içinde bulunduğu yapıları fark etmesidir.

Öğrenci bu aşamada daha önceden bildiği bir yapıyı gördüğü zaman onu tanır ve rahatlıkla ifade edebilir.

Şekil 2

Tanıma Eylemi



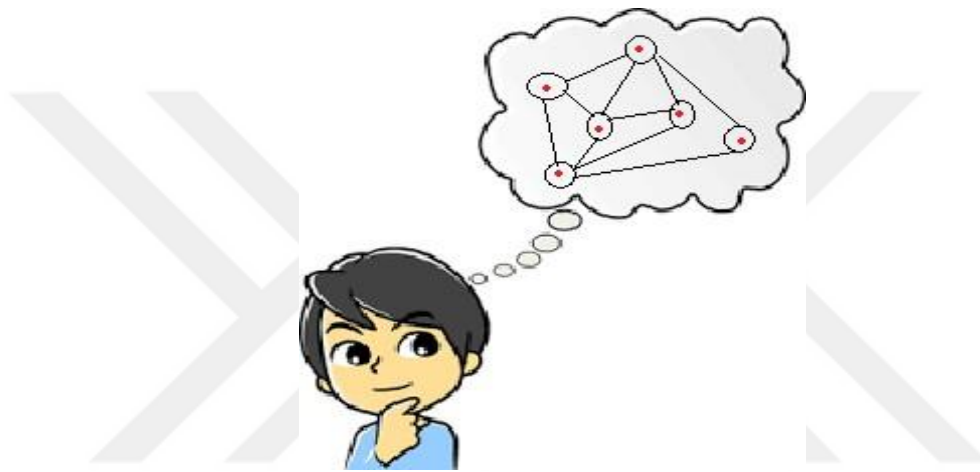
Şekil 2’de görüldüğü gibi tanıma eyleminde öğrencilerin daha önceden öğrenmiş oldukları yapı veya kavramların benzer şekilde problem durumunda karşısına çıktığı zaman fark edebilmesini kapsamaktadır (Bikner & Ahsbahs, 2004; Hassan & Mitchelmore, 2006). Bazı bilim adamları (Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Lowe, 1993), bir problem durumunda ya da bir şemada; uzmanlar, derin yapıyı görürken, acemilerin genelde sadece yüzeysel yapıyı fark ettiklerini göstermişlerdir.

Soyutlamanın ikinci aşaması kullanma eylemidir. **Kullanma (Building with)**, önceden tanımış olduğu yapıları yeni karşılaştığı duruma uyarlayabilmesidir. Bu süreçte öğrenci yeni bir bilgi üretmez sadece mevcut bilgisini kullanarak çözüme ulaşmaya çalışır (Yeşildere, 2006). *Kullanma eylemi*, öğrencilerin bir durumu anlama, anlamlandırma, anlatma, bir öneriyi savunma, bir varsayımda bulunma hallerinde ve bir problem çözmeyle karşı karşıya olduklarında gözlenir (Dreyfus, Hershkowitz & Schwarz, 2001; Dreyfus, 2007). Dreyfus (2007) ise istenilene ulaşmak için mevcut matematiksel bilgi yapılarını birleştirmek olarak tanımlamıştır. Kullanma eylemi genellikle bir problemin çözümü için, süreç içerisinde

dikkatli bir şekilde düşünerek matematiksel yapıları anlayıp açıklama yapma gibi bir hedefi başarmaya odaklanıldığında gerçekleşir (Yeşildere, 2006). Kullanma, öğrenciye ipucu verilmesi ya da desteklenmesi gibi bir kaynağın öğrenciye düşündürülerek hatırlatılması ile de gerçekleşebilir (Hershkowitz, ve diğer., 2001). Şekil 3’de görüldüğü gibi kullanma aşamasında öğrenciler tanıdığı veya hatırladığı mevcut bilgilerini birbiri ile eşleştirirler.

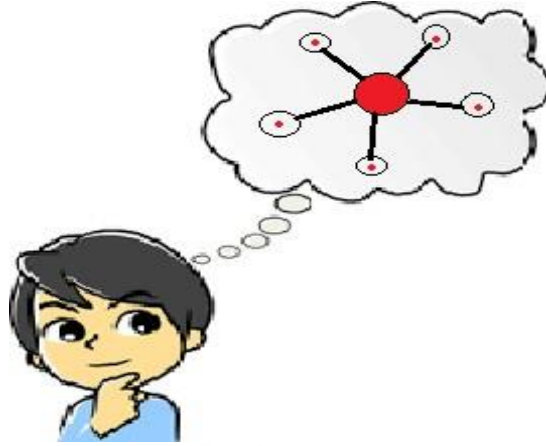
Şekil 3

Kullanma Eylemi



Soyutlamanın üçüncü basamağı ise oluşturma eylemidir. Oluşturma eylemi soyutlamanın ana basamağıdır (Altun & Yılmaz, 2008). **Oluşturma (Constructing)** bireyde mevcut olarak bulunan bilgilerin bir araya getirildikten sonra bu bilgileri düzenleyip birleştirerek yeni yapılar oluşturma sürecidir (Bikner - Ahsbahs, 2004). Oluşturma eyleminin gerçekleşmesi için daha önceki aşamalar olan tanıma ve kullanma eylemlerinin gerçekleşmesi gerekir eğer daha önceki aşamalar gerçekleşmezse oluşturma eyleminin gerçekleşmesi mümkün değildir (Dreyfus, 2007). Görüldüğü üzere oluşturma eylemi soyutlamanın merkezini oluşturduğunu, bu yüzden de oluşturma eylemi olmazsa soyutlamadan söz edilemeyeceği vurgulanmıştır (Yeşildere, 2006). Bu yüzden oluşturma eylemi tanıma ve kullanma eylemlerinden bağımsız değildir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001).

Şekil 4

Oluşturma Eylemi

Tanıma eyleminde öğrenci bir yapıyı fark ederken, kullanma eyleminde mevcut bilgilerini ilişkilendirmektedir ancak oluşturma eyleminde ortaya yeni bir yapı çıkarmaktadır. Yani tanıma ve kullanma da sadece mevcut bilgiler ile hareket edilirken oluşturma da yeni bir yapı oluşturulmak istenmesi bile oluşturma eylemini soyutlama için ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) ise Şekil 4’de görüldüğü gibi oluşturma eylemini bir amaca ulaşmak için mevcut bilgileri birleştirip organize ederek yeni bir yapıya ulaşmak olarak da ifade etmişlerdir.

Öğrenciler rutin bir problem durumunu çözerken tanıma ve kullanma eylemlerini değişimli şekilde ortaya çıkarabilirler (Yeşildere, 2006). Rutin olmayan bir problem durumunu çözerken ise önceki bilgilerini birleştirip organize ederek yeni matematiksel yapıları oluşturmak için harekete geçmiş olabilirler böylelikle de oluşturma aşamasına ulaşmış olurlar (Dreyfus, 2007).

Soyutlamanın oluşumu üç aşamadan geçerek oluşmaktadır (Hershkowitz ve diğer., 2001):

1. Yeni bir yapıya gereksinim duyulması.

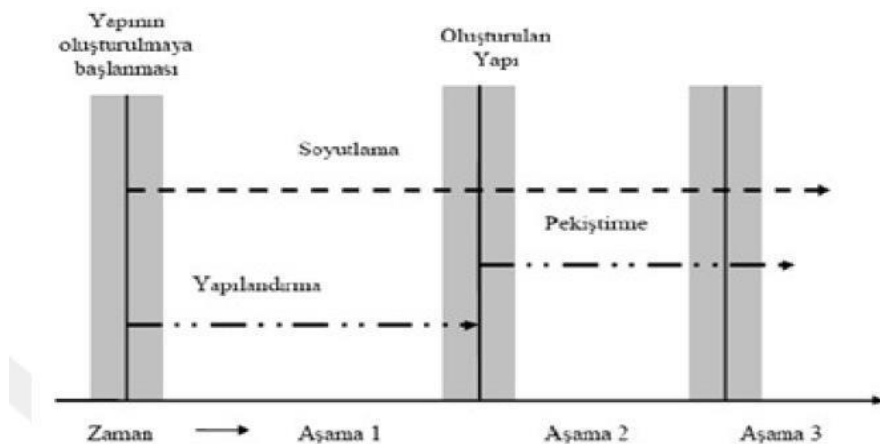
2. Yeni bir soyut varlığın oluşturulması ki bu süreçte tanıma ve kullanma eylemleri iç içe geçmiş olarak var olan yapılardır.

3. Kişinin tanıma eylemini kolaylaştıracak şekilde soyutlamanın pekiştirilmesi.

Bu eylemlerin üzerine ancak pekiştirilme yapılırsa soyutlanmış olan bilgi yeni yapıya dönüşmüş olur (Altun & Memnun, 2012). **Pekiştirme (Consolidation)**, öğrencilerin daha önceden soyutlayarak oluşturdukları bilgiyi daha üst bir soyutlama yaparken kullanabilmesi olarak ifade edilir (Dreyfus & Tsamir, 2004). Pekiştirme matematiksel yapıların ilişkilendirilmesi, yeni bir yapı oluştururken bu yapılardan yararlanılması ve üzerinde yoğun bir şekilde düşünülmesi halinde gerçekleşebilmektedir (Dreyfus, 2007). Bir öğrenci soyutlama sürecinde oluşturma aşamasını tamamlamış olması demek pekiştirme eylemine ulaşmış anlamına gelmez (Dreyfus & Tsamir, 2004). Pekiştirme eylemi diğer eylemlerden bağımsız bir süreçtir. Pekiştirme eylemi ile öğrenci matematiksel yapıyı daha çabuk keşfeder (Yeşildere, 2006). Yeni oluşturulmuş olan yapının pekiştirilmesi daha sonraki süreçlerde bilgiyi erken tanınmasına ve bu sayede de kolay bir şekilde kullanmasına imkan sağlar (Monaghan & Özmantar, 2006). Pekiştirme eylemi soyutlamayı içeren ve öğrencilerin soyutlama yapılan konu hakkında rahatça düşünebildikleri uzun bir süreçtir (Yeşildere, 2006).

Şekil 5

RBC+C Soyutlama Süreci (Özmantar, 2005)



Şekil 5’de görüldüğü gibi soyutlama süreci ile bir yapı oluşturulduktan sonra belli aşamalardan geçerek pekiştirme eylemi ile daha üst bir yapı oluştuğu görülmektedir. Bu sayede RBC teorisi bilgiyi oluşturma süreçlerinin detaylı bir şekilde incelenmesinde oldukça kullanışlı bir teoridir. Ancak yeni oluşturulan bir yapıyı korumak oldukça zordur (Dreyfus, 2007). Bu zorluğu halledebilmek için RBC teorisine pekiştirmenin (+C) eklenmesi gerektiği yapılan birçok araştırmada vurgulanmıştır (Dreyfus, 2007; Dreyfus & Tsamir, 2004; Dreyfus ve ark., 2006; Monaghan & Özmantar, 2004 ve 2006; Tabach & Hershkowitz, 2002). RBC+C modeline göre soyutlama yeni bir yapıyı oluşturmak için ihtiyaç duyma, yeni yapıyı oluşturma ve oluşan bu yapıyı pekiştirme olmak üzere 3 aşamalıdır (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Bu aşamaları inceleyerek bilgiyi oluşturma sürecini detaylı bir şekilde inceleyerek öğrencilerin hangi aşamalarda zorlandıklarını tespit edebiliriz.

RBC+C modelinin ilgilendiği bir diğer konu ise kısmi soyutlama kavramıdır. Öğrencilerin yeni oluşturacak oldukları bilgi yapılarının matematiksel bilgi yapıları ile kısmen uygun olduğu durumlar da karşımıza çıkmaktadır (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010). Kısmi soyutlama kavramı öğrencilerin yeni bir yapı oluşturulurken daha önceden oluşturmuş olduğu bilgi yapılarını kullanmada zorluk yaşaması ve bu yapıların bazı yönlerinin eksik kalması kısmi soyutlama kavramı ile açıklanmaktadır.

Kısmi soyutlama iki şekilde olur. Birincisi bilgi doğru bir şekilde oluşturulur ancak öğrencinin verdiği yanlış cevaplar oluşturulmuş olan bu bilgi yapısını gölgede bırakır. İkincisi ise öğrencinin vermiş olduğu cevaplar doğru olmasına rağmen yeni oluşturulmuş olan bilgi yapısında eksik ve yanlış olan yerler vardır. Bu kavramın hangi şekilde olduğunu öğrencilerin vermiş olduğu tutarsız cevaplar yardımı ile görebiliriz (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010).

2.2. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusu ile ilgili olan ve araştırmayı incelememizi sağlayacak olan RBC+C soyutlama modeli ile ilgili literatür taranarak ilgili çalışmaların kısaca özetlerine verilecektir.

Soyutlama kavramı geçmişten günümüze doğru birçok araştırma tarafından incelenmiş ve hala da incelenmeye devam etmektedir. Bu çalışmaların bazıları yurt içinde bazıları ise yurt dışında bulunan araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Yapılan literatür taramasında genel olarak lise ve ortaokul düzeyinde yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) yaptıkları araştırmalarda soyutlama sürecini 9. sınıfta okuyan bir öğrenciyi analiz ederek incelemişlerdir. Seçtikleri öğrenciye 4 adet soru yöneltilmişler ve aldıkları cevaplara göre öğrencinin kısmi olarak bilgiyi oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Soyutlamanın problem çözerken oluştuğunu ve soyutlama kavramının üç aşaması olan tanıma, kullanma ve oluşturma aşamasından oluştuğunu ortaya çıkarmışlardır.

Dreyfus ve Tsamir (2004) yaptığı çalışmada soyutlama kavramını sekiz yaşında üstün yetenekli olan bir öğrenci ile incelemişlerdir. Sonsuz kümelerin karşılaştırılması konusunu seçerek öğrenciye birçok mülakatlar yaparak bazı sorular sormuşlardır. Sorulara verilen cevapları RBC modeline göre incelemişlerdir. Çalışmanın genelinde pekiştirme aşaması üzerinde durularak soyutlanan kavramın zamanla daha kolay kavranan bir yapı olacağı söylenmiştir. Araştırma sonucunda RBC teorisindeki aşamaların birbirinden bağımsız olarak değil de iç içe geçmiş şekilde olduğu sonucuna varıldı. Ayrıca öğrencinin bir bilgiyi oluşturmalarının yeterli olmadığı ancak pekiştirme eylemi ile birlikte daha kalıcı olacağı fikrine varıldı.

Özmantar ve Roper (2004) yaptıkları çalışmada soyutlama sürecinde dışsal müdahalelerin rolünü incelemişlerdir. Çalışmayı 17 yaşında iki öğrenci seçerek onlara $f(x)$ fonksiyonunun grafiğini çizdirmeye yönelik sorular sormuşlardır. Çalışma sonucunda

hedefledikleri olan dışsal müdahale ile öğrencilerin bilgiyi oluşturdukları yargısına varmışlardır.

Özmantar (2005) yaptığı çalışmada mutlak değer lineer fonksiyonları konusu seçilerek öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçleri sırasındaki konuşmaları incelenmiştir. Çalışma için iki ğrenci seçmiş ve bu seçtiği öğrencilerin birlikte ve iç birliği şekilde çalışmalarını istemiştir. Süreç sonunda verilen etkinliği ortak bir şekilde yürütmeleri ve yeni bir yapı oluşturmaları hedeflenmiş ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin iç birliği yaparak çalışmadıkları ve yeni bir yapı oluşturamadıkları görülmüştür.

Yeşildere (2006) yaptığı çalışmada farklı matematiksel güce sahip olan 6, 7 ve 8. sınıf ğrencilerinin matematiksel düşünmelerini ve bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Araştırma da hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini kullanmıştır. Araştırma için 40 okuldan 798 ğrenci seçilmiş ve elde edilen veriler nicel olarak incelenmiştir. Bilgiyi oluşturma süreçleri ise nitel olarak incelenmiştir. rnek olay çalışması yaparak öğrencilere açık uçlu sorular sormuştur. Öğrencilerin bu açık uçlu sorulara verdiği cevapları RBC soyutlama modeline göre incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerindeki izledikleri yollar arasında birtakım farklılıklar tespit etmiştir. Ayrıca düşük matematik gücüne sahip olan öğrencilerin soyutlama sürecinde zorlandıklarını, yüksek matematik gücüne sahip olan öğrencilerin ise daha soyutlama sürecinin tanıma, kullanma ve oluşturma aşamalarına başarılı bir şekilde ulaştıkları görülmüştür.

Dreyfus (2007) yaptığı çalışmada soyutlama sürecinin sonunda öğrencilerin yeni oluşturulan bilginin tam anlamı ile anlamlandırılmadığını söylemiştir. Yeni oluşturulan bilginin daha kalıcı hale gelmesi için pekiştirmenin de olması gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca tanıma ve kullanma aşamalarının pekiştirme aşaması için önemli olduğunu ifade etmiştir.

Yeşildere ve Türnüklü (2008), yaptıkları çalışmada farklı matematiksel güce sahip olan sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemişlerdir. Öğrencilerin bilgiyi oluşturma sürecindeki matematiksel güç kavramındaki becerilerin neler olduğunu ortaya çıkarmak istemişlerdir. Çalışmada örnek olay yöntemi seçilmiş ve açık uçlu sorular sorulmuştur. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelenmiş ve farklı matematiksel güce sahip olan öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerindeki izledikleri yolların farklı olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda her öğrencinin neredeyse tanıma basamağında olduğunu fark etmişlerdir. Ancak bu basamağın bilgiyi oluşturmada ilk basamak olduğu için önemli olduğuna vurgu yaparak daha detaylı araştırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Altun ve Yılmaz (2010) yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin parçalı fonksiyon bilgisini oluşturma ve pekiştirme süreçleri incelenmiştir. Çalışmada RBC+C modeli kullanmıştır. Bilgiyi oluşturma süreci örnek olay yöntemi ile incelenmiştir. Çalışmada öğrencilere günlük yaşantısı ile ilgili 5 soru yöneltilmiştir. Öğrencilerin bu sorulara verdiği cevaplar incelenmiş ve öğrencilerin fonksiyon sınıflarının sınırlı sayıda bildikleri için soyutlamayı yeterince gerçekleştirmedikleri gözlenmiştir. Pekiştirme aşamasında ise oluşturulan yapının daha üst bir yapıya dönüştürülebileceği ifade edilmiştir.

Akkaya (2010) yaptığı doktora çalışmasında öğrencilerin olasılık ve istatistik konularının Gerçekçi Matematik Eğitimi ve yapılandırmacılık kuramlarına ilişkin bilgiyi oluşturma süreçleri incelemiştir. İlk olarak öğrencilerin ön bilgilerini ölçmek için Olasılık konusuna ilişkin bilgi testleri hazırlayarak öğrencilere çözdürmüştür. Bu test ilk olarak 118 öğrenciye uygulanmış daha testlerin sonuçlarına göre 10 öğrenci seçilmiştir. Bu öğrenciler ile yapılan çalışmalar RBC+C modeline göre incelenerek süreç sonunda öğrencilerin olasılık ve istatistik konularını öğrenmede tek bir kuramın yeterli olmayacağı görüşüne ulaşılmıştır. Her iki kuramında kullanılması öğretimin niteliğini arttıracığından söz edilmiştir.

Ayanoğlu (2012) yaptığı çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik grafikleri konusuna ilişkin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışma için 3 iyi, 3 orta ve 3 zayıf öğrenci seçmiş ve bu öğrencilere örnek olay çalışması uygulayarak 12 açık uçlu soru yöneltilmiştir. Süreç sonunda farklı matematiksel güce sahip olan öğrencilerin soyutlama sürecindeki hızları ve ulaştıkları konumların farklı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin soyutlama sürecini daha etkili bir şekilde kullandığı ifade edilerek tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme eylemlerinin iç içe olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Altun ve Sezgin (2012) yaptıkları çalışmada iki altıncı sınıf öğrencisinin doğru denklemini oluşturma sürecini incelemiştir. Çalışmada matematik başarı seviyeleri yüksek olan iki altıncı sınıf öğrencisi seçerek yürütmüşler. Çalışmada RBC+C soyutlama modeline göre inceleme yapmışlardır. Öğrencilere hazırlanan uygulama problemleri tanıma, kullanma oluşturma ve pekiştirme aşamalarını ortaya çıkararak şekildedir. Araştırmanın asıl amacı öğrencilerin $y=kx$ biçimindeki doğru denklemini oluşturup oluşturamadıklarıdır. Bu oluşturma sürecinde öğrencinin bilgiyi tanıyıp, kullanıp, oluşturabildikleri gözlemlenmiştir.

Katrancı ve Altun (2013) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin olasılık bilgisini oluşturma ve pekiştirme süreçlerini incelemiştir. Öncelikle öğrencilere olasılık konusuna ait ön bilgilerini ölçmek için 102 öğrenciye bir test uygulamışlardır. Uygulanan bu testin sonuçları incelenmiş ve 65 öğrencinin olasılık bilgisini oluşturduğu gözlenmiştir. Bu 65 öğrencinin okul notları ve sınav sonuçları incelenerek içlerinden matematik başarı seviyesi yüksek olan 2 öğrenci seçilmiştir. Bu iki öğrencinin çalışma sonunda olasılık kavramını soyutlayarak bilgi yapılarını basitten karmaşığa doğru sıraladıkları gözlemlenmiş ve öğrencilerin daha derin bir soyutlama yapabilmeleri için farklı problem durumları ile karşılaşmaları gerektiği ifade edilmiştir. Pekiştirme aşamasında ise öğrencilerin bazı kavramları pekiştirildiği de görülmüştür.

Altun ve Durmaz (2013) yaptıkları çalışmada öğrencilerin doğrusal ilişki bilgisini oluşturma üzerine bir örnek olay çalışması yapmışlardır. Araştırma deseni olarak örnek olay çalışmasını kullanmıştır. Çalışmayı gönüllü olarak katılan bir altıncı sınıf öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmada hazırlanan sorular öğrenci merkezli olduğundan ve öğretmenin rehberliğinde çözüldüğünden öğrenci düşünüp bilgiyi oluşturmaya imkan sağlamıştır. Süreç sonunda öğrencinin konuya ilişkin bilgileri belirli bir düzeyde oluşturduğu ifade edilmiştir. Ayrıca soyutlamanın epistemik eylemlerinin bağımız değil iç içe geçmiş şekilde de olduğu görülmüştür.

Celebioğlu (2014) yaptığı çalışmada kesir kavramına ait bilgi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Kesir kavramını incelerken Yapılandırmacı Öğrenme ile Gerçekçi Matematik Eğitimi kurumlarına uygun bir ortamda inceleme yapmıştır. Araştırma deseni olarak örnek olay yöntemini baz almış ve bu çalışmada görüşme ve gözlem veri toplama tekniklerini kullanmıştır. Çalışmayı matematik seviyeleri farklı ikişer kişilik öğrenci grupları ile yürütmüştür. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına ve Gerçekçi Matematik Eğitimi'ne uygun olarak hazırlanmış olan öğrenme ortamlarında RBC+C modelinin kullanılmasının uygun olduğu anlaşılmıştır. İkili öğrenci gruplarında bir öğrencinin diğerine göre süreç içinde daha pasif kaldığı görülmüştür. Süreç sonunda öğrencilerin çoğunun kesir kavramını oluşturdukları ifade edilmiştir.

Türnüklü ve Özcan (2014) yaptıkları çalışmada öğrencilerin geometride RBC teorisi göre bilgiyi oluşturma süreçleri ile Van Hiele geometri düşünme düzeyleri arasında ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmayı matematiksel başarı düzeyi yüksek ve düşük olan iki tane 7. sınıf öğrencisi seçerek yürütmüşlerdir. Araştırma yöntemi olarak örnek olay yöntemi ve veri toplama aracı olarak ise açık uçlu sorular ile birlikte görüşme ve gözlem kullanılmıştır. Öğrencilerin çalışmaları RBC modeline göre analiz edilmiş ve farklı düşünme düzeyinde bulunan öğrencilerin soyutlama sürecinde farklı yollar izledikleri görülmüştür. Süreç sorunda

ise çalışmanın daha güvenilir olabilmesi için daha büyük bir örneklem grubu ile incelenmesi gerektiği ifade edilerek düşük geometrik düşünme seviyesine sahip olan öğrencinin bilgiyi oluşturmada yavaş ve tahmin ederek bir yol izlediği görülmüştür.

Kaplan ve Açıl (2015) yaptıkları çalışmada 4. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik konusunda bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemişlerdir. Çalışmayı ortaokul 4. sınıfta okuyan 3 öğrenci ile yürütmüşlerdir. Bu 3 öğrencinin matematik başarı seviyeleri düşük orta ve yüksek olacak şekilde seçilmiştir. Araştırmada örnek olay çalışma modeli kullanılmıştır. Veri toplamak için iki açık uçlu soru sorulmuş ve belirlediği üç öğrenci ile de kayıt ortamında görüşme yapmıştır. Araştırma incelendiğinde tanıma, kullanma ve oluşturma eylemlerin iç içe olduğu görülmüş olup başarı düzeyi ne olursa olsun bir öğrenci bilgiyi oluşturma sürecinde aşamaların birinde takılırsa diğer bir üst aşamaya geçemeyeceği sonucuna varılmıştır. Son olarak ise tanıma eylemine vurgu yapılmış ve tanıma eylemini gerçekleştiremeyen bir öğrencinin bilgiyi oluşturma sürecinde etkili olamayacağı ifade edilmiştir.

Özgül ve Kaplan (2016) yaptıkları çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin dik silindirin yüzey alanı konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemişlerdir. Öğrenciler 7. sınıfta okuyan ve matematik başarı seviyeleri yüksek, iyi, orta ve düşük olacak şekilde seçilmiştir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak konu ile ilgili kazanımlara uygun 3 problem durumu kullanılmıştır. Süreç sonunda yeni bir yapı oluşturmak için tanıma ve kullanma eylemlerinin gerekli olduğunu ve soyutlamayı oluşturan eylemlerinde iç içe bulunduğu ifade edilmiştir. Bu araştırmada da tanıma eyleminin önemi vurgulanmış ve soyutlama sürecinin temel yapı taşı olduğu söylenmiştir. Ayrıca soyutlama sürecinin incelenebilmesi için seçilen öğrencilerin matematik bilgi seviyelerinin belirli bir seviyede olması gerektiği vurgulanmıştır.

Ulaş (2017) yaptığı çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin özdeşlik kavramına ait bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışma için üç farklı matematik düzeyinden üçer kişilik öğrenci grubu seçilmiştir. Bu öğrencilerin 7'si kız, 5'i erkektir. Özdeşlik kavramını

oluşturma sürecini incelemek için üç farklı etkinlik hazırlanmış ve bu etkinlikler uygulanırken kayıt altına alınıp daha sonra RBC teorisine göre analiz edilmiştir. $(x+y)^2$ özdeşliğini sadece matematik başarıları yüksek olan öğrenciler oluşturmuş, $(x-y)^2$ özdeşliğini ise başarı seviyesi yüksek ve orta düzeyde olan öğrenciler kullanma basamağına kadar oluşturabilmişlerdir. $x^2 - y^2$ özdeşliğini ise tüm öğrenciler oluşturmuştur. Süreç sonucunda soyutlama için matematik başarı seviyesine vurgu yapılmış ve matematik başarı seviyesi yüksek olan öğrencilerin soyutlama sürecinden daha hızlı ve aktif oldukları görülmüştür.

Şimşekler (2017) yaptığı çalışmada özel yetenekli çocuklarda matematiksel soyutlama sürecini incelemiştir. Az katılımcı ve çok veri elde etmek için örnek olay çalışması kullanmıştır. Çalışmayı 8. sınıfta okuyan özel yetenekli bir öğrenci ile yürütmüştür. Öğrenciye RBC+C soyutlama modelinin aşamalarını ortaya çıkaracak şekilde 4 tane uygulama problemi sormuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda özel yetenekli öğrencinin matematiksel soyutlama sürecinde zorlanmadığını ve soyutlama sürecini gerçekleştirerek bilgiyi yapılandırıldığını göstermiştir.

Camci (2018) yaptığı çalışmada tahmini öğrenme yol haritası çerçevesinde tasarlanan sınıf tabanlı bir öğretim deneyinde altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel soyutlama süreçlerini incelemiştir. Araştırma da 12 kişiden oluşan 6. sınıf grubu ile küçük grup ve sınıf tartışmaları şeklinde iki aşamada yürütülen 9 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Öğrencilerin soyutlama süreçlerini ortaya çıkarmak için teorik çerçeve olarak Piaget'in soyutlama teorisi kullanılmıştır. Küçük gruplar düşük, orta ve yüksek olmak üzere 3 öğrenciden oluşmaktadır. Başta düşük olmak üzere bu üç öğrencide odak olan dikdörtgen prizmalarda hacim ölçme konusuna ilişkin derin düzeyde soyutlama yapmışlardır.

Özgül (2018), yaptığı çalışmasında orta okul öğrencilerinin çokgenler konusundaki soyutlama süreçlerini incelemiştir. Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında devlet ortaokulunda bulunan 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışma karma araştırma yöntemi

kullanılmıştır. Rastgele seçtiği iki sınıftan 24 öğrenci deney grubunu, 26 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubuna RBC+C modeline göre hazırlanmış etkinlikler uygulanmış ve öğrencilerin grup halinde çalışmaları sağlanarak soyutlama süreçleri incelenmiştir. Araştırmanın nicel verileri ise SPSS 18 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda deney grubundaki öğrencilerin RBC+C soyutlama sürecini gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca düşük matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin bu şekilde mutlu oldukları da belirtilmiştir.

Eldekci (2019) yaptığı çalışmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin değişken kavramını soyutlama sürecini RBC modeli ile ortaya çıkarılmasını incelemiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışmasıdır. Araştırmanın çalışma grubunu 10 adet 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Hazırlanan etkinlik öğrencilere ikili grup şeklinde görüşme olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin görüşme ses ve video kayıtları incelendiğinde öğrenciler değişken kavramını bilinmeyen olarak tanımlamışlardır. Öğrenciler değişken içeren sorularda onları problem içerisinde kullanmakta zorlanmışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin en çok değişken kavramını kullanarak yeni yapıları oluştururken zorlandıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca değişken kavramına ait kullanımları sınırlı ifadelerle açıklamaları kavramsal düzeyde soyutlamanın eksik olduğu görülmüştür.

Süzen (2019) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik kavramına ilişkin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışma matematik başarı seviyeleri farklı 5 öğrenci ile yürütülmüştür. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışmasıdır. Çalışmada uygulama sorusu olarak öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini açığa çıkaracak tarzda 4 problem sorulmuştur. Öğrencilerin cevapları analiz edilirken RBC+C soyutlama modelinin bilişsel aşamalarına göre incelenmiştir. Araştırma sonucunda yüksek ve orta matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin soyutlamayı gerçekleştirirken düşük başarı seviyesine sahip öğrencinin ise soyutlamayı gerçekleştiremediği gözlemlenmiştir. Öğrenciler soyutlama

sürecinde birbirinden farklı yollar izlemişler ve başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin soyutlamayı daha hızlı gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir.

Literatür araştırıp incelendiğinde görüldüğü üzere soyutlama süreci ile ilgili birçok araştırma yapılmış ancak merkezi eğilim ölçüleri ile ilgili yapılan araştırmaların çok yetersiz olduğu görülmüştür.

Merkezi eğilim ölçülerine ilişkin literatür incelendiğinde şu çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Aritmetik ortalama, mod ve medyan ile ilgili (Enisoğlu, 2014), merkezi eğilim ölçüleri ile ilgili de (Gürel, 2016; Selçuk, 2016) çalışmalar bulunmaktadır. Görüldüğü üzere de merkezi eğilim konusu ile ilgili çalışmanın az olması ve merkezi eğilim ölçülerinin bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi üzerine hiçbir çalışma bulunmamasından bu konu tercih edilme nedenlerindendir.

Bu çalışmayla öğrencilerin merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin bilgiyi oluşturma süreçleri incelenip, öğrencilerin hangi aşamalarda zorluk yaşadıkları tespit edilecektir. Bu sayede zorluk yaşanan aşamalara göre etkili bir öğretim ortamı geliştirilmeye çalışılacaktır.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde araştırma modeli, çalışmanın yapıldığı öğrenci grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin toplanma süreci ve verilerin analizi, örnek olay (durum çalışması) çalışmasının geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin bilgiyi oluşturma sürecinin nasıl meydana geldiği nitel araştırma yöntemlerinden biri olan örnek olay ile açıklanmaya çalışılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, görüşme gözlem ve doküman analizi gibi veri toplama araçları ile birlikte olayların doğal ortamda gerçekçi bir şekilde incelenip ortaya konulmasına yönelik yapılan araştırma şeklidir (Yıldırım & Şimşek, 2006). Nitel araştırmadaki verilerin toplanması için en uygun ortam katılımcıların doğal ortamıdır (Creswell 2002/2017). Çalışmaya katılan kişilerin konu hakkındaki verdiği bilgiler doğrudan gözlenerek ya da birebir görüşme şeklinde olması nitel araştırma modeli için önemli bir özelliktir (Creswell 2002/2017). Nitel araştırma modelinde katılımcı ile araştırmacı sürekli bir diyalog halindedir. Bu çalışmada araştırmanın yapısı gereği az sayıda katılımcı ile çok sayıda veriye ulaşmak hedeflendiği için örnek olay çalışması kullanılmıştır.

Örnek olay çalışması zamanı kendin belirleyeceğin, araştırmaya neye ulaşacağını, kimlerle araştırma yapacağını kapsamlı bir şekilde incelememize olanak sağlar (Yin, 2003). Örnek olay çalışmaları bireysel olarak çalışılan konular için uygun bir çalışmadır. Bu yüzden araştırma konusunu derinlemesine ve hızlı bir şekilde incelememize olanak sağlar (Çepni, 2014). Örnek olay çalışmasının bize sağladığı faydalardan biriside araştırmacının konu üstünde yoğunlaşmasını sağlar.

Araştırmada öğrencilerin verdiği cevapları incelerken ise RBC+C modeli kullanılacaktır. RBC+C soyutlama modelinin aşamaları olan tanıma, kullanma, oluşturma ve

pekiştirme eylemlerini de yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem tekniği kullanılarak inceleme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme de araştırmacı katılımcının verdiği cevapları daha net ifade edebilmek için süreç esnasında katılımcıya açıklayıcı sorular sorarak süreci yönlendirebilmektedir (Minichiello ve arkadaşları, 1990). Böylelikle araştırmacı katılımcıya bazı sorular sorarak süreci etkileyebilir ve katılımcının verdiği cevapları daha derin bir şekilde ifade etmesini sağlayabilir (Türnüklü, 2000).

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı önceki edinilmiş bilgilerden yola çıkarak yeni bilgiyi oluşturma sürecini incelemek olduğu için katılımcıları seçmeden önce Milli Eğitim Bakanlığı 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı incelenmiştir. Öğretim programı incelendiğinde aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarının oluşabilmesi için gerekli ön bilgi ve becerilere sahip olan öğrencilerin yedinci sınıfta olduğu görülmüştür. Çalışmanın yapılacağı okulun belirlenmesinde amaçlama örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırma Kocaeli ilinin Dilovası ilçesinde bulunan bir devlet ortaokulda 7. sınıfların üç farklı şubesinde öğrenim görmekte olan altı öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırma için gerekli izinler alınmıştır (EK-1). Bu altı öğrencinin matematik derslerine aynı matematik öğretmeni girmektedir. Uygulama çalışmaları 7. sınıfın birinci döneminde başlamıştır. Yapılan görüşmeler sessiz ve öğrencinin kendini rahat hissedeceği bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Her bir öğrenci için görüşme süresi bir ders saati ile sınırlı tutulmuştur. Katılımcıları seçmek için başarı seviyelerinin farklı olması ve her başarı seviyesindeki bilgiyi oluşturma süreçleri arasındaki farkları ortaya çıkarmak için amaçlı örneklem maksimum çeşitlilik metodu kullanılmıştır. Buradan hareketle öğrencilerin 5, 6 ve 7. sınıftaki matematik ders notları hesaplanmış ve öğretmen görüşleri de alınarak matematik başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek olacak şekilde öğrenciler seçilmiştir. Seçilen öğrencilerin Tablo 2’de de görüldüğü gibi başarı seviyesi ikisi yüksek, ikisi orta ve ikisi düşük olacak şekilde seçilmiştir. Bu sayede her başarı seviyesine ait öğrencilerin bilgiyi oluşturma

sürecinin incelenmiş olması hedeflenmiştir. Ayrıca başarı seviyeleri arasında karşılaştırma yapma imkânı da elde edilmiştir.

Tablo 2

Çalışmaya Katılan Öğrenciler

Öğrenci	Başarı Seviyesi	Not Aralığı	Başarı Notu
Ö1	Yüksek	85 – 100	97
Ö2	Yüksek	85 – 100	90
Ö3	Orta	60 – 84	80
Ö4	Orta	60 – 84	68
Ö5	Düşük	59 ve altı	57
Ö6	Düşük	59 ve altı	46

3.3. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması

Araştırma nitel bir çalışma olduğundan dolayı veri toplama aracı olarak görüşme, gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin merkezi eğilim ölçüleri konusundaki kavramları oluştururken bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemek için iki açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı oluşturulmuştur. Uygulama soruları oluşturulurken ders kitapları ve online kaynaklar araştırılıp incelenmiş ve konuya uygun olacak şekilde revize edilmiştir. Soruların geçerlilik ve güvenirliklerini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuş ve daha öncesinde öğrencilerle pilot çalışma yapılmıştır.

Araştırmanın amacı RBC+C soyutlama modelini kullanarak öğrencilerin merkezi eğilim ölçüleri konusuna ilişkin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemek olduğu için pilot uygulama sonuçlarını da değerlendirerek sorularda gerekli olan düzenlemeler yapılmış ve uygulanan sorularının soyutlama sürecini açığa çıkaracak şekilde olmasına dikkat edilmiştir.

Merkezi eğilim ölçüleri uygulama soruları öğrenci seviyelerine göre daha önceden hazırlanmış ve uygulamanın yapılacağı zaman öğrenciye verilmiştir. Araştırmacı uygulama esnasında öğrencilere bazı sorular sormuş ve gerekli olan yerlerde yönlendirmeler yapmıştır. Bu bakımdan çalışmanın yapısı gereği görüşme türlerinden yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanılması daha uygun görülmüştür.

Görüşme yöntemi araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Önceden belirlenmiş bir hedef doğrultusunda karşıdaki kişiye sorular sorarak alınmış olan yanıtların bulunduğu iletişim olayına görüşme denir. Görüşmeyi sohbetten ayıran en önemli özelliklerden biriside bir amaç ve plan doğrultusunda olmasıdır (Şimşekler, 2017). Bu plan ve amaç sayesinde ortaya veriler çıkmaktadır. Nitel araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılan görüşme yöntemi önemli yere sahiptir. Görüşme karşıdaki kişinin düşüncelerine yönelik veri elde etmemizi sağlar (Yıldırım & Şimşek, 2017). Literatür incelediği zaman yapılandırılmış görüşme, yarı- yapılandırılmış görüşme ve yapılandırılmamış görüşme olmak üzere üç çeşit görüşme olduğu görülmüştür (Yıldırım & Şimşek, 2017). Görüşme sosyal bir etkileşim olduğu için araştırmacı bazı noktalara dikkat etmelidir. Yapılan görüşme doğal bir ortamda ve karşıdaki kişinin düşüncelerini özgürce ifade edebileceği şekilde olmalıdır (Şimşekler, 2017).

Çalışmanın yapısı gereği kullanmış olduğumuz yarı-yapılandırılmış görüşme tekniğinde açık uçlu sorular daha çok tercih edilir. Kullanılmış olan açık uçlu sorular sayesinde öğrencilerin konu hakkındaki düşünceleri açığa çıkarılmıştır. Öğrenciler soruları araştırmacı gözetiminde sırasıyla okuyup önce yazılı daha sonra sözel olarak ifade etmiştir. Bu görüşme sırasında öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar izin alınarak ses kaydına alınmıştır. Daha sonra bu kayıtlar yazılı hale getirilerek tekrar analiz edilmiş ve inceleme yapılmıştır. Öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar incelenirken RBC+C teorisi temel alınarak öğrencilerin soyutlama düzeylerini ne aşamada ortaya çıkardıkları gözlemlenmiştir.

Ses kayıtları, öğrenci cevaplarının olduğu yazılı belgeler, araştırmacının almış olduğu gözlem notlarının hepsi örnek olay çalışmasının verileri olarak değerlendirilebilir. Nitel araştırmalarda kullanılması gereken en önemli veri kaynakları dokümanlardır. Hangi dokümanın veri kaynağı olacağı araştırmacının belirlediği araştırma problemi ile ilgilidir (Yıldırım & Şimşek, 2017). Araştırma için elde edilen yazılı verileri ayrıntılı olarak incelemek için doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi ile incelemek için öğrencilerin uygulama sorularına vermiş olduğu cevap kağıtları doküman olarak kullanılmıştır.

3.3.1. Merkezi eğilim ölçüleri uygulama soruları. Merkezi eğilim ölçüleri konusu ile ilgili literatürdeki ve matematik alanındaki kaynaklar incelenerek konunun yapısına uygun iki farklı açık uçlu soru oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken RBC+C teorisinin aşamaları dikkate alınarak öğrencilerin soyutlama sürecini açığa çıkararak türden soruların olmasına dikkat edilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra ilk olarak 6 öğrenci ile bir pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışma sonuçları incelenmiş ve sorularda gerekli olan yerler revize edilerek tekrar uygulama yapılmıştır.

Soruların geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için alanında uzman olan iki öğretim üyesinin görüşleri dikkate alınarak gerekli olan yerlerde düzenlemeler yapılmıştır. Konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar ve uygulama için sorulacak olan sorular öğretimin üyelerinin katılmış olduğu seminerlerde sunulmuş ve ortak bir karar doğrultusunda sorular üzerinde gerekli olan derleme ve düzenleme işlemleri yapılmıştır.

Ek 2’de sunulmuş olan uygulama soruları birinci soru üç maddeden oluşmaktadır. Birinci soruda sütun grafiği verilmiş olup grafikte sadece notlar vardır. Sorunun A maddesinde grafikte verilen notların tepe değerinin olup olmadığı ifade etmesi beklenmektedir. B maddesinde grafikteki notların ortancasının olup olmadığını matematiksel bir gerekçeye dayandırılarak açıklanması istenmiştir. C maddesinde ise sadece grafiğe bakılarak aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca kavramlarından hangilerinin bulunabileceği beklenmiştir. C maddesinde öğrencinin kavramları oluşturduktan sonra başka

bir sorunun çözümünde kullanıp kullanmadığını gözlemlemek amaçlanmıştır. Birinci sorunun genelinde öğrencinin grafikteki veriler üzerinden mod ve medyan kavramlarını ne düzeyde oluşturabildiklerini gözlemlemek amaçlanmıştır. Sadece grafiğe bakılarak aritmetik ortalama, tepe değer ve ortancanın bulunup bulunamayacağının belirlenmesi ile de pekiştirme aşaması incelenmiştir.

İkinci soru da iki maddeden oluşmaktadır. Soru da 12 kişilik bir gruba ait notlar verilmiştir. İkinci sorunun A maddesinde aritmetik ortalama kavramının oluşturulması hedeflenmiştir. Ayrıca hangi durumlarda aritmetik ortalamanın tam sayı bir değer olacağının da belirlenmesi istenmiştir. Sorunun B şıkında ise tepe değer kavramının ne olduğunun belirlenerek tepe değer birden fazla olabileceğinin gösterilmesi beklenmektedir.

3.4. Verilerin Analizi

Nitel verilerin analiz edildiği çalışmalarda birçok fikir ortaya atılmıştır. Bu fikirleri betimsel analiz ve içerik analizi olacak şekilde iki gruba ayırabiliriz (Yıldırım & Şimşek, 2008). Nitel araştırmalar yapısı gereği birbirlerinden farklı orijinal bir yapıya sahiptirler. Bu yüzden araştırmacı, yapacağı araştırmaya ve toplayacak olduğu verilerin yapısına göre kendi çalışmasına en uygun veri analiz yöntemini seçmelidir (Yıldırım & Şimşek, 2016).

Öğrencilerin uygulama sorularına vermiş olduğu yazılı ve sesli cevaplar ile görüşme sırasında kaydedilmiş olan ses kayıtlarını içeren verileri analiz edip yorumlamak için nitel araştırma türlerinden birisi olan betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenmiş olan temalara göre incelenip yorumlanır. Bu temaların nasıl oluşturulduğu Tablo 3’de gösterilmiştir. Betimsel analizdeki asıl amaç elde edilen verileri belirli bir çerçeve içerisinde inceleyip yorumlamaktır. Betimsel analiz sürecini dört aşamada düşünebiliriz. Bu aşamalar: Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması şeklindedir (Çepni, 2014).

Bu araştırmada, öğrencilerin RBC+C kuramına göre bilgiyi oluşturma süreçleri incelenmiştir. Yapılan görüşmelerde öğrencilere sorular uygulanarak gerekli izinler ile birlikte ses kayıtları alınmış ve daha alınan bu ses kayıtları yazılı dokümanlar haline getirilmiştir. Bu dokümanlar ve öğrenci cevap kağıtları RBC+C soyutlama modeline göre *tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme* aşamalarına göre analiz edilmiştir.

Tablo 3

Uygulama ve Görüşme Sürecinin Analizinde kullanılan Tanıma, Kullanma, Oluşturma ve Pekiştirme Temalarına Ait Alt Temalar

Soru	Tanıma Eylemi	Kullanma Eylemi	Oluşturma Eylemi	Pekiştirme Eylemi
1a	Grafikteki notları veri olarak ifade edebilmesi Grafikteki sütunların, notları alan kişilere ait olduğunu anlaması ve ifade etmesi	Grafikteki sütunlar incelenerek notlar arasında sıralama veya kıyaslama yapabilmesi	Notları sıralama veya kıyaslama yaptıktan sonra en çok kullanılan değer in tepe değeri olduğunu gösterebilmesi	
1b	Grafikteki notları veri olarak ifade etmesi Grafikteki sütunların, notları alan kişilere ait olduğunu anlaması ve ifade etmesi	Grafikteki sütunlara göre 2 ve 5 notunun birbirine eşit ve 1,3 ve 4 notlarının da birbirine eşit olarak gösterebilmesi	Notları alan kişileri sırasıyla yazarak en ortadaki değeri ortanca olduğunu gösterebilmesi	
1c				Daha önceden oluşturmuş olduğu tepe değeri, ortanca ve aritmetik ortalama kavramlarını tekrar tekrar kullanarak sadece tepe değeri ve ortancanın

				bulunabileceği, aritmetik ortalamasının bulunabilmesi için kişi sayısının da verilmesi gerektiğini ifade edebilmesi
2a	12 kişiye ait verilmiş olan notları veri olarak ifade edebilmesi X değerinin 10'luk sistem üzerinden bir not olacağını belirtmesi	Verilmiş 11 kişinin notunu ve X notunu toplayarak 12'e bölümünün bir tam sayıya eşit olacağını yazabilmesi	Aritmetik ortalamayı matematiksel bir kural olarak verilerin toplamının, veri sayısına bölümü şeklinde gösterilmesi	
2b	12 kişiye ait verilmiş olan notları veri olarak ifade edebilmesi X değerinin 10'luk sistem üzerinden bir not olacağını belirtmesi	Notları küçükten büyüğe olacak şekilde sıralayabilmesi	Sıralanmış notlar üzerinden tepe değerin en çok tekrarlanan değer olduğunu belirtmesi	Daha önceden oluşturmuş olduğu tepe değer kavramını tekrar tekrar kullanarak bilinmeyen notu bularak ikinci tepe değerin hangi notlar olacağını ifade edebilmesi

3.5. Verilerin Geçerlilik ve Güvenirliliği

Araştırma için yapılmış olan çalışmaların geçerlilik ve güvenirlilikleri, uzman görüşü alınarak sağlanmıştır. Nitel araştırmalar nicel araştırmalardan farklı olarak “iç geçerlilik” yerine “inandırıcılık”, “dış geçerlilik” yerine “aktarılabirlik”, “iç güvenirlilik” yerine “tutarlık” ve “dış güvenirlilik” yerine de “teyit edilebilirlik” ifadelerini kullanılmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Guba ve Lincoln (1989) inandırıcılığı, araştırmaya katılan kişinin yapıyı oluşturması ve bu yapıyı ifade edebilmesi arasındaki bağ olarak tanımlamışlardır. İndandırıcılığın artması için araştırmacının birçok farklı yöntem kullanması gerekir (Mertens, 1998). Örnek olay çalışmalarında “çoklu delil kaynaklarının” kullanımı ile geçerlik sağlanmış olur ve bu sayede

çeşitleme gerçekleşir (Yin, 1994). Araştırmanın yapısı gereği kullanılmış olan görüşme ve gözlem teknikleri araştırma için yöntem çeşitlemesini sağlamış ve inandırıcılığı da arttırmıştır. Bu doğrultuda inandırıcılığın artması için öğrencinin uygulama sorularına vermiş olduğu cevap kağıtları, görüşme sırasında alınan ses kayıtları ve alınan gözlem notları gibi birçok veri toplama aracı sayesinde çeşitlilik sağlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca farklı matematik başarı seviyesinden öğrenciler seçilmesi çeşitliliği arttırmıştır.

Nitel araştırmalarda tutarlılık, uygulama sürecinde elde edilen verilerin takibi ve kontrolü ile sağlanmaktadır (Yin, 1994). Öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerine ait yapılmış olan uygulama soruları ve konuşma metinlerinin takibi ile tutarlılık sağlanmıştır. Ayrıca tutarlılığın sağlanması için uygulama sürecine araştırmacı dışında başka bir gözle bakılması gerekir (Yıldırım & Şimşek 2016). Bu doğrultuda araştırma sonucunda elde edilmiş olan veriler farklı alan uzmanları tarafından incelenip değerlendirilerek ortak bir sonuca varılmıştır. Ayrıca araştırmanın verileri başlangıçta belirlenmiş olan betimsel çerçeve doğrultusunda ifade edilmiştir.

4. Bölüm

Bulgular

Bu bölümde öğrenciler ile yapılan görüşmelerde elde edilen sonuçlar RBC+C soyutlama modelinin tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme aşamalarına göre incelenerek analiz edilmiştir. Bunun için yöntem kısmında açıklanmış olan betimsel analiz için oluşturulmuş olan çerçeveden yararlanılmıştır. Bulgular alt problemler itibariyle aşağıda verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Birinci alt problem “Matematik başarı seviyeleri farklı olan 7. sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama, mod ve medyan konusundaki bilgiyi oluşturma süreçleri nasıldır?” sorudur. Bu probleme ilişkin bulguları Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 isimli öğrencilerin uygulama sorularına vermiş olduğu cevaplardan görmek mümkündür.

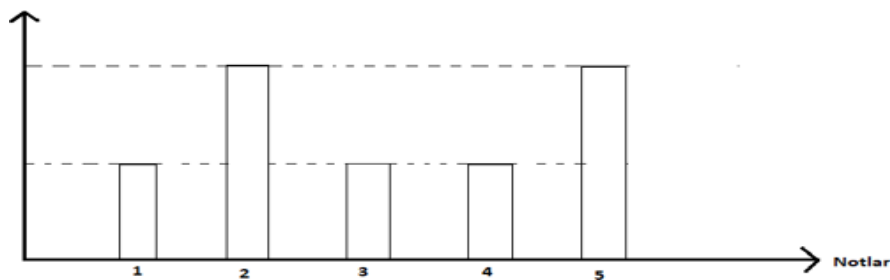
4.1.1. Ö1 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö1 matematik ders başarısı yüksek olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö1 ile kodlanmıştır.

4.1.1.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

Birinci soruya uygulama sorusunda Grafik 1’de görüldüğü gibi öğrencilerin almış olduğu notlar verilmiş olup notları alan kişi sayıları hakkında bilgi verilmemiştir.

Grafik 1

Birinci Soruya Ait Öğrencilerin Aldığı Notları ve Kişi Sayılarını Gösteren Grafik



Bir okulun öğrencilerinin bir dersten 5 üzerinden aldıkları notlar şekildeki Grafik 1’de gösterilmiştir. Düşey eksendeki öğrenci sayıları silinmiş olduğundan okunamamaktadır.

Aşağıdaki soruları bu grafiğe göre cevaplandırınız?

- a) Bu verilerin tepe değeri var mıdır?
- b) Bu veri grubunun ortancasının kaç olduğunu söyleyebilir misiniz? Kararınız

matematiksel bir gerekçeye dayanmalıdır.

- c) Sadece bu grafik üzerinden aritmetik ortalama, tepe değeri ve ortanca

kavramlarından hangilerini bulabiliriz? Açıklayınız.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım?

Ö1: (Sesli bir şekilde soruyu okur)

A: İlk olarak a şıkkından başlayalım.

Ö1: Tamam hocam.

A: Sence bu soru için veriler neler olabilir?

Ö1: (Mırıldanarak düşünür)

Ö1: Bu sorunun verileri notlardır.

A: Notlar niçin veri olur peki.

Ö1: Çünkü kişilere ait bilgileri içerir.

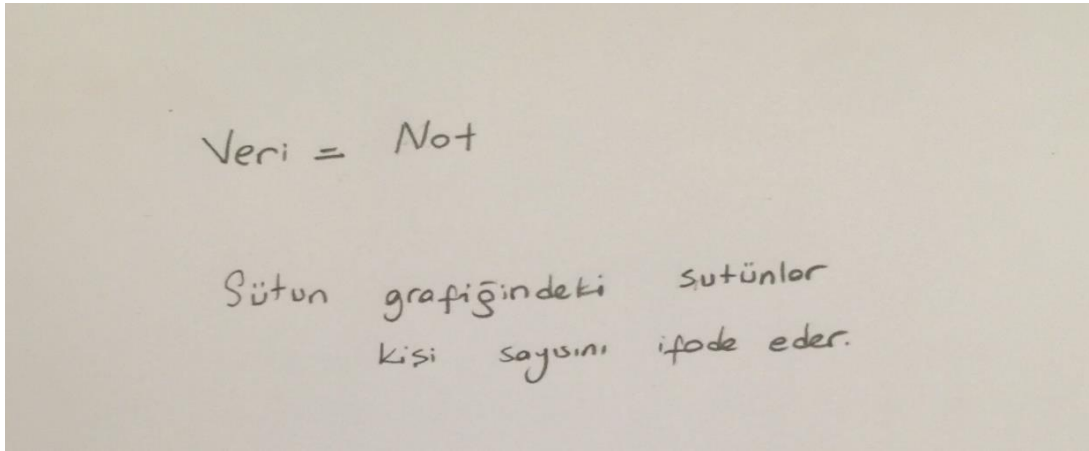
A: Sütun grafiğindeki sütunlar sence neyi ifade ediyordur?

Ö1: Notları alan kişi sayılarını ifade ediyor olabilir.

Öğrencinin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde sorunun çözümü için öncelikli olarak grafiği incelemiştir. Daha sonra öğrenciye bu soru için verilerin ne olduğu sorusu sorulmuş ve öğrenciden verilerin notlar olabileceği cevabı alınmıştır. Sütun grafiğini incelediğinde ise kişi sayılarının verilmediğini fark etmiş ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade etmiştir. Öğrenci burada notların veri olduğunu ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade ettiğini Şekil 6’daki gibi göstererek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 6

Öl'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Notları alan kişi sayıları hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz?

Ö1: Grafikteki sütunlara bakarak bulabiliriz hocam.

A: Nasıl yani?

Ö1: 1, 3 ve 4 notunu alanlar ile 2 ve 5 notlarını alanlar eşittir.

A: Nasıl yani açıklar mısın?

Ö1: 1, 3 ve 4 notlarının sütun boyları eşittir.

A: 2 ve 5 notları peki.

Ö1: 2 ve 5 notlarını alan kişilerinde sütun boyları birbirine eşittir.

A: Bu notları alan kişiler arasında nasıl bir kıyaslama yapabiliriz?

Ö1: 2 ve 5 notlarını alan kişiler, 1, 3 ve 4 notlarını alan kişilerden fazladır.

A: Bunu yazabilir misin?

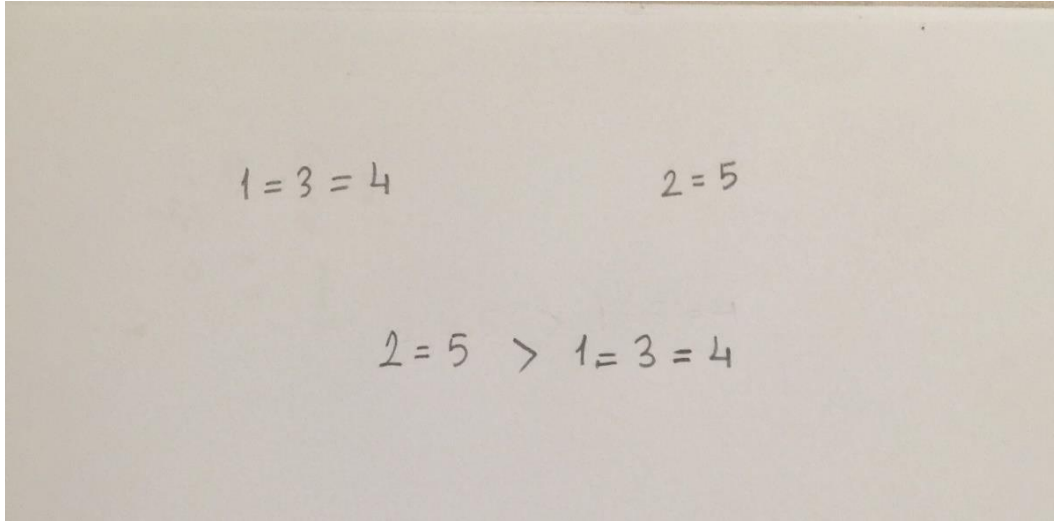
Ö1: (Öğrenci gerekli olan ifadeyi cevap kağıdına yazar).

Öğrenci notları alan kişi sayılarını bilmediği için sütun grafiğini inceleyerek kişi sayıları arasında yorum yapmaya çalışmıştır. İlk olarak sütun boylarına bakarak 1, 3 ve 4 notlarını alan kişi sayılarının sütun boyları eşit olduğundan dolayı kişi sayılarının da birbirine eşit olduğunu ifade etmiştir. Daha sonra 2 ve 5 notlarının da sütun boyları eşit olduğu için 2 ve 5 notlarını alan kişi sayılarının da birbirine eşit olduğunu belirtmiştir. Bulduğu kişi sayıları

arasında kıyaslamaya yapmış ve notları büyük küçük ve eşit şekilde sıralamıştır. Öğrenci burada Şekil 7’de görüldüğü gibi daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 7

Ö1’in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notları sıraladıktan sonra tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö1: Evet hocam

A: Nedir tepe değer peki?

Ö1: 2 ve 5

A: Niçin 2 ve 5 notları tepe değerdir?

Ö1: Çünkü en çok 2 ve 5 notlarını almışlar hocam.

A: Peki tepe değer 2 tane olabilir mi?

Ö1: Evet olabilir. Çünkü en yüksek iki tane var.

A: O zaman tepe değeri nasıl ifade edebiliriz?

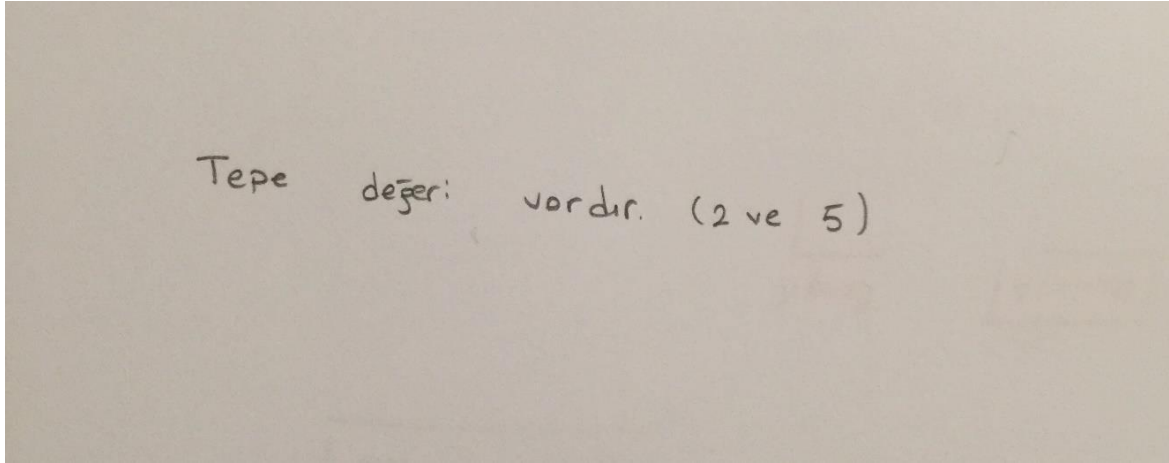
Ö1: En yüksek ya da en çok alınan değer olarak ifade edebiliriz.

Öğrencinin notları kişi sayılarına göre sıraladıktan sonra en fazla notu alan kişi sayısını tepe değer olarak ifade etmiştir. Ayrıca öğrenci tepe değer kavramını Şekil 8’de görüldüğü gibi 2 ve 5 notları olarak ifade etmiş ve tepe değer birden fazla değer

olabileceğini belirtmiştir. Bu da gösteriyor ki öğrenci en çok tercih edilen veya en çok tekrarlanan değerin tepe değer kavramı olduğunu ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 8

Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu soru için veriler nelerdir?

Ö1: Yine aynı şekilde notlar veri olarak kabul edilebilir hocam.

A: Sence ortancayı nasıl bulabiliriz?

Ö1: (Sütun grafiğini inceler)

Ö1: Kişi sayılarını bilmiyoruz ki nasıl olacak bilemedim

A: Sütun grafiğini inceleyerek kişi sayıları hakkında bir yorum yapamaz mıyız?

Ö1: (Biraz düşünür ve grafiği inceler)

A: Var mı bir fikrin?

Ö1: (Ellerini başına götürür ve düşünür)

A: Sütunları incelemek nasıl olur?

Ö1: 1, 3 ve 4 notları eşit

A: Başka?

Ö1: 2 ve 5 notları da eşit

A: Sütunlara göre kendimiz bir değer verebilir miyiz sence?

Ö1: Nasıl yani?

A: Sütun boyları ile ilişkili olarak

Ö1: Yani 2 ve 5 notunu alanlar 1, 3 ve 4'ün iki katı şeklinde olabilir

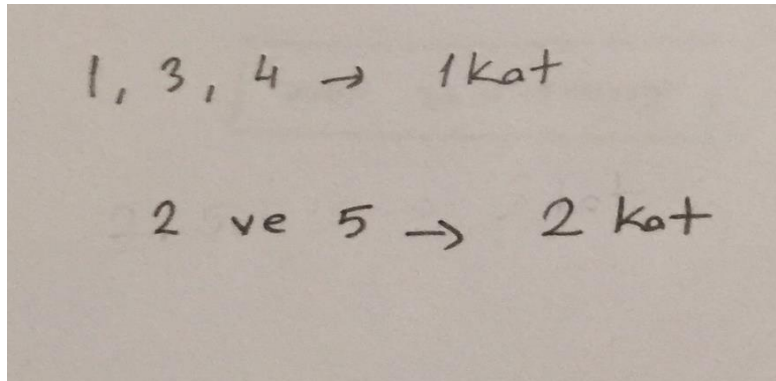
A: Bunu gösterebilir misin?

Ö1: Olur göstereyim. (Gerekli olan ifadeyi yazar.)

Öğrenci yine bu soru için verileri not olarak ifade etmiş ve tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ortancayı bulabilmek için kişi sayısına ihtiyacı olduğunu fark etmiş ancak sütun grafiğinde kişi sayısı verilmediği için kafası karışmıştır. Öğrenciye grafikteki sütun boylarından yararlanarak kişi sayısı hakkında nasıl bir yorum yapabiliriz sorusu sorulmuştur. Öğrencide 1, 3 ve 4 notlarını alan kişi sayıları ile 2 ve 5 notlarını alan kişi sayılarının eşit olduğunu söylemiştir. Daha sonra sütun boyları arasında Şekil 9'da görüldüğü gibi kişi sayılarını kat kavramı yardımıyla belirliyor. Böylelikle öğrenci daha önce oluşturmuş olduğu oran orantı kavramından faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 9

Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu kat kavramını nasıl kullanacağız?

Ö1: 1, 3 ve 4 notunu alanlar 1'er kişi olsun.

A: Diğerleri ne olacak?

Ö1: 2 ve 5 notunu alanlarda 2'ser kişi olsun hocam.

A: Daha sonra ne yapacaksın?

Ö1: Bu notları kişi sayılarına göre sıralayalım.

A: Tamam önce sıralama işlemini yap bakalım.

Ö1: (Mırıldanarak sıralama işlemini yapar)

A: Sence ortancası var mıdır?

Ö1: Vardır hocam 3 notu

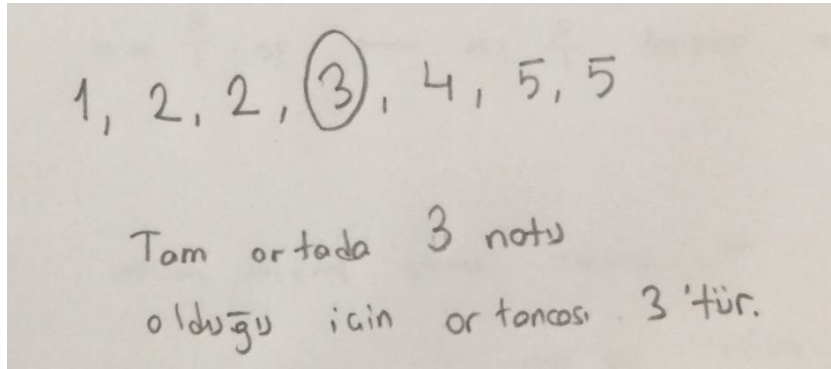
A: Niçin 3 notu ortancadır?

Ö1: Çünkü en ortadaki not o olduğu için.

Öğrenci kişi sayılarını kat kavramı ile ilişkilendirdikten sonra kişi sayılarını belirleşmiştir. Belirleşmiş olduğu kişi sayılarını küçükten büyüğe olacak şekilde sıralamıştır. Öğrenciye bu sıralama işlemini yaptıktan sonra ortancasının olup olmadığı sorusu sorulmuştur. Öğrencide Şekil 10'da görüldüğü gibi notların ortancasının olduğu ve 3 notunun ortancaya eşit olduğunu göstermiştir. Niye 3 notunun ortancaya eşit olduğu sorulmuş ve öğrenciden en ortadaki notun 3 notu olduğu cevabı alınmıştır. Bu da gösteriyor ki öğrenci var olan bilgi bileşenlerini bir araya getirerek notları kıyaslama ve sıralama yaptıktan sonra en ortadaki değerin ortancaya eşit olduğunu ifade edebilmekte ve buda oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 10

Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Şimdi son şıkkı oku bakalım

Ö1: (mırıldanarak soruyu okur)

A: Sence hangilerini bulabiliriz?

Ö1: Tepe değer ve Ortancayı bulduk zaten hocam.

A: Peki aritmetik ortalamayı bulabilir miyiz?

Ö1: (Grafiğe bakarak düşünür.)

A: İstersen önce cevap kağıdına bulabileceklerini yaz.

Ö1: (Cevap kağıda gerekli olan açıklamayı yazar)

A: Aritmetik ortalama hakkındaki yorumun nedir?

Ö1: Bence bulamayız hocam.

A: Niçin?

Ö1: Kişi sayısı belli değil

A: Kişi sayısı belli olsaydı ne yapacaktın?

Ö1: Tüm notları toplardım

A: Daha sonra ne yapardın?

Ö1: Kişi sayısına bölerdim.

A: Kişi sayısı belli olmadan tepe değer ve ortancayı nasıl buldun peki?

Ö1: Çünkü onları bulurken sütun grafiği yeterliydi hocam.

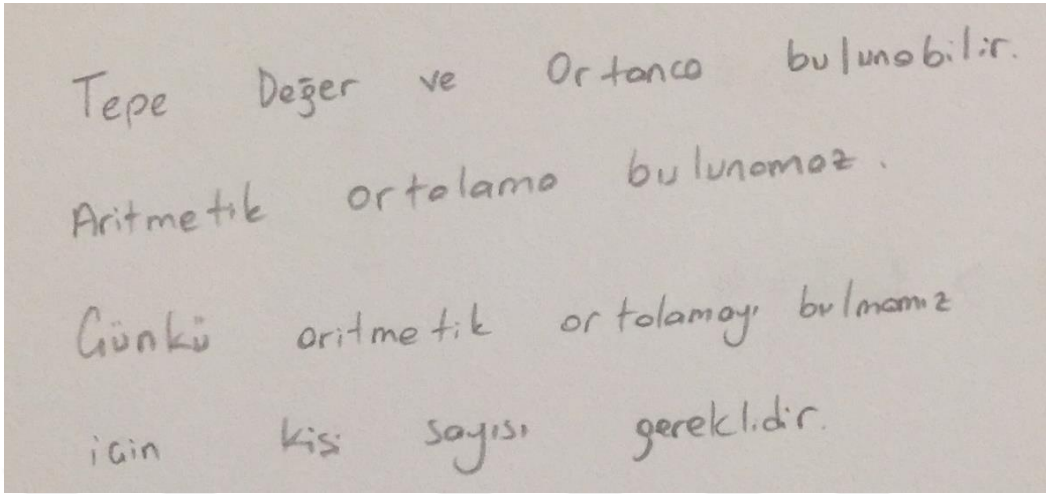
A: Gerekli açıklamaları kağıda yazar mısın?

Ö1: Tamam hocam. (Gerekli olan açıklamaları yazar.)

Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu tepe değer ve ortanca kavramlarını bu sorunun çözümü için açıklamıştır. Ayrıca aritmetik ortalamanın bulunabilmesi için grafikteki kişi sayısının verilmesi gerektiğini Şekil 11'deki gibi belirterek önceden oluşturmuş olduğu kavramları bu sorunun açıklanması için tekrar kullanmıştır. Bu da gösteriyor ki daha önce oluşturduğu kavramı tekrar tekrar kullanarak aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarını pekiştirmiştir.

Şekil 11

Ö1'in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.1.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 13 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö1 ile kodlanmıştır.

“Aşağıda bir sınıfın öğrencilerinin 10 üzerinden aldığı notlar görülmektedir. 11 öğrenciye ait notlar verilmiş olup 12. öğrencinin notu X ile gösterilmiştir.

Notlar: 2, 3, 2, 5, 5, 7, 8, 3, 3, 8, 7, X

a) 12 Öğrencinin not ortalaması tam sayı olduğuna göre 12. Öğrencinin notu yani X değeri kaçtır? Hesaplama şeklinizi gösteriniz.

b) Bu 11 kişilik veri grubuna 10 üzerinden hangi değer eklenir ise tepe değer iki tane olur?”

A: Soruyu oku bakalım.

Ö1: (Sesli bir şekilde soruyu okur)

A: Bu soru için veri ne olabilir sence?

Ö1: Yine notlar veri olur hocam.

A: Peki kaç tane not vardır?

Ö1: 12 tane hocam.

A: Bu notlar kaç üzerinden alınmış sence?

Ö1: (Mırıldanarak düşünür)

Ö1: Nasıl yani hocam?

A: Notlar kaç üzerinden alınmış?

Ö1: 10 üzerinden

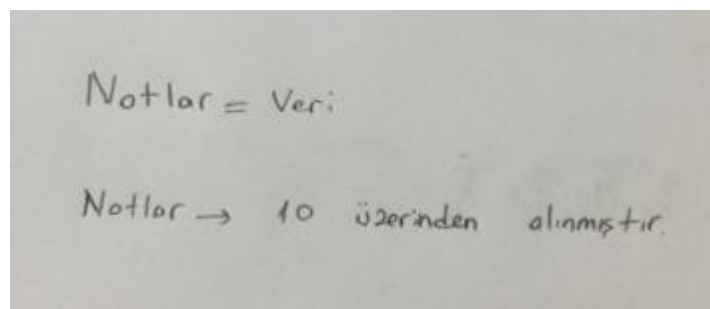
A: Söylediklerini kağıda yazar mısın?

Ö1: (Gerekli olan ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrenciye ilk olarak verilerin neler olduğu sorulmuştur. Öğrenci daha önceden öğrenmiş olduğu veri analizi bilgisi sayesinde notların veri olduğunu fark etmiştir. Daha sonra bu notların hangi not sistemi üzerinden olduğu sorulmuştur. Öğrencinin başta kafası karışsa da daha sonra 10'luk sistem üzerinden olduğunu anlamıştır. Öğrencinin Şekil 12'de görüldüğü gibi verileri öğrencinin almış aldığı notlar ve notları 10'luk sistem üzerinden ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 12

Ö1'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Notlar = Veri
Notlar → 10 üzerinden alınmıştır.

A: Peki daha sonra ne yapacağız?

Ö1: On bir kişinin notunu toplayacağız.

A: Niye 12 kişinin notunu toplamıyoruz?

Ö1: Aslında on iki kişiyi toplayacağız ama X'i bilmediğimiz için on bir kişi

A: Topladığın bu notları ne yapacaksın?

Ö1: On ikiye böleceğim.

A: Tamam o zaman gerekli olan işlemleri yap bakalım.

Ö1: (Cevap kağıdına gerekli olan işlemleri yapar.)

A: Ne buldun?

Ö1: Notları toplayıp 12'ye böldüm

A: Bu neye eşitmiş?

Ö1: Tam sayıya

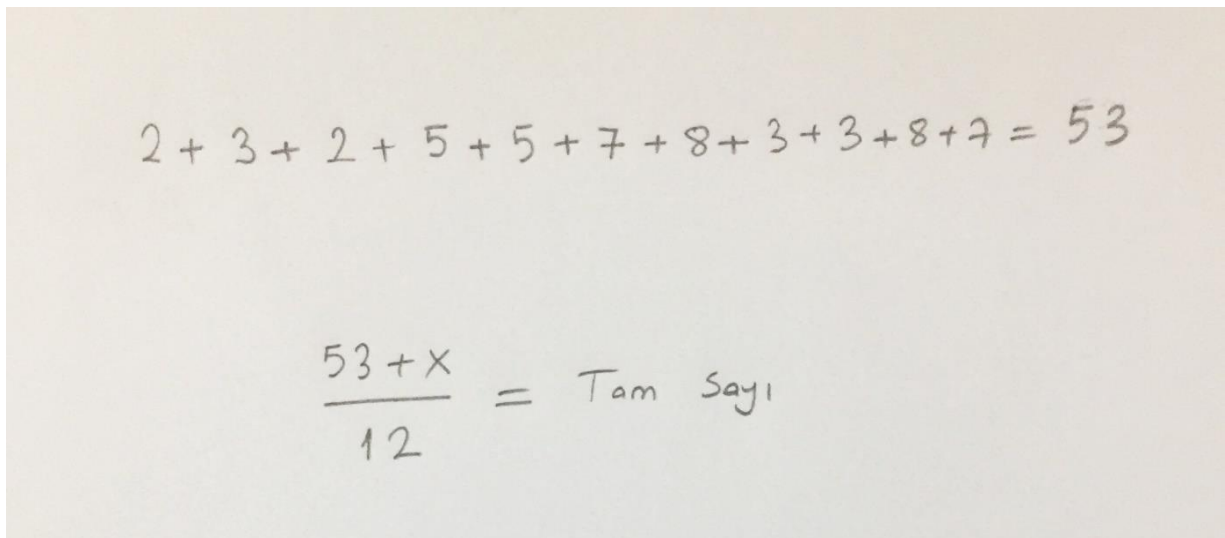
A: Bunu nasıl ifade ederiz?

Ö1: (Biraz düşünür ve bulduğu sonucun karşısına eşittir tam sayı yazar.)

Öğrenci notları inceledikten sonra ortalamayı bulmak için öncelikle toplama işlemi yapar. Ancak notların hepsi verilmediği için öğrenci on iki not yerine önce on bir notu toplar ve bulduğu sonucun yanına x notunu ekler. Daha sonra bulduğu toplam ve x notunu on ikiye böler. Notların hepsi belli olmadığı için işlemin sonucunu bulamaz. Şekil 13'de görüldüğü gibi elde ettiği sonucu tam sayı ifadesine eşitler. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 13

Ö1'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Handwritten mathematical work on a piece of paper. The top line shows a sum of numbers: $2 + 3 + 2 + 5 + 5 + 7 + 8 + 3 + 3 + 8 + 7 = 53$. Below this, there is a division equation: $\frac{53 + x}{12} = \text{Tam Sayı}$.

A: Sence X notu neler olabilir?

Ö1: 10'a kadar olan sayılardan birisi olacak hocam

A: Sence ne olmalı peki?

Ö1: Paydası 12 olduğu için 12'ye tam bölünen bir sayı olmalı

A: 12'nin katları neler peki?

Ö1: (Elini başına götürerek biraz düşünür.)

Ö1: 12, 24, 36, 48, 60 şeklinde gidiyor hocam

A: Hangisini seçmeliyiz?

Ö1: 60

A: Niçin?

Ö1: 53'ten büyük bir sayı olacak

A: O zaman X nedir?

Ö1: (Cevap kağıdına yönelerek gerekli işlemini yapar.)

Ö1: 7 olması gerekiyor.

A: Aritmetik ortalamayı matematiksel olarak nasıl tanımlarsınız peki?

Ö1: Puanların toplamını kişi sayısına bölerek hocam.

A: Cevap kağıdına yazar mısınız?

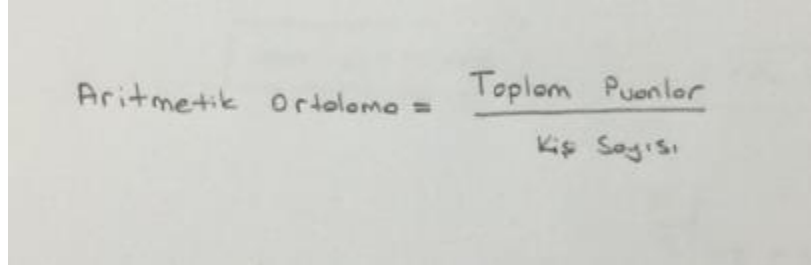
Ö1: (Gerekli olan cevabı yazar.)

Öğrenci daha önceden bulmuş olduğu ifade üzerinden yola çıkmış ve ilk olarak paydasını incelemiştir. Daha sonra bu ifadenin tam sayı olması için paydasının bir katı olması gerektiğini ifade etmiştir. Paydası 12 olduğu için payın 12'nin katı bir sayıya eşit olduğunu söylemiş ve 12'nin katı olan sayıları bulmaya başlamıştır. Öğrenci bulduğu sayılar içerisinde 12'nin katı olan ve 53 ten büyük olan 60 sayısını seçmiştir. Niçin bu sayısı seçtiği sorusu sorulmuştur. Öğrenci ise 53'ten büyük olması gerektiği için 60 sayısını seçtiğini ve X notunun 7 olduğunu göstermiştir. Öğrenciye aritmetik ortalamanın matematiksel olarak nasıl ifade edileceği sorusu sorulmuştur. Öğrenci Şekil 14'de görüldüğü gibi aritmetik ortalamayı toplam

puanların kişi sayısına bölümü şeklinde olacağını ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 14

Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



$$\text{Aritmetik Ortalama} = \frac{\text{Toplam Puanlar}}{\text{Kişi Sayısı}}$$

A: İkinci soru şıkkını oku bakalım.

Ö1: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Sence bu soru için veri nedir?

Ö1: Yine notlar veri olur hocam.

A: Peki not sisteminde bir değişiklik var mıdır?

Ö1: Yok hocam yine 10 üzerinden olacak.

A: Nasıl bir yol izlemeliyiz?

Ö1: (Başını yukarı kaldırarak düşünür.)

A: Notlar arasında bir işlem yapamaz mıyız?

Ö1: Ne gibi hocam.

A: Notlar karışık şekilde verilmiş, bir işlem yapabilir miyiz?

Ö1: Notları sıralayabiliriz hocam.

A: Nasıl sıralayacağız?

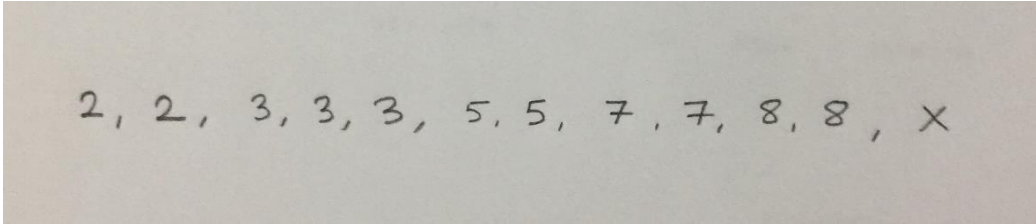
Ö1: (Cevap kağıdına hızlıca sıralama işlemi yapar.)

Öğrenci verileri notlar ve notların da 10'luk sistem üzerinden alındığını fark ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Notlar arasında nasıl bir işlem yapılacağı sorusu sorulmuştur. Öğrenci ilk başta biraz düşünse de daha sonra notların karışık şekilde olduğunu

fark ederek notlar arasında Şekil 15’de ki gibi bir sıralama yapmıştır. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak bu soru için kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 15

Ö1’in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notların tepe değeri var mıdır?

Ö1: Vardır hocam.

A: Kaçtır peki?

Ö1: 3’tür hocam.

A: Niçin 3 notu tepe değerdir?

Ö1: En çok alınan not olduğu için

A: Bu söylediklerini cevap kağıdına yaz bakalım.

Ö1: (Cevap kağıdına gerekli açıklamaları yapar.)

A: Peki tepe değerin matematiksel olarak bir adı var mıdır sence?

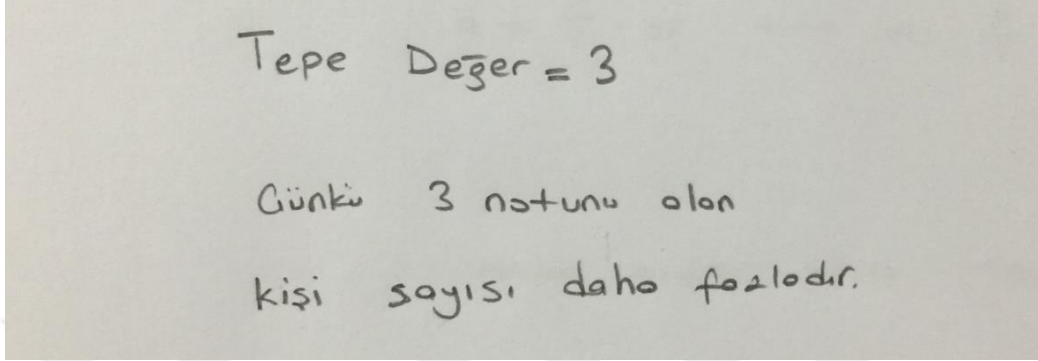
Ö1: Bilmiyorum hocam.

Öğrenci notları sıralama işlemini yaptıktan sonra tepe değeri 3 olarak bulmuştur. 3 notunun niçin tepe değeri olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrenci Şekil 16’da görüldüğü gibi en çok 3 notunu alan öğrenci olduğunu ifade etmiştir. Tepe değeri kavramının en çok tekrar eden değeri olduğunu bu soru için en çok not alan kişi sayısı olarak belirtmiştir. Öğrenciye tepe değeri kavramının matematiksel bir adının olup olmadığı sorusu sorulmuştur. Öğrenci matematiksel bir adının olabileceğini ancak kendisinin bilmediğini söylemiştir. Öğrenci

notların içerisinde 3 notunu en çok alınan not olarak ifade ederek tepe değeri kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 16

Ö1'in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Hangi not eklenirse tepe değeri iki tane olur sence?

Ö1: (Sıralamış olduğu notları inceler)

Ö1: 2, 5, 7 ve 8

A: Niçin?

Ö1: Çünkü her birinden 2'ser tane var.

A: Nasıl yani açıklar mısın?

Ö1: 3 notunu alan üç kişi var hocam, diğer notları alan da 2'ser kişi

A: Yani 2, 5, 7 ve 8 notlarından herhangi birisi olsa kaç kişi olacak

Ö1: 3 kişi olacak ve tepe değeri 2 tane olmuş olacak

A: Niye 1 veya 9 notu olmaz?

Ö1: O notları alan hiç kimse yok eğer X notu onlar olursa tepe değeri değişmez

A: Bu söylediklerini cevap kağıdına yazar mısın?

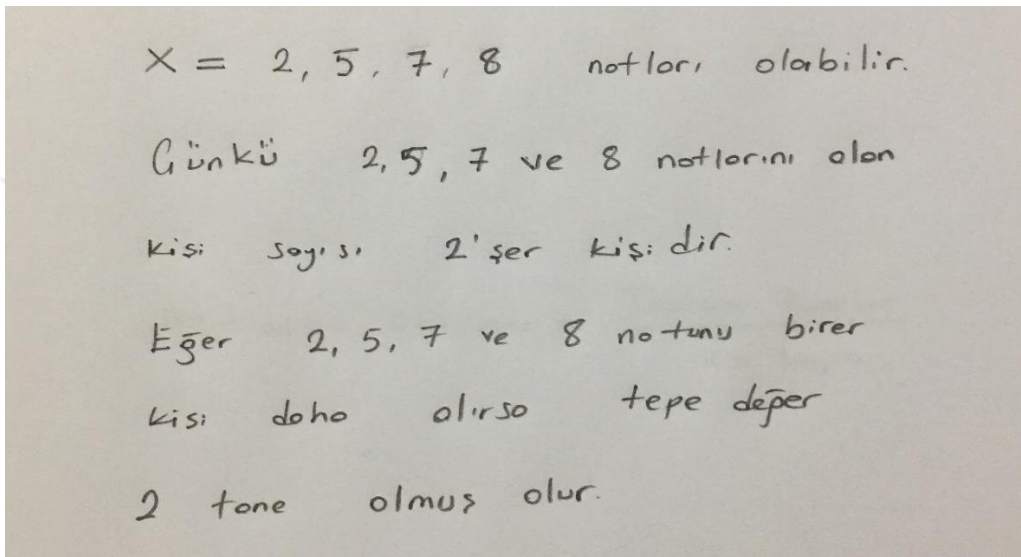
Ö1: (Hızlı bir şekilde gerekli olan açıklamaları yazar.)

Öğrenci notları sıralayıp tepe değeri kavramını doğru bir şekilde bulmuştur. Notları tekrar inceleyerek tepe değeri en çok tekrarlanan değeri olduğunu bildiğinden dolayı Şekil 17'deki gibi X notunun 2, 5, 7 ve 8 notu olabileceğini ifade etmiştir. Niçin bu notların olduğu

sorulduğunda ise bu notları alan kişi sayılarının 2'şer kişi olduğunu ve X notu bunlardan birisi olursa bu notları alan kişi sayının 3'şer kişi olacağını ifade etmiştir. Öğrenci bu soruda daha önceden öğrenmiş olduğu tepe değer kavramını bu sorunun çözümü için tekrar kullanmış ve pekiştirme aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 17

Ö1'in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.2. Ö2 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö2 matematik ders başarısı yüksek olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö2 ile kodlanmıştır.

4.1.2.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 12 dakika sürmüştür.

A: Soruyu oku bakalım.

Ö2: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: 1. sorunun a şikkından başlayalım.

Ö2: Tamam hocam.

A: Veriler nedir sence?

Ö2: 1,2,3,4,5 olabilir hocam

A: Nedir bu saydıkların peki?

Ö2: Notlar

A: O zaman kağıda yazar mısın?

Ö2: Tamam hocam

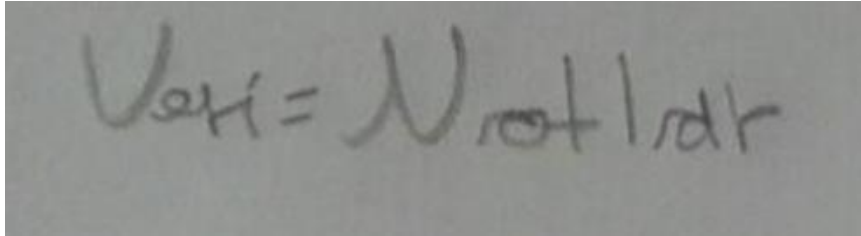
A: Grafikteki sütunlar neyi temsil ediyor sence?

Ö2: Kişi sayılarını temsil ediyor ancak yanında sayıları yazmıyor.

Öğrencinin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde sorunun çözümü için öncelikli olarak grafiği incelemiştir. Daha sonra öğrenciye bu soru için verilerin ne olduğu sorusu sorulmuş ve öğrenciden verilerin notlar olabileceği cevabı alınmıştır. Sütun grafiğini incelediğinde ise kişi sayılarının verilmediğini fark etmiş ve sütunların notları alan kişi sayısı olduğunu ifade etmiştir. Öğrenci burada notların veri olduğunu ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade ettiğini Şekil 18'deki gibi göstererek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 18

Ö2'nin Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Daha sonra bu notları alan kişi sayıları hakkında ne söyleyebiliriz?

Ö2: Kişi sayıları verilmemiş ki hocam.

A: Sen kendin verilmemiş olsa bile bir yorumda bulanamaz mısın?

Ö2: Sütunlara bakarak aralarında sıralama yapılabilir hocam

A: Nasıl bir sıralama yapabilirsin?

Ö2: 1, 3, 4 eşittir 2 ve 5'ten küçüktür.

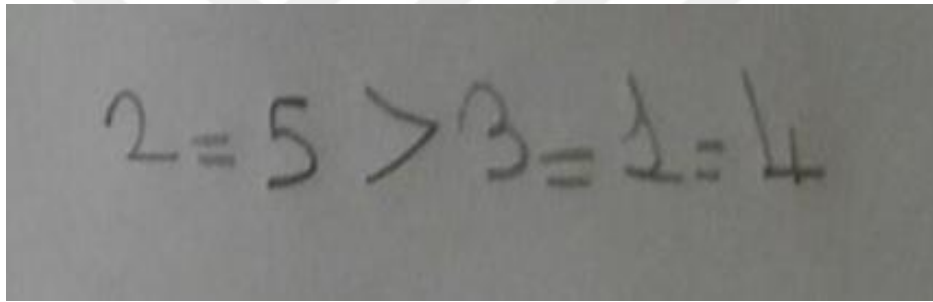
A: Tamam bu şekilde kağıda yaz bakalım.

Ö2: (İfade ettiği şekilde mırıldanarak kağıda yazar.)

Öğrenci notları alan kişi sayılarını bilmediği için sütun grafiğini inceleyerek kişi sayıları arasında yorum yapmaya çalışmıştır. İlk olarak sütun boylarına bakarak 1, 3 ve 4 notlarını alan kişi sayılarının sütun boyları eşit olduğundan dolayı kişi sayılarının da birbirine eşit olduğunu ifade etmiştir. Daha sonra 2 ve 5 notlarının da sütun boyları eşit olduğu için 2 ve 5 notlarını alan kişi sayılarının da birbirine eşit olduğunu belirtmiştir. Bulduğu kişi sayıları arasında kıyaslamaya yapmış ve notları büyük küçük ve eşit şekilde sıralamıştır. Öğrenci burada Şekil 19'da görüldüğü gibi daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 19

Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu grafiğe göre tepe değer var mıdır?

Ö2: Hayır

A: Niçin?

Ö2: Belli bir sayı yok

A: Grafikteki sütunlar var onlar işime yaramaz mı?

Ö2: Sayı olarak bir şey diyemiyoruz ama 2 ve 5 en büyük değer diyebiliriz.

A: Bu sayılara tepe değer diyebilir miyiz peki?

Ö2: Evet diyebiliriz hocam.

A: Biraz önce tepe değeri yok demiştin şimdi niye kararını değiştirdin?

Ö2: Sayılar verilmediği için olmadığını düşünmüştüm, ancak notları alan kişileri büyüklük küçüklük olarak incelediğimizde en yüksek notları kişi sayılarının 2 ve 5 notu olduğunu görebiliyoruz.

A: Bu soru için tepe değer kaçtır o zaman?

Ö2: 2 ve 5

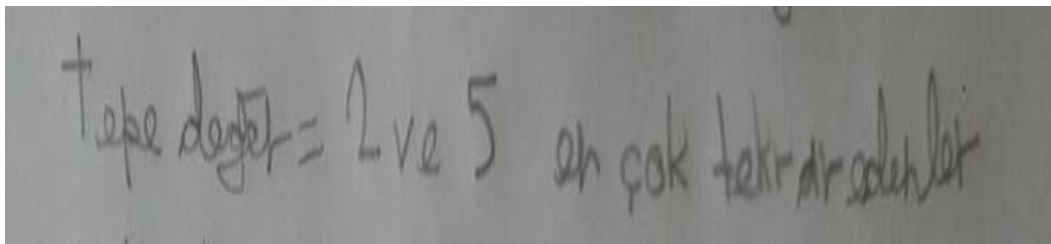
A: O zaman tepe değeri nasıl tanımlayabilirsiniz?

Ö2: En çok alınan değer diyebiliriz.

Öğrencinin vermiş olduğu cevaplar incelendiğinde ilk olarak notlara ait grafikteki kişi sayıları verilmediği için tepe değer olmadığını söylemiş ve daha sonra bir önceki aşamada yapmış olduğu notlar arası sıralamadan yararlanarak Şekil 20’de görüldüğü gibi 2 ve 5 notunun en çok alınan notlar olduğunu belirterek bu notların tepe değer olduğunu ifade etmiştir. Bu da gösteriyor ki öğrenci en çok tercih edilen veya en çok tekrarlanan değerlerin tepe değer kavramı olduğunu ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 20

Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu soru için veriler nedir?

Ö2: Bu soru içinde veriler notlardır hocam.

A: Ortanca nedir?

Ö2: Tam ortadaki değil mi hocam.

A: Nasıl bulacağız peki?

Ö2: Ama burada orta yok

A: Başka nasıl bulabiliriz?

Ö2: (Mırıldanarak düşünür)

A: Grafiği inceleyebilirsin istersen

Ö2:(Hızlı bir şekilde grafikteki sütunları inceler.)

A: Ne düşünüyorsun peki?

Ö2: Kendimiz bu sütunlara sayı değer verebilir miyiz?

A: Nasıl bir sayı değeri vereceksin?

Ö2: Sütunların boylarına bakarak hocam

A: Söyle bakalım nasıl olacak mesela

Ö2: 1, 3 ve 4 alan 2 kişi olsun, 2 ve 5'i alan 4 kişi olsun.

A: Neye göre belirledin bu kişi sayılarını?

Ö2: Grafikteki sütunların boylarına göre hocam

A: Nasıl yani?

Ö2: 2 ve 5 notunu alanların sütun boyu 1, 3 ve 4 notunu alanların sütun boyunun 2 katı şeklinde düşündüm ve kişi sayılarını ona göre belirledim.

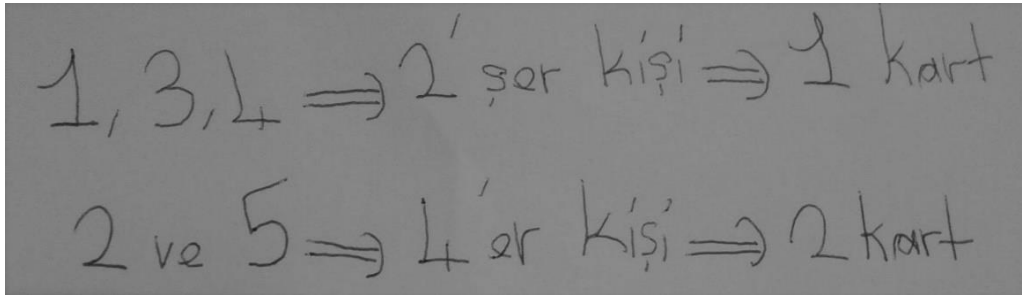
A: Bunu kağıda da yazarak gösterir misin?

Ö2: Tamam hocam. (Mırıldanarak söylediklerini kağıda yazar.)

Öğrenci yine bu soru için verileri not olarak ifade etmiş ve tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Öğrenci ortanca kavramını net bir şekilde bilmese de tahminde bulunabilmiştir. Ancak ortanca kavramını bulabilmek için sütun grafiğindeki notları alan kişi sayıları belli olmadığı için ortancayı bulamayacağını ifade etmiştir. Daha sonra ise sütun grafiğini incelediğinde sütunların boy uzunluklarından yararlanarak kişi sayıları arasında kat kavramı oluşturmuştur. Bu sayede Şekil 21'de görüldüğü gibi 1,3 ve 4 notunu alan öğrenci sayısını iki kişi, 2 ve 5 notunu alan öğrenci sayısına ise dört kişi belirlemiştir. Böylelikle öğrenci daha önce oluşturmuş olduğu oran orantı kavramından faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 21

Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu kişi sayılarını ne yapacağız?

Ö2: (Ellerini yüzüne götürerek düşünür.)

A: Var mı aklına gelen bir şey?

Ö2: Yani kişi sayılarına göre bir sıralama yapsak olur mu acaba?

A: İstersen bir dene bakalım.

Ö2: (Cevap kağıdına sıralama işlemi yapar.)

A: Nasıl bir sıralama yaptın?

Ö2: 1'den iki kişi, 2'den dört kişi, 3 ve 4'ten iki kişi, 5'ten dört kişi

A: Bu şekilde sıralama yapmış olmazsın ki

Ö2: Nasıl yani hocam?

A: Sıralama dediğimiz şey ya küçükten büyüğe ya da büyükten küçüğe şekilde olur, senin yaptığın kişi sayılarını yazmak olmuş.

Ö2: O zaman düzeltip tekrar sıralama yapayım.

A: Tamam bir kez daha düzenle bakalım.

Ö2: (Cevap kağıdında sessizce işlemler yapar.)

A: Şimdi yapmış olduğun sıralamadan sonra ortanca sence kaçtır?

Ö2: 3 - 3 buçuk civarı, eee 3 buçuk

A: Niçin 3 buçuk diyorsun?

Ö2: Yok 3 buçukta değil, 2 gözüküyor galiba

A: Niçin?

Ö2: 2 tane 5 ile 2 tane 2 birbirini götürünce 2 kalıyor

A: Nasıl bir sıralama yaptın peki?

Ö2: 1 iki alır, 2 dört alır şeklinde yazdım.

A: Senin yapmış olduğun yine bir sıralama olmuş olur mu sence?

Ö2: Sanırım hatalı yaptım hocam.

A: Kişi sayılarını biliyorsun

Ö2: Evet

A: Bu kişi sayılarına göre notları yazabilir misin kaçar kişi şeklinde

Ö2: Evet hocam.

A: Hem yaz hem de bana söyle bakalım.

Ö2: 1, 1, 2, 2, 2, 2 şeklinde mi hocam

A: Güzel bu şekilde devam et ve sıralamayı tamamla bakalım.

Ö2: (Cevap kağıdına mırıldanarak sıralama işlemini yapar.)

A: Ortancası var mıdır?

Ö2: Evet vardır hocam

A: Nedir peki?

Ö2: 3 oluyor hocam

A: Nasıl buldun peki?

Ö2: Tüm sayılar 14 tane, bunun tam ortasına baktım ancak tam ortasında bir tane sayı olmuyor.

A: Daha sonra ne yaptın?

Ö2: Bende bir baştan bir sondan ilerlediğimde tam ortada iki tane sayı kalıyor. Her ikisi de 3 olduğu için ortancası 3 olur.

A: Peki tam ortada 3 ile 3 değil de 3 ile 4 kalsaydı o zaman ne yapardın?

Ö2: O zaman 3 buçuk olurdu.

A: Ortancayı nasıl tanımlarsın peki?

Ö2: En ortadaki değer

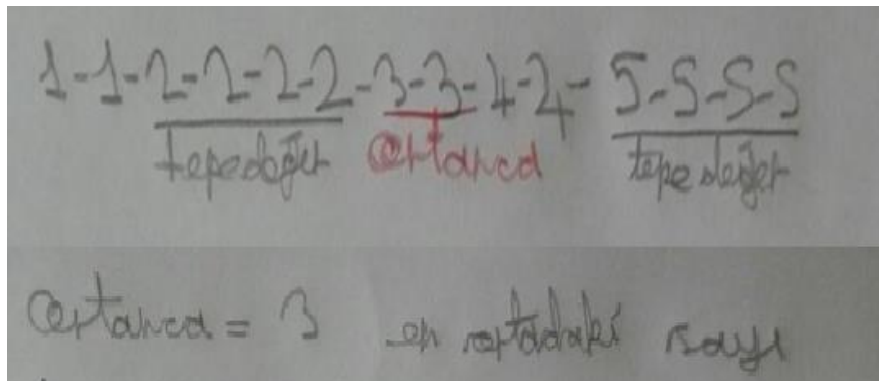
A: Tamamdır cevap kağıdını da söylediklerini yazabilirsin.

Ö2: Tamamdır hocam.

Öğrenci sütun grafiğine göre kat kavramından faydalananarak notları alan kişi sayılarını belirlemiş ve bunları nasıl kullanacağını düşünmüştür. İlk olarak sıralama işlemi yapacağını belirtmiştir. Ancak sıralama işlemi yaparken başlangıçta kafası karışmış ortancayı bulmada zorluk yaşamıştır. Daha sonrasında ise Şekil 22’de görüldüğü gibi sıralama işlemini küçükten büyüğe ve doğru şekilde sıralamış ve ortancayı 3 olarak bulmuştur. Nasıl bulduğu sorusu sorulmuş ve öğrencide notları sıraladıktan sonra toplam sayıya baktığını ve 14 tane olduğunu söylemiştir. Daha sonra bu grubun tam ortasının olmadığını bu yüzden de notları bir baştan bir sondan olacak şekilde ilerleyerek sildiğinde tam ortada 2 tane 3 notunun kaldığını bu yüzden de ortancanın 3 olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca öğrenciye tam ortada farklı iki not olsa ne olurdu sorusu sorulduğunda ise öğrenciden notların tam ortasının olacağı cevabı alınmıştır. Bu da gösteriyor ki öğrencinin notları kıyaslama ve sıralama yaptıktan sonra en ortadaki değer in ortancaya eşit olduğunu ifade etmesi oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 22

Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Şimdi son şıkkı oku bakalım.

Ö2: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Aritmetik ortalamayı bulabilir miyiz?

Ö2: Kendimiz değer vermezsek bulamayız.

A: Nasıl yani?

Ö2: Kişi sayısı belli olmadığı için bulamayız.

A: Tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö2: Tepe değeri bulabiliriz?

A: Nasıl buluruz?

Ö2: Grafikte kişi sayıları belli olmasa da en çok alınan notlar belli olduğu için bulabiliriz.

A: Ortancayı bulabilir miyiz?

Ö2: Sayıları belli değil ama bilemedim.

A: Bir önceki soruda bulduk mu?

Ö2: Evet kişi sayılarını bilirsek bulduk

A: Kişi sayılarını bilmeden bulabilir misin?

Ö2: Bilmiyorum ki

A: Grafikteki sütunları incelesen bir yorumda bulabilir misin?

Ö2: Şimdi ortancayı 3 olarak biliyorum, o yüzden 3'ün sağına ve soluna baksak

Ö2: Sanırım 3'ün sağında ve solundaki notların toplam kişi sayılarını aynı

A: Ne anlama gelir sence bu?

Ö2: Yani yine ortanca 3 olur, bulabiliriz hocam.

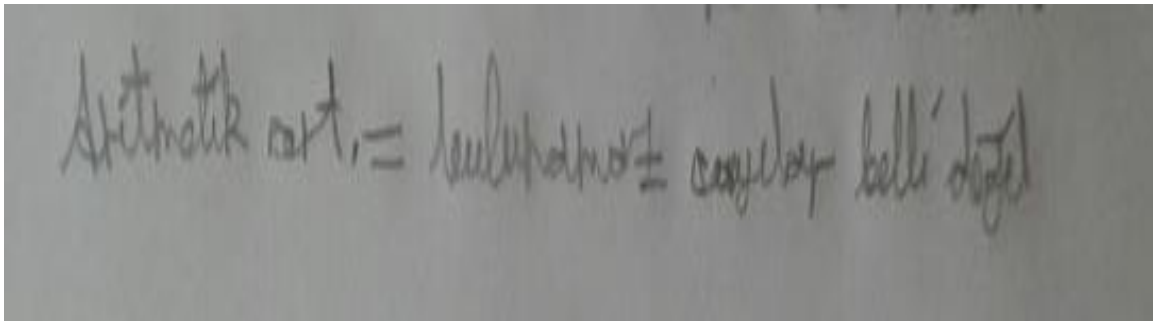
A: Gerekli açıklamaları kağıda yazar mısın?

Ö2: Tamam hocam.

Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu tepe değer ve ortanca kavramlarını bu sorunun çözümü için açıklamıştır. Ayrıca aritmetik ortalamanın bulunabilmesi için grafikteki kişi sayısının verilmesi gerektiğini Şekil 23'deki gibi belirterek önceden oluşturmuş olduğu kavramları bu sorunun açıklanması için tekrar kullanmıştır. Bu da gösteriyor ki daha önce oluşturduğu kavramı tekrar tekrar kullanarak aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarını pekiştirmiştir.

Şekil 23

Ö2'nin Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.2.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö2 ile kodlanmıştır.

A: Tamamdır, diğer soruyu oku bakalım.

Ö2: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru için veri nedir sence?

Ö2: Yine öğrencilerin adlıği notlar veri olur hocam.

A: Peki kaç tane not var?

Ö2: 12 tane

A: Bu notlar kaç üzerinden alınmıştır?

Ö2: Nasıl yani?

A: Yani X hangi notlar olabilir?

Ö2: 10 üzerinden

A: Nasıl ifade ederiz bunu?

Ö2: 1'den 10'a kadar olan notları alabilir

A: Bu söylediklerini cevap kağıdını da yazar mısın?

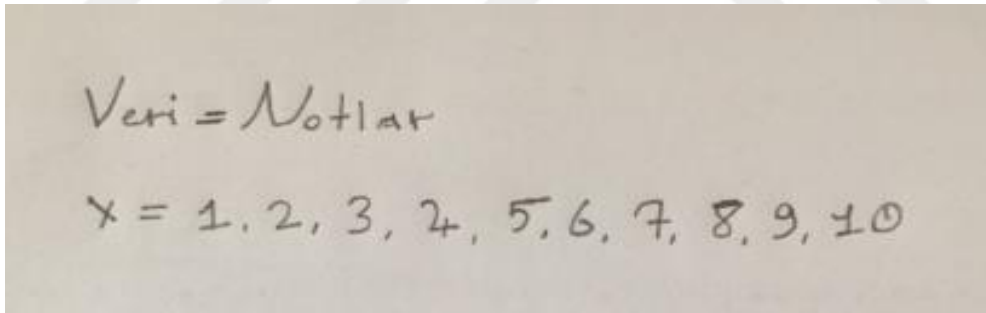
Ö2: Tamam hocam.....(Gerekli olan açıklamayı yazar.)

Öğrenciye ilk olarak kaç tane notun olduğu ve verilerin neler olduğu sorulmuştur.

Öğrenci daha önceden öğrenmiş olduğu veri analizi bilgisi sayesinde notların veri olduğunu fark etmiş ve 12 tane not olduğunu ifade etmiştir. Daha sonra bu notların hangi not sistemi üzerinden olduğu sorulmuştur. Öğrenci X notunun 10 üzerinden bir not olduğunu yani 1'den 10'a kadar olan bir not olabileceğini söylemiştir. Öğrenci Şekil 24'te görüldüğü gibi verileri öğrencinin almış aldığı notlar ve notları 10'luk sistem üzerinden ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 24

Ö2'nin Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Daha sonra ne yapacağız?

Ö2: Öncelikle hepsini toplamalıyız.

A: Tamam toplama işlemini yap bakalım.

Ö2:(Cevap kağıdında mırıldanarak toplama işlemini yapar.)

A: Kaç buldun peki?

Ö2: $53 + X$

A: Daha sonra ne yapmalıyız?

Ö2: Bu bulduğumuzu böleceğiz.

A: Kaça böleceksin?

Ö2: 12'ye böleceğim.

A: Niçin 12 ye böleceksin?

Ö2: Kişi sayısı 12 olduğu için

A: Peki, bu bulduğun sonuç neye eşit olacaktı?

Ö2: Bir tam sayıya

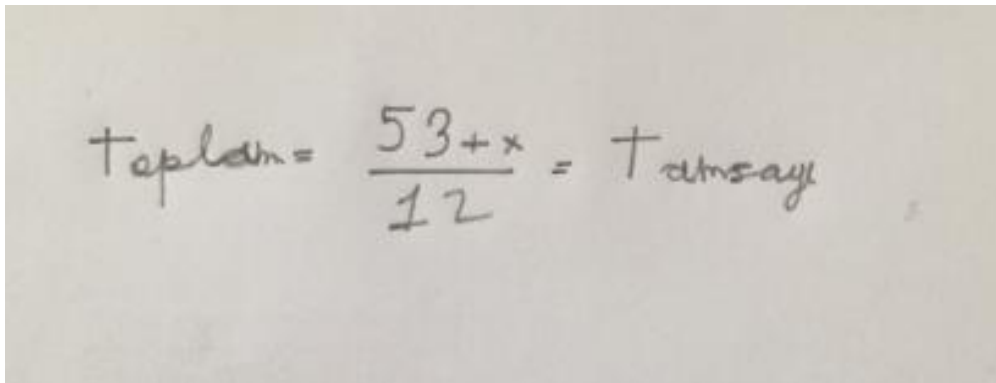
A: Bunu cevap kağıdında göster bakalım.

Ö2: (Düşünerek cevap kağıdına gerekli ifadeyi yazar.)

Öğrenci notları inceledikten sonra toplama işlemine geçer. İlk olarak 11 notu toplar ve 53 değerini bulur. Daha sonra X notunu bilmediği için bu toplam değerini $53+X$ şeklinde ifade eder. Bu toplamı kişi sayısı 12 olduğu için 12'ye böler. Ancak toplamın sonucu belli olmadığı için soruda ortalamanın bir tamsayıya eşit olduğu belirtildiği için Şekil 25'de görüldüğü gibi bu sonucu bir tamsayı eşit olacak biçimde gösterir. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalananak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 25

Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



$$\text{Toplam} = \frac{53+x}{12} = \text{Tamsayı}$$

A: X notu ne olabilir sence?

Ö2: (Ellerine başına götürerek biraz düşünür.)

A: Bulabildin mi?

Ö2: 7 olmalı hocam.

A: Niçin 7 olmalı?

Ö2: Sonuç tam sayı ise o yüzden 12'nin katı olmalı

A: Neresi 12'nin katı olmalı?

Ö2: Pay 12'nin katı olmalı ki paydaya tam bölünsün.

A: Neler olabilir o zaman?

Ö2: 12, 24, 36, 48, 60 şeklinde oluyor.

A: Daha sonra ne yaptın?

Ö2: 53'ten büyük olanı aldım o da 60 oluyor. 53'e kaç eklersem 60 olur diye düşündüm. Oradan da $X=7$ oluyor.

A: X başka bir not olamaz mı?

Ö2: 48 sayısını alırsak eksik kalıyor, 72 sayısını alırsak oradan da $X=19$ oluyor.

Ancak X 1 ile 10 arasında bir not olduğundan $X=19$ olamaz. Bir tek 7 notu olacak.

A: Aritmetik ortalamayı matematiksel olarak nasıl tanımlarız peki?

Ö2: Notları hepsini toplayıp, kişi sayısına bölerek

A: Tamamdır bu ifadeyi cevap kağıdına yaz bakalım.

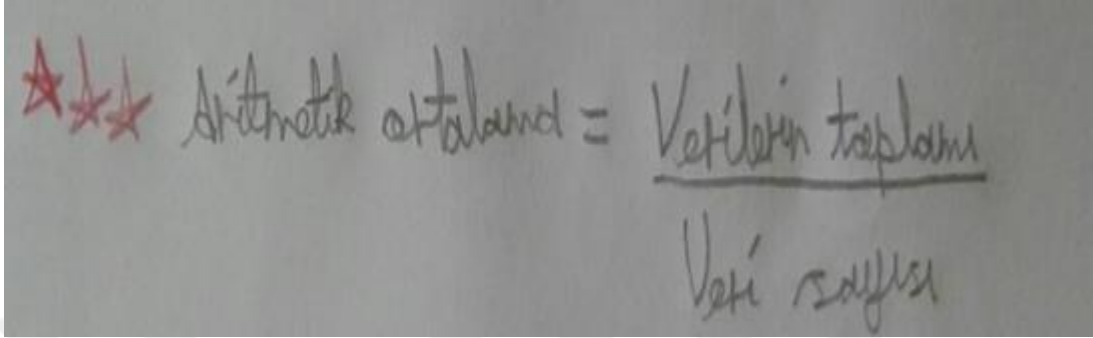
Ö2: (Gerekli olan ifadeyi cevap kağıdına aktarır.)

Öğrenciye ilk olarak X notunun ne olacağı sorusu sorulmuştur. Öğrenci biraz düşündükten sonra X notunun 7 olacağı cevabını vermiştir. İlk olarak sonucun tam olması için payın paydaya tam bölünmesi gerektiğini ifade etmiş ve payda 12 olduğu için payın da 12'nin bir katı olması gerektiğini ifade etmiştir. Böylelikle 12'nin katlarını bulmuş ve içinden 60 sayısını seçmiştir. Bu seçimi yaparken seçtiği sayının 53'ten büyük ve X yerine yazabileceği sayının 10'dan küçük olması gerektiğini belirtmiştir. Böylelikle toplam değeri 60, X notunu 7 olarak bulmuştur. Öğrenciye aritmetik ortalamanın matematiksel olarak nasıl ifade edileceği

sorusu sorulmuştur. Öğrenci Şekil 26'da görüldüğü gibi aritmetik ortalamayı verilen toplamın kişi sayısına bölümü şeklinde olacağını ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 26

Ö2'nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Aritmetik ortalaması = $\frac{\text{Verilerin toplamı}}{\text{Veri sayısı}}$

A: Diğer şıkkı oku bakalım.

Ö2: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru için veri nedir?

Ö2: Yine notlar veri olur hocam.

A: Burada eklenecek değer kaç üzerinden olacak?

Ö2: Yine 10 üzerinden hocam

A: Nasıl yani?

Ö2: 1'den 10'a kadar bir sayı olacak

A: Bu notlar nasıl verilmiş?

Ö2: Karışık bir şekilde hocam.

A: Ne yapmalıyız sence?

Ö2: Düzenleyebiliriz.

A: Nasıl düzenleriz?

Ö2: Küçükten büyüğe sıralayabiliriz.

A: Tamam o zaman bir sıralama yap bakalım.

Ö2: (Mırıldanarak sıralama işlemini yapar.)

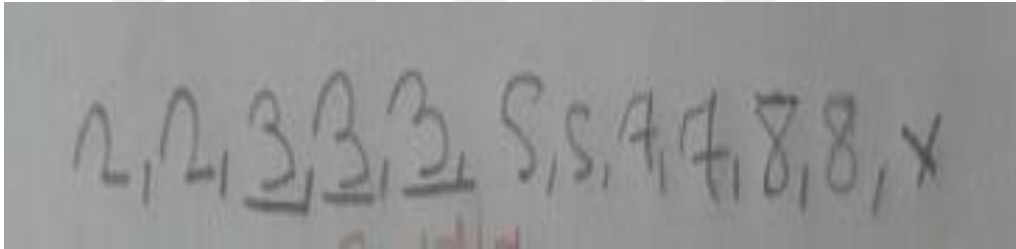
A: Nasıl bir sıralama yaptın oku bir kez bakalım.

Ö2: 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 8, 8 bir de X var hocam.

Öğrenci verileri notlar ve notların da 10'luk sistem üzerinden alındığını fark ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Notlar arasında nasıl bir işlem yapılacağı sorusu sorulmuştur. Öğrenci ilk başta biraz düşünse de daha sonra notların karışık şekilde olduğunu fark ederek notlar arasında Şekil 27'de ki gibi bir sıralama yapmıştır. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak bu soru için kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 27

Ö2'nin Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Sıralama işlemini yaptıktan sonra tepe değeri bulabilir miyiz sence?

Ö2: Evet bulabiliriz.

A: Şu şekilde tepe değeri kaçtır?

Ö2: 8 olabilir hocam

A: Niçin 8

Ö2: En yüksek o gibi duruyor.

A: Tepe değeri demek en yüksek değeri demek miydi?

Ö2: (Başını yukarıya kaldırarak düşünür.)

A: Nedir sence?

Ö2: Sanırım hata yaptım.

A: Nedir hata yaptığın yer?

Ö2: Tepe değeri şuan 3 olması lazım.

A: Niçin 3 tür?

Ö2: Çünkü en çok alınan not 3 olduğu için tepe değeri de 3 tür.

A: Bunları cevap kâğıdına da yaz bakalım.

Ö2: (Gerekli olan ifadeleri cevap kâğıdına yazar.)

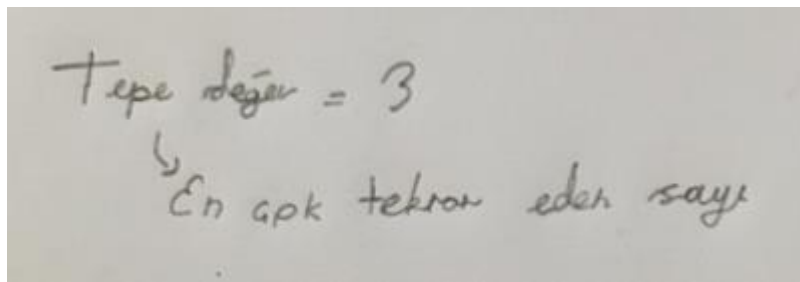
A: Peki tepe değerin matematiksel olarak bir adı var mıdır sence?

Ö2: Bilmiyorum hocam.

Öğrenci sıralama işlemi yaptıktan sonra tepe değerin ne olduğunu bulurken ilk olarak 8 cevabını vermiştir. Tepe değeri en yüksek not olarak düşünmüş ve hata yapmıştır. Daha sonra daha önceki soruda tepe değeri bulurken nasıl bir yol izlediği aklına gelmiş ve Şekil 28’de ki gibi tepe değeri 3 olarak ifade etmiştir. Öğrenciye tepe değeri kavramının matematiksel bir adının olup olmadığı sorusu sorulmuştur. Öğrenci matematiksel bir adının olabileceğini ancak kendisinin bilmediğini söylemiştir. Öğrenci tepe değerin matematiksel olarak adını bilmesede tepe değeri kavramını en çok tekrar eden değeri olarak tanımlayarak tepe değeri kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 28

Ö2’nin Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Tepe değeri = 3
↳ En çok tekrar eden sayı

A: X yerine ne yazılırsa tepe değeri iki tane olur?

Ö2: 2, 5, 7 ve 8

A: Niçin bunlar olmalı?

Ö2: 3’ten 3 tane var yani tepe değeri olması için notlardan 3’er tane olması lazım.

A: Daha sonra peki?

Ö2: 2, 5, 7 ve 8 notlarından da 2'şer tane var hepsine birer tane eklediğimizde 3 tane olmuş olacak. O halde tepe değer iki tane olmuş olur.

A: Bu söylediklerini cevap kağıdına yaz bakalım.

Ö2: (Mırıldanarak ifade ettiklerini yazar.)

A: X notu başka not niye olmaz.

Ö2: Mesela 4 notunu alan hiç kimse yok X notu 4 olsa tepe değer değişmeyecek ve 1 tane olmuş olacak.

Öğrenci notları doğru bir şekilde sıralayıp tepe değeri 3 olarak bulmuştur. Daha sonra tepe değer iki tane olması için X yerine hangi not yazılması gerektiği sorulmuştur. Öğrenci ilk olarak tepe değer yani 3 notunu alan kişi sayısı üç olduğu için bir notun tepe değeri olması için 3 tane olması gerektiğini belirtmiştir. Bu sebeple 2, 5, 7 ve 8 notları alan kişi sayısı iki olduğu için X notu bu dört nottan birisi olursa 3 kişi olmuş olacak ve tepe değeri iki tane olacağını ifade etmiştir. Böylelikle Şekil 29'da görüldüğü üzere X yerine yazılacak olan notların 2, 5, 7 ve 8 olduğunu söylemiştir. Öğrenci bu soruda daha önceden öğrenmiş olduğu tepe değeri kavramını bu sorunun çözümü için tekrar kullanmış ve pekiştirme aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 29

Ö2'nin Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı

Tepe değeri 2 tane olması için
 $X = 2, 5, 7, 8$ olmalı
 Çünkü 2'şer tane var.
 3 tane olursa tepe değeri
 2 tane olur.

4.1.3. Ö3 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö3 matematik ders başarısı orta olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö3 ile kodlanmıştır.

4.1.3.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 19 dakika sürmüştür.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım.

Ö3: (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Sence bu soru için veri ne olur?

Ö3: Nasıl yani?

A: Yani bu grup için veri olarak neleri kabul edebiliriz?

Ö3: Notlar mı?

A: Tamamdır, şimdi cevap kağıdına bu söylediğini yaz bakalım.

Ö3: Tamam..... (Cevap kağıdına ifadeyi yazar)

A: Peki bu grafikteki sütunlar neleri ifade ediyor olabilir sence?

Ö3: Öğrencilerin şeyleri mi?

A: Neyleri?

Ö3: Kişi sayısı hocam.

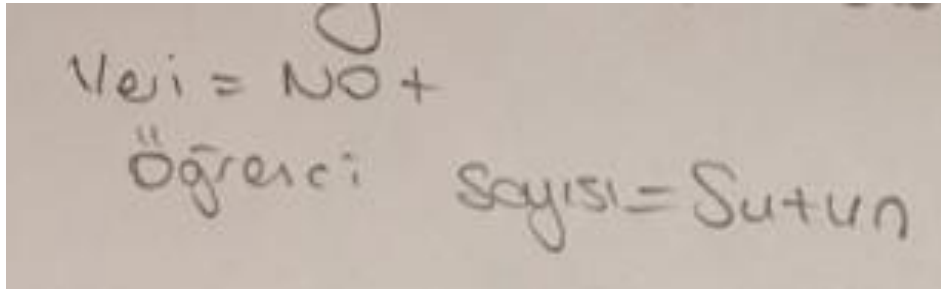
A: Tamam cevap kağıdına bunu da yaz bakalım.

Ö3: (Hızlı bir şekilde cevap kağıdına ifadeyi yazar.)

Öğrenci ilk olarak verilen grafiği incelemiştir. Daha sonra öğrenciye bu soru için verilerin ne olduğu sorulmuştur. Öğrenci verileri notlar olarak ifade etmiş ve grafikte verilen sütunları da notları alan öğrenci sayıları olarak ifade etmiştir. Öğrenci burada notların veri olduğunu ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade ettiğini Şekil 30'da ki gibi göstererek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 30

Ö3'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notlar arasında bir kıyaslama yapabilir miyim?

Ö3: Evet.

A: Nasıl bir kıyaslama yapabilirim?

Ö3: (Sessizce düşünür.)

A: Var mı bir fikrin?

Ö3: Mesela 3 ile 4'ünki eşit

A: Başka?

Ö3: 2 numaralı öğrencininki 3'ten yüksek böyle değil mi?

A: Tamam güzel, peki hepsi arasında nasıl bir sıralama yapabiliriz?

Ö3: 1, 3 ve 4 birbirine eşit

A: Başka?

Ö3: 2 ile de 5 birbirine eşit

A: Hepsini bir de toparla bakalım.

Ö3: 2 ve 5 büyüktür 1,3 ve 4'ten

A: Bu sıralamayı neye göre yaptın?

Ö3: Sütun boylarına baktım hocam ona göre sıraladım.

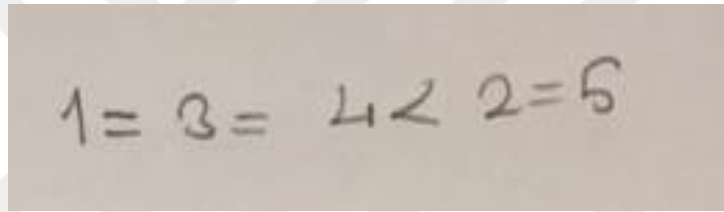
A: Tamamdır, şimdi bu söylediklerini cevap kağıdına yaz bakalım.

Ö3: (Mırıldanarak cevap kağıdına gerekli ifadeleri yazar.)

Öğrenci notları alan kişi sayılarını bilmediği için sütun grafiğini inceleyerek kişi sayıları arasında yorum yapmaya çalışmıştır. İlk olarak 3 ile 4 notunun birbirine eşit olduğunu daha sonra ise 2 ve 5 notunun birbirine eşit olduğunu ifade etmiştir. Genel olarak ise 2 ile 5 notunun birbirine eşit ve 1, 3, 4 notunun birbirine eşit olduğunu söylemiştir. Daha sonra ise büyüklük küçüklük olarak sıralama yaptığında 2 ve 5 notunu 1, 3 ve 4 notundan daha büyük olarak belirtmiştir. Bu sıralama işlemini yaparken grafikteki sütun boylarına referans alarak sıralama işlemi yapmıştır. Öğrenci burada Şekil 31’de görüldüğü gibi daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 31

Ö3’ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



$$1 = 3 = 4 < 2 = 5$$

A: Bu notların tepe değeri var mıdır?

Ö3: Tepe değeri nasıl oluyor hocam?

A: Kelime anlamı olarak düşünsen ne aklına geliyor?

Ö3: Yani en yüksek değer gibi bir şey olması lazım.

A: Peki bu notlar arasında sence tepe değer var mıdır?

Ö3: Evet hocam.

A: Nedir?

Ö3: 1, 3 ve 4 notları

A: Niçin 1, 3 ve 4 notları tepe değer olur?

Ö3: En çok alınan değerler onlar

A: Emin misin peki?

Ö3: (Ellerini başına götürerek düşünür.)

Ö3: Sanırım, 2 ve 5'te olabilir hocam.

A: Niçin?

Ö3: Çünkü 2 ve 5 notunu alan kişi sayıları daha yüksek

A: O zaman sence hangisi olmalı?

Ö3: Bence 2 ve 5 olmalı, ilk dediğimi değiştiriyorum.

A: Tepe değer iki tane olabilir mi peki?

Ö3: Yani bu grafiğe göre baktığımızda iki tane oluyor.

A: O zaman tepe değer kaç diyorsun?

Ö3: 2 ve 5

A: Tepe değeri nasıl tanımlarsın o zaman?

Ö3: En çok tercih edilen sayı ve en çok tekrarlanan not

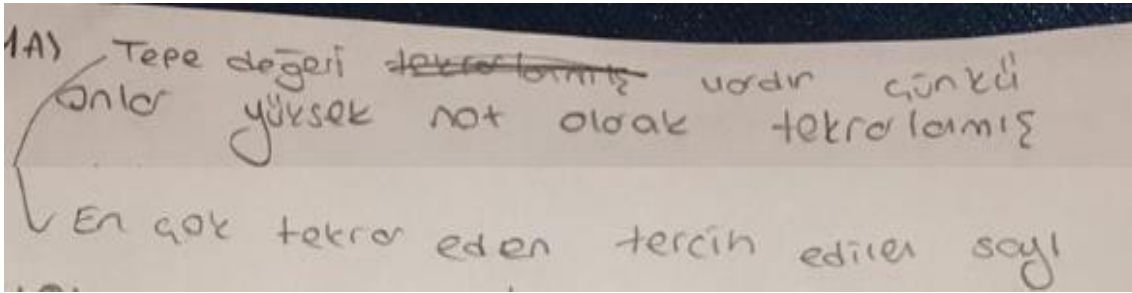
A: Şimdi bu ifadeyi cevap kağıdına da yaz bakalım.

Ö3: Tamamdır hocam... (Gerekli ifadeyi cevap kağıdına yazar.)

Öğrenci tepe değer kavramını ilk başta bilmemektedir. Daha sonra öğrenci tepe değer kelime anlamından yola çıkarak tepe değer bu notlar için 1, 3 ve 4 olduğunu ifade etmiştir. Ancak biraz düşündükten sonra 2 ve 5 notunun da en yüksek alınan değerler olduğunu fark ederek 2 ve 5 notunun da tepe değer olabileceğini belirtmiştir. Daha sonra grafiği ve yaptığı sıralamayı tekrar inceleyen öğrenci tepe değer 2 ve 5 notu olacağını söylemiştir. Tepe değer niçin 2 ve 5 notu olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrencide 2 ve 5 notunun en çok alınan notlar olduğunu ifade etmiştir. Şekil 32'de görüldüğü gibi öğrenci en çok tercih edilen veya en çok tekrarlanan değer tepe değer kavramı olduğunu ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 32

Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Diğer şıkkı oku bakalım.

Ö3: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru için veri olarak neleri kabul edeceğiz?

Ö3: Notları

A: Sence ortanca nedir?

Ö3: Ortancası dediğine göre 1, 3 ve 4 değil mi?

A: Sence ortanca ne olmalı?

Ö3: Arası değil mi? Ne büyük ne küçük

A: Burada seçmiş olduğun 1, 3 ve 4 tam arası mı oluyor?

Ö3: (Başını yukarı kaldırarak düşünür.)

Ö3: Sanırım arada olmuyor, ben yanlış söyledim.

A: Peki ortanca ne olmalı?

Ö3: Ortada ki değer olmalı.

A: Nasıl bulacağız peki ortancayı?

Ö3: (Sessizce grafiği inceler.)

Ö3: Kişi sayıları verilmemiş ama nasıl bulacağım ki?

A: Bunlar arasında sen kendin bir kıyaslama yapamaz mısın?

Ö3: (Tekrar grafiği inceler.)

A: Bir önceki soruda yaptıklarını hatırla

Ö3: Yani 1, 3 ve 4 notunu alan kişi sayıları eşit birde 2 ile de 5 birbirine eşit

A: Daha sonra bu bilgiye dayanarak kişi sayıları hakkında kendimiz bir tahminde bulunmaz mıyız?

Ö3: Tam olarak anlamadım, nasıl yani kendimiz mi sayı değeri verelim.

A: Kendimiz versek olmaz mı?

Ö3: Nasıl vereceğim ki?

A: Bir örnek ver mesela.

Ö3: 1 notunu alan 3 kişi olsun o zaman

A: Peki 3 notunu alan kaç kişi olur?

Ö3: 1 kişi mi hocam?

A: 1 notu ile 3 notunu alan kişi sayıları aynı değil mi?

Ö3: Evet hocam haklısınız ben şaşırdım. 1, 3 ve 4 notunu alanlar 3'er kişi olacak

A: Peki 2 ve 5 notunu alanlar kaç kişi olur?

Ö3: Onu da 6 kişi olarak alsam olur mu?

A: Niçin 6 kişi seçtin?

Ö3: Sütun grafiğine baktığımızda sütun boyları 2 katı gibi olduğu için

A: Güzel, şimdi bu düşüncelerini de cevap kağıdına da yaz bakalım.

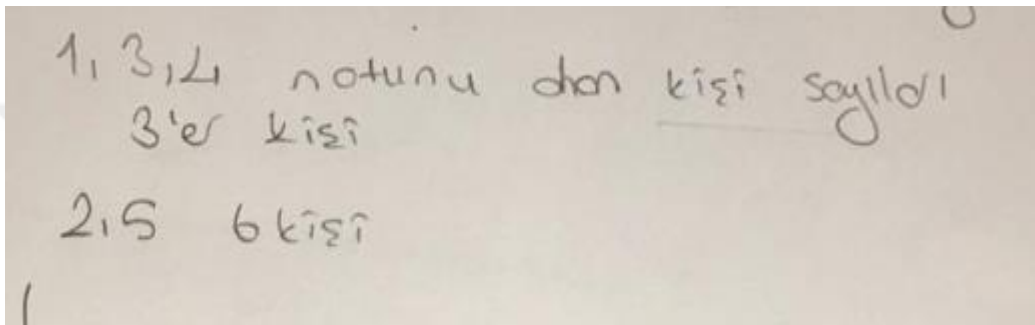
Ö3:(Hızlı bir şekilde cevap kağıdına söylediklerini geçirmeye çalışır.)

Öğrenci yine bu soru için verileri not olarak ifade etmiş ve tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Öğrencinin vermiş olduğu cevaplara baktığımızda ortanca kavramını hakkında daha önceden bir bilgi sahibi olmadığını görmekteyiz. Bu sebeple de ilk olarak ortanca nedir sorusuna 1, 3 ve 4 notudur cevabını vermiştir. Daha sonrasında gerekli yönlendirmeler ile öğrenci ortanca kavramının ortadaki değer olarak düşünmüş ve fikrini değiştirmiştir. Ortancayı bulmak için ilk önce grafiği incelemiş ve kişi sayılarının verilmediğini fark etmiştir. Bu sebeple de ortancanın bulunamayacağını düşünmüştür. Daha

sonra ise bir önceki soruda edinmiş olduğu sıralama bilgisi sayesinde notları alan kişi sayılarını sütun boyları arasında Şekil 33’de görüldüğü gibi kişi sayılarını kat kavramı yardımıyla 1,3 ve 4 notunu alan üçer kişi, 2 ve 5 notunu alan altışar kişi olarak belirliyor. Böylelikle öğrenci daha oluşturmuş olduğu oran orantı kavramından faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 33

Ö3’ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu kişi sayılarını belirledikten sonra ne yapacağız?

Ö3: (Sessiz bir şekilde düşünür ve yazdığı cümlelere bakar.)

A: Yani bu kişi sayılarını ne yapacağız veya nasıl kullanacağız?

Ö3: Bunlar arasında bir şeyler yapacağız ama tam çıkaramıyorum.

A: Bir kıyaslama yapamaz mısın?

Ö3: Nasıl yani?

A: Sıralama olarak

Ö3: Eeee evet yapabilirim.

A: Nasıl bir sıralama yapacaksın?

Ö3: Küçükten büyüğe olacak şekilde kişi sayılarını yazabilirim.

A: Tamam yaz bakalım.

Ö3: (Cevap kağıdına sıralama işlemini yapar.)

A: Şimdi bu sıralama işlemini nasıl yaptın?

Ö3: 1, 1, 1 şeklinde başladım 5, 5, 5, 5, 5, 5 şeklinde bitirdim.

A: Toplam kaç kişinin notu oldu?

Ö3: (Parmakları ile kişi sayılarını toplar.)

Ö3: Toplam 21 kişi oldu hocam.

A: Peki bu grubun ortancasını bulabilir misin?

Ö3: 3 mü?

A: Niçin?

Ö3: Tam ortada olduğu için

A: Nasıl tam ortadaki değeri buldun?

Ö3: Bir tane baştan bir tane sondan not sildiğimde tam ortada 3 kaldı hocam.

A: Peki ortancayı nasıl tanımlarsın?

Ö3: Tam ortadaki değer olarak

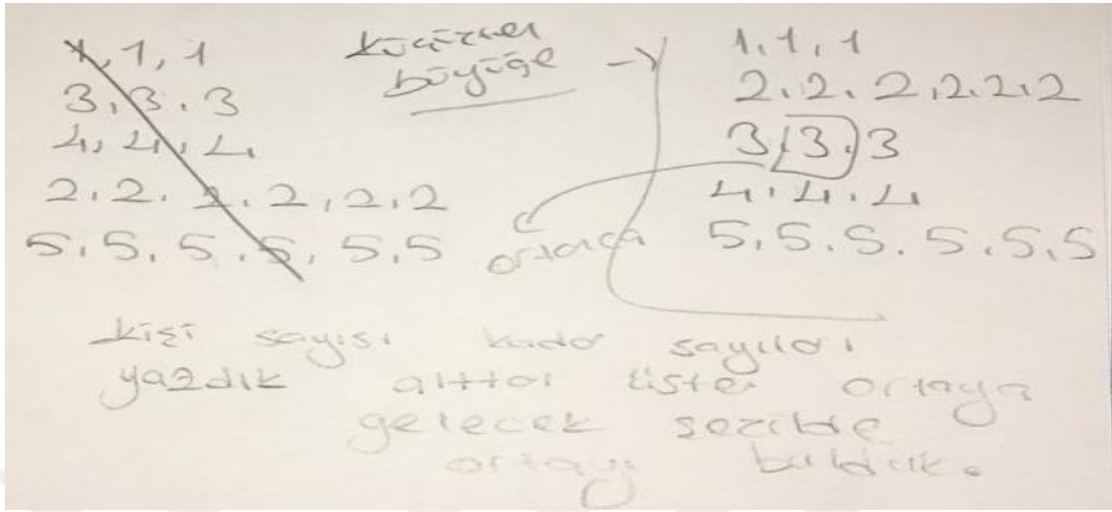
A: Peki tamam bakalım bu söylediklerini cevap kağıdına aktar bakalım.

Ö3: Tamam hocam.

Ortancayı bulmak için ilk olarak sıralama işleminden yararlanılmıştır. Öğrenci sıralama işlemini yaparken ilk başta nasıl sıralayacağı konusunda kafası karışmıştır. Ancak daha sonra notları alan kişi sayılarını küçükten büyüğe olacak şekilde sıralama işlemini yapmıştır. Sıralama işleminden sonra ortancayı bulmak için öncelikle bir baştan bir sondan not silerek ilerlemiş ve tam ortada 3 notunu bulmuş ve Şekil 34'deki gibi ortancayı 3 notu olarak ifade etmiştir. Öğrencinin notları kıyaslama ve sıralama yaptıktan sonra en ortadaki değer in ortancaya eşit olduğunu ifade etmesi oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir.

Şekil 34

Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Diğer şıkkı oku bakalım.

Ö3: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Sence aritmetik ortalamayı bulabilir miyiz?

Ö3: Evet bulabiliriz.

A: Sadece bu grafik üzerinden bulabilir miyiz diye soruyor?

Ö3: Eee bulamayız.

A: Niçin?

Ö3: Kişi sayılarını bilmemiz lazım.

A: Tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö3: Evet bulabiliriz. Daha az önce bulmuştuk.

A: Nasıl bulmuştuk?

Ö3: En çok tekrarlanan sayı olarak

A: Ortancayı bulabilir miyiz?

Ö3: Evet bulabiliriz.

A: Nasıl bulabiliriz?

Ö3: Az önce bulduğumuz gibi bulabiliriz.

A: Ama az önce kişi sayılarını kendimiz vermiştik, sadece grafiğe bakacaksak kişi sayıları verilmemiş. O halde sadece grafiğe bakarak bulabilir misin?

Ö3: Bilmiyorum, kafam karıştı.

A: Tamam, şöyle düşün ortancayı 3 olarak bulduk onu biliyorsun. Sadece grafiğe baksan ortancayı 3 olarak söyleyebilir misin?

Ö3: (Grafiği inceler.)

Ö3: Sanırım tam ortada 3 oluyor.

A: Nasıl yani?

Ö3: 3'ten küçük notlar ile 3'ten büyük notlar aynı

A: Nasıl aynı?

Ö3: Yani kişi sayıları eşit oluyor. O halde tam ortada yine 3 kalır.

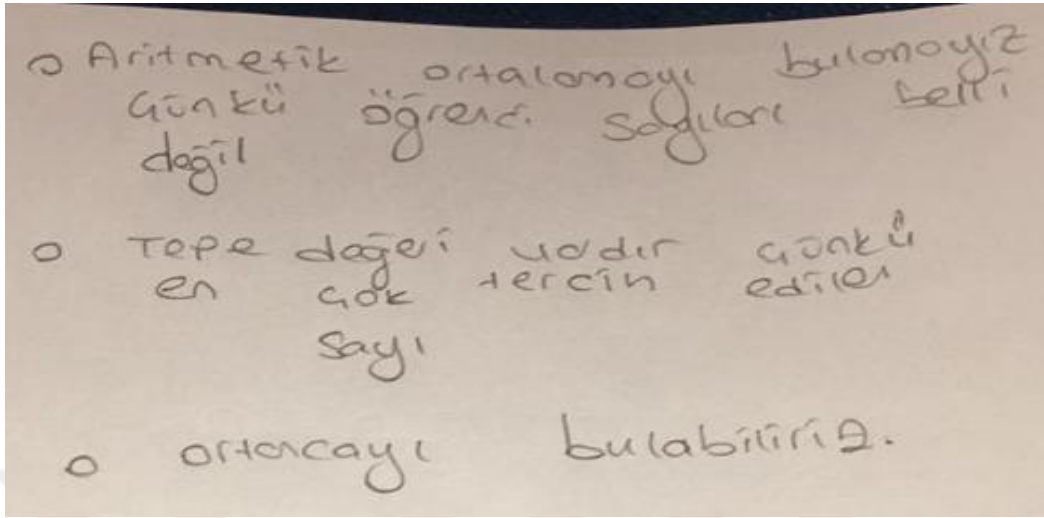
A: Ortancayı bulabilir miyiz o zaman?

Ö3: Evet bulabiliriz.

Öğrenci kişi sayısı belli olmadığı için aritmetik ortalamanın bulunamayacağını ifade etmiştir. Tepe değer kavramını da daha önceki soruda bulduğu için ve sadece grafiğe bakarak bulabildiği için tepe değerini bulabileceğini belirtmiştir. Ortanca kavramını ise kişi sayısı vererek bulduğunu söylemiştir. Ancak daha sonra grafiği tekrar incelediğinde ortancayı daha önceden 3 olarak bulduğundan dolayı bu bilgiden yararlanarak sadece grafiğe bakılarak ortancanın da bulunabileceğini ifade etmiştir. Tüm bu ifadeleri Şekil 35'de ki yazarak açıklamıştır. Bu da gösteriyor ki daha önce oluşturduğu kavramı tekrar tekrar kullanarak aritmetik ortalama, mod ve medyan kavramlarını pekiştirmiştir.

Şekil 35

Ö3'ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.3.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö3 ile kodlanmıştır.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım.

Ö3: (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Bu soru için veri olarak neyi kabul edeceğiz?

Ö3: Notlar yine veri olacak hocam.

A: Peki kaç tane not verilmiş.

Ö3: 11 tanesi belli bir de X notu var.

A: Bu X notu hangi notlar olabilir?

Ö3: 10 üzerinden olduğu için ya 10 olacak ya da 10'nun altı olacak.

A: 10'nun altı derken neler oluyor?

Ö3: 1'den 10'a kadar olan sayılar

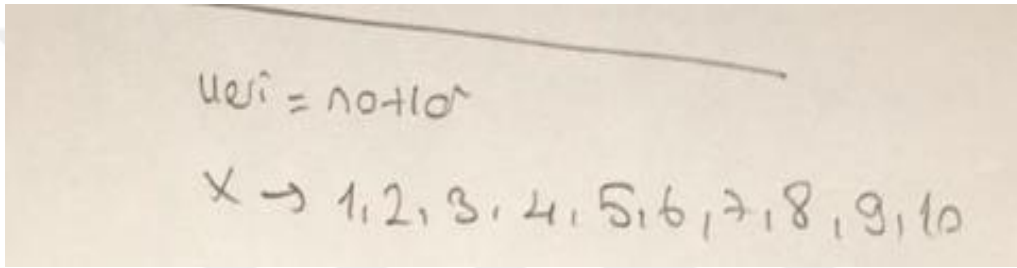
A: Tamam şimdi bunları yaz.

Ö3: (Cevap kağıdına ifadeleri yazar.)

Öğrenciye ilk olarak notları yine veri olarak tanımlamıştır. Daha sonra ise kaç tane notun belli olduğunu ve bir tane notun yani X'in belli olmadığını belirtmiştir. Öğrenci daha sonra X notunun 10'luk sistem üzerinden bir not olacağını ve bu X notunun 1'den 10'a kadar olan bir sayı olabileceğini ifade etmiştir. Öğrencinin Şekil 36'da görüldüğü gibi verileri öğrencinin almış aldığı notlar ve X notunu 1'den 10'a kadar bir sayıya eşit olacağını ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 36

Ö3'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Daha sonra ne yapacağız?

Ö3: Tümünü toplayacağız.

A: Tamam topla

Ö3: (Cevap kağıdında tüm sayıları toplama işlemi yapar.)

A: Kaç buldun sonucu?

Ö3: 53 mü?

A: İstersen bir kez kontrol et.

Ö3: Kontrol ettim 53 hocam.

A: Daha sonra ne yapacağız?

Ö3: Bunları bölelim.

A: Kaça böleceğiz?

Ö3: (Mırıldanarak kişi sayısını bulur.)

Ö3: 11 mi?

A: Peki kaç kişi var başlangıçta?

Ö3: 12 ama biz 11 kişinin ortalamasını bulmayacak mıyız?

A: Kaç kişinin ortalamasının tam sayı olduğunu söylemiş bize?

Ö3: 12 kişinin

A: O halde 11'e mi bölmeliyiz, 12'ye mi?

Ö3: 12 ye böleceğiz de 11 kişiyi topladık ya orada kafam karıştı biraz.

A: Zaten 12 kişinin notunu bilsen oraya X yazmadık.

Ö3: O zaman $53+X$ desek, onu da 12'ye bösek bizden böyle istiyor sanırım.

A: Peki bu sonuç neye eşit olur?

Ö3: Eeee tam sayıya hocam.

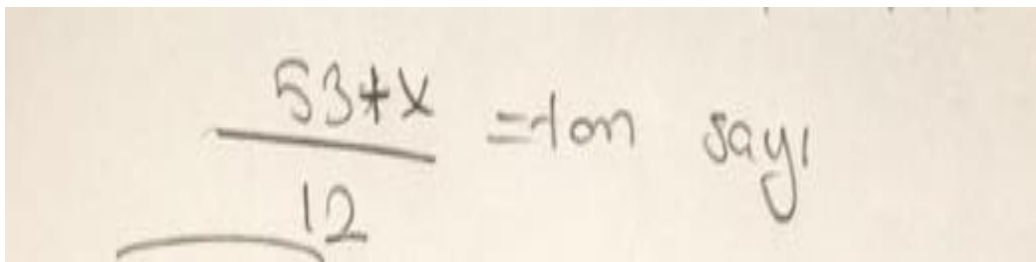
A: Bunu cevap kağıdında matematiksel olarak göster bakalım.

Ö3: (Düşünerek işlemleri yazmaya çalışır.)

Öğrenci öncelikle ortalamayı bulmak için verilen notları toplar. Daha sonra bu toplamı bölmek ister ancak bölme işlemi yaparken 12 yerine 11'e böleceğini söyler. Gerekli yönlendirmeler ile notları 12 tane olduğunu fark eder ve 12'ye böleceğini söyler. Toplamı işleminde ise bulduğu 53 sayının yanına da soruda verilmemiş olan X notunu ekler ve bu bulduğu toplamı Şekil 37'de görüldüğü gibi 12'ye böler ve elde ettiği sonucu bir tam sayıya eşitler. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 37

Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



$$\frac{53+X}{12} = \text{tam sayı}$$

A: Peki bu eşitliğe göre X notu ne olmalı sence?

Ö3: (Uzunca bir süre düşünür.)

Ö3: Kafam karıştı.

A: Nerede kafan karıştı?

Ö3: Tam diyor ya orasını anlayamadım.

A: Bana bir tane tam sayı söyle?

Ö3: Eeee 1, 2, 3 gibi mi.

A: Evet bunlar tam sayı, şimdi sonucu bunlar gibi bir tam sayı düşün

Ö3: Tamam hocam.

A: Sonucun bunlar gibi bir sayıya eşit olması ne anlama geliyor?

Ö3: Yani bölme işlemi tam olacak.

A: Evet güzel

Ö3: O zaman X yerine 1 yazacağım, $53+1$ den 54 olacak ve 12'ye tam bölünüp bölünmediğine bakacağım.

A: Tamam dene bakalım.

Ö3: 2 yazamayız 55 yapıyor.

A: 3 yazabilir miyiz?

Ö3: Eeee 56 yapıyor o da bölünmez, 4'te olmaz.

A: Başka?

Ö3: Tek tek hesaplamam lazım hepsini sanırım.

A: Tamam cevap kağıdında dene bakalım.

Ö3: (Tek tek sayıları dener.)

A: Hangisi olacak?

Ö3: 7 olur sanırım. Toplamı 60 yapıyor ve 12'ye tam bölünüyor.

A: 8 veya 9 olmaz mı?

Ö3: Yok onlar büyük çıkıyor ve bölünmüyor.

A: X ne olacak o zaman?

Ö3: Eeee 7

A: Tamam cevap kağıdına bu ifadeyi yaz

Ö3: Yazdım.

A: Aritmetik ortalamayı matematiksel olarak nasıl tanımlarsın peki?

Ö3: Hepsini topladık, kişi sayısına böldük.

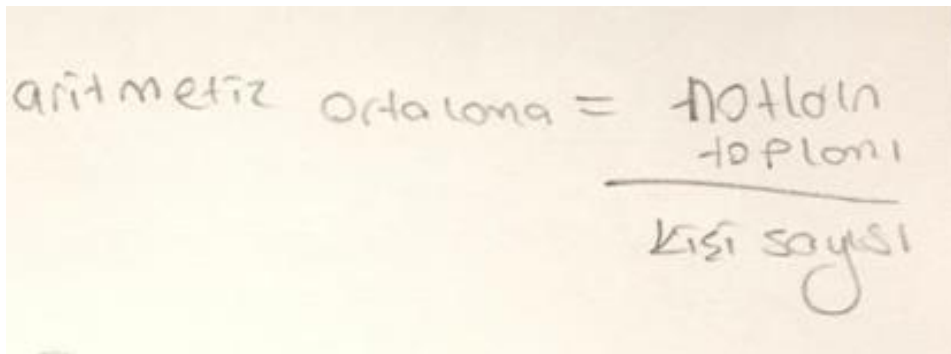
A: Tamam bunu da cevap kağıdına yaz bakalım.

Ö3: (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrencinin ilk başta X yerine hangi sayının yazılabileceği konusunda kafası karışmıştır. Daha sonra gerekli yönlendirmeler ile tam sayının ne olduğunu ve örnek olacak ifadelerin söylenmesi istenmiştir. Öğrenci tam sayının ne olduğunu hatırladıktan sonra X yerine deneme yanılma yöntemi ile 1'den 10'a kadar sayılar yazarak tek tek toplayıp bulduğu toplamın 12'ye bölünüp bölünmediğini araştırmıştır. Yaptığı denemeler sonucunda X notunun 7 olacağını belirlemiştir. Öğrenciye aritmetik ortalamanın matematiksel olarak nasıl ifade edileceği sorusu sorulmuştur. Öğrenci Şekil 38'de görüldüğü gibi aritmetik ortalamanın notların toplamının kişi sayısına bölümü şeklinde olacağını ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 38

Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



$$\text{aritmetik ortalama} = \frac{\text{notların toplamı}}{\text{kişi sayısı}}$$

A: Diğer şıkka geç bakalım.

Ö3: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Veri dediğimiz şey yine ne olacak?

Ö3: Notlar

A: Kişi sayısı kaç kişi?

Ö3: 12 kişi

A: X notu yine neler olabilir?

Ö3: 1'den 10'a kadar bir sayı olacak

A: Niçin?

Ö3: 10'luk sistem üzerinden olduğundan dolayı

A: Güzel, peki bu notlara baktığında tepe değeri bulmak için nasıl bir işlem yapmalıyız sence?

Ö3: Eeeee hocam notlar karışık halde verilmiş, bunları düzenlememiz lazım.

A: Nasıl düzenleriz?

Ö3: Sıralayarak

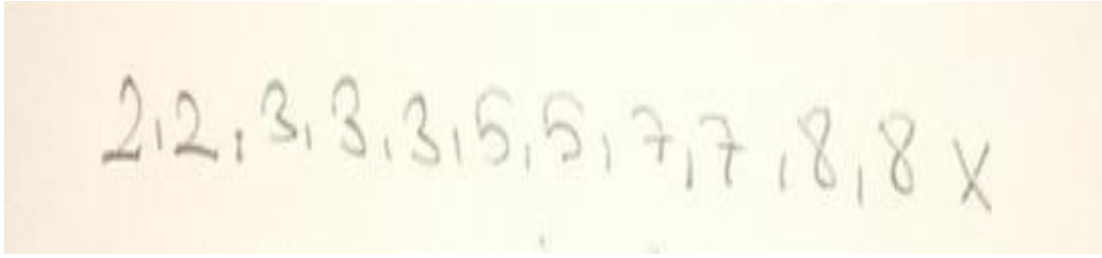
A: Tamam cevap kağıdında sıralama işlemini yap bakalım.

Ö3: (Cevap kağıdında sıralama işlemini yapar.)

Öğrenci verilerin notlar ve notların da 10'luk sistem üzerinden alındığını fark ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Notlar arasında nasıl bir işlem yapılacağı sorusu sorulmuştur. Öğrenci ilk başta biraz düşünse de daha sonra notların karışık şekilde olduğunu fark ederek notlar arasında Şekil 39'da ki gibi bir sıralama işlemini yapmıştır. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak bu soru için kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 39

Ö3'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notların sence tepe değeri var mıdır?

Ö3: 3'tür.

A: Niçin 3'tür?

Ö3: En çok tekrarlanan o olduğu için.

A: 3 notunu kaç kişi almış?

Ö3: 3 kişi hocam.

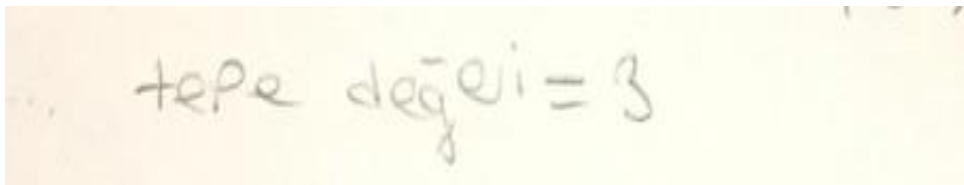
A: Tamam cevap kağıdına yaz bakalım.

Ö3: Tamam.

Öğrenci sıralama işlemi yaptıktan sonra tepe bulmak için notları inceler ve Şekil 40'ta ki gibi tepe değeri 3 olarak ifade etmiştir. Tepe değerini niçin 3 olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrenci notların içerisinde 3 notunu en çok alınan not olarak ifade ederek tepe değeri kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 40

Ö3'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Peki X yerine ne yazarsak tepe değeri 2 tane olur?

Ö3: Şey 8 yazarsam olur.

A: Niçin 8 yazmalıyız?

Ö3: Eeee 7'de olur.

A: Başka

Ö3: 2 ve 5'te olur.

A: Niçin bu notlar olur?

Ö3: Çünkü birincisini bulduk, ikincisi de en çok tekrarlanan oldukları için

A: Nasıl en çok tekrarlandıkları için?

Ö3: Yani 2, 5, 7 ve 8'den ikişer tane olduğu için X yerine bunlardan birisini yazarsak 3 tane olmuş olacak ve tepe değeri iki tane olmuş olur.

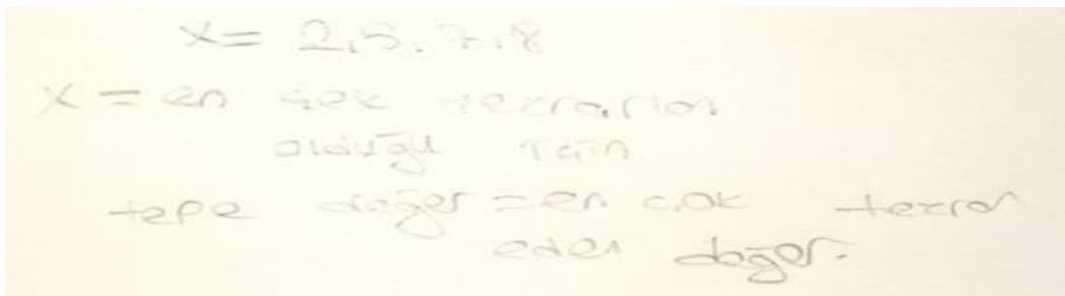
A: Bu söylediklerini cevap kağıdına da geçirir misin?

Ö3: Tamam hocam..... (Gerekli olan ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrenci tepe değeri 3 olarak bulmuştur. Daha sonra X yerine yazılacak olan sayının ne olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrenci ilk olarak 8 sayısı yazılır diyerek cevap vermiş ve daha sonra 2, 5 ve 7 sayılarını da eklemiştir. Niçin bu sayılar olmalıdır sorusuna da ilk bulduğu tepe değerin yani 3 notunu alan kişi sayısı üç olduğu için Şekil 41'de görüldüğü gibi X yerine 2, 5, 7 ve 8 notunu yazarsak bu notları da alan kişi sayısının üçer tane olacağından tepe değerin iki tane olacağını ifade etmiştir. Öğrenci bu soruda daha önceden öğrenmiş olduğu tepe değeri kavramını bu sorunun çözümü için tekrar kullanmış ve pekiştirme aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 41

Ö3'ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Handwritten text from the student's answer:

$x = 2, 5, 7, 8$

$x = \text{en çok tekrarlanan olduğu tane}$

tepe değeri = en çok tekrar eden değer.

4.1.4. Ö4 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö4 matematik ders başarısı orta olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö4 ile kodlanmıştır.

4.1.4.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 19 dakika sürmüştür.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım.

Ö4: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Sence bu soru için veri olarak neyi kabul etmeliyiz?

Ö4: (Grafiği inceler.)

A: Evet ne diyorsun?

Ö4: Notlar olabilir.

A: Peki grafiği incelediğinde ne görüyorsun başka?

Ö4: Grafiğin sol tarafı silinmiş.

A: Peki bu silinen yere ne yazabiliriz.

Ö4: Eeeee bir kez bakayım hocam.

A: Tamam.

Ö4: Kişiler sanırım.

A: Peki bu kişiler ne ile gösterilmiş?

Ö4: Sütunlar ile mi hocam.

A: Tamam şimdi söylediklerini cevap kağıdına yaz bakalım.

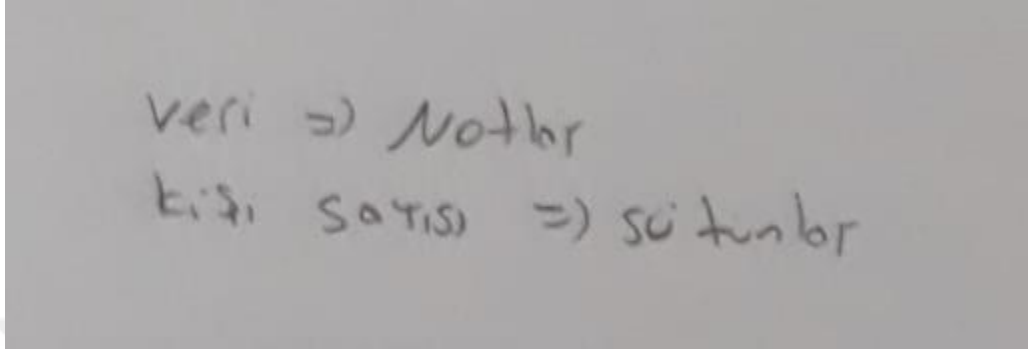
Ö4: Tamam hocam..... (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrenci ilk olarak verilen grafiği incelemiştir. Grafiğin sol kısmının yazılmadığını dile getirmiştir. Daha sonra öğrenciye bu soru için verilerin ne olduğu sorulmuştur. Öğrenci verileri notlar olarak ifade etmiş ve grafikte verilen sütunları da notları alan öğrenci sayıları

olarak ifade etmiştir. Öğrenci burada notların veri olduğunu ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade ettiğini Şekil 42’de ki gibi göstererek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 42

Ö4’ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu grafik üzerinden notlar arasında bir yorum yapabilir miyiz?

Ö4: (Sessiz bir şekilde grafiği inceler.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö4: Nasıl yapacağımı tam bilemedim.

A: Yani notları alan kişi sayıları arasında nasıl bir yorum yapabiliriz?

Ö4: Mesela 1 notunu alan beş kişi varsa, 5 notunu alan on kişi var diyebiliriz.

A: Kıyaslama olarak nasıl yapabiliriz?

Ö4: Evet hocam.

A: Peki burada birbirine eşit olan notlar var mı?

Ö4: Eeee bakayım hocam, var hocam

A: Neler var mesela?

Ö4: 2 ve 5 var

A: Başka?

Ö4: 1, 3 ve 4 var

A: Bunları büyük ve küçük şeklinde gösterebilir misin?

Ö4: Evet gösteririm hocam.

A: Nasıl gösterirsin?

Ö4: 2 ile 5'in kişi sayısı aynı ve 1, 3, 4'ün kişi sayısı aynı şekilde

A: Ama büyük küçük olarak tam olmadı

Ö4: Eee tamam, 2 ile 5 notları 1, 3 ve 4'ten büyük olacak.

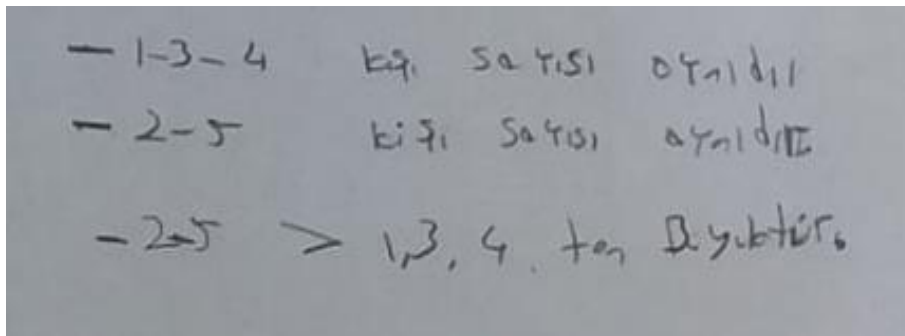
A: Tamam şimdi cevap kağıdına da yaz bakalım.

Ö4: Tamam hocam.

Öğrenci notlar arasında kıyaslama yaparken kişi sayılarını tam olarak bilmediği için ilk başta kafa karışıklığı yaşamıştır. Daha sonra ise grafikteki notların sütun boylarını inceleyerek 2 ile 5 notunun eşit olduğunu ifade etmiştir. Devamında 1, 3 ve 4 notlarını kişi sayılarının eşit olduğunu söyleyerek grafik üzerinden doğru çıkarımlarda bulunmuştur. Bulduğu bilgilerin üzerine bir de notlar arasında Şekil 43'de ki gibi büyüklük ve küçüklük kıyaslaması yaparak notları sıralamıştır. Öğrenci böylelikle daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalananarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 43

Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu sıralamayı yaptıktan sonra tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö4: Hocam tepe değer en fazla olan şey değil miydi?

A: Nasıl yani?

Ö4: Hocam kafam karıştı, bir saniye

A: Nerede kafan karıştı?

Ö4: Tepe değeri tam olarak anlayamadım.

A: Sence var mıdır peki şuan tepe değeri?

Ö4: Var ama tam bilemeyiz?

A: Niçin?

Ö4: Kişi sayılarını tam olarak bilemiyoruz?

A: Sence kişi sayılarını bilmesen de az önce yaptığın işlemlerden yararlanarak tepe değeri bulamaz mısın?

Ö4: Eeee o zaman tepe değer vardır hocam.

A: Nedir?

Ö4: 2 ve 5 tepe değer olur.

A: Niçin?

Ö4: Onların kişi sayıları diğerlerinden daha fazla

A: Peki tepe değeri nasıl tanımlayabilirsin?

Ö4: En çok alınan değer diyebiliriz.

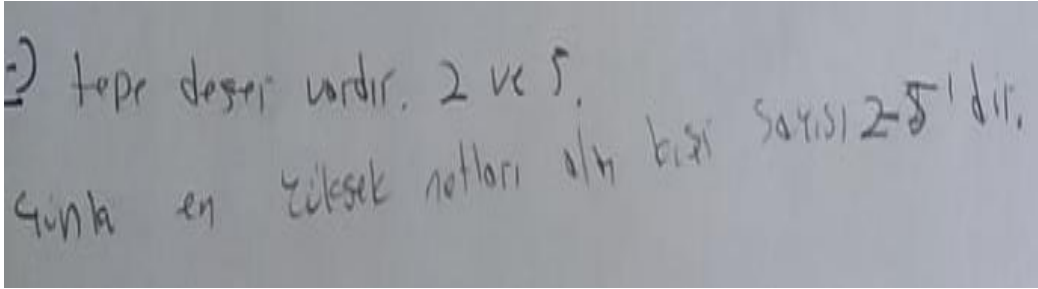
A: Tamam, cevap kağıdına da yaz bu söylediklerini de

Ö4: Tamam hocam.

Öğrenci tepe değer kavramını daha önceden bilmediği için sıralamış olduğu bu notların tepe değerinin olup olmadığını ilk başta bulamamıştır. Daha sonra tepe değerin en çok alınan not olarak ifade etmiş ve grafiği inceleyerek 2 ve 5 notunu alan kişi sayısını tam bilmesede diğer notlardan daha fazla alındığını ifade ederek Şekil 44’de ki gibi tepe değerin 2 ve 5 olduğunu göstermiştir. Bu da gösteriyor ki öğrenci en çok tercih edilen veya en çok tekrarlanan değerin tepe değer kavramı olduğunu ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 44

Ö4'ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Tamam diğer şıkkı oku bakalım.

Ö4:(Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru içinde veri olarak neleri kabul edeceğiz?

Ö4: Notları

A: Peki bu notları nasıl bir sıralama yapabiliriz?

Ö4: Sıralama derken nasıl hocam

A: Yani büyüklük küçüklük olarak

Ö4: (Sessizce grafiği inceler.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö4: 2 ve 5 büyüktür 1, 3 ve 4'ten mi

A: O senin dediğin kıyaslama olur.

Ö4: Hocam bilemedim ki

A: Yani notları sıralama yapman için öncelikle birkaç bir şey yapman gerekli

Ö4: Eee ne gibi hocam.

A: Yani sütun grafiğini incelediğinde bu notları alan kişiler hakkında nasıl bir yorum yaparsın.

Ö4: Kişi sayılarını bilmiyorum ki nasıl yapacağım.

A: Kendin bir şey diyemez misin?

Ö4: Eeee 1, 3 ve 4'ün kişi sayıları aynı ve 2 ile de 5'in kişi sayıları aynı

A: Bunların kişi sayılarını nasıl bulacağız peki?

Ö4: Normalde bulamayız ama kendimiz değer verirse olur.

A: Kendimiz nasıl kişi sayılarına değer verebiliriz?

Ö4: 1, 3 ve 4'e beş kişi dersek, 2 ve 5'in on kişi olur.

A: Niçin 2 ve 5'e on kişi olur dedin?

Ö4: Çünkü grafiğe baktığımızda 2 katı gibi duruyor o yüzden

A: Bu kişi sayıları daha az seçsen olur mu?

Ö4: Nasıl yani?

A: 5 ve 10 kişi değil de daha az olsa

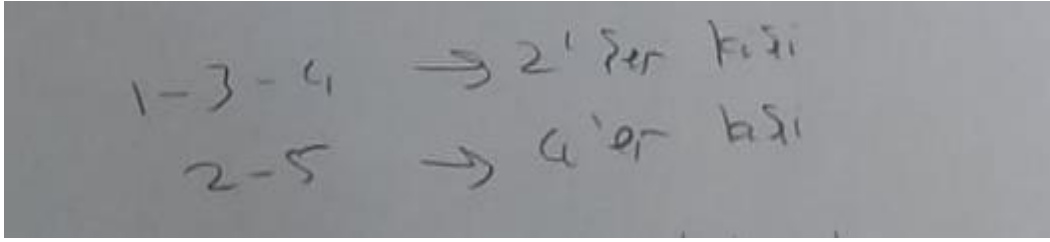
Ö4: Mesela 1, 3 ve 4'ü alan ikişer kişi, 2 ve 5'i alan dörder kişi olsun olur mu?

A: Evet bu şekilde olur.

Öğrenci yine bu soru için verileri not olarak ifade etmiş ve tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ortanca kavramını bulabilmek için öncelikle verilerin sıralanması gerektiğini fark edememiştir. Ancak daha sonra gerekli yönlendirmeler ile sütun grafiğini incelemiş ve notları alan kişiler hakkında yorumda bulunmuştur. Öğrenci kişi sayısının tam olarak bilinemediği için öncelikle ortancanın bulunamayacağını ifade etmiş ancak daha sonra kişi sayılarının kendisi tarafından verilirse o zaman bulunabileceğini söylemiştir. Daha sonra sütun boylarına bakarak ve kat kavramından yararlanarak 1, 3 ve 4 notunu alan kişi sayısını beşer kişi, 2 ve 5 notunu alan kişi sayısını da 10'ar kişi olarak belirlemiştir. Daha sonra kişi sayılarını işlem kolaylığı için aradaki katı bozmadan Şekil 45'de görüldüğü gibi 1, 3 ve 4 notunu alan kişi sayısını ikişer kişi, 2 ve 5 notunu alan dörder kişi olarak değiştirmiştir. Böylelikle öğrenci daha önce oluşturmuş olduğu oran orantı kavramından faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 45

Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu kişi sayılarına göre nasıl bir sıralama yapabilirsin?

Ö4: Hocam büyükten küçüğe mi küçükten büyüğe göre mi sıralayayım.

A: Sence hangisini yapalım?

Ö4: Küçükten büyüğe daha doğru olur.

A: Sıralamayı nasıl yaptın?

Ö4: Hocam küçükten büyüğe doğru sıralandığında 1, 3, 4 gibi mi?

A: Kişi sayılarını kullanmadın ama

Ö4: Eee o zaman 2, 2, 2, 2, 4, 4 gibi mi hocam.

A: Evet.

Ö4: Tamam hocam sıralama yapayım ben (Cevap kağıdında sıralama işlemini yapar.)

A: Nasıl sıraladın?

Ö4: 2 ile başladım hocam

A: Ama küçükten büyüğe doğru sıralaman gerekiyordu, 2 notu en küçük mü?

Ö4: Hayır hocam 1 notu daha küçük

A: Eee o zaman niye 1 ile değil de 2 ile başladın?

Ö4: Eee o zaman 1, 3, 4, 2 ve 5

A: Ama yine kişi sayılarını kullanmadın ki?

Ö4: Bilmiyorum hocam (Birkaç dk. düşünür ve kafası karışmış şekilde kalemi bırakır)

Öğrenci kat kavramından yararlanıp kişi sayılarını belirlemiş olsa da sıralama yaparken

kişi sayılarını kullanmada zorluk yaşamıştır. Yapmış olduğu sıralama işlemini sadece notları

alan kişilerin büyüklük küçüklüğüne göre oluşturmuştur. Birkaç kez sıralama işlemi için farklı yöntemler kullansa da kişi sayılarını kullanarak sırlama işlemi yapmadığı için ortancayı bulamamıştır. Bu da gösteriyor ki öğrenci tanıma ve kullanma aşamalarını gerçekleştirse de sıralama işlemini yapmadığı için ortanca kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirememiştir.

A: Diğer şıkkı oku bakalım.

Ö4:(Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Aritmetik ortalamayı bulabilir miyiz?

Ö4: Bulabiliriz hocam.

A: Nasıl bulabilirsin?

Ö4: Hocam verdiğimiz sayılara göre mi aritmetik ortalamayı bulacağız?

A: Verdiğimiz sayılar derken?

Ö4: 2 ile 4 verdik ya mesela

A: Sadece bu grafik üzerinden aritmetik ortalamayı bulabilir misin?

Ö4: Toplayıp bölerim hepsini hocam.

A: Nasıl yani?

Ö4: Önce notları toplarım hocam.

A: Daha sonra ne yapacaksın?

Ö4: Bulduğum toplamı da bölerim.

A: Kaça böleceksin?

Ö4: 5'e bölerim.

A: Niçin 5'e böleceksin?

Ö4: Kişi sayısı yok ama 5 tane not var o yüzden hocam.

A: Peki tepe değeri bulabilir misin?

Ö4: Tepe değeri bulabiliriz. (Gülümseyerek cevap verir.)

A: Niçin?

Ö4: Daha önceden bulduk ya hocam.

A: Ama o zaman bazı işlemler yaparak bulduk, şimdi sadece grafiğe bakarak soruyor.

Ö4: (Kafası karışmış bir şekilde grafiği inceler.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö4: Hocam bulamayız.

A: Niçin?

Ö4: Tepe değer 1 tane olmayacak mı?

A: Niye olmasın ki?

Ö4: (Ellerine başına götürerek düşünür.)

A: Bulabilir miyiz?

Ö4: Evet hocam bulabiliriz.

A: Ne peki?

Ö4: 2 ve 5 hocam.

A: Niye 2 ve 5'i seçtin?

Ö4: Hocam tepe değer en yüksekteki değer olduğu için

A: Ortancayı bulabilir miyiz?

Ö4: Sayıları vermediği için yok hocam ama sayıları verse mesela o zaman bulabilirdik.

A: Sayıları derken ne anlama geliyor?

Ö4: Kişi sayılarını hocam.

A: Peki kişi sayılarını vermese de sadece grafiğe bakarak ortancayı bulabilir misin?

Ö4: (Başını yukarı kaldırır ve zorlanmış şekilde grafiğe bakar.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö4: Hocam anlayamadım ki.

A: Yani sence bulabilir miyiz bulamaz mıyız?

Ö4: Bence bulamayız hocam.

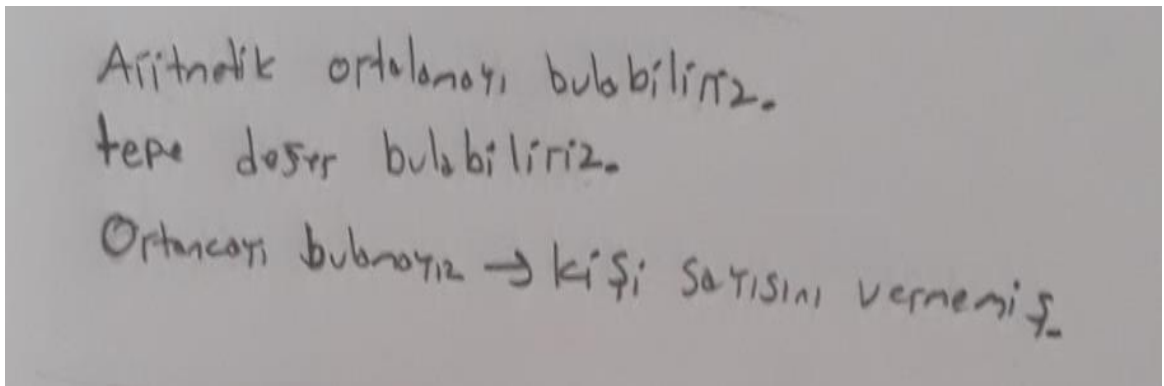
A: Tamam o zaman cevap kağıdına bu söylediğin ifadelerin hepsini yaz bakalım.

Ö4: Tamam hocam. (Gerekli olan ifadeleri mırıldanarak cevap kağıdına aktarır.)

Öğrenciye ilk olarak aritmetik ortalamanın bulunup bulunamayacağı sorusu yöneltilmiştir. Cevap olarak öğrenci bulabilir cevabını vermiştir. Öğrenci aritmetik ortalamayı için öncelikle toplama ve bölme işlemlerini kullanacağını bilmektedir. Ancak soru da kişi sayısı verilmediği için öğrenci yaptığı toplama ve bölme işlemlerini kişi sayısına göre değil de grafikte yazan ifadelere göre oluşturduğu için aritmetik ortalamayı yanlış bir şekilde bulmuştur. Ortancayı ise bir önceki soru da bulduğu için bulabiliriz cevabını vermiştir. Ancak işlem yaparak değil de sadece grafiği inceleyerek bulması istenmiş ve öğrencide yine grafiği inceleyerek en yüksek alınan notlar olarak tepe değeri 2 ve 5 olarak bulmuştur. Ortancayı ise bir önceki soruda bulamadığı için bulamayız cevabını vermiştir. Ortancanın bulunabilmesi için kişi sayısının verilmesi gerektiğini ifade etmiş ve grafikteki sütunları incelese de sütun boyları arasındaki ilişkiyi fark edemeyerek ortancanın bulunamayacağını ifade etmiştir. Böylelikle öğrencinin Şekil 46’da ki ifadeleri incelendiğinde öğrenci bazı kavramları oluşturmadığı için ve pekiştirme aşamasını gerçekleştirmemiştir.

Şekil 46

Ö4’ün Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.4.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 14 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Öğrenci ise Ö4 ile kodlanmıştır.

A: Şimdi bu soruyu oku bakalım.

Ö4: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Veri olarak neyi kabul edeceğiz.

Ö4: Notlar olur hocam.

A: Peki X notu hangi değerleri alabilir?

Ö4: Hocam en fazla 9 veya 10 olacak zaten diğerlerini geçemeyeceğiz.

A: Peki X notu kaç üzerinden bir not?

Ö4: 10 üzerinden hocam.

A: Peki X hangi notlar olabilir o zaman?

Ö4: X 1, 2, 3, 4, ...

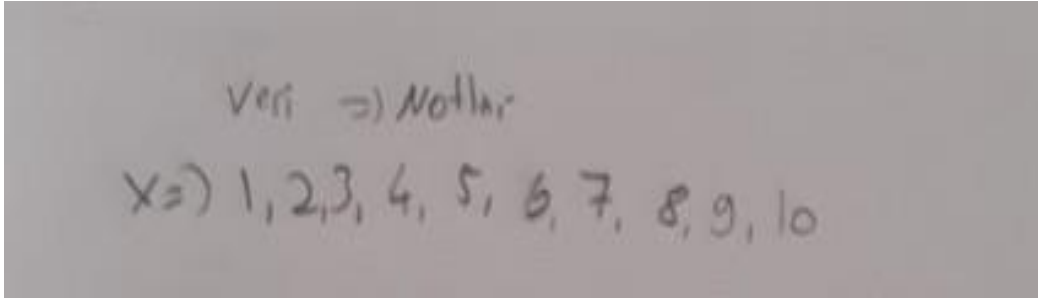
A: Tamam olabileceklerin hepsini yaz bakalım.

Ö4: Tamam hocam. (Cevap kağıdına 1'den başlayıp 10'a kadar olan sayıları mırıldanarak yazar.)

Öğrenci bu soru içinde veri olarak notları kabul etmiştir. Daha sonra notları inceleyerek 11 kişinin notunu olduğunu ve 12. Kişinin yani X notunun ne olabileceğinin sorulduğunu fark etmiştir. X notunun 10'luk sistem üzerinden olduğunu ifade ederek X notunun 1'den 10'a kadar bir sayı olacağını söylemiştir. Öğrencinin Şekil 47'de görüldüğü gibi verileri öğrencinin almış aldığı notlar ve X notunun 1'den 10'a kadar bir not olacağını ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 47

Ö4'ün Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Not ortalaması tam sayı olduğuna göre diyor ne yapacağız şimdi?

Ö4: Toplama yapacağız ilk başta hepsini

A: Tamam topla bakalım.

Ö4: Direk yazayım mı, yoksa toplamını göstereyim mi?

A: Toplamını da göster nasıl yaptığını

Ö4: (Kısık sesle sayıları sırasıyla toplayarak cevap kağıdına yazar.)

Ö4: X'i yazmayacağım hocam.

A: Tamam.

Ö4: Şimdi hepsini toplayayım bir kez daha hocam. (Sesli bir şekilde sayıları sırasıyla toplayarak ilerler ve toplamı bulur.)

A: Kaç buldun?

Ö4: 46 sanırım.

A: Emin misin?

Ö4: Değilim ben bir kez daha toplayayım. (Heyecanlı bir şekilde tekrar toplama yapar.)

A: Tamam kaç çıktı?

Ö4: Bu kez 53 çıktı hocam, herhalde ben yanlış hesapladım bir kez daha hesaplayayım. (Sesli bir şekilde hızlıca tekrar toplama yapar.)

A: Kontrol etmen daha iyi olur.

Ö4: 53 çıktı

A: Toplamı 53 bulduktan sonra ne yapacaksın?

Ö4: Hocam böleceğim.

A: Kaça böleceksin?

Ö4: Toplamda kaç öğrenci var bakayım. (Mırıldanarak kişileri sayar.)

A: Kaç kişi varmış?

Ö4: 11 kişi var X ile beraber 12 kişi var hocam.

A: Kaça böleceksin yani?

Ö4: Bölü 12 yapsak

A: Kaçı 12'ye böleceksin?

Ö4: 53 değil mi

A: Peki X ne olacak?

Ö4: Ama X'i bilmiyoruz ki

A: Zaten bize de onu soruyor.

Ö4: (Kafasını kaşıyarak düşünür.)

A: İlk toplamı kaç buldun?

Ö4: 53 hocam

A: Tamam X ne oldu?

Ö4: Onu bilmediğim için toplamadım.

A: Ama onu da bir şekilde toplamaya katmalısın.

Ö4: O zaman $53+X$ desem

A: Tamam bu şekilde olur, peki bunu ne yapacaksın?

Ö4: (Biraz düşünür.) 12'ye böleceğim hocam.

A: Tamam bu işlemin sonucu neye eşit olacak?

Ö4: Tam sayıya

A: Tam sayı derken ne demek istiyor?

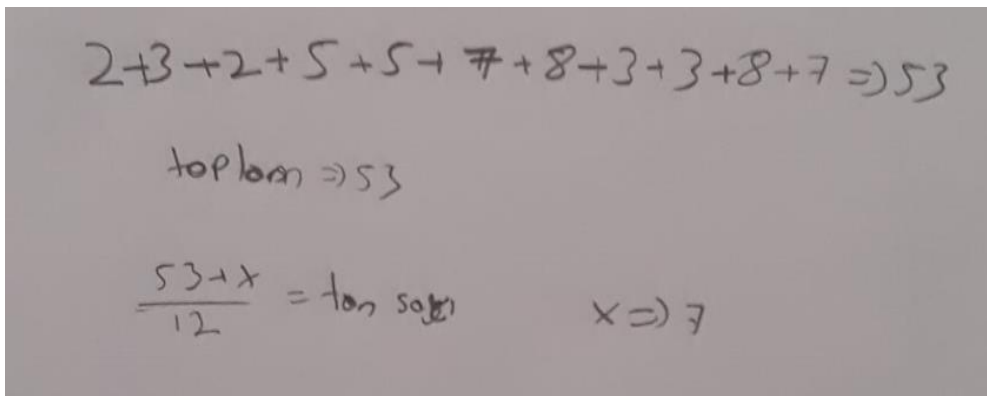
Ö4: 3, 5 gibi bir sayı değil mi hocam.

A: Tamam şimdi bu ifadeleri cevap kağıdına da yaz bakalım.

Öğrenci ilk olarak 11 kişinin notlarını toplamış ve 46 sonucunu bulmuştur. Bulduğu sonuçtan emin olmadığı için bir kez daha toplama işlemi yapmış ve bu kez de sonucu 53 bulmuştur. İki toplama işleminin sonunda farklı sonuçlar bulduğundan dolayı kafası karışmış ve emin olmak için bir kez daha notları sırasıyla toplamıştır. Son yapmış olduğu toplama işleminde de 53 sayısını bulunca notların toplamının 53 olarak belirlemiştir. Bulduğu sonucu böleceğini dile getirmiş ve kişi sayısına bakmıştır. Toplamda 12 kişi olduğunu söylemiş ancak notların toplamının 11 kişiye ait olduğunu ifade etmiştir. Bu arada kafası karışsa da gerekli yönlendirmeler ile kişi X notunu da toplama ekleyerek 12 kişinin notlarını toplamını $53+X$ şeklinden göstermiştir. Daha sonra kişi sayısını da bildiği için bu toplamı 12'ye bölerek Şekil 48'de ki gibi sonucu bir tam sayıya eşitlemiştir. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalananarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 48

Ö4'ün Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



Handwritten mathematical work showing a sum of numbers and a division problem:

$$2+3+2+5+5+7+8+3+3+8+7 \Rightarrow 53$$

$$\text{toplam} \Rightarrow 53$$

$$\frac{53+X}{12} = \text{tam sayı} \quad X \Rightarrow 7$$

A: X notu ne olabilir sence?

Ö4: 1 olmaz, X'e 2 versek, hocam 53'e 2 eklersek 55 oluyor, bir dakika hocam ben yanlış hesapladım herhâlde (Kafası karışık bir şekilde işlemleri yapar.)

A: Baştan yap istersen.

Ö4: 53 ile 1'i toplayarak 54 bölü 12 yaparsak 4 virgüllü bir şey oluyor, X'e 2 versek 53 ile 2'yi toplayarak 55 bölü 12 yaparsak bu da olmaz.

A: Sen direk olanı bul

Ö4: Tamam hocam. (Sırasıyla 53'e 3, 4, 5 ekleyerek devam eder.)

A: Bulabildin mi?

Ö4: Hocam 1, 2, 3, 4, 5'i verdim olmadı şimdi 6'yı deneyeceğim.

A: Tamam 6'yı dene bakalım.

Ö4: 53'e 6 eklersek 59 yapıyor 12'ye bölersek bu da tam bölünmüyor.

A: Başka?

Ö4: Hocam 7 versek, 53'e 7 eklersek 60 oluyor, 12'ye bölssek tam 5 oluyor hocam.

A: O zaman X ne olmalı?

Ö4: $X=7$ olacak.

A: Aritmetik ortalamayı matematiksel olarak nasıl ifade edebilirsin?

Ö4: Eee notları toplayıp böleceğiz.

A: Tamam notları toplayacağız da bölme işlemini neye göre yapacaksın?

Ö4: Kişi sayısına göre

A: Tamam şimdi tekrar düzenleyerek ifade et bakalım.

Ö4: Notları toplayıp, kişi sayısına böleceğiz.

A: Tamam gerekli ifadeleri cevap kağıdına yaz bakalım.

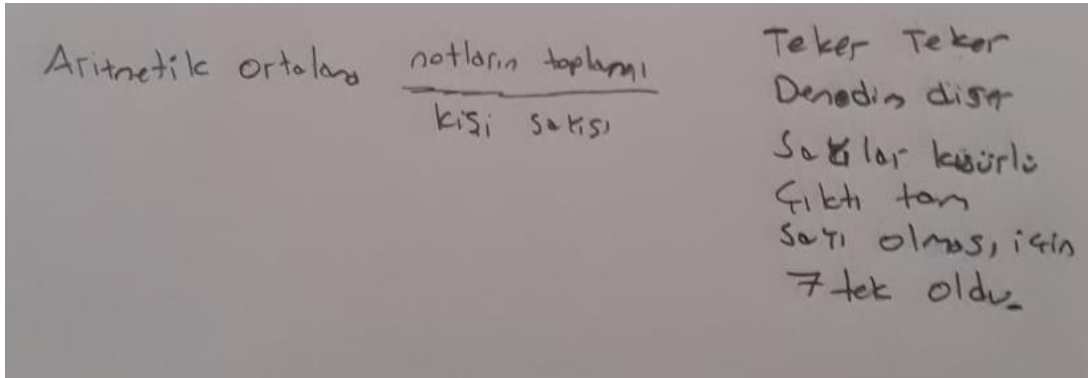
Ö4: Tamam hocam. (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrenci not ortalamasının tam sayı olduğunu bildiği için X yerine öncelikle 1'den başlayarak değerler vermiş ve 53 ile bu değerleri toplayarak 12'ye bölmüştür. 1'den 6'ya kadar bulduğu toplamaların 12'ye tam bölünmediğini belirtmiş ve son olarak 7 sayısını deneyerek toplam değeri 60 bulmuştur. Bu değer 12'ye tam bölündüğünü belirterek X notunu 7 olarak ifade etmiştir. Daha sonra öğrenciye aritmetik ortalamayı matematiksel olarak

nasıl ifade edeceği sorusu sorulmuştur. Öğrencide Şekil 49’da görüldüğü gibi aritmetik ortalamayı toplam puanların kişi sayısına bölümü şeklinde olacağını ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 49

Ö4’ün Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Tamam diğer soruyu oku bakalım.

Ö4: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru için veri olarak ne kabul edeceğiz?

Ö4: Notları hocam.

A: Peki X notu neler olabilir?

Ö4: 1’den 10’a kadar olan bir not olabilir.

A: Niçin 1’den 10’a kadar olabilir?

Ö4: 10’luk sistem üzerinden olduğu için hocam

A: Ne anladın peki sorudan?

Ö4: 11 kişilik veri grubu diyor, 1 kişiyi saymıyor herhalde

A: Yok 11 kişinin notu verilmiş verilmeyen X notunu soruyor.

Ö4: Ama hocam biz X’e 7 vermiştik.

A: O diğer soru içindi bu soru için farklı düşüneceksin.

Ö4: Hocam o zaman notları silecek miyiz iki taraftan da

A: Yok hayır

Ö4: O zaman toplamı 53'tü oradan ilerlesek

A: Onu da aritmetik ortalama da kullandın, sana tepe değeri ile ilgili soruyor.

Ö4: (Uzunca bir süre düşünür ama aklına bir şey gelmez.)

A: Tepe değeri neydi?

Ö4: En yüksek değeri

A: Tamam o zaman bu notlar böyle karışık verilmiş bunları ne yaparsan düzenlenebilir?

Ö4: (Sağa sola bakınarak bilmiyorum cevabını verir.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö4: Hocam 8 olabilir.

A: Niçin?

Ö4: Hocam bir kez bakayım bir saniye

A: Tamam.

Ö4: Hocam 8'den 2 tane var, 7 olmaz 7'den de 2 tane var, 6'ya bakayım 6 yok hocam, 5'e bakayım 5'ten de 2 tane var, hocam 8 olacak herhalde

A: Niçin?

Ö4: 3 tane olacak.

A: 8 mi diyorsun yani?

Ö4: 8 evet hocam

A: Niçin 8 olacak diyorsun?

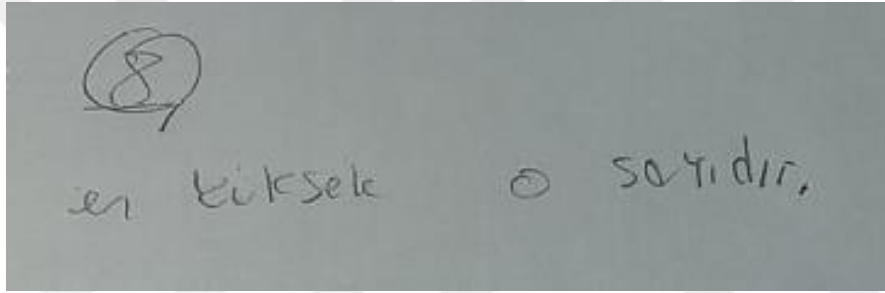
Ö4: Hocam en yüksek o olduğu için

Öğrenci verileri notlar ve notların da 10'luk sistem üzerinden alındığını fark ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ancak tepe değeri bulmak için notları öncelikle sıralaması gerektiğini anlayamamıştır. Bu yüzden de sıralama işlemi yapamadığından dolayı kullanma aşamasını gerçekleştirememiştir. Bunun üzerine X notunu bulmak için X yerine

kendi değerler denemiş ancak X notunun ne olacağını kesin olarak bulamamıştır. X notunu soruda 11 kişinin verilmiş olan notlarını inceleyerek Şekil 50’de ki gibi alınmış olan en yüksek notunu yani 8’i seçerek tepe değeri yanlış bulmuştur. Böylelikle öğrenci notları sıralayamadığı için en çok hangi notun alındığını belirleyemeyip tepe değeri bulamamıştır. Bu yüzden de kullanma aşamasını gerçekleştiremeyen öğrenci oluşturma aşamasını da gerçekleştirmemiştir. Bunun üzerine oluşturma aşamasını da gerçekleştiremediğinden dolayı pekiştirme aşamasına geçememiştir.

Şekil 50

Ö4’ün Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.5. Ö5 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö5 matematik ders başarısı düşük olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö5 olarak kodlanmıştır.

4.1.5.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 11 dakika sürmüştür.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım.

Ö5: (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Sence burada veri olarak neyi kabul edeceğiz?

Ö5: (Şaşkın bir şekilde düşünür ve mırıldanarak bir şeyler söyler.)

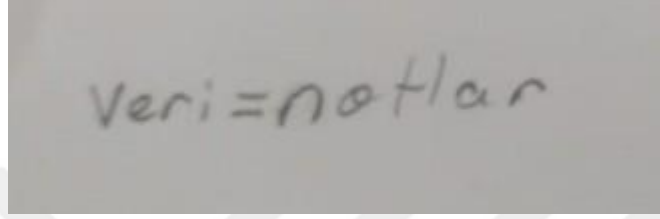
A: Yani veri ne olabilir sence grafiğe bir daha bak istersen.

Ö5: Öğrencilerin ders notlarını hocam.

Öğrenci ilk olarak veri olarak neyi kabul edeceğini bilememiştir. Ancak grafiği inceledikten sonra Şekil 51’de ki gibi verileri öğrencilerin notları olarak kabul etmiştir. Öğrenci burada verileri öğrenci notları olarak kabul ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 51

Ö5’in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Sence bu notların tepe değeri var mıdır?

Ö5: Vardır hocam.

A: Kaçtır peki?

Ö5: (Sessizce düşünür ve cevap veremez.)

A: Niçin var dedin peki?

Ö5: Bilmiyorum hocam.

A: Peki bu notları alan kişiler arasında bir kıyaslama yapsan?

Ö5: Tamam hocam

A: Nasıl bir kıyaslama yaparsın?

Ö5: Mesela hocam 2 ile 5 aynı

A: Başka?

Ö5: 1, 3 ve 4’te birbirine eşit hocam.

A: Tamam.

Ö5: Devam edeyim mi hocam.

A: Başka nasıl bir kıyaslama yapabilirim?

Ö5: Büyük küçük olarak mı bakayım?

A: Öyle de bak bir kez istersen.

Ö5: Eee tamam hocam. (Cevap kağıdını inceler.)

A: Nasıl yaptın?

Ö5: Hocam 2 ve 5'i 1, 3, 4'ten büyük olarak yazdım.

A: Nasıl belirledin peki bunu?

Ö5: Grafikteki uzunluklara göre hocam

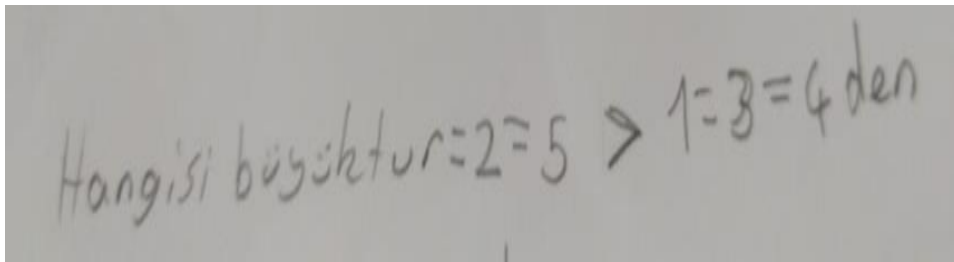
A: Uzunluk derken neyi kastediyorsun burada?

Ö5: Sütunları hocam

Öğrenci tepe değerin ne olduğunu tam olarak bilmediği için tepe değeri var mıdır sorusuna ilk vardır cevabını vermiştir. Bu cevabı verirken tepe değerin ne olduğunu bilerek değil tamamen rastgele cevap vermiştir. Daha sonra bu notların nasıl kıyaslanabileceği sorulmuştur. Öğrencide ilk olarak birbirine eşit olan notları belirlemiştir. Daha sonra bu notlar arasında grafikteki sütunlardan yararlanarak Şekil 52'de görüldüğü gibi büyüklük küçüklük ilişkisi kurarak sıralama işlemi yapmıştır. Böylelikle öğrenci daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 52

Ö5'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notları alan kişiler arasında sıralama yaptıktan sonra sence tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö5: (Uzunca bir süre düşünür ve sessiz kalır.)

A: Sence tepe değeri nedir?

Ö5: Hocam ben tepe değeri anlamış değilim.

A: Tamam tepe değerin kelime anlamından yola çık bakalım.

Ö5: Aralarındaki fark mı hocam

A: Yok bu senin dediğin açıklık oluyor. Soru da bizden tepe değeri istiyor.

Ö5: O zaman tepe değer üst bir şey olabilir mi?

A: Nasıl üst bir şey?

Ö5: Yani 2 ile 5 diğerlerinden daha üstte o yüzden tepe değer 2 ile 5 olabilir hocam.

A: Niçin 2 ve 5'i seçtin?

Ö5: Çünkü diğerlerinden yüksek

A: Ne olarak yüksek

Ö5: (Sessizce düşünür ve cevap veremez.)

A: Neye göre yüksek dedin?

Ö5: Grafiğe göre hocam

A: Grafikteki neye göre yüksek diyorsun?

Ö5: Sütunların boylarına göre hocam.

A: Sütun boyları neyi ifade ediyor peki?

Ö5: Kişi sayılarını hocam

A: Tepe değer ne diyorsun?

Ö5: 2 ve 5 hocam

A: Niçin?

Ö5: En yüksek onlar olduğu için hocam.

A: Tamam bu ifadelerini cevap kağıdına da yaz bakalım.

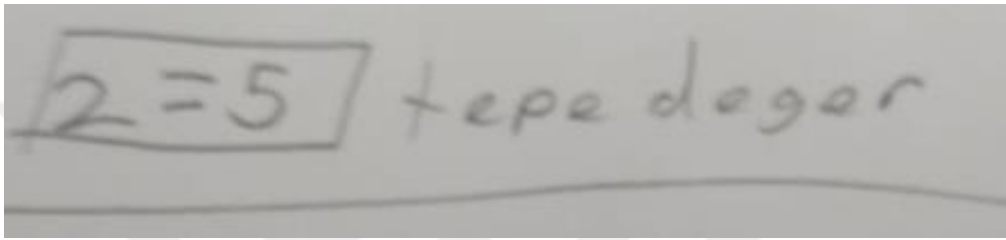
Ö5: Tamam hocam..... (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

Öğrenci notları sıraladıktan sonra tepe değeri daha önceden bilmediği için ilk başta bu notların tepe değerini bulamamıştır. Tepe değeri sence nedir sorusu sorulmuştur. Öğrenci de

ilk olarak aralarındaki fark mı diyerek açıklık ile karıştırmıştır. Daha sonra tepe değerin kelime anlamından giderek tepe değeri üst değer olarak tanımlamış ve bu notları tepe değerini Şekil 53’de ki gibi 2 ve 5 olarak ifade etmiştir. Öğrenci tepe değeri matematiksel olarak tam anlamıyla bilmesede grafik yardımıyla tepe değer kavramını üst değer veya en çok alınan değer olarak ifade ederek oluşturma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 53

Ö5’in Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Diğer şıkkı oku bakalım.

Ö5: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru içinde veri olarak neyi kabul edeceğiz?

Ö5: Hocam notlar

A: Notlara baktığında kişi sayıları belli mi?

Ö5: Eee yok hocam belli değil.

A: Peki bu notları kişi sayılarına göre sıralayabilir misin?

Ö5: Nasıl yapacağım ki?

A: Bir önceki soruda büyük küçük ve eşit olarak incelemiştin ya ona göre belirleyemez misin?

Ö5: Hocam nasıl yapacağım ki kişi sayıları belli değil

A: Kişi sayılarını kendin belirleyemez misin?

Ö5: (Sessizce düşünür ve cevap veremez.)

A: Peki ortanca var mıdır sence?

Ö5: Hocam ortanca 1, 3,4 ve 2, 5 eee hocam ortanca bence yoktur.

A: Niçin?

Ö5: Hocam bilmiyorum ama bence ortanca yok.

A: Peki ortanca nedir sence?

Ö5: En yüksek bide en aşağının ortası

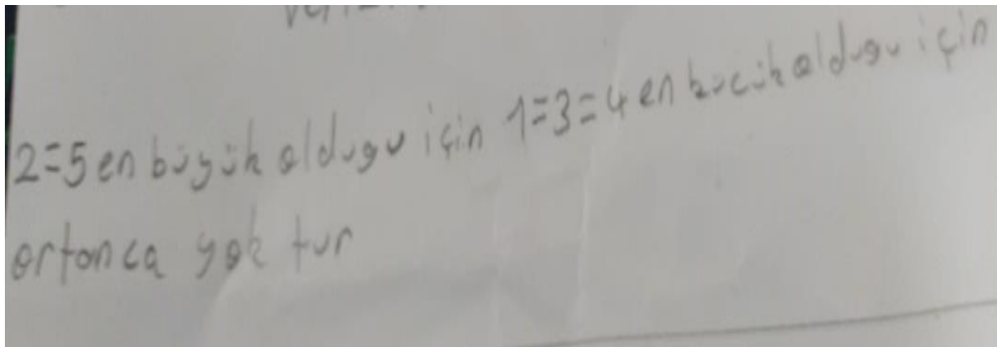
A: Peki bu veri grubunda ortanca var mıdır?

Ö5: Yok hocam, çünkü en büyük 2 ile 5, en küçüklerde 1, 3 ve 4 olduğu için onların ortasında bir sayı olmadığı için hocam ortanca yoktur.

Öğrenci yine bu soru için verileri not olarak ifade etmiş ve tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ortancayı bulmak sütun grafiğini incelse de sütunların boylarına bakarak kişi sayılarını bulmak için kat kavramından yararlanacağını fark edememiştir. Daha sonra notları alan kişi sayılarını bulamadığı için sıralama işlemi yapamamıştır. Böylelikle öğrenci oran orantı kavramından yararlanmadığı için kullanma aşamasını gerçekleştirememiştir. Dolayısıyla notları sıralayamadığından dolayı ortancayı bulamamıştır. Böylelikle öğrenci Şekil 54’de ki gibi ortanca için yoktur cevabını vermiştir. Öğrenci kullanma aşamasını gerçekleştiremediğinden dolayı oluşturma aşamasını da gerçekleştirememiştir.

Şekil 54

Ö5’in Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Tamamdır, diğer soruya geç bakalım.

Ö5: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Aritmetik ortalamadan başlayalım bakalım, sence aritmetik ortalamayı sadece bu grafik üzerinden bulabilir misin?

Ö5:(Mırıldanarak bir şeyler söyler.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö5: Bulamayız hocam şeyleri vermemiş ki.

A: Neyi vermemiş?

Ö5: Hocam yanlarda olan şeyi

A: Ne ki o

Ö5: Öğrenci sayıları hocam.

A: Peki tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö5: Buluruz hocam.

A: Nasıl buluruz?

Ö5: En yüksek 2 ile 5 olduğu için onlar tepe değeridir.

A: Ortancayı bulabilir miyiz?

Ö5: Hocam normalde buluruz ama bunda bulamayız.

A: Niçin?

Ö5: Çünkü ortancayı vermemiş.

A: Zaten onu bulup bulamayacağımızı soruyor.

Ö5: (Elleri ile yüzünü ovuşturur.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö5: Hocam bilmiyorum ama bence bulamayız.

A: Tamam bu söylediklerini cevap kağıdına yaz bakalım.

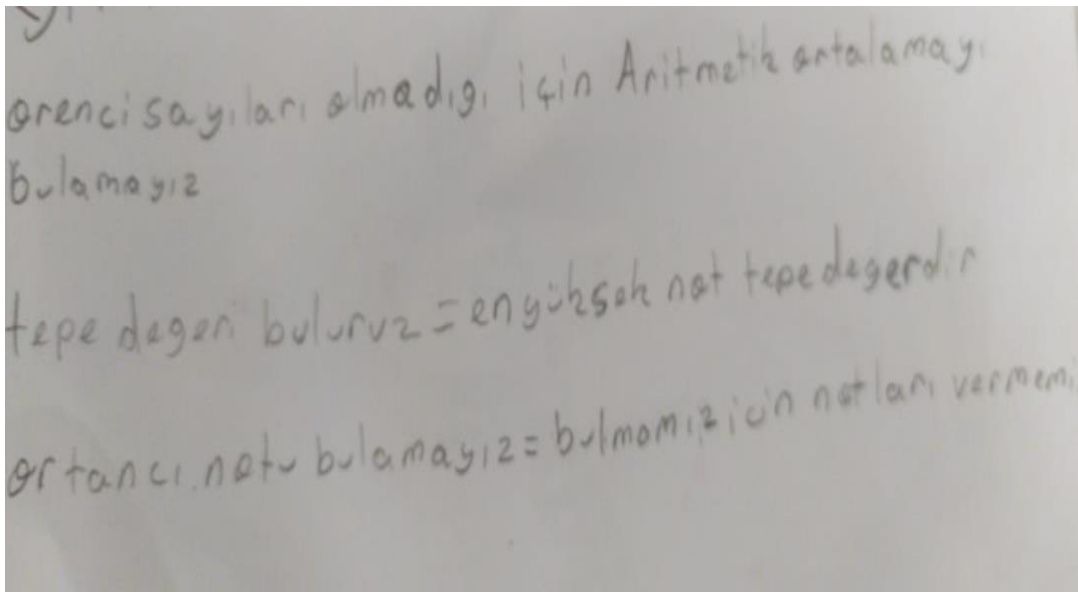
Ö5: Tamam hocam..... (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına aktarır.)

Öğrenci aritmetik ortalamayı bulmak için kişi sayısına ihtiyaç olduğunu söyleyerek doğru cevap vermiştir. Daha sonra tepe değeri grafiğe bakmadan daha önceden 2 ile 5

bulduğu için zorlanmadan kolaylıkla cevaplamıştır. Son olarak ise ortanca kavramını daha önceden oluşturamadığı için sadece grafiğe bakarak ortancayı bulamamıştır. Bu soru için söyledikleri Şekil 55’de ki gibi açıklamıştır. Bu da gösteriyor ki daha önceden oluşturamamış olduğu kavramı pekiştirememiştir.

Şekil 55

Ö5’in Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.5.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö5 ile kodlanmıştır.

A: Soruyu sesli bir şekilde okuyabilirsin.

Ö5: Tamam hocam..... (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Veri olarak nedir?

Ö5: Not olacak hocam.

A: Peki kaç tane öğrencinin notu vardır?

Ö5: 11 öğrencinin notu verilmiş hocam, 12. öğrencinin notu verilmemiş o da X ile gösterilmiş hocam.

A: Toplamda kaç kişi oluyor?

Ö5: 12 kişi hocam.

A: Peki bu X notu hangi değerleri alabilir sence?

Ö5: (Mırıldanarak söyleneni tekrarlar.)

A: Sence neler olabilir?

Ö5: 1'den 10'a kadar olacak hocam

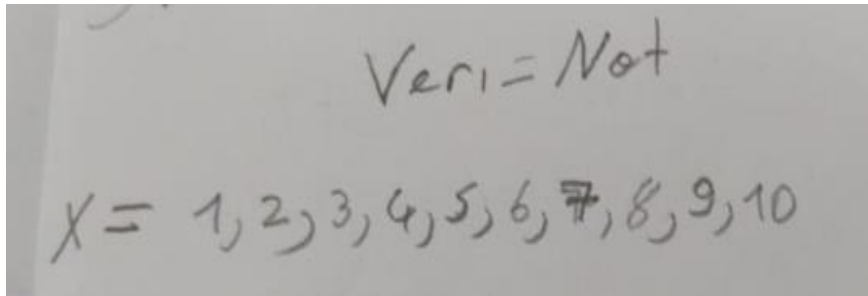
A: Tamam şimdi bu söylediklerini cevap kağıdında ifade et bakalım.

Ö5: Tamam hocam..... (Cevap kağıdına gerekli ifadeleri yazar.)

Öğrenci ilk olarak verileri not olarak kabul etmiştir. Daha sonra 11 kişinin notunun verildiğini ve 12. öğrencinin yani X notunun verilmediğini belirtmiştir. Öğrenciye bu X notunun neler olabileceği sorulmuştur. Öğrenci de notlar 10 üzerinden alındığı için X notunun 1'den 10'a kadar bir sayı olabileceğini ifade etmiştir. Öğrencinin Şekil 56'da görüldüğü gibi verileri öğrencinin almış aldığı notlar ve notları 10'luk sistem üzerinden ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 56

Ö5'in Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Peki not ortalaması tam sayı deyince aklına ne geliyor?

Ö5: (Mırıldanarak bir şeyler söyler.)

A: Ne geliyor aklına?

Ö5: Hocam yani tam olmayacak.

A: Zaten tam sayı olacak diyor.

Ö5: 1'den 10'a kadar bir sayı olacak.

A: Peki ortalama deyince aklına ne geliyor.

Ö5: (Uzunca bir süre düşünür ve cevap veremez.)

A: Var mı bir fikrin?

Ö5: Hocam hepsinin toplamı ortalama hocam.

A: Tamam öncelikle topla bakalım.

Ö5: (Cevap kağıdında 11 öğrencinin notunu toplar.)

A: Kaç buldun?

Ö5: 53 hocam.

A: Daha sonra ne yapacaksın?

Ö5: (Soruyu mırıldanarak tekrar okur ve cevap vermez.)

A: Var mı fikrin?

Ö5: Hocam 12. öğrencinin de notunu bulduktan sonra nasıl olacak ki

A: Zaten bize 12. öğrencinin notunu yani X'i soruyor.

Ö5: Hocam bu toplamı bölecek miyiz?

A: Kaça böleceksin?

Ö5: 11 veya 12

A: Hangisine böleceksin?

Ö5: Hocam 11'e

A: Kaçı 11'e böleceksin?

Ö5: 53'ü

A: Sonra ne olacak?

Ö5: Hocam 11'e bölünce böldüğümüz sayıda 12. öğrencinin notu olacak.

A: Peki 12'ye niye bölmedin?

Ö5: Çünkü 11 kişi var

A: Ama bize 12 öğrencinin not ortalaması tam sayı diyor.

Ö5: Hocam bölünce çıkan sayıda X olacak işte (53 sayısını 11'e bölmeye çalışır.)

A: Tamam kaç buldun?

Ö5: Hocam 4

A: $X = 4$ mü olacak?

Ö5: Evet hocam.

A: Peki aritmetik ortalamayı matematiksel olarak nasıl tanımlarsın?

Ö5: Hocam toplayıp bölme

A: Ama nasıl yani neyi neye kaç nasıl böleceğiz?

Ö5: Hocam önce toplarız sonra böleriz.

A: Ama topladığını kaç neye göre nasıl böleceksin?

Ö5: (Biraz düşünür ve daha sonra kalemi bırakır.)

Öğrenci aritmetik ortalamayı bulmak için ilk olarak 11 öğrencinin notunu toplamıştır.

Daha sonra bulduğu toplama işleminin sonucun kaç böleceği konusunda kafası karışmıştır.

Bulduğu toplama işleminde 12. öğrencinin notu olan X'i bulduğu 53 sayısına eklememiştir.

Böylelikle bulacağı aritmetik ortalama değeri 12 kişi değil 11 kişinin olmuştur. Daha sonra

Şekil 57'de görüldüğü gibi 53 değerini 11'e bölmüş ve X değerini 4 olarak belirtmiştir.

Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalananarak

kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ancak öğrenciye aritmetik ortalamayı matematiksel

olarak nasıl ifade ederiz sorusu sorulmuştur. Öğrenci ise başlangıçta toplayıp bölme olarak

ifade etse de daha sonra tam olarak hangi sayının kaç nasıl bölüneceğini ifade edemediği için

aritmetik ortalama kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirmemiştir.

Şekil 57

Ö5'in Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı

Handwritten mathematical work on a piece of paper. At the top, the equation $x = 4$ is written and boxed. Below it, the text "toplam not = 53" is written. To the right, a division problem is shown: $53 \div 4 = 13$ with a remainder of 1, written as $53 \overline{) 4} 13 \text{ } 1$.

A: Tamam diğer soru şikkını oku bakalım.

Ö5: (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Veri olarak ne kabul edeceğiz?

Ö5: Notları yine hocam.

A: Kaç tane not verilmiş?

Ö5: 11 tane hocam.

A: Peki bu notlar kaç üzerinden?

Ö5: 10 üzerinden hocam.

A: Bu notlar böyle karışık yazılmış ancak sen bunlara ne yaparsan düzenlenebilir?

Ö5: (Soruyu tekrar inceler ve notları göz gezdirir.)

A: Ne yapmalıyız sence?

Ö5: Sıralama yapsak olur mu?

A: Tamam nasıl sıralama yapacağız?

Ö5: Eee küçükten büyüğüme, büyükten küçüğe mi?

A: Sence nasıl yapalım?

Ö5: Bence küçükten büyüğe daha iyi olur.

A: Tamam peki sırala bakalım.

Ö5: Hocam ben burada 2'den iki tane var ya bir tane mi yazayım iki tane mi?

A: Notların hepsini sıralayacaksan sence 1 tane mi yazılır 2 tane mi?

Ö5: Tamam ben 2 tane yazayım hocam. (Mırıldanarak sıralama işlemini yapar.)

A: Nasıl sıraladın peki?

Ö5: X'i nereye yazayım hocam?

A: Sona yazabilirsin?

Ö5: (Sıralamayı tamamlar ve X'i de sona ekler.)

Öğrenci verileri notlar ve notların da 10'luk sistem üzerinden alındığını fark ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Öğrenci daha sonra tepe değeri bulmak için ne yapacağını ilk başlangıçta bulmada zorlanmıştır. Daha sonra notları küçükten büyüğe olacak şekilde Şekil 58'de ki gibi sıralamıştır. X notunun değerini bilmediğin geçici olarak en sona yazmıştır. Böylelikle öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak bu soru için kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 58

Ö5'in Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı

not sıralaması = 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 8, 8, X

A: Peki bu sıralamış olduğun notların tepe değeri var mıdır sence?

Ö5: Vardır hocam.

A: Kaçtır?

Ö5: Tepe değer 8

A: Niçin 8 olur?

Ö5: En yüksek 8

A: Ama senden en yüksek olanı mı istiyor yoksa tepe değeri mi?

Ö5: Hocam bence tepe değer en yüksek değer

A: Tepe değeri o zaman 8 mi olur?

Ö5: Evet hocam.

A: Peki X yerine hangi notu yazarsan tepe değeri 2 tane olur?

Ö5: Hocam iki tane olamaz ki

A: Niçin?

Ö5: Hocam 1 tane yazma hakkımız var, mesela 10 yazsak iki tane olmaz

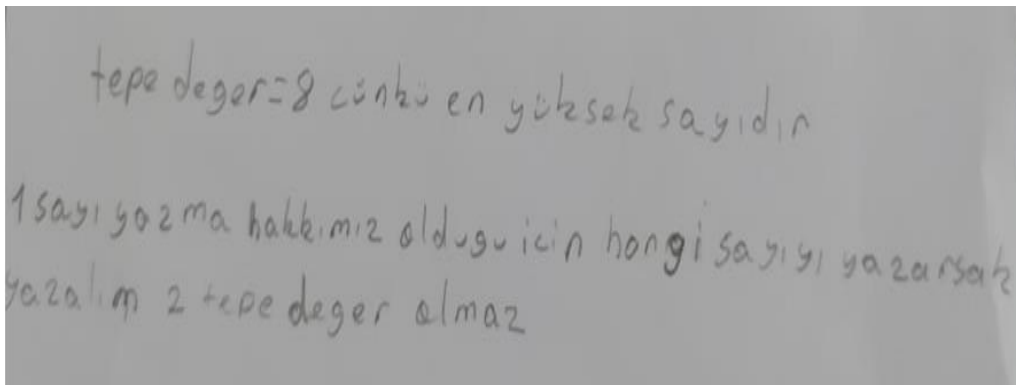
A: Başka olamaz mı iyi düşün bakalım.

Ö5: Bilmiyorum hocam (Bir süre düşündükten sonra cevap veremez.)

Öğrenci sıralamış olduğu notların içerinden tepe değeri en yüksek not olarak seçmiş ve tepe değeri 8 olarak göstermiştir. Öğrenci tepe değerin tam olarak neyi ifade ettiğini belirleyemediğinden dolayı kendince bir yöntem geliştirmiş ve tepe değeri en yüksek değer olarak tanımlayarak tepe değeri yanlış bulmuştur. Öğrencinin bu vermiş olduğu cevaplar incelendiğinden tepe değeri en çok tekrar edilen değer değil de en yüksek değer olarak ifade ettiği için tepe değer kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirememiştir. Daha sonra X yerine hangi not eklenirse tepe değerin iki tane olacağı sorulmuştur. Öğrencide tepe değer kavramını daha öncesinde oluşturamadığı için Şekil 59'da ki gibi hangi değeri yazarsak yazalım tepe değeri 2 tane olmaz cevabını vermiştir. Buradan anlaşıyor ki öğrenci oluşturma aşamasını gerçekleştiremediği için pekiştirme aşamasını da gerçekleştirmemiştir.

Şekil 59

Ö5'in Oluşturma ve Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.6. Ö6 adlı öğrenciye ait bulgular. Ö6 matematik ders başarısı düşük olan bir öğrencidir. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö6 ile kodlanmıştır.

4.1.6.1. Birinci soruya ait bulgular. Uygulama uygun bir ortamda gerçekleştirilmiştir ve ilk soru için görüşme süresi yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

A: Soruyu sesli bir şekilde oku bakalım.

Ö6: (Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Veri dediğimiz şey bu grafik için sence nedir?

Ö6: (Mırıldanarak bir şeyler söyler.)

A: Ne olabilir sence?

Ö6: Sayılar mı?

A: Sayı derken neyi ifade ediyorsun?

Ö6: Notlar yazıyor ya

A: Tamam notlar yani

Ö6: Evet hocam. (Cevap kağıdına gerekli ifadeleri yazar.)

A: Bu grafiği incelediğinde eksik olan bir şey görüyor musun?

Ö6: Evet hocam. (Grafiği inceleyerek cevap verir.)

A: Ne eksik?

Ö6: Hocam bu sol tarafta bir şey yazmıyor.

A: Bu sol tarafta yazmayan kısım ne olabilir sence?

Ö6: Kişiler mi hocam.

A: Evet kişi sayıları, peki bu sütunlar ne ifade ediyor olabilir sence?

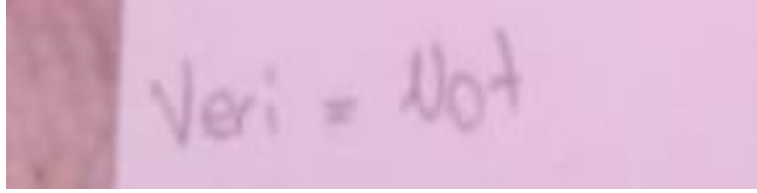
Ö6: Onlarda kişileri hocam.

Öğrenci ilk olarak verileri alınan notlar olarak ifade etmiştir. Daha sonra grafiği incelemiş ve grafikte kişi sayılarının verilmediğini fark etmiş ve kişi sayılarını ise sütun

grafikiindeki sütunların temsil ettiğini belirtmiştir. Öğrenci burada notların veri olduğunu ve sütunların notları alan kişi sayısını ifade ettiğini Şekil 60'da ki gibi göstererek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 60

Ö6'nın Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Bu notları arasında nasıl bir kıyaslama yaparsın?

Ö6: (Biraz düşünür ve sessiz kalır.)

A: Yani bir kıyaslama yapamaz mısın?

Ö6: Hocam kıyaslama derken büyüklük küçüklük olarak mı?

A: Evet.

Ö6: Sırasıyla 5, 2, 1, 3, 4

A: Peki en büyük 5 mi oluyor?

Ö6: Yok tek o değil hocam.

A: Nasıl yani?

Ö6: Hocam 2 ile 5 birbirine eşit oluyor.

A: Başka?

Ö6: 1, 3 ve 4'te birbirine eşit.

A: Büyük küçük olarak nasıl yorumda bulunursun?

Ö6: Hocam kağıda yazayım mı?

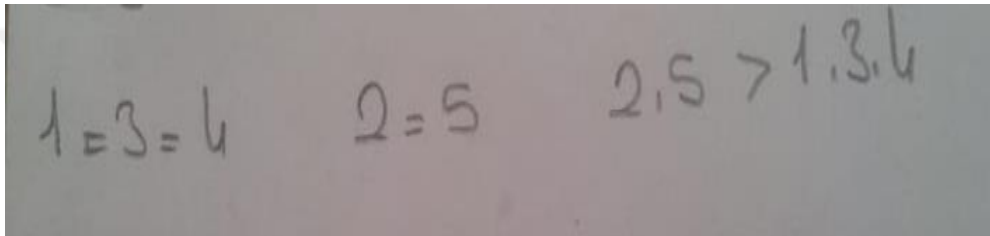
A: Tamam olur.

Ö6: (Cevap kağıdına sıralama işlemini yapar.)

Öğrenci notlar arasındaki ilişkiyi ilk başta fark edememiştir. Ancak daha sonra grafiği inceleyerek notlar arasında bir sıralama yapmıştır. Bu notlar içinde en büyük değerin hangisi olduğu sorulduğunda birbirine eşit olan 2 ve 5 değerini söylemiştir. Daha sonra birbirine eşit 1, 3 ve 4 notlarını da eklemiştir. Bu notları Şekil 61’de ki gibi küçükten büyüğe sıralayarak sıralama işlemini tamamlamıştır. Böylelikle öğrenci daha önce oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalananarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 61

Ö6’nın Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Peki bu sıralamış olduğun veri grubunun tepe değeri var mıdır?

Ö6: (Cevap kağıdına bakarak sessizce düşünür.)

A: Var mıdır peki?

Ö6: Hocam bence vardır.

A: Nedir?

Ö6: 1, 3, 4

A: Niçin?

Ö6: Hepsi aynı boyutta ve en çok

A: Yani sence tepe değer nedir?

Ö6: (Kalemi masaya bırakır ve bilmiyorum dermiş gibi kafasını sağa sola sallar.)

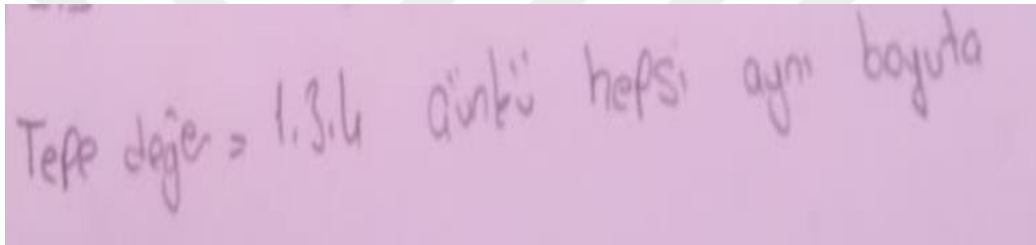
A: Aklına bir şey gelmiyor mu?

Ö6: Bilmiyorum hocam. (Bir süre düşündükten sonra cevap veremez.)

Öğrenci notları doğru bir şekilde sıralama yapsa da tepe değerin en çok tekrarlanan değer olduğunu fark edemediği için soruyu yanlış cevaplamıştır. İlk olarak tepe değerin 1, 3, 4 notları olduğunu ifade etmiştir. Niçin bu notların tepe değeri olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrenci de Şekil 62’de ki gibi hepsinin aynı boyutta olduğu için seçtiğini ifade etmiştir. Öğrenci böylelikle sıralamış olduğu bu notlar içerisinde en çok tekrar edilen değerin yani en çok alınan notların tepe değeri olduğunu gösteremediği için tepe değeri kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirememiştir.

Şekil 62

Ö6’nın Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Tamam diğer soru şikkını oku bakalım.

Ö6: (Sesli bir şekilde soruyu okur.)

A: Bu soru içinde veri olarak ne kabul edeceğiz?

Ö6: Notları hocam.

A: Peki bu notların ortancasını nasıl bulabiliriz?

Ö6: (Biraz düşünür ve bilmiyorum cevabını verir.)

A: Sence ortanca nedir peki?

Ö6: Bilmem. (Uzunca bir süre düşünür öyle cevap verir.)

A: Yani hiçbir çıkarımın yok mu?

Ö6: Hepsinin ortası gibi bir şey

A: Başka?

Ö6: Nasıl yani hocam?

A: Yani burada alınan notların kişi sayıları hakkında yorum yapamaz mıyız?

Ö6: Hocam verilmemiş ki

A: Yani verilmemiş olsa da biz sadece kendimiz grafiğe göre yorum yaparak belirleyemez miyiz?

Ö6: Hocam belirleyemeyiz ki nasıl belirleyeceğiz?

A: Yani sütunlara göre

Ö6: Sadece büyük küçük diyebiliriz, kişi sayısını söylemeyiz ki

A: Bir kez daha grafiği incele istersen.

Ö6: (Elleri ile yüzünü ovuşturur.)

A: Yani ortancası var mıdır bu ver grubunun sence?

Ö6: 3 mü?

A: Niçin 3?

Ö6: (Uzunca bir süre düşünür ve cevap veremez.)

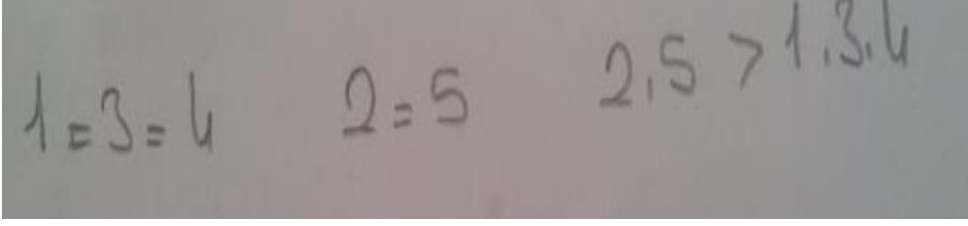
A: Niçin 3 olur diyorsun?

Ö6: Bilmiyorum hocam. (Bir süre cevap kağıdına bakar ve kalemi bırakır.)

Öğrenci ilk başta notları veri olarak ifade etmiş ve böylelikle tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Daha sonra ortancanın ne olacağı sorusu sorulmuş ve öğrenci ortanca kavramını daha öncesinde bilmediğin dolayı ilk başta cevap verememiştir. Öğrenci ortancayı bulabilmek için öncelikle grafikteki notları alan kişi sayılarını belirlemesi gerektiğini fark etse de sütunların boy uzunluklarına göre kat kavramından yararlanarak kişi sayılarını belirleyememiştir. Sadece Şekil 63’de ki gibi sütunların uzunluklarına göre notlar arasında büyüklük küçüklük yapmıştır. Böylelikle kat kavramından faydalanamadığı için kişi sayılarını belirleyememiş ve kullanma aşamasını gerçekleştirememiştir. Öğrenci kişi sayılarını belirleyemediği için sıralama işlemi yapamamıştır ve sıralama olmadığı için notların ortancasını bulamamıştır. Bu da gösteriyor ki öğrenci kullanma aşamasını gerçekleştiremediğinden dolayı oluşturma aşamasını da gerçekleştirememiştir.

Şekil 63

Ö6'nın Kullanma ve Oluşturma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Diğer soru şikkını okuyabilirsin.

Ö6: (Sesli bir şekilde diğer şikkı okur.)

A: Sence aritmetik ortalamayı bulabilir miyiz?

Ö6: (Uzunca bir süre düşünür ve cevap veremez.)

A: Yani grafiğe baktığında bulunabilir mi sence?

Ö6: Bence bulamayız hocam.

A: Niçin?

Ö6: (Sessiz bir şekilde düşünür ve cevap kağıdını inceler.)

A: Aritmetik ortalama bulmak için ne lazım?

Ö6: Notlar hocam.

A: Tamam notlar verilmiş, başka ne lazım?

Ö6: Öğrenciler mi?

A: Yani bu grafik için ne oluyor?

Ö6: (Cevap kağıdını inceler ve bilmiyorum cevabını verir.)

A: Yani bulabilir miyiz bulamaz mıyız?

Ö6: Bulamayız ama neden bulamayız onu bilmiyorum

A: Ortancayı bulabilir miyiz?

Ö6: Bulamayız hocam.

A: Niçin?

Ö6: Az önce bulamadık çünkü

A: Ama sadece grafiğe bakarak bulamaz mısın?

Ö6: (Mırıldanarak grafiği inceler.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö6: (Ellerini başına götürür ve düşünür.)

A: Nedir fikrin?

Ö6: Kişi sayıları da belli değil ki

A: O zaman bulamaz mıyız yani?

Ö6: Bulamayız hocam. (Cevap kağıdına gerekli ifadeleri yazar.)

A: Tepe değeri bulabilir miyiz?

Ö6: Buluruz hocam.

A: Nasıl?

Ö6: Hocam daha önceden bulduk zaten

A: Ne olacak peki?

Ö6: 1, 3 ve 4

A: Nasıl olacak?

Ö6: Hocam en çok bunlar alınmış o yüzden.

A: Bunlardan daha çok alınan yok mu?

Ö6: (Kafası karışık bir şekilde grafiği inceler.)

A: Nedir düşüncen?

Ö6: 2 ile 5 daha fazla ama 1, 3 ve 4 daha çok alınmış.

A: Tamam bu söylediklerini cevap kağıdına da yaz bakalım.

Ö6: Tamam hocam. (Gerekli ifadeleri cevap kağıdına yazar.)

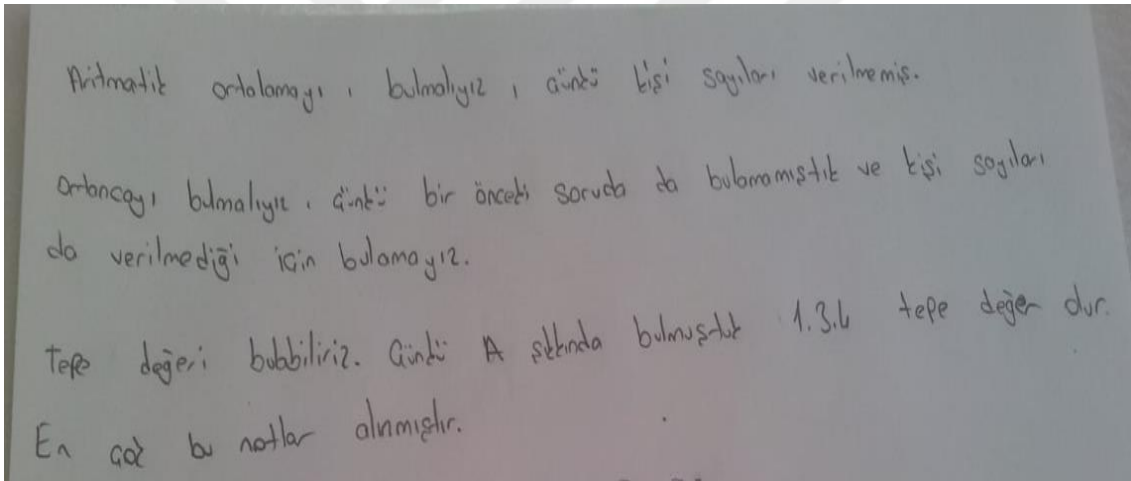
Öğrenciye aritmetik ortalamanın bulunup bulunamayacağı sorularak başlanılmıştır.

Öğrenci de aritmetik ortalamanın bulunabilmesi için kişi sayılarının verilmesi gerektiğini ifade etmiş ve bu yüzden grafiğe bakılarak aritmetik ortalamanın bulunamayacağını ifade

etmiştir. Ortanca için ise ilk başta nasıl bir yol izleyeceği konusunda zorlanmıştır. Ortancayı bir önceki şıkta bulamadığından dolayı bulunamaz cevabını vermiş ve ek olarak da grafiği inceleyerek kişi sayıları verilmediği için yine ortancanın bulunmayacağını ifade etmiştir. Tepe değer için ise bulunabilir cevabını vermiştir. Nasıl bulduğu sorulmuştur. Öğrenci de daha önceki şıkta 1, 3 ve 4 olarak bulduğu için bulunabileceğini ifade etmiştir. Bu söylediklerini Şekil 64’de görüldüğü gibi ifade ederek öğrenci aritmetik ortalamaya doğru cevap verse de ortanca ve tepe değer kavramları için bilgiyi daha önceden oluşturamadığından dolayı pekiştirme aşamasını da gerçekleştirmemiştir.

Şekil 64

Ö6’nın Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.1.6.2. İkinci soruya ait bulgular. İkinci soru için görüşme süresi yaklaşık 9 dakika sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, öğrenci ise Ö6 ile kodlanmıştır.

A: Tamam 2. soruyu oku bakalım.

Ö6:.....(Soruyu sesli bir şekilde okur.)

A: Bu soru içinde veri olarak neyi kabul edeceğiz?

Ö6: Notları hocam.

A: Peki kaç kişinin notu var?

Ö6: (Soruyu inceler ve kişileri sayar.)

A: Kaç kişi?

Ö6: 11 kişinin notu verilmiş hocam, bir de X var

A: Toplam kaç kişi oluyor?

Ö6: X'i de alırsak 12 kişi oluyor.

A: Bu X notu sence kaç olabilir?

Ö6: (Biraz düşünür ve sessiz kalır.)

A: Yani X notu hangi sayılar olabilir?

Ö6: 1'den başlayacak hocam 10'a kadar.

A: Niçin?

Ö6: Çünkü 10 üzerinden alınan notlar olacak diyor

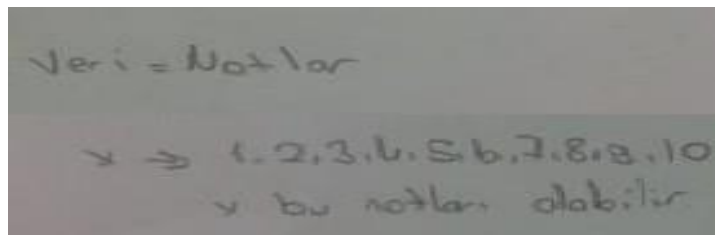
A: Tamam şimdi cevap kağıdına da yaz bakalım bunları

Ö6: Tamam hocam. (Cevap kağıdına gerekli ifadeleri yazar.)

Öğrenci ilk olarak notları veri olarak ifade etmiştir. Daha sonra öğrenciye kaç kişni notunun olduğu sorulmuştur. Öğrencide 11 kişinin notunun verildiğini ve bir de X notunun olduğunu belirtmiştir. Öğrenciye ikinci olarak X notunun hangi değerler alabileceği sorulmuştur. Öğrencide Şekil 65'de ki gibi notların 10'luk sistem üzerinden alınacağı için X notunun 1'den 10'a kadar bir değer olacağını ifade etmiştir. Böylelikle öğrenci notları veri olarak ve notları da 10'luk sistem üzerinden olduğunu ifade ederek tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 65

Ö6'nın Tanıma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Peki ortalamayı bulmak için öncelikle ne yapacağız?

Ö6: (Sessizce biraz düşünür.)

A: Ne yapmalıyız?

Ö6: Toplama mı?

A: Tamam önce toplama yap bakalım.

Ö6: (Mırıldanarak cevap kağıdı üzerinde toplama işlemini yapar.)

A: Kaç buldun?

Ö6: 53 ediyor.

A: Daha sonra ne yapacaksın?

Ö6: (Mırıldanarak bir şeyler söyler.)

A: Ne yapacaksın?

Ö6: Bölme mi?

A: Kaç böleceksin?

Ö6: Eee 53'ü 12 ye

A: Niçin 12'ye böleceksin?

Ö6: Çünkü 12 öğrenci var.

A: Peki X ne olacak?

Ö6: 53'ü 12'ye bölünce çıkan sonuç o olacak.

A: Peki X'i toplamayacak mıyız?

Ö6: Hocam onu bilmiyoruz ki o yüzden nasıl toplayalım.

A: Peki 53 kaç öğrencinin notunun toplamı?

Ö6: 11 kişinin hocam.

A: Sen niçin 53'ü 12'ye bölüyorsun peki?

Ö6: Çünkü 12 öğrenci var.

A: Tamam yap bakalım.

Ö6:(Cevap kağıdına gerekli işlemleri yapar.)

A: X'i kaç buldun?

Ö6: 4 buldum hocam.

A: Ortalama tam sayıya eşit diyor ya oradan ne anlıyorsun?

Ö6: Hocam sonuç bir sayıya eşit olacak bende 4 buldum işte.

A: Peki aritmetik ortalamayı matematiksel olarak ifade edebilir misin?

Ö6: Nasıl yani?

A: Matematiksel olarak genel bir ifade olarak.

Ö6: Toplayıp böleceğiz

A: Nasıl yani?

Ö6: İlk topluyoruz sonra da bölüyoruz.

A: Ama neyi topluyoruz, kaç bölüyoruz bu şekilde soruyorum ben.

Ö6:(Uzunca bir süre düşünür ve başını öne eğer.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö6: Tam olarak ifade edemeyeceğim hocam. (Biraz düşünür ve kalemi bırakır.)

Öğrenci aritmetik ortalamayı bulmak için öncelikle soruda verilmiş olan notları toplayarak sonucu 53 bulmuştur. Daha sonra bulduğu sonucu böleceğini söylemiştir. Kaça böleceği konusunda biraz düşünse de 12 kişi olduğu için 12'ye böleceğini ifade etmiştir. Öğrenci böylelikle Şekil 66'da görüldüğü gibi öncelikle toplama işlemi yapıp sonucu 53 bulmuş ve bulduğu 53 sayısını 12'ye bölerek X notunu 4 bulmuştur. Böylelikle öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu toplama ve bölme işlemi bilgilerinden faydalananarak kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir. Ancak öğrenci sorunun çözümü için toplama ve çıkarma işlemlerini doğru kullansa da bulduğu toplam sonuç 11 kişiye ait olup bu sonucu 12'ye bölmüştür. Öğrenci böylelikle yaptığını işlemi hatalı yaparak X notunu yanlış bulmuştur. Öğrenciye aritmetik ortalama için nasıl bir matematiksel ifade söyleyebilirsin sorusu

sorulmuştur. Öğrenci de toplama ve bölme olarak ifade etmiş ancak burada neyi toplayıp kaç bölüneceği hakkında bilgi vermeyerek aritmetik ortalamayı matematiksel olarak tanımlayamamıştır. Buradan gözüküyor ki öğrenci aritmetik ortalama kavramı için kullanma aşamasını gerçekleştirse de yaptığı işlemlere ve bulduğu sonuçlara bakıldığında aritmetik ortalama kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirememiştir.

Şekil 66

Ö6'nın Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı

Toplam = 2+3+2+5+5+7+8+3+3+8+7 = 53

Toplam = 53

$$\begin{array}{r} 53 \overline{) 12} \\ - 68 \\ \hline 5 \end{array}$$
 $\rightarrow x = 4 \text{ olabilir.}$

A: Diğer soru şikkını oku bakalım.

Ö6: (Sesli bir şekilde diğer şikkı okur.)

A: Bu soru için veri olarak neyi alacağız?

Ö6: Notları hocam.

A: Bu notlara baktığında karışık verilmiş sence ne yapalım düzenlemek için?

Ö6: Sıralayacağız.

A: Nasıl sıralayacağız?

Ö6: (Hem cevap kağıdına yazarak hem de sesli şekilde sıralama yapar.)

A: Nasıl yaptın bir kez daha söyle bakalım.

Ö6: 2, 2, 3, 3, 3, 5, 5, 7, 7, 8, 8

A: X ne olacak peki?

Ö6: Hocam onu da sona yazayım mı?

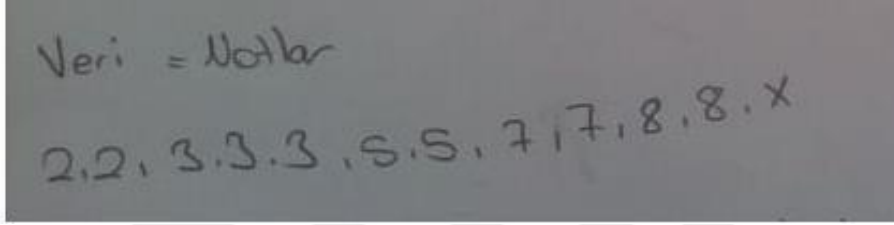
A: Olur tamam onu da son yaz bakalım.

Ö6: (X notunu da cevap kağıdına sıralamanın sonuna yazar.)

Öğrenci notları yine veri olarak ifade etmiş ve böylelikle tanıma aşamasını gerçekleştirmiştir. Daha sonra bu notlar karışık bir biçimde olduğu için öğrenci bu notları düzenlemek amacıyla küçükten büyüğe doğru Şekil 67’de ki gibi sıralamıştır. Öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden faydalanarak bu soru için kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir.

Şekil 67

Ö6’nın Tanıma ve Kullanma Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



A: Sıralamış olduğun bu notların sence tepe değeri kaçtır?

Ö6: Tepe değeri?

A: Evet.

Ö6: Hepsini toplayacak mıyım?

A: Tepe değer de toplama mı yapıyoruz ki?

Ö6: Yok hocam karıştırdım ben.

A: Ne olacak sence?

Ö6: Tepe değer 8 hocam. (Cevap kağıdına da yazar.)

A: Niçin?

Ö6: En yüksek o olduğu için

A: Tepe değer en yüksek değer mi oluyor?

Ö6: (Sessizce düşünür ve cevap vermez.)

A: Ne düşünüyorsun?

Ö6: Bilmiyorum hocam.

A: Peki hangi değer eklenirse tepe değer iki tane olur diyor?

Ö6: (Başını yukarı kaldırır ve düşünür.)

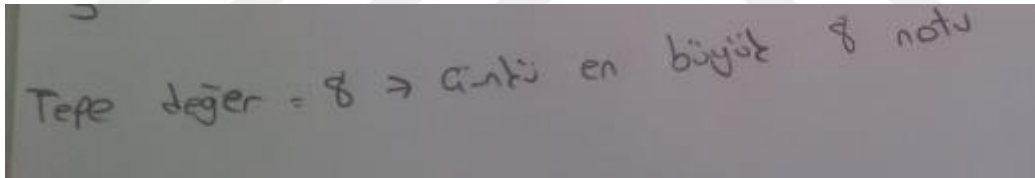
A: Nedir sence?

Ö6: Onu bulamadım. (Cevap kağıdına bakar ve kalemi masaya bırakır.)

Öğrenci tepe değeri bulmak için ne yapacağını bilmediği için toplayacağını düşünmüştür. Daha sonra bu fikrinin yanlış olduğunu beyan ederek Şekil 68’de ki gibi tepe değerin en yüksek değer olduğunu ifade etmiş ve tepe değeri 8 notunu olarak göstermiştir. Öğrenci burada tepe değeri en çok tekrarlanan değer olarak değil de en yüksek not olarak belirlediği için hata yapmış ve oluşturma aşamasını gerçekleştirmemiştir. Son olarak da hangi not eklenirse tepe değerin iki tane olacağı sorulmuş ve öğrenciden hiçbir geri dönüt alınamamıştır. Böylelikle öğrenci pekiştirme aşamasını da gerçekleştirememiştir.

Şekil 68

Ö6’nın Oluşturma ve Pekiştirme Aşaması Olarak Kodlanan Cevabı



4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İkinci alt problem “Matematik başarı seviyeleri farklı olan öğrencilerin soyutlama süreçleri arasında ne gibi farklar vardır?” sorusudur. Bu probleme ilişkin bulguları Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6 isimli öğrencilerin uygulama sorularına vermiş olduğu cevaplara göre tablolar şeklinde sunulmuştur.

Sütun grafiği şeklinde verilen 1a sorusunda öğrencilerin aldığı notlar verilmiş ancak notları alan kişi sayıları verilmemiştir. Öğrencilere bu notların tepe değeri olup olmadığı varsa ne olduğu sorusu sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya ait RBC+C soyutlama modeline göre gerçekleştirmiş olduğu aşamalar Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4

1a Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Ö1	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö2	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö3	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö4	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö5	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö6	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma</i>

Tablo 4’de görüldüğü gibi yüksek ve orta seviyeli öğrenciler tüm bilişsel eylemleri gerçekleştirerek bilgiyi soyutlamışlardır. Düşük seviyeli iki öğrenciden bir tanesi tüm bilişsel eylemleri gerçekleştirirken diğeri tanıma ve kullanmayı gerçekleştirip oluşturmayı gerçekleştirememiştir. Yüksek başarı seviyesine sahip öğrenciler orta başarı seviyesine sahip öğrencilere göre daha hızlı bir soyutlama süreci gerçekleştirmişlerdir. Yüksek başarı seviyesine sahip öğrenciler bazı işlemleri zihinden düşünüp cevap verebilirken orta ve düşük düzeydeki öğrenciler uzun süre düşünerek cevap vermişlerdir. Düşük seviyedeki bir öğrenci kullanma aşamasından sonra bilgiyi zihninde oluşturmadığı için yanlış cevap vermiş ve oluşturma aşamasını gerçekleştirememiştir. Böylelikle 5 öğrenci tepe değer kavramı için bilgiyi oluşturma süreçlerini gerçekleştirmişlerdir.

Sorunun ikinci kısmında öğrencilerden verilen sütun grafiğine göre ortancanın kaç olduğu ve bunu matematiksel bir gerekçe ile ifade etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya

ait RBC+C soyutlama modeline göre gerçekleştirmiş olduğu aşamalar Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5

1b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Ö1	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö2	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö3	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö4	Orta	<i>Tanıma, Kullanma</i>
Ö5	Düşük	<i>Tanıma</i>
Ö6	Düşük	<i>Tanıma</i>

Tablo 5’de görüldüğü gibi yüksek başarı seviyesine sahip öğrencilerin tamamı bu soru için bilgiyi oluşturma süreçlerinin hepsini gerçekleştirmişler. Orta başarı seviyesine sahip iki öğrenciden 1 tanesi tüm aşamaları gerçekleştirirken diğeri sadece kullanma aşamasına kadar gelebilmiştir. Düşük başarı seviyesine sahip öğrenciler ise sadece tanıma aşamasını gerçekleştirebilmişlerdir. Yüksek başarı seviyesine sahip öğrenciler işlemleri yaparken kullanma aşamasında zorlansalar da araştırmacı desteği ile tüm aşamaları gerçekleştirmişlerdir. Sorudaki belirleyici özellik kullanma aşamasıydı bu sebeple öğrencilerin çoğu kullanma aşamasını gerçekleştiremedikleri için oluşturma aşamasını da gerçekleştirememişlerdir. Böylelikle öğrencilerin 3 tanesi ortanca kavramı için bilgiyi oluşturma sürecini gerçekleştirebilmişlerdir.

Birinci sorunun son bölümünde öğrencilerden sadece verilen sütun grafiğine göre aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca kavramlarından hangilerinin bulunacağını

açıklanması istenmiştir. Öğrencilerin bu soruya ait RBC+C soyutlama modeline göre gerçekleştirmiş olduğu aşamalar Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6

1c Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Ö1	Yüksek	<i>Pekiştirme</i>
Ö2	Yüksek	<i>Pekiştirme</i>
Ö3	Orta	<i>Pekiştirme</i>
Ö4	Orta	-
Ö5	Düşük	-
Ö6	Düşük	-

Tablo 6’ya bakıldığında 1c sorusu için öğrencilerden sadece pekiştirme aşaması için cevap vermeleri istendiği görülmektedir. Öğrencilerden yüksek matematik başarı seviyesine sahip olanlar pekiştirme aşamasını gerçekleştirmişlerdir. Orta matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerden Ö3 isimli öğrenci pekiştirme aşamasını gerçekleştirirken Ö4 isimli öğrenci pekiştirme aşamasını gerçekleştirememiştir. Düşük matematik başarı seviyesine sahip öğrenciler ise pekiştirme aşamasını gerçekleştirememişlerdir. Öğrencilerden bu soru için daha önceden oluşturmuş oldukları bilgiyi tekrar tekrar kullanarak pekiştirmeleri istenmiştir. Öğrencilerden Ö1, Ö2 ve Ö3 isimli öğrencilerin tepe değer, ortanca kavramlarını 1a ve 1b sorularında oluşturdukları için 1c sorusunu cevaplarken buradan faydalanmışlardır. Ayrıca aritmetik ortalama kavramının ifade edilebilmesi için kişi sayısının verilmesi gerektiğini de belirttikleri için soruya doğru cevap vererek tepe değer, ortanca ve aritmetik ortalama kavramlarını pekiştirmişlerdir. Ö4, Ö5 ve Ö6 isimli öğrenciler ise 1a ve 1b sorularında tepe

değer ve ortanca kavramlarını oluşturma da zorluk yaşadıkları için 1c sorusunu da cevaplarken zorluk yaşamışlar ve aritmetik ortalamayı ifade ederken yanlış açıklamada bulundukları için tepe değer, ortanca ve aritmetik ortalama kavramlarını pekiştirememişlerdir.

İkinci sorunun ilk bölümünde 10 üzerinden 12 öğrenciye ait notlar verilmiştir. 11 öğrencinin notu belli olup 12. öğrencinin notu belli değildir. Bu öğrencilerin not ortalaması tam sayı olduğuna göre verilmemiş olan öğrencinin notunun 10 üzerinden kaç olabileceği sorulmuştur. Öğrencilerin 12. öğrenciye ait notu hesaplarken izlemiş olduğu süreç RBC+C soyutlama modeline göre incelenmiştir. Soyutlama modeline göre öğrencilerin gerçekleştirebildiği aşamalar Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7

2a Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Ö1	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö2	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö3	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö4	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma</i>
Ö5	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma</i>
Ö6	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma</i>

Tablo 7’ye bakıldığında yüksek ve orta matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilerin aritmetik ortalama kavramı için bilgiyi oluşturma süreçlerinin hepsini gerçekleştirdikleri görülmektedir. Ancak düşük matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilerin ise sadece kullanma aşamasına kadar gelebildikleri görülmektedir. Bu soruda ilk istenen özellik öğrencilerin notları veri olarak kabul ettikten sonra daha önceden oluşturmuş

oldukları toplama ve bölme işlemleri bilgisinden yararlanmalarıdır. Öğrencilerin hepsi toplama ve bölme işlemini yaparak tanıma ve kullanma aşamalarını gerçekleştirmişlerdir. Ancak daha sonrasında yüksek ve orta başarı seviyesine sahip olan öğrenciler yapmış olduğu toplama ve bölme işlemi sonucunda bölümü doğru bulmuşlar ve aritmetik ortalamayı matematiksel olarak ifade etmişlerdir. Düşük başarı seviyesine sahip olan öğrenciler ise toplama ve bölme işlemi sonucunda elde ettikleri bölümü yanlış bulmuşlar ve aritmetik ortalamayı matematiksel olarak ifade edemeyerek oluşturma aşamasını gerçekleştirememişlerdir.

Sorunun ikinci kısmında verilmemiş olan 12. öğrencinin notu 10 üzerinden kaç olursa tepe değerin 2 tane olacağı sorusu sorulmuştur. Sorunun çözüm aşamaları RBC+C soyutlama modeline göre incelenmiştir. Öğrencilerin soyutlama modeline göre gerçekleştirdiği aşamalar Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8

2b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Ö1	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma, Pekiştirme</i>
Ö2	Yüksek	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma, Pekiştirme</i>
Ö3	Orta	<i>Tanıma, Kullanma, Oluşturma, Pekiştirme</i>
Ö4	Orta	<i>Tanıma</i>
Ö5	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma</i>
Ö6	Düşük	<i>Tanıma, Kullanma</i>

Tablo 8 incelendiğinde yüksek başarı seviyesine sahip öğrencilerin hepsi ile orta başarı seviyesine sahip öğrencilerden 1 tanesinin tüm aşamaları gerçekleştirdiği

görülmektedir. Öğrencilerden öncelik olarak notları veri olarak kabul ettikten sonra bunları sıralamaları beklenmiştir. 5 öğrencinin bu notları doğru bir şekilde sıraladığı gözlenmiş ve bu 5 öğrenci daha önceden oluşturmuş olduğu sıralama bilgisinden yararlandıkları için kullanma aşamasını gerçekleştirebilmişlerdir. Yüksek başarı seviyesine sahip 2 öğrenci ile 1 orta başarı seviyesine sahip öğrencinin sıralamış oldukları bu notlar arasından en çok tekrar eden değerin tepe değeri olduğunu ifade ederek sonucu doğru bulmuşlardır. Böylelikle bu 3 öğrenci tepe değeri kavramı için oluşturma aşamasını gerçekleştirmişlerdir. Ancak kullanma aşamasını gerçekleştirmiş olan diğer 2 öğrenci tepe değeri yanlış ifade ederek sonucu yanlış bulmuşlar ve böylelikle oluşturma aşamasını gerçekleştirememişlerdir. Oluşturma aşamasını gerçekleştiren 3 öğrenci X notunu da doğru bulmuşlar ve tepe değerin iki tane olabileceği durumları göstermişlerdir. Öğrenciler daha önceden oluşturmuş olduğu tepe değeri kavramını bu soru için tekrar tekrar kullanarak pekiştirme aşamasını gerçekleştirmişlerdir.

5. Bölüm

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

5.1. Sonuç ve Tartışma

Tezin amacı ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin merkezi eğilim ölçüleri konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemek ve hangi aşamalarda zorlandıklarını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca matematik başarı seviyeleri farklı öğrencilerin soyutlama süreçleri arasındaki farklarda incelenmiştir. Bu amaçla öğrencilere 2 adet açık uçlu uygulama sorusu yöneltilmiş ve verdikleri cevaplar RBC+C soyutlama modelinin tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme aşamalarına göre incelenmiştir.

Araştırmanın verilen grafikten yola çıkılarak tepe değer kavramına ait bilgiyi oluşturma sorusu incelendiğinde Ayanoğlu (2012)'nin çalışmasının sonuçları ile benzer olarak yüksek ve orta başarı seviyesine sahip tüm öğrencilerin bilgiyi oluşturabildiği ancak düşük başarı seviyesine sahip bir öğrencinin bilgiyi oluşturabilirken diğerinin kullanma aşamasında kaldığı görülmüştür. Ayrıca bu soru için yüksek ve orta matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin bilgiyi oluştururken zorluk yaşamadıkları görülmüş ancak düşük seviyedeki öğrencilerin tanıma aşamasından kullanma aşamasına geçerken zorluk yaşadıkları gözlemlenmiş ve gerekli ipuçları ve desteklemeler sayesinde kullanma aşamasına geçebilmişlerdir. Özmantar ve Ropen (2004)'de buna benzer sonuçlara ulaşarak soyutlama sürecinde dışarıdan desteğin önemine vurgu yapmışlardır.

Dreyfus (2007)'un belirttiği gibi bir yapı ne kadar çok tanınır ve kullanılırsa bilgiyi oluşturma o kadar kolay olur. Yani düşük matematik başarısına sahip bir öğrenci soru da verilen bilgiyi tanımasına rağmen daha önceden oluşturmuş olduğu bilgiyi kullanmadığı için tepe değer kavramına ait bilgiyi oluşturmamıştır.

Araştırmanın verilen grafikten yola çıkarak ortanca kavramına ait bilgiyi oluşturma sorusu incelendiğinde yüksek matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin bilgiyi

oluşturdukları görülürken, orta matematik başarı seviyesine sahip bir öğrenci bilgiyi oluşturabilmiş, diğeri ise kullanma aşamasına kadar gelebilmiştir. Bu durumun orta matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin matematik başarı notları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Düşük başarı seviyesine sahip öğrenciler ise sadece tanıma aşamasını gerçekleştirebilmişler ve bilgiyi oluşturamamışlardır. Benzer şekilde Yeşildere ve Türnüklü (2008)'nın yapmış olduğu çalışma da bilgiyi oluşturma süreçleri incelenmiş ve matematik başarı seviyesi düşük olan öğrencilerin hiçbirinin kullanma ve oluşturma aşamalarını gerçekleştiremedikleri gözlemlenmiştir.

Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) soyutlamanın öğrencilerin ön bilgileri, bulundukları sınıf bağlamları, kullandıkları materyaller gibi birçok faktörden etkilendiğini belirtmişlerdir. Bu sebeple çalışmadaki ortanca kavramına ait bilgiyi oluşturma sorusu için düşük başarı seviyesine sahip iki öğrenci ön bilgi eksikliği sebebiyle bilgiyi oluşturma sürecini gerçekleştirememişlerdir. Öğrenciler oran orantı kavramına ait gerekli ön bilgileri hatırlayamadıkları ve yeterince içselleştirememiş olmalarından dolayı kullanma aşamasını gerçekleştirememişlerdir.

Araştırmanın sadece grafiğe göre aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca kavramlarından hangilerinin bulunabileceği sorusu incelendiğinde yüksek matematik başarı seviyesine sahip öğrenciler ile orta matematik başarı düzeyine sahip bir öğrencinin bilgiyi oluşturduktan sonra pekiştirdikleri görülmüştür. Benzer şekilde Altun ve Memnun (2012)'un yapmış olduğu çalışmada yüksek matematik başarı seviyesine sahip iki öğrencinin doğrunun denklemi kavramına ait bilgiyi oluşturduktan sonra pekiştirdikleri gözlemlenmiştir.

Araştırmanın aritmetik ortalama kavramına ait bilgiyi oluşturma uygulama sorusu incelendiğinde yüksek ve orta matematik başarı seviyesine sahip tüm öğrencilerin aritmetik ortalama kavramına ait bilgiyi oluşturdukları gözlemlenmiştir. Ancak düşük matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin ikisi de kullanma aşamasına kadar gelebilmişler ancak yaptıkları

toplama ve bölme işlemini matematiksel olarak bir kural olarak ifade edemedikleri için aritmetik ortalamayı yanlış bulmuşlar ve aritmetik ortalama kavramına ait bilgiyi oluşturamamışlardır.

Görüşmelerde dikkat çeken notlardan bir tanesi de yüksek matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilerin orta matematik başarı seviyesine sahip olan öğrencilere göre bilgiyi oluştururken tanıma ve kullanma aşamalarını daha rahat bir şekilde gerçekleştirdiği görülmüştür. Aritmetik ortalama kavramına ait bilgiyi oluşturma sorusu içinde yüksek ve orta başarı seviyesine sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturduğu görülmüş ancak yüksek matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin orta matematik başarı seviyesine sahip öğrencilere göre daha rahat ve hızlı bir şekilde bilgiyi oluşturdukları gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencilerin soruları cevaplama sürelerini de etkilemiştir. Başarı düzeyi yüksek öğrencilerle yapılan görüşmeler daha kısa sürede gerçekleşmiş, fikirlerini daha hızlı bir şekilde ifade edebilmişlerdir. Benzer sonuçlara Yenilmez ve Ulaş (2017)'da çalışmalarında ulaşmışlardır.

Araştırmanın tepe değer kavramına ait bilgiyi oluşturup pekiştirilmesi sorusu incelendiğinde yüksek matematik başarısına sahip öğrencilerin ve orta matematik başarı seviyesine sahip bir öğrencinin tepe değer kavramına ait bilgiyi oluşturup, tekrar tekrar kullanarak pekiştirdikleri görülmüştür. Orta matematik başarı seviyesine sahip diğer öğrencinin ise sadece tanıma aşamasını gerçekleştirmiş ve bilgiyi oluşturamamıştır.

Dreyfus (2007)' unda belirttiği gibi bu kavramları yeteri kadar tanıyıp kullanılmadan oluşturma aşamasını gerçekleştirmek mümkün değildir. Benzer sonuçlara Kaplan ve Açıl (2015) tarafından da ulaşılmıştır. Kaplan ve Açıl (2015) kullanma aşamasını gerçekleştirmeden bilgiyi oluşturma mümkün olmadığını belirtmişlerdir.

Düşük matematik başarı seviyesine sahip olan öğrenciler kullanma aşamasına kadar gelmişler ve bilgiyi oluşturamamışlardır. Orta matematik başarı seviyesine sahip bir öğrenci

ile düşük matematik başarı seviyesine sahip öğrencilerin tepe değer kavramına ait bilgiyi oluşturamadıkları için pekiştirme aşamasını da gerçekleştirememişlerdir. Ron, Dreyfus Hershkowitz 'de (2017) yaptıkları çalışmada yeni bilgileri oluştururken önceki bilgileri kullanmada zorluk yaşanmasını, öğrencilerin önceden oluşturduğu bilgileri kısmı olarak soyutlamalarına bağlamışlardır.

Öğrenciler rutin olmayan problem durumları ile karşılaştıkları için bilgiyi oluşturabilmek için daha önceden oluşturmuş oldukları bilgilerden yararlanarak yeni bir bilgi oluşturmaya çalışmışlardır. Dreyfus (2007)'un yaptığı çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problem durumları ile karşılaştıklarında matematiksel bir yapıyı meydana getirmek için önceki bilgilerinden hareketle yeni bilgileri oluşturabileceğini ifade etmiştir. Bu duruma benzer Altun ve Durmaz (2013)'de yaptığı çalışmada gerçek yaşama dayalı olan problem durumlarının öğrencilerin soyutlamalarını kolaylaştırdıkları savunmuştur.

Bu çalışmada matematiksel başarı düzeyleri farklı öğrencilerin soyutlama düzeyleri ve soyutlama hızları arasında farklar olduğu görülmüştür. Yüksek başarılı öğrencilerin tüm aşamaları gerçekleştirdiği görülürken orta ve düşük düzeydeki öğrenciler bazı durumlarda gerçekleştirirken bazı durumlarda gerçekleştirememişlerdir.

Araştırmada sorulan uygulama soruları öğrencilerin deneme yanılma, tek bir cevap veya sonuç yerine kendi düşüncelerini ifade edecekleri ve onların düşünme süreçlerini ortaya çıkaracakları tarzda hazırlanmıştır. Bu tarz soruların bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemede çok büyük katkı sağladığı görülmüştür.

5.2. Öneriler

Araştırmanın bulguları incelendiğinde öğrencilerin önceden oluşturmuş oldukları oran-orantı, sıralama, kat kavramı, dört işlem becerisi gibi kavramları tam olarak soyutlayamadıkları için öğrencilerin kısmı soyutlama yapabildikleri gözlemlenmiştir.

Aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca kavramlarına temel olan konuların daha etkili bir şekilde öğretimini yapmak için öğretim ortamlarını düzenlenebilir. Çeşitli ders anlatım yöntem ve teknikleri ile öğrencilerin rutin olmayan problem durumlarına karşı kendilerine ait bir yapı oluşturmaları için öğretim çalışmalarına yer verilebilir.



Kaynakça

- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayınları.
- Altun, M., & Yılmaz, A. (2008). Lise öğrencilerinin tam değer fonksiyonu bilgisini oluşturma süreci. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (2), 237-271.
- Altun, M., & Yılmaz, A. (2010). Lise öğrencilerinin parçalı fonksiyon bilgisini oluşturma ve pekiştirme süreci. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 311-337.
- Altun, M., & Memnun, D. S. (2012). RBC+C modeline göre doğrunun denklemi kavramının soyutlanması üzerine bir çalışma: özel bir durum çalışması. *Uluslararası Cumhuriyet Eğitim Dergisi Cumhuriyet*, 1(1), 17-37.
- Altun, M., & Durmaz, B. (2013). Doğrusal ilişki bilgisini oluşturma süreci üzerinde bir durum çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(2), 423-438.
- Ayanoğlu, P. (2012). *7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik grafiği bilgisi oluşturma süreçleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Beth, E. W., & Piaget, J. (1966). *Mathematical epistemology and psychology*. Dordrecht, Holland: D. Reidel.
- Bikner-Ahsbabs, A. (2004). Towards the emergence of constructing mathematical meanings, *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 119-126. Retrieved from https://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR266_Bikner-Ahsbabs.pdf

- Cai, J. (2000). Understanding and representing the arithmetic averaging algorithm: an analysis and comparison of US and Chinese students' responses. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31(6), 839-855.
- Camci, F. (2018). *Altıncı sınıf öğrencilerinin tahmini öğrenme yol haritası çerçevesinde tasarlanan bir öğretim deneyindeki matematiksel soyutlama süreçleri* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Cassier, E. (1957). The phenomenology of knowledge. The philosophy of symbolic forms, (3), 281-314.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121- 152.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (pp. 146-166). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Çelebioğlu, B. (2014). *Kesir kavramına ilişkin bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çepni, S. (Ed.). (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi.
- Davydov, V.V. (1990). Types of generalization in instruction: logical and psychological problems in the structuring of school curricula, *Soviet Studies in Mathematics Education*, (2), 108-144.
- Dienes, Z. P. (1963). *An experimental study of mathematics-learning*. London, England: Hutchinson.
- Dreyfus, T., Hershkowitz, R., & Schwarz, B. (2001a). Abstraction in context II: the case of peer interaction. *Cognitive Science Quarterly*, 1 (3), 307-368.

- Dreyfus, T., Hershkowitz, R., & Schwarz, B. (2001b). The construction of abstract knowledge in interaction. In M. Van Den Heuvel-Panhuizen (Eds.), *Proceedings of the 25th Annual Conference for the Psychology of Mathematics Education*, 2, (377-384). Utrecht, The Netherlands.
- Dreyfus, T., & Tsamir, P. (2004). Ben's consolidation of knowledge structures about infinite sets, *Journal of Mathematical Behavior*, 23, 271-300.
- Dreyfus, T., Hadas, N., Hershkowitz R., & Schwarz, B. B. (2006). Mechanisms for consolidating knowledge constructs. *Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 465-472.
- Dreyfus, T. (2007). Processes of abstraction in context the nested epistemic actions model. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/d190/0be9d6a043ac815c81344caa8c2713dcc329.pdf>
- Dubinsky, E. (1991). *Reflective abstraction in advanced mathematical thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Eldekçi, S. (2019). *7. sınıf düzeyindeki ortaokul öğrencilerinin değişken kavramını soyutlama sürecinin RBC modeliyle ortaya çıkarılması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Enisoğlu, D. (2014). *Yedinci sınıf öğrencilerinin sütun grafiği gösteriminde verilen aritmetik ortalama, ortanca ve tepe değer kavramları ile ilgili problemleri çözerken kullandıkları olası çözüm stratejileri, yaptıkları hatalar ve yanlış yorumlamalar* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program Geliştirmede Yapılandırmacılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 81-87.

- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.
- Gal, I. (2000). *Adult Numeracy Development: Theory, Research, Practice*, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Guba, E.G., & Lincoln, Y.S. (1989). *Fourth Generation Evaluation*. Newbury Park, CA:Sage.
- Gürel, R. (2016). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin merkezi eğilim ve yayılım ölçülerine ilişkin öğretim bilgilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hassan, I., & Mitchelmore, M. (2006). The role of abstraction in learning about rates of change. In P. Grootenboer, R. Zevenbergen, & M. Chinnappan (Eds.), *Identities, cultures and learning spaces. Proceedings of the 29th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, (278–285). Adelaide, Australia: MERGA. Retrieved from file:///C:/Users/PC/Downloads/The_Role_of_Abstraction_in_Learning_about_Rates_of.pdf
- Hershkowitz, R., Schwarz, B. B., & Dreyfus, T. (2001). Abstraction in contexts: epistemic actions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 195-222.
- Katrancı, Y. (2010). *Olasılığın temel kuralları bilgisinin yapılandırmacı kurama göre oluşturulması sürecinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Katrancı, Y., & Altun, M. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin olasılık bilgisini oluşturma ve pekiştirme süreci. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 11-58.
- Kaplan, A., & Açıl, E. (2015). Ortaokul 4. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 130-153.

Lowe, R. K. (1993). Constructing a mental representation from an abstract technical diagram.

Learning and Instruction, 3, 157-1, 79.

Mertens, D. (1998). *Research method in education and psychology*. London: Sage

Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaokul matematik dersi* (5, 6, 7, 8. sınıflar) öğretim

programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Minichiello, V., Aroni, R., Timewell, E., & Alexander, L. (1990). In-Dept Interviewing:

Researching People. In K. Punch (Eds.), *Introduction to Social Research*, (166-167).

London: Sage Publications.

Mitchelmore, M. (2002). The role of abstraction and generalization in the development of

mathematical knowledge, *East Asia Regional Conference on Mathematics Education*,

(157-167). Singapore.

Mitcelmore, M., & White, P. (2004). Abstraction in mathematics and mathematics learning.

In M. J. Hoines and A.B. Fuglestad (Eds.), *Paper presented at the Proceedings of the*

28 th Conference of The International Group for the Physcology of Mathematics

Education, 3, (329-336). Bergen, Norway.

Monaghan, J., & Özmantar, M. F. (2004). Abstraction and consolidation. *Proceedings of the*

28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics

Education, 3, 353-360.

Monaghan, J., & Özmantar, M. F. (2006). Abstraction and consolidation. *Educational Studies*

in Mathematics, 62(3), 233–258.

Murray, S., & Gal, I. (2002). Preparing for diversity in statistics literacy: Institutional and

educational implications. In B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International*

Conferences on the Teaching of Statistics (ICOTS-6), Durban, South Africa.

- Özdemir, E., & Üzel, D. (2013). A case study on teacher instructional practices in mathematical modeling. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 3(1), 1-14.
- Özgül, D. A., & Kaplan, A. (2016). Yedinci sınıf öğrencilerinin silindirin yüzey alanı konusundaki soyutlama süreçlerinin ve paylaşılan bilgilerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2).
- Özgül, D. A. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki soyutlama süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Özmantar, M. F., & Roper, T. (2004). Mathematical abstraction through scaffolding. In M. J. Hoines and A.B. Fuglestad (Ed.), *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, (481–488). Bergen, Norway.
- Özmantar, M. F. (2005a). *An investigation of the formation of mathematical abstractions through scaffolding* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). University of Leeds.
- Özmantar, M. F. (2005b). Mathematical Abstraction: A Dialectical View. In the Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics, 25 (2). Retrieved on February 18, 2007 from <http://www.bsrlm.org.uk/IPs/ip25-2/BSRLM-IP-25-2-14.pdf>.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and instruction*, 11(3-4), 365-395.
- Russell, B., (1926). *Education and Good Life*. NY: Boni and Liveright.
- Ron, G., Dreyfus, T., & Hershkowitz, R. (2010). Partially correct constructs illuminate students' inconsistent answers. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 65-87.

- Selçuk, A. S. (2016). *Teknoloji destekli merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin informal çıkarımsal muhakemelerine etkisi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sierpinska, A. (1994). *Understandings in Mathematics*. London: Falmer Press.
- Süzen, C. (2019). *Eşitsizlik kavramına ilişkin bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Şimşekler, Z. (2017). *Özel yetenekli çocuklarda matematiksel soyutlama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Tabach, M., & Hershkowitz, R. (2002). Construction of knowledge and its consolidation: A case study from the early-algebra classroom. In A. D. Cockburn & E. Nardi (Ed.), *Proceedings of the 26th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*: (Vol. 4, pp. 4-265). Norwich, United Kingdom.
- Treffers, A. (1991). *Didactical background of a mathematics program for primary education*. Realistic mathematics education in primary school, 21-56.
- Tsamir, P., & Dreyfus, T. (2002). Comparing infinite sets – A Process of Abstraction: The case of Ben. *Journal of Mathematical Behaviour*, 21, 1-23.
- Türnüklü, E., & Özcan, B. (2014). Öğrencilerin geometride RBC teorisine göre bilgiyi oluşturma süreçleri ile Van Hiele geometrik düşünme düzeyleri arasındaki ilişki: Örnek olay çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11 (27), 295-316.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Bir Araştırma Tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 24, 543-559.

- Ulaş, T. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin özdeşlik kavramını oluşturma süreçlerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Van de Walle, J.A. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. New York: Pearson Education, Inc.
- Van Oers, B. (2001). Contextualisation for abstraction. *Cognitive Science Quarterly*, 1 (3), 279-305.
- Yeşildere, S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Yeşildere, S., & Türnüklü, E.B. (2008). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilgi oluşturma süreçlerinin matematiksel güçlerine göre incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22 (1).
- Yeşilova, Ö. (2013). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecindeki Davranışları ve Problem Çözme Başarı Düzeyleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (5. Baskı), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Method*. USA: Sage.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research, Designs and Methods*. California: Sage Publications.

Ekler

EK 1: İzin Yazıları

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
 (Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
 03 Haziran 2020

OTURUM SAYISI
 2020-03

KARAR NO 1: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Emre EROĞLU'nun "7. Sınıf Öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Emre EROĞLU'nun "7. Sınıf Öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak görüşme sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurusu ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.

Prof. Dr. Ferudun YILMAZ
 Kurul Başkanı

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
 Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ
 Üye

Prof. Dr. Ayşe OĞUZLAR
 Üye

Prof. Dr. Abdurrahman KURT
 Üye

Prof. Dr. Gülay GÖĞÜŞ
 Üye

Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU
 Üye



**T.C.
KOCAELİ VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 99332089/605.01/13745924
Konu: Araştırma İzni
(Emre EROĞLU)

29/09/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:Uludağ Üniversitesinin 13/07/2020 tarih ve 20649 sayılı yazısı.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Emre EROĞLU' nun "7. Sınıf öğrencilerinin Merkezi Eğilim Ölçüleri Konusuna İlişkin Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi " konulu araştırma çalışmasını İlimiz Dilovası İlçesi ortaokullarında uygulama talebi, Üniversitenin ilgi yazıları ile bildirilmektedir.

Adı geçenin söz konusu çalışmasına esas olmak üzere, ekte sunulan çalışmayı İlimiz Dilovası İlçesi ortaokullarında uygulama talebi komisyonumuzca uygun görülmüş olup, anket çalışmasının yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi göz önüne alınarak örgün eğitimin başlamasıyla birlikte İlçe Milli Eğitim Müdürlükleri ve okul müdürlüklerinin denetim ve gözetiminde gönüllülük esasına dayalı olarak çalışmayı yapmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Fehmi Rasim ÇELİK
Millî Eğitim Müdürü

OLUR

<...>

Abdul Rauf ULUSOY
Vali a.
Vali Yardımcısı



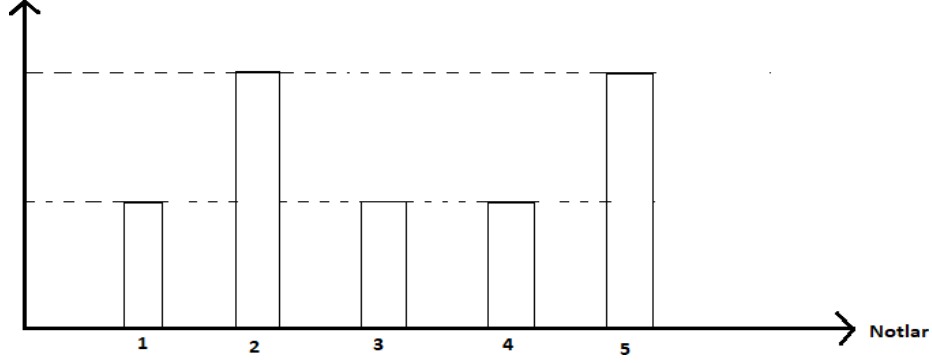
Körfez Mah. Ankara Karayolu Cad.No:129 Valilik Binası B Blok Kat:3 KOCAELİ
Elektronik Ağ: www.kocaelimem.meb.gov.tr
E-posta: stratejigelistirme41@meb.gov.tr

Bilgi için: E. SAĞLAM YAVUZ
Tel: (0262) 3005871

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 3d15-636d-3281-b0fe-2e64 kodu ile teyit edilebilir.

EK 2: Merkezi Eğilim Ölçüleri Uygulama Soruları

SORU 1



Bir okulun öğrencilerinin bir dersten 5 üzerinden aldıkları notlar şekildeki grafikte gösterilmiştir. Düşey eksendeki öğrenci sayıları silinmiş olduğundan okunamamaktadır. Aşağıdaki soruları bu grafiğe göre cevaplandırınız?

- Bu verilerin tepe değeri var mıdır?
- Bu veri grubunun ortancasının kaç olduğunu söyleyebilir misiniz? Kararınız matematiksel bir gerekçeye dayanmalıdır.
- Sadece bu grafik üzerinden aritmetik ortalama, tepe değer ve ortanca kavramlarından hangilerini bulabiliriz? Açıklayınız.

SORU 2

Aşağıda bir sınıfın öğrencilerinin 10 üzerinden aldığı notlar görülmektedir. 11 öğrenciye ait notlar verilmiş olup 12. öğrencinin notu X ile gösterilmiştir.

Notlar: 2, 3, 2, 5, 5, 7, 8, 3, 3, 8, 7, X

- 12 Öğrencinin not ortalaması tam sayı olduğuna göre 12. Öğrencinin notu yani X değeri kaçtır? Hesaplama şeklinizi gösteriniz.
- Bu 11 kişilik veri grubuna 10 üzerinden hangi değer eklenir ise tepe değer iki tane olur?

EK-3: MEB 2018 Matematik Dersi Öğretim Programı Veri İşleme Öğrenme Alanına Ait

Kazanımlar

1. SINIF

Öğrenme Alanı = M.1.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.1.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Terimler veya Kavramlar = Tablo, veri

Kazanımlar = M.1.4.1.1. En çok iki veri grubuna sahip basit tabloları okur.

a) Öğrencilere okuldaki günlük beslenme tablosu, takvim gibi sıkça karşılaştıkları veya kullandıkları tablolar okutulur.

b) Sınıf sayı sınırlılıkları içinde kalınarak sağlıklı beslenme, obezite gibi konulara da değinilir.

2. SINIF

Öğrenme Alanı = M.2.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.2.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Terimler veya Kavramlar = Çetele tablosu, Sıklık tablosu, Nesne grafiği, Şekil grafiği,

Ağaç şeması

Kazanımlar = M.2.4.1.1. Herhangi bir problem ya da bir konuda sorular sorarak veri toplar, sınıflandırır, ağaç şeması, çetele veya sıklık tablosu şeklinde düzenler; nesne ve şekil grafiği oluşturur.

a) Veri toplarken “Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği mevsimin, rengin hangisi olduğunun sorulması vb.” örneklere yer verilir.

b) Grafik oluştururken verinin en çok dört kategoride organize edilebilir olmasına ve her veri için bir nesne kullanılmasına, nesnelerin yan yana veya üst üste gelmesine dikkat edilmelidir.

c) Nesne ve şekil grafiğinde yatay ve dikey gösterimler örneklendirilmelidir.

ç) Nesne grafiği oluşturulurken gerçek nesneler kullanılmasına dikkat edilmelidir.

3. SINIF

Öğrenme Alanı = M.3.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.3.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Kazanımlar = M.3.4.1.1. Şekil ve nesne grafiğinde gösterilen bilgileri açıklayarak grafikten çetele ve sıklık tablosuna dönüşümler yapar ve yorumlar.

Verilerin farklı bölümlerini karşılaştırarak verinin tamamı hakkında yorum yapmaları istenir. Örneğin bir bakkalda bir haftada satılan ekmek sayısını gösteren grafik incelendiğinde hafta sonu satılan ekmek sayısının diğer günlerde satılan ekmek sayısından daha fazla olduğu fark ettirilir.

M.3.4.1.2. Grafiklerde verilen bilgileri kullanarak veya grafikler oluşturarak toplama ve çıkarma işlemleri gerektiren problemleri çözer.

- a) Sınıf sayı sınırlılıkları içinde kalınır.
- b) Karşılaştırma gerektiren problemlere yer verilir.
- c) Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

M.3.4.1.3. En çok üç veri grubuna ait basit tabloları okur, yorumlar ve tablodan elde ettiği veriyi düzenler.

4. SINIF

Öğrenme Alanı = M.4.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.4.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Terimler veya Kavramlar = Sütun Grafiği

Kazanımlar = M.4.4.1.1. Sütun grafiğini inceler, grafik üzerinde yorum ve tahminler yapar.

M.4.4.1.2. Sütun grafiğini oluşturur.

Sütun grafiği oluşturulmadan önce veriler nesne veya şekil grafiği yardımıyla düzenlenir. Çetele ve sıklık tabloları da kullanılabilir. İlk yapılan çalışmalarda kareli kâğıt ve renkli birimkareler kullanılabilir.

M.4.4.1.3. Elde ettiği veriyi sunmak amacıyla farklı gösterimler kullanır.

- a) Yatay veya dikey sütun grafiği, şekil grafiği, nesne grafiği, tablo, ağaç şeması gibi farklı gösterimler kullanır.
- b) Veri toplama sırasında düzeye uygun çalışmalar yapılmasına dikkat edilir.
- c) Veri toplama sürecinde seçilen konu ya da sorunun veri toplamaya uygun olup olmadığı üzerinde konuşulur.
- ç) Öğrencilerin bu aşamaya kadar öğrendiği tablo ve grafik gösterimlerine uygun sorular kullanılır.
- d) Verilere uygun grafik başlıkları ve birimler kullanılır.
- e) Sınıflanabilir (cinsiyet, göz rengi gibi) ve sıralanabilir (boy sırası, yarışma sonuçları gibi) veriye uygun farklı grafik gösterimlerinin kullanılması ve uygun gösterimin belirlenmesi sağlanır.
- f) İki veya daha fazla özellik kullanılır.
- g) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabilir.
- h) Verilerin farklı gösterimlerinden yararlanılarak tasarruf bilinci ile finansal okuryazarlık arasında ilişki kurulur.

M.4.4.1.4. Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer. Problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir.

5. SINIF

Öğrenme Alanı = M.5.3. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.5.3.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Kazanımlar = M.5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.

a) Araştırma sorusu oluşturabilmek için "Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği meyvelerin neler olduğu bir araştırma sorusudur ancak bir kişinin en sevdiği meyvenin ne olduğu sorusu araştırma sorusu değildir." gibi örnekler üzerinde durulur.

b) Araştırma soruları oluşturulurken çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma vb. konulara yer verilir.

M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.

a) Tek özelliğe yönelik süreksiz veri gruplarıyla sınırlı kalınır. Sürekli ve süreksiz kavramlara girilmez.

b) Verileri düzenlemek ve grafikte göstermek için gerektiğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer. Yanlış yorumlamalara yol açan sütun grafikleri de incelenir.

6. SINIF

Öğrenme Alanı = M.6.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.6.4.1. Veri Toplama ve Değerlendirme

Terimler veya Kavramlar = İkili sütun grafiği, İkili sıklık grafiği, Eksenler

Kazanımlar = M.6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur ve uygun verileri elde eder.

a) Örneğin sınıfımızdaki kız ve erkek öğrencilerin en sevdikleri renkler nelerdir?

b) Beş büyük ilde 1990 ve 2010 yıllarında hizmet veren kaç tane hastane vardır?

c) Süreksiz veri gruplarıyla sınırlı kalınır. Sürekli ve süreksiz veri kavramına girilmez.

M.6.4.1.2. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu ve sütun grafiği ile gösterir.

Alt Öğrenme Alanı = M.6.4.2. Veri Analizi

Terimler veya Kavramlar = En küçük değer, En büyük değer, Açıklık, Aritmetik ortalama

Kazanımlar = **M.6.4.2.1.** Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.

M.6.4.2.2. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.

M.6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.

Aritmetik ortalama ve açıklığı gerçek hayat durumlarında yorumlamaya yönelik çalışmalara yer verilir.

Z. SINIF

Öğrenme Alanı = M.7.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.7.4.1. Veri Analizi

Terimler veya Kavramlar=Çizgi grafiği, Daire grafiği, Ortanca (medyan), Tepe değeri (mod)

Kazanımlar = **M.7.4.1.1.** Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.

a) İki veri grubuna ait grafik oluşturma çalışmalarına da yer verilir.

b) Yanlış yorumlamalara yol açan çizgi grafikleri de incelenir.

M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.

Belli bir veri grubu için bu değerlerden hangisinin daha kullanışlı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. Bu doğrultuda gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilir.

M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.

Daire grafiği oluşturulurken gerektiğinde etkileşimli bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

M.7.4.1.4. Verileri sütün, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

8. SINIF

Öğrenme Alanı = M.8.4. VERİ İŞLEME

Alt Öğrenme Alanı = M.8.4.1. Veri Analizi

Kazanımlar = **M.8.4.1.1.** En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütün grafiklerini yorumlar.

M.8.4.1.2. Verileri sütün, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

Farklı gösterimlerin birbirlerine göre üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.

Öz Geçmiş

Öğrenim Bilgileri	Başlama	Bitiş	Kurum Adı
Lisans	2013	2017	Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans	2017	2021	Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bilim Dalı
---------------	------	------	---

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi: İngilizce- İyi

Çalıştığı Kurumlar:	Başlama ve Ayrılma Tarihleri	Kurum Adı
	2017 - 2018	Malkara Özel Ay Final Temel Lisesi
	2018 -	Şehit Ömer Özavcı Ortaokulu