



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

EŞİTSİZLİK KAVRAMINA İLİŞKİN BİLGİ OLUŞTURMA

SÜRECİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CENGİZ SÜZEN

BURSA

2019





T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

EŞİTSİZLİK KAVRAMINA İLİŞKİN BİLGİ OLUŞTURMA

SÜRECİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CENGİZ SÜZEN

Danışman

Prof. Dr. Muhamet Emin ÖZDEMİR

BURSA

2019

## BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Cengiz SÜZEN

09/08 /2019





**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS İNTİHAL YAZILIM RAPORU**

**ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA**

Tarih: 22/07/2019

Tez Başlığı / Konusu: "Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi"

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluştuğunu toplam xvi+97 sayfalık kısmına ilişkin, 22/07/2019 tarihinde şahsım tarafından turnitin adlı intihal teşhis programından (Turnitin)\* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 8 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulanması Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhan bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kab ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Cengiz SÜZEN  
22/07/2019

Adı Soyadı: Cengiz SÜZEN  
Öğrenci No: 801752008  
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi AnaBilim Dalı  
Programı: Matematik Eğitimi  
Statüsü:  Y.Lisans  Doktora

Danışman  
Prof.Dr. M.Emin ÖZDEMİR  
22/07/2019

\* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

## YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi" adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Danışman

Cengiz SÜZEN

Prof. Dr. Muhammet Emin ÖZDEMİR

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda 801752008 numara ile kayıtlı Cengiz SÜZEN'in hazırladığı "Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi" konulu Tez çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 09/08/2019 günü 10.30-12.00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Komisyon Başkanı)

Prof.Dr.M.Emin ÖZDEMİR

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof.Dr.Murat ALTUN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof.Dr.Erhan SET

Ordu Üniversitesi

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimine başladığım günden bu güne kadar, yaptığım çalışmalara yön veren, bilgi ve tecrübelerinden yararlanma imkanı bulduğum saygı değer hocam Prof.Dr.M.Emin ÖZDEMİR'E en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans ders aşamasında yakından tanıma fırsatı bulduğum ve çok değerli bilgi ve tecrübelerinden yararlanma fırsatı bulduğum, Prof.Dr.Murat ALTUN hocama ve tez çalışmalarında, fikirleriyle ve görüşleriyle bana destek olan Araştırma görevlileri Tuğçe KOZAKLI ve Mustafa Çağrı GÜRBÜZ hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte fikirleriyle ve görüşleriyle bana destek olan arkadaşım ve değerli hocam Duygu ŞAHİN'E en içten dileklerle teşekkür ederim.

Benden hiç bir desteğini esirgemeyen devamlı yanımda hissettiğim değerli aileme candan teşekkür ederim.



## Özet

Yazar	: Cengiz SÜZEN
Üniversite	: Bursa Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı	: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: xvi+97
Mezuniyet Tarihi	:09/08/2019
Tez Adı	: Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi
Tez Danışmanı	: Prof. Dr. Muhamet Emin ÖZDEMİR

### **EŞİTSİZLİK KAVRAMINA İLİŞKİN BİLGİ OLUŞTURMA SÜRECİNİN İNCELENMESİ**

Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme kuramı eğitim sistemimizde büyük önem arz etmektedir. Bu kuramla birlikte öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturduğu çok önem kazanmıştır. Bu da karşımıza bilgiyi oluşturma olarak adlandırılan soyutlama terimini çıkarmıştır. Bu çalışmanın amacı da 8. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemektir.

Çalışma İğdır da bir ortaokulda öğrenim görmekte olan, matematik başarı seviyeleri farklı toplam beş öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrenciler seçilirken matematik ders notları ve öğretmen görüşleri dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilere düşünsel süreçlerini açığa çıkaracak tarzda 4 problem yöneltilmiştir. Ayrıca uzman görüşleri alınarak soruların geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olduğundan veri toplama araçları olarak öğrenci cevap kâğıtları, gözlem notları, yapılan görüşmelere ait transkriptler kullanılmıştır. Öğrenci cevapları analiz edilirken RBC+C soyutlama modelinin bilişsel eylemleri göz önüne alınmıştır

Çalışma sonunda yüksek ve orta düzeyde matematik başarısına sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturabildiği, düşük başarı düzeyine sahip öğrencinin ise soyutlamayı gerçekleştiremediği görülmüştür. Öğrencinin ön bilgi eksikliklerinin bilgiyi oluşturmasını engellediği görülmüştür. Ayrıca soyutlamayı gerçekleştiren öğrencilerde birbirlerinden farklı çözümler izlemişler ve başarı düzeyi yüksek öğrenciler soyutlamayı daha hızlı gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca öğretmenin yönlendirici sorular sormasının, öğrencilerin bilgiyi oluşturmasını kolaylaştırdığı görülmüştür.

*Anahtar Sözcükler:* Eşitsizlik, Matematiksel soyutlama, RBC+C,



## **Abstract**

Author : Cengiz SÜZEN  
University : Bursa Uludag University  
Department : Department of Mathematics and Science Education  
Kind of Thesis : M. Sc. Thesis  
Number of Page : xvi+97  
Graduate Date : 09/08/2019  
Name of the Thesis : The Investigation of Knowledge Construction Process in Relation to the Concept of Inequality  
Thesis Supervisor : Prof. Dr. Muhamet Emin ÖZDEMİR

### **THE INVESTIGATION OF KNOWLEDGE CONSTRUCTION PROCESS IN RELATION TO THE CONCEPT OF INEQUALITY**

In recent years, constructivist learning theory has become great importance in our education system. With this theory, how students form information has gained great importance. This reveals the term abstraction, called creating information. The aim of this study is to examine the process of construction information about inequality among 8th grade students.

The study was carried out with a total of five students with different mathematics achievement levels in a secondary school in Iğdır province. Mathematics course notes and teachers' opinions were taken into consideration while selecting students. Within the scope of the study, 4 problem were addressed to the students in a way to reveal their intellectual processes. And also, the validity and reliability of the questions were obtained by taking expert opinions. As the research is a case study, one of the qualitative research methods, student response papers, observation notes and transcripts of interviews were used as data collection tools. while analyzing student responses, cognitive actions of RBC+C abstraction model were taken into consideration

At the end of the study, it was proved that high and medium level mathematics students were able to construct information and low level students could not realize abstraction. It was seen that the lack of preliminary information prevented the student from constructing the information. Also, the students who performed the abstraction followed different solutions and the students with high levels of achievement realized the abstraction more quickly. In addition, it was seen that the teacher's directing questions made it easier for the students to construction the information.

*Keywords:* Inequality, Mathematical abstraction, RBC+C,



## İçindekiler

<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>v</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>viii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>x</b>
<b>TABLolar LİSTESİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>1.BÖLÜM</b> .....	<b>1</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi .....	3
1.2. Eşitsizlikler ve Müfredattaki Yeri .....	4
1.3. Araştırma Problemi.....	5
1.4. Varsayımlar .....	6
1.5. Sınırlılıklar.....	6
1.6. Tanımlar.....	6
<b>2.BÖLÜM</b> .....	<b>8</b>
<b>KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ LİTERATÜR</b> .....	<b>8</b>
2.1. Matematikte Soyutlama ve RBC+C Soyutlama Modeli.....	8
2.2 İlgili Araştırmalar .....	15

<b>3. BÖLÜM.....</b>	<b>21</b>
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>21</b>
3.1. Araştırma Modeli.....	21
3.2. Çalışmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu.....	22
3.3. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması .....	23
3.3.1. Eşitsizlik testi.....	24
3.4. Verilerin Analizi .....	25
3.5 Verilerin Geçerlik Ve Güvenilirliği.....	27
<b>4. BÖLÜM.....</b>	<b>28</b>
<b>BULGULAR .....</b>	<b>28</b>
4.1 Birinci Soruya Ait Bulgular.....	28
4.1.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular .....	28
4.1.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular.....	31
4.1.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular.....	33
4.1.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular.....	36
4.1.5. Zeliş Adlı Öğrenciye Ait Bulgular.....	39
4.2. İkinci Soruya Ait Bulgular .....	42
4.2.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular.....	42
4.2.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular.....	44
4.2.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular.....	45
4.2.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular.....	48
4.2.5. Zeliş adlı öğrenciye Ait Bulgular.....	50

4.3. Üçüncü Soruya Ait Bulgular .....	53
4.3.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular .....	53
4.3.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular .....	58
4.3.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular .....	60
4.3.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular .....	64
4.3.5. Zeliş adlı öğrenciye ait bulgular. ....	68
<b>5.BÖLÜM</b> .....	74
<b>SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER</b> .....	74
5.1. Sonuç ve Tartışma .....	74
5.2. Öneriler.....	76
5.2.1. Araştırmacılar için öneriler. ....	76
5.2.2. Öğretim için öneriler.....	77
<b>KAYNAKÇA</b> .....	78
<b>EKLER</b> .....	87
EK 1: İzin Yazıları.....	88
EK 2: Eşitsizlik testi .....	95
<b>ÖZ GEÇMİŞ</b> .....	96

## Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>	<i>Sayfa</i>
1. İlköğretim Matematik Öğretim Programında Denklem Ve Eşitsizlikler	4
2. Çalışmaya Katılan Öğrenciler	23
3. Uygulama Ve Görüşme Sürecinin Analizinde kullanılan Tanıma, Kullanma, Oluşturma Temalarına Ait Alt Temalar	26
4. 1, 2 ve 3a Soruları İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	71
5. 3b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri	72



## Şekiller Listesi

Şekil

Sayfa

1. Dikey ve Yatay Matematikleştirme.....	10
2. Tanıma Eylemi .....	11
3. Kullanma Eylemi.....	12
4. Oluşturma Eylemi .....	13
5. RBC+C Soyutlama Süreci.....	14
6. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	29
7. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	31
8. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	32
9. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	33
10. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	34
11. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	35
12. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	35
13. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	37
14. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	38
15. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	39
16. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	40
17. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	42
18. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	43
19. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	44
20. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	45
21. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	45
22. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	46

23. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	47
24. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	48
25. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	49
26. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	50
27. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	53
28. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma İçin Verdiği Cevap.....	54
29. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	55
30. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşamasını İçin Verdiği Cevap.....	57
31. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	57
32. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	59
33. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	59
34. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	60
35. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	61
36. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği .....	62
37. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	63
38. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	64
39. Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	66
40. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	67
41. Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	68
42. Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap .....	69
43. Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap.....	71

## Kısaltmalar

<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>NCTM</b>	: The National Council of Teachers of Mathematics
<b>PISA</b>	: Programme for International Student Assessment
<b>TIMSS</b>	: Trends in International Mathematics and Science Study



## 1.Bölüm

### Giriş

Son yıllarda bilimsel ve teknolojik birçok gelişme olmuştur (Fosnot, 2013). Bu gelişmeler ışığında ideal insan tipi de değişmek zorunda kalmıştır. Eskiden ezbere dayalı bilgilere sahip bireyler önemli yer tutarken günümüzde bilgiyi anlamlandırarak yani önceki bilgileriyle ilişkilendirerek öğrenen, akıl yürüten ve muhakeme edebilen bireyler önem kazanmıştır. Bu gelişmelerle birlikte eğitimde birçok yeni modern kuram ortaya çıkmıştır. Bunlardan en önemlisi kuşkusuz eğitim sistemlerinde son yıllarda etkisini arttıran yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturdukları oldukça önemlidir (Dreyfus, 2007). Bu kuram öğrencilerin ezber bilgileri nasıl elde ettiğine değil bilgiye nasıl ulaştıklarına önem vermiştir. Bu yüzden matematik eğitiminde yapılan araştırmaların niteliği de değişmiştir. Buna bağlı olarak öğrencilerin nasıl düşündüğü, nasıl öğrendiğini araştırmaya yönelik çalışmalar daha popüler olmuştur (Yeşildere, 2006). Tüm bu gelişmeler ışığında bilgiyi oluşturma olarak adlandırılan “soyutlama kavramı” ortaya atılmıştır (Altun & Yılmaz, 2008).

Soyutlama kavramı Piaget tarafından ortaya atılmıştır. Beth, Mays ve Piaget (1966) soyutlamayı yapıardan ortak noktaları açığa çıkarmak ve genelleştirmek olarak tanımlamıştır. Daha sonra soyutlamayla ilgili birçok araştırma yapılmış ve soyutlama kavramıyla ilgili farklı düşünceler ortaya atılmıştır (Dubinsky, 1991). Beth, Mays ve Piaget (1966) soyutlamayı yapılandırmacılığın doğal bir sonucu olarak görmüştür. Skemp (1986) ise, soyutlamayı “deneyimlerle benzerlikleri ilişkilendirdiğimiz bir aktivitedir” şeklinde tanımlamıştır.

Soyutlama kavramı en çok matematik eğitimini etkilemiştir. Çünkü matematik kendine özgü semboller içeren soyut kavramlardan oluşur (Mitchelmore ve White, 2004). Yeni matematiksel bilgiler yine matematiksel sistemlerin içindeki bilgilerden oluşturulur. Böyle düşünüldüğünde matematik başlı başına bir soyutlama bilimidir.

Son yıllarda ki Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) gibi uluslararası değerlendirme sınavlarında ülkemizin böylesine önemli bir dersteki başarı durumu oldukça düşüktür. Öğrencilerimizin matematik başarısının bu denli düşük olmasının nedeni öğrencilerin matematiği günlük hayatla bağdaştıramamaları, temel kavramları zihinlerinde anlamlandıramamalarıdır. Bu bağlamda yenilenen öğretim programları matematiği gerçek yaşamla ilişkilendiren, akıl yürütme, ilişkilendirme becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir (Mumcu & Baki, 2017). Bu şartların yerine getirmesinde temel görev de öğretmenlere düşmektedir. Bu yüzden öğrencilerin düşünme süreçleri analiz edilerek bilgiyi oluştururken temel olarak hangi adımlarda zorlandıkları, neyi nasıl düşündükleri açığa çıkarılmalı ve öğretim ortamları bu çıktılarına uygun olarak düzenlenmelidir. Tüm bunlar soyutlamanın önemini ve gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Tüm bu düşüncelerden yola çıkarak çalışmada öğrencilerin eşitsizlikler konusunda ki bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Eşitsizlikler konusu matematikte ve günlük hayatta önemli bir yer kaplamaktadır (Bazzini & Tsamir, 2004). Örneğin 65 bin TL si olan bir vatandaş 72 bin TL değerindeki bir arabayı alıp almamaya karar vermek için eşitsizlik kavramını kullanmaktadır. Yine liseye giriş sınavında belirli bir puanın üzerinde alan adayların liseye yerleşmesi eşitsizlik kavramını ortaya çıkarır. Böyle önemli bir konunun öğretimine müfredatımızda da yer verilmiştir. Eşitsizlik kavramına sadece 8. Sınıf düzeyinde yer verilse de bu konuya temel olabilecek denklemler ve eşitlik konularına 6 ve 7. Sınıfta yer verilmiştir. Ayrıca temel düzeyde eşitsizlik sembollerinin kullanımı daha ilkokuldan itibaren verilmeye başlanmıştır.

## 1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Eşitsizliğin ilk sınırı eşitlik olup Reel sayıların 3 temel özelliğinden biri olan sıralama bağıntısını kavrayamayan öğrencilerin, üst düzeyde eşitsizlik kurabilmelerinin zorluğunu hiç kuşkusuz yaşamaları kaçınılmaz olacaktır. Ortaokul düzeyinde olan öğrencilere bir niceliğin değerinden büyüklüğü, küçüklüğü veya eşitliğini soyut olarak tespit ettirebilirsek yüksek matematik yapan öğrencilere önemli bir taban olur. Bilgiyi tanıyıp nasıl kullanacağını bilen öğrenciler bilgiyi nasıl oluşturacağını da bilir.

Matematik öğretiminde yüzyıllardır birçok eğitim kuramı ortaya atılmıştır. Son yıllarda ise yapılandırmacı öğrenme kuramı birçok alanda olduğu gibi matematik öğretiminde de kendini göstermiştir. Bu kuram öğrencinin bilgiyi nasıl elde ettiği, bilgiyi nasıl oluşturduğıyla ilgilidir (Altun, 2006). Perkins'e göre (1999) yapılandırmacı eğitimde öğrenme ezberle değil öğrencinin bilgiyi transfer etmesiyle ve var olan bilgiyi kullanıp yeni bilgi oluşturmasıyla gerçekleşmektedir (Akt. Erdem & Demirel, 2002). Dolayısıyla günümüzde öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturdukları büyük önem kazanmıştır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı da ortaokul öğrencilerinin eşitsizlikler konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi olarak seçilmiştir. Öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelerken Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) tarafından geliştirilen RBC teorisi referans alınmıştır. Çalışmada bu teorinin kullanılma nedeni teorinin öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini açığa çıkarmasına imkân vermesidir.

Eşitsizlikler matematikte önemli bir yer kaplamaktadır (Bazzini & Tsamir, 2004). Dolayısıyla böyle önemli bir konunun öğretimi de büyük önem kazanmaktadır. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyinin (The National Council of Teachers of Mathematics [NTCM]) belirttiği gibi (2000) böyle bir konuda öğrencilerin eşitsizlikleri anlamlandırmaları, eşitsizlikleri akıcı bir şekilde çözmeleri ve eşitsizlik içeren durumları temsil etmeleri beklenir. Öğrencilerin bunları yapabilmesini sağlamak için onların bu konudaki düşünce yapısını analiz

etmek ve ortaya çıkarmak oldukça önemlidir. Literatüre bakıldığında eşitsizlik konusuyla ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmüştür (Bazzini, Boero, & Garuti, 2001; Bazzini & Tsamir, 2001; Blanco & Garrote, 2007; Cortes & Pfaff, 2000; Linchevski & Sfard, 1991; Şandır, Ubuz & Argün, 2003; Tsamir, Almog, & Tirosh, 1998). Fakat bu çalışmalar öğrencilerin düşünce yapısını, bilgiyi nasıl oluşturduğunu ortaya çıkarmaktan çok bu konudaki kavram yanlışlarını, yaşanan güçlükleri ortaya çıkarmaya yöneliktir. Bununla birlikte eşitsizlikler konusunun öğrenciler tarafından öğrenilmesi ve yorumlanması oldukça zordur (Verikios & Farmaki, 2006). Bu yüzden eşitsizlikler konusunda öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturduğu, bilgiyi oluştururken hangi adımlarda zorlandıklarını ortaya çıkarmaya yönelik bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur. Ayrıca öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturdukları, bilgiyi oluştururken hangi adımlarda zorlandıkları tespit edildiğinde konunun öğretimi daha etkin bir şekilde yapılacaktır. Ayrıca Öğrencilerin düşünce yapısına göre öğretim ortamları düzenlenebilecek ve kavram yanlışları daha başlamadan önlenebilecektir. Çalışmanın bu yönü ile de literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

## 1.2. Eşitsizlikler ve Müfredattaki Yeri

Tablo 1

### *İlköğretim Matematik Öğretim Programında Denklem Ve Eşitsizlikler*

Sınıf	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım
6	Cebir	Cebirsel ifadeler	Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifade ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durumu yazar.
7	Cebir	Eşitlik ve Denklem Cebirsel ifadeler	Eşitliğin korunumu ilkesini anlar. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer. Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına uygun birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem kurar

8	Doğrusal Denklemler	Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer
		Doğrusal denklemlerin grafiğini çizer.
	Cebir	
	Eşitsizlikler	Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük hayat durumlarına uygun matematik cümleleri yazar.
		Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri sayı doğrusunda gösterir.
		Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözer

(Kaynak: MEB 2017 Öğretim Programı)

Tablo 1’de görüldüğü gibi öğretim programı incelendiğinde eşitsizlikler konusuna sadece 8. Sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Fakat eşitsizlikler konusunun öğretimine temel olabilecek cebirsel ifadeler, eşitlik ve doğrusal denklemler gibi konuların 6. sınıf düzeyinden itibaren programda yer verildiği görülmektedir. 6. Sınıf düzeyinde cebirsel ifadeler alt öğrenme alanı kapsamında 3 kazanıma toplam 10 ders saati zaman ayrılmıştır. 7.sınıf düzeyinde eşitlik ve denklem ile Cebirsel ifadeler alt öğrenme alanına toplam 30 ders saati ayrılmıştır. 8. sınıf düzeyinde ise doğrusal denklemler ve eşitsizlik alt öğrenme alanları kapsamında ki kazanımlara toplam 40 ders saati ayrılmıştır. Öğretim programında da görüldüğü gibi eşitsizlikler konusunun ve bu konunun öğretimine ön koşul olabilecek konuların müfredatta geniş bir yer tuttuğu söylenebilir. Bu bağlamda eşitsizlikler konusunda bilgiyi oluşturma süreçleri incelenirken öğrencilerde bu ön koşul niteliğinde olan kazanımlara sahip olunmasına dikkat edilmelidir.

### 1.3. Araştırma Problemi

1. Matematik başarı seviyeleri farklı olan 8.sınıf öğrencilerinin eşitsizlikler 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 uzaman görüşlerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

Araştırmada kullanılan uygulama sorularının çalışma grubunun düşünsel süreçlerini doğru şekilde açığa çıkarttığı kabul edilmiştir.

Çalışma grubunun düşünme süreçlerini doğru bir şekilde yansıttıkları kabul edilmiştir.

#### 1.5. Sınırlılıklar

Araştırma 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı ile sınırlıdır.

Araştırmadan elde edilen bulgular çalışma grubuyla sınırlıdır.

Araştırmanın verileri ortaokul sekizinci sınıf Matematik Öğretim Programı'nın eşitsizlikler konusu 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 oluşturmaktır (Dreyfus, 2007).

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

**Soyutlama:** bireyin bir bağlamda gerçekleştirdiği bir faaliyet veya önceden oluşturulmuş matematiği yeni bir matematiksel yapıya dikey olarak yeniden düzenleme aktivitesidir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001)

**Kısmi Soyutlama:** Öğrencilerinin bilgi yapılarının yeni oluşturulacak matematiksel bilgilere kısmen uygun olmasıdır (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010). Öğrencilerin yeni bir yapıyı oluştururken önceden oluşturduğu yapıları kullanmada zorluk çekmesi ve önceki oluşturulan yapının eksik bir yönünün olması durumudur.



## 2.Bölüm

### Kuramsal Çerçeve ve İlgili Literatür

Bu bölümde ilgili literatür taranarak araştırmanın kavramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Araştırmanın kavramsal çerçevesi kapsamında soyutlama, RBC soyutlama teorisi ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.1. Matematikte Soyutlama ve RBC+C Soyutlama Modeli

Soyutlama kavramı yüzyıllardır eğitimcileri ve düşünürleri meşgul etmiş bir kavramdır. Fakat son yıllarda değişen eğitim kuramlarıyla birlikte bilgiyi oluşturma süreci olarak adlandırılan soyutlama terimi (Altun, 2006) daha da önem kazanmıştır. Soyutlama başlangıçta soyuttan somuta geçiş süreci olarak tanımlanmışken daha sonra üzerine farklı fikirler atılmış ve zaman içinde daha farklı tanımlamaları yapılmıştır (Altun ve Yılmaz, 2008). Düşünürler bu tanımlamaları yaparken soyutlamayı iki farklı bakış açısıyla açıklamışlardır. Bunlar bilişsel soyutlama ve sosyokültürel soyutlama görüşüdür (Yeşildere ve Türnüklü, 2008). Bunlardan bilişsel soyutlama görüşünün başında Piaget gelir (Yeşildere ve Türnüklü, 2008). Bilişselciler soyutlamayı somut yapılardan ortak noktaları açığa çıkarmak olarak görmüşlerdir. Daha sonra diğer bilişselcilerden Platon ve onun izinden gidenler soyutlamayı gerçeklere ulaşmanın bir yolu olarak tanımlamıştır. Russel gibi filozoflar ise soyutlamayı genelleme terimiyle bir tutmuş ve insan başarısının en üst noktası olarak tanımlamıştır (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Daha sonra bu fikri savunanlara karşı çıkarak soyutlamayı sosyokültürel açıdan ele alan yazarlar olmuştur. Van Oers ve Dydov gibi düşünürler soyutlamayı Levent'in aktivite teorisini temel alarak tanımlamışlardır ve bu düşünürler soyutlamayı genelleme kavramından ayırmışlardır (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Treaffers (1991) ise soyutlamayı daha farklı ele almıştır ve soyutlamanın oluşabilmesi için şu üç kuralın gerekli olduğunu belirtmiştir.

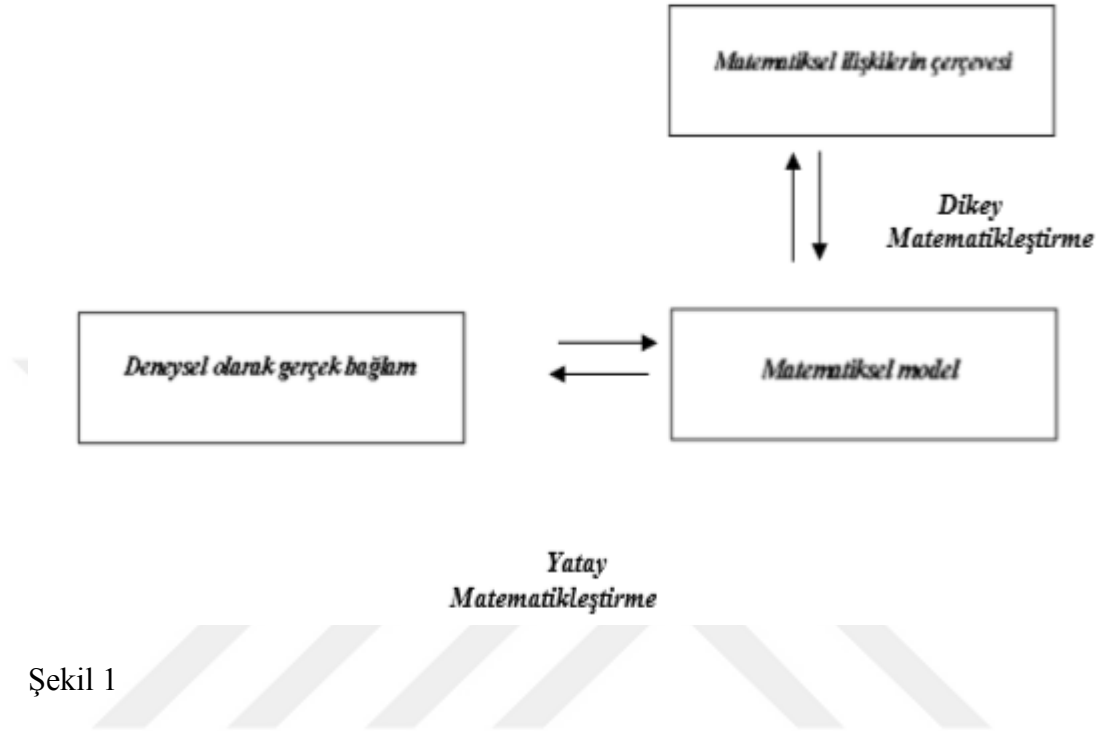
1. “ Matematiksel yapıyı günlük bağlamında geliştirme”

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 adlandırmış ve Şekil 1’de görüldüğü gibi problem durumunun modellenmesi olarak açıklamıştır. İkinci aşama yapının kullanıldığı bağlamların benzerliklerinin açığa çıkarılmasını ifade eder. Son aşama ise yeni bir zihinsel yapının oluşturulmasını ifade eder. Treaffers (1991) bu aşamaların birlikte soyutlamayı oluşturduğunu ifade etmektedir (Akt. Mitchelmore, 2002). Treaffers ayrıca bu aşamalardan yola çıkarak kendi soyutlama tanımını üç özelliğin birleşmesinden oluşturmuştur: “aşinalık”, “benzerlik”, “yeniden birleşme”. Aşinalık Öğrencinin soyutlama yapabilmesi için soyutlanacak kavramı farklı bağlamlarda (örneklerde) görmesi anlamına gelir. Benzerlik öğrencinin farklı bağlamlardaki benzerlikleri açığa çıkarmasıdır. Böylece soyutlanacak kavramı oluşturan farklı modeller öğrenci tarafından farkına varılmış olur. Yeniden birleşme ise öğrencinin kavramları önceki öğrendiği kavramlarla birleştirip genellemelere ulaşmasıdır (Treaffers, 1991; Mitchelmore, 2002).

Soyutlamayı sosyokültürel olarak ele alanların en önemlisi Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus olmuştur. Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus soyutlamaya farklı bir bakış açısı getirerek soyutlamayı süreç olarak ele almıştır. Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus’a göre (2001) soyutlama, bireyin bir bağlamda gerçekleştirdiği bir faaliyet veya önceden oluşturulmuş matematiği yeni bir matematiksel yapıya dikey olarak yeniden düzenleme aktivitesidir. Tanımda geçen kavramlara baktığımızda önceden oluşturulmuş matematik terimi: yeni soyutlanacak yapı için kaynak teşkil eden önceden soyutlanmış matematiksel bilgiyi ifade eder. Yeni bir yapıya yeniden düzenleme terimi: matematiksel bir problemi çözmek için yeni stratejiler geliştirmek anlamına gelir ve yüksek matematiksel eylemler gerektirir. Dikey terimi ise Hollandalı Freudenthal tarafından ortaya atılmıştır ve Şekil 1’de

görüldüğü üzere matematiksel bilgilerin bir araya getirilmesi, ilişkilendirilmesi, yapılandırılması anlamına gelmektedir (Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus, 2001).



Şekil 1

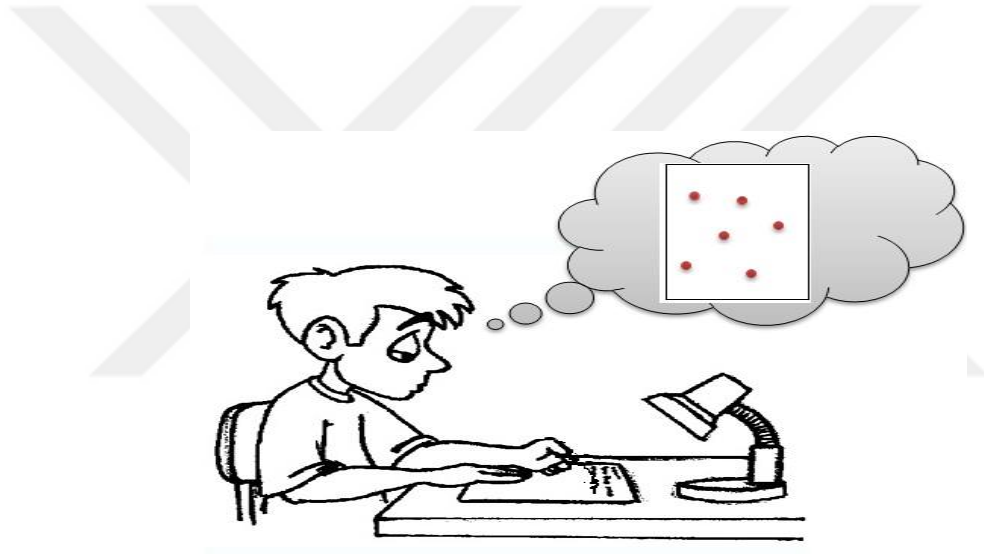
*Dikey ve Yatay Matematikleştirme* (Özdemir ve Üzel, 2013)

Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus soyutlamanın öğrencilerin ön bilgileri, buldukları sınıf bağlamları, kullandıkları materyaller gibi birçok faktörden etkilendiklerini belirtmişlerdir (Akt. Dreyfus, 2007). Bütün tanımların ortak noktasına baktığımızda soyutlama gözlemlenemeyen zihinsel aktivitelerden oluşur. Bu yüzden soyutlama sürecini iyi bir şekilde analiz etmek için bu süreci gözlemlememize imkân verecek bir teorik çerçeve gerekmektedir (Hershkowitz, Schwarz & Dreyfus, 2001). Pontecorvo ve Girardet (1993) tarafından ortaya atılan epistemik eylemler terimiyle soyutlama sürecini analiz edebileceğimiz bir teorik çerçeve oluşturulmuştur.

Soyutlamada epistemik eylemler olarak adlandırılan aşamalar öğrencilerin gözlemlenebilir zihinsel eylemleridir (Dreyfus, 2007). Buna bağlı olarak Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus tarafından soyutlamanın 3 aşaması ortaya atılmıştır. Hershkowitz,

Schwarz ve Dreyfus (2001) bu üç aşamanın baş harflerinden oluşan RBC (Recognizing-Building with-Constructing) teorisini ortaya atmıştır. Daha sonra bu aşamalara Pekiştirme (Consolidation) eylemi de eklenmiş ve teori RBC+C soyutlama teorisi şeklinde ifade edilmiştir. Dreyfus ve Tsamir de (2004) pekiştirme aşamasının önemine vurgu yapmışlardır.

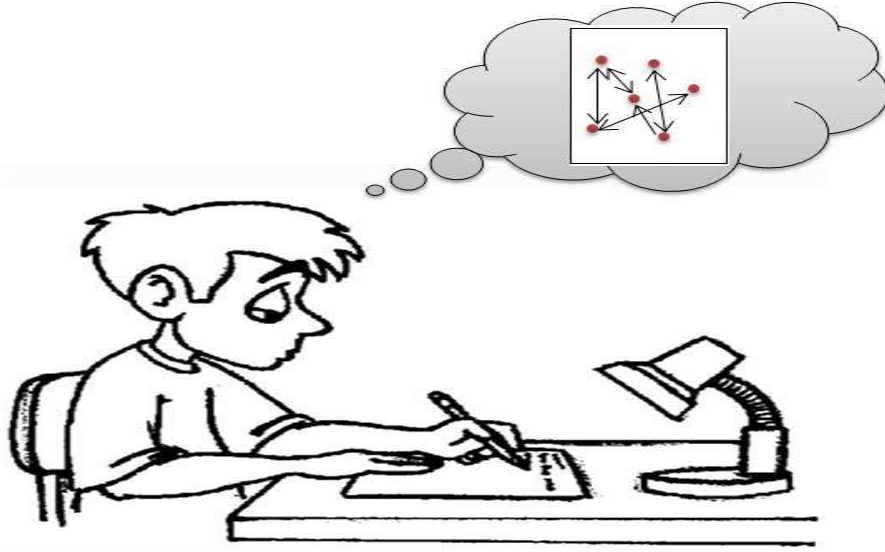
Soyutlamanın aşamalarına baktığımızda ilk aşama tanıma aşamasıdır. Tanıma öğrencilerin belirli bir bağlamda içinde bulunduğu matematiksel yapıları fark etmesidir (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) ise tanımayı daha önceden inşa edilen durumların farkına varılması olarak tanımlamıştır.



Şekil 2

*Tanıma Eylemi (Şimşekler, 2017)*

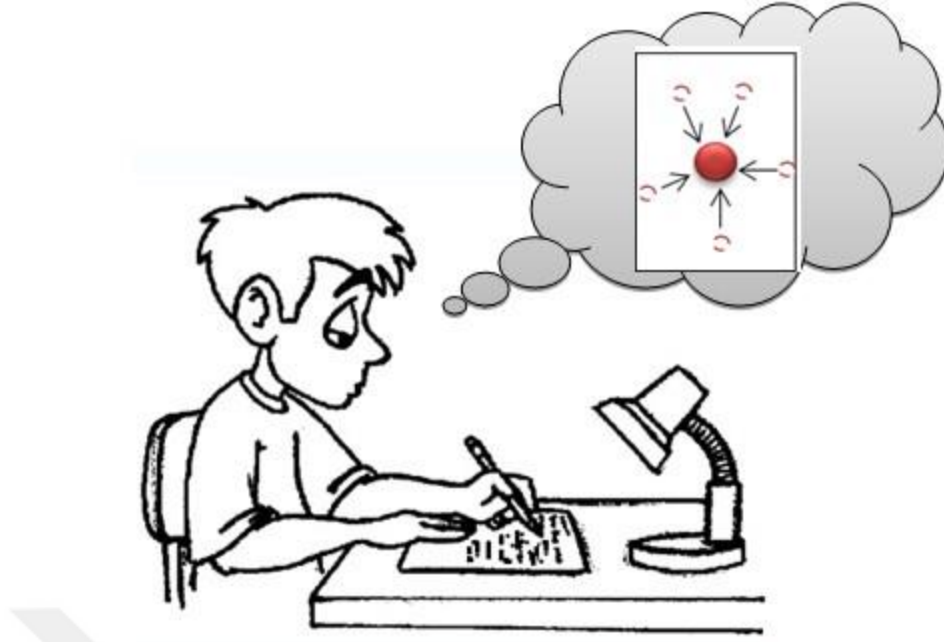
Tanımlardan anlaşılacağı üzere Şekil 2’de de görüldüğü gibi tanıma, öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgileri matematiksel bağlamlarda, problem durumlarında tanıyıp fark edebilmeleridir.



Şekil 3

*Kullanma Eylemi (Şimşekler, 2017)*

Soyutlamanın ikinci aşaması olan kullanma, öğrencinin önceden tanıdığı yapıları mevcut duruma uyarlayabilmesidir. Öğrencinin bu aşamada yeni bilgi oluşturması beklenmez. Sadece tanıdığı yapıları bağlama uygun olarak kullanır (Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus, 2001). Dreyfus (2007) ise bu aşamayı amaca ulaşmak için mevcut matematiksel bilgi yapılarını bir araya getirmek olarak tanımlamıştır. Şekil 3’de görüldüğü gibi kullanma aşamasında öğrenci mevcut bilgilerini birbirleriyle ilişkilendirir.



Şekil 4

*Oluşturma Eylemi (Şimşekler, 2017)*

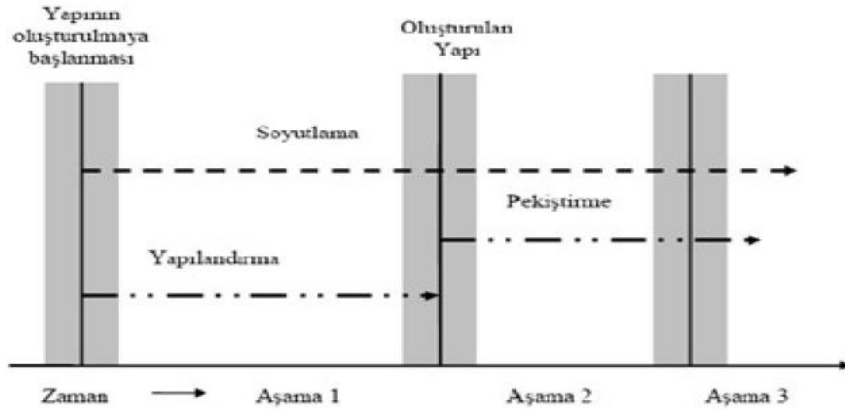
Soyutlamanın üçüncü basamağı olan oluşturma ise soyutlamanın temel basamağıdır. Var olan matematiksel yapıyı kullanarak yeni yapılar oluşturmak olarak tanımlanmıştır (Dreyfus, 2007). Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) ise oluşturmaya Şekil 4’de görüldüğü gibi hedefe ulaşmak için kullanılan yapıları birleştirmek ve organize etmek olarak tanımlamıştır. Bir örnekle açıklayacak olursak öğrencinin üçgenin kenar köşe açısı gibi temel elemanlarını hatırlaması tanıma aşamasıdır. Ardından üçgende  $h^2 = p.k$  bağıntısını oluşturmak için benzerlik ve özelliklerinden yararlanması kullanma aşamasıdır. Son olarak benzerlik özelliklerinden yararlanarak  $h^2 = p.k$  bağıntısını meydana getirmesi oluşturma basamağıdır.

Öğrenciler rutin bir problem durumuyla karşı karşıya kalırsa önceki bilgilerini hatırlayıp geliştirebilir. Fakat rutin olmayan bir problem durumuyla karşı karşıya kalırlarsa önceki bilgilerden hareketle yeni matematiksel yapılar meydana getirmek için harekete geçebilirler ve oluşturma aşamasına ulaşmış olurlar (Dreyfus, 2007).

Soyutlamaya sonradan eklenen pekiştirme aşamasına ise birçok çalışmada yer vermiştir ( Monaghan & Özmantar, 2006; Tabach, Hershkowitz, & Schwarz, 2001; Tabach &



Hershkowitz, 2002). Pekiştirme, öğrenci tarafından yeni oluşturulan bilginin farklı durumlarda etkili bir şekilde kullanılmasıdır (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Soyutlama sürecinde oluşturma aşamasını gerçekleştirmiş olmak pekiştirme anlamına gelmez (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Pekiştirme bağımsız bir süreçtir. Pekiştirilmeyen yapılar öğrenci zihninde tam olarak anlamlandırılmaz. Yeni oluşturulan bilginin pekiştirilmesi için farklı bağlamlarda o yapıyı kullanması ve içselleştirmesi gerekir. Ayrıca bir yapı ne kadar çok tanınır ve kullanılırsa bilgiyi oluşturmak ve pekiştirmek o kadar kolaylaşır (Dreyfus, 2007). Pekiştirme eylemi 2 şekilde olabilmektedir. Bunlardan ilki yeni oluşturulan yapıların farklı bağlamlarda tekrar tekrar kullanılmasıdır. Diğeri ise oluşturulan yapının yeni bir yapıyı oluştururken tanınması ve kullanılmasıdır.



Şekil 5

*RBC+C Soyutlama Süreci (Özmantar, 2005)*

Genel olarak bakıldığında soyutlama için 3 şeye ihtiyaç vardır. Birincisi yeni oluşturulacak matematiksel bir yapıya, ikincisi yeni bir yapının oluşturulmasına, üçüncüsü ise bu yeni oluşturulan yapının pekiştirilmesine yani tekrar tekrar kullanılmasına (Dreyfus ve Tsamir, 2004). Şekil 5'de görüldüğü gibi yeni oluşturulan yapı pekişirse daha üst seviyelerde, bağlamlarda kullanılabilir ve ancak o zaman o yapı öğrencide anlam kazanır ve soyutlama tam anlamıyla gerçekleşmiş olur.

RBC+C modelinin üzerinde durduğu diğer konu ise kısmi soyutlama kavramıdır. Öğrencilerinin bilgi yapılarının yeni oluşturulacak matematiksel bilgilere kısmen uygun olduğu durumlar için kullanılır (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010). Öğrencilerin yeni bir yapıyı oluştururken önceden oluşturduğu yapıları kullanmada zorluk çekmesi ve bu yapının eksik bir yönünün kalması kısmi soyutlama kavramını açıklamaktadır.

Kısmi soyutlama iki şekilde olur. Birincisi yapıyı doğru oluşturur fakat süreçte verdikleri yanlış cevaplar yeni oluşturulan yapıyı gölgede bırakır. İkincisi cevaplar doğrudur fakat yeni bilgi oluşumunda sıkıntı vardır. Kısmi soyutlama tutarsız öğrenci cevapları veya eylemlerinde gözlemlenebilir (Ron, Dreyfus & Hershkowitz, 2010).

## 2.2 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırma konusuyla ilgili olan ve araştırmaya destek sağlayacağı düşünülen RBC+C soyutlama modeli ile ilgili literatür taranmış ve aşağıda özetlenmiştir.

Soyutlama süreci üzerine son yıllarda gerek yurt içi gerek yurt dışında yapılan birçok çalışma vardır. Bu araştırmalar: RBC modelinin ortaya çıkışı ve geliştirilmesi (Hershkowitz vd., 2001; Tsamir & Dreyfus, 2002), RBC modeline pekiştirmenin eklenmesiyle RBC+C modelinin elde edilmesi (Altun & Yılmaz, 2010; Dreyfus & Tsamir, 2004; Katrancı, 2010; Katrancı & Altun, 2013; Monaghan & Özmantar, 2006; Sezgin Memnun & Altun, 2012; Özcan, 2012; Tsamir & Dreyfus, 2005; Yeşildere, 2006), RBC ve RBC+C modelini kullanarak öğrencilerin soyutlama süreçlerinin incelenmesi (Akkaya, 2010; Çelebioğlu & Yazgan, 2015; Kaplan & Açıl, 2015; Sezgin Memnun, 2011) gibi amaçlarına göre gruplandırılabilirler. Konuyla ilgisi bakımından aşağıda lise ve ortaokul öğrencileri üzerinde yürütülen araştırmaların özetlenmesine yer verilmiştir.

Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) yaptıkları çalışmada soyutlama sürecini analiz etmişlerdir. Çalışmayı 9. Sınıftan bir öğrenci ile yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilere 4 adet soru yöneltilmiştir. Çalışma sonunda öğrencinin kısmen de olsa bilgiyi oluşturduğu

görülmüştür. Ayrıca çalışma sonunda soyutlamanın tanıma, kullanma ve oluşturma olmak üzere 3 gözlenebilir aşaması olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Dreyfus ve Tsamir (2004) yaptıkları çalışmada sekiz yaşındaki üstün yetenekli bir öğrencinin soyutlama sürecini incelemişlerdir. Öğrenciyle yaptıkları mülakatlarda öğrenciye sonsuz kümelerle ilgili sorular yöneltilmişlerdir. Daha sonra öğrenci cevaplarını RBC soyutlama teorisini temel alarak değerlendirmişlerdir. Çalışmada daha çok pekiştirme süreci üzerinde durulmuştur. RBC soyutlama teorisindeki aşamaların birbirinden bağımsız değil iç içe geçmiş bir şekilde olduğu sonucuna ulaşıldı. Ayrıca bilginin oluşturulmasının yetmediği, öğrencilerin tam olarak soyutlamayı gerçekleştirebilmesi için bu yapıları pekiştirmesi gerekliliği ortaya çıkarıldı.

Özmantar ve Roper (2004) yaptıkları çalışmada soyutlama sürecinde dışarıdan desteğin rolünü incelemiştir. Çalışmada 17 yaşındaki iki öğrenci seçilmiştir. Öğrencilere  $|f(x)|$  grafiğini çizdirmeye yönelik sorular sorulmuştur. Çalışma sonunda öğrencilerin dışarıdan destek aldığı bilgiyi oluşturabildikleri görülmüştür.

Yeşildere (2006) çalışmasında farklı matematiksel güce sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiş ve bu öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini karşılaştırmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilere açık uçlu problemler yöneltilmiş ve RBC soyutlama modeli göz önüne alınarak cevaplar analiz edilmiştir. Çalışma sonunda matematiksel gücü farklı olan öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerinde bir takım farklılıklar olduğu görülmüştür. Ayrıca matematiksel gücü düşük öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini tam olarak gerçekleştiremedikleri belirlenmiştir.

Dreyfus (2007) yaptığı çalışmada soyutlama sonucu oluşan yapıların öğrenciler tarafından tam olarak anlamlandırılmadıklarını belirtmiştir. Bu yapıların tam olarak yerleşebilmesi için pekiştirmenin önemine vurgu yapmıştır. Ayrıca Dreyfus tanıma ve kullanma aşamalarının pekiştirmeyi kolaylaştırdığını belirtmiştir.

Altun ve Yılmaz (2010) yaptıkları çalışmada iki lise öğrencisinin parçalı fonksiyon bilgilerini oluşturma süreçlerini incelemişlerdir. Çalışmada soyutlama sürecini analiz etmek için RBC+C soyutlama modelini referans almışlardır. Öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarına imkân veren beş problem tasarlamışlar ve öğrencilere uygulamışlardır. Çalışma sonunda öğrencilerin parçalı Fonksiyon bilgisini belirli bir düzeyde oluşturdukları ve pekiştirdikleri gözlemlenmiştir.

Akkaya (2010)'un yaptığı doktora çalışmasında yapılandırmacılık ve Gerçekçi Matematik Eğitimi yaklaşımlarına uygun öğrenme ortamlarında öğrencilerin olasılık ve istatistik konusundaki bilgiyi oluşturma süreçleri incelenmiştir. Çalışmada örnek olay çalışması kullanılmıştır. Yedinci sınıf öğrencilerine (118 kişi) çeşitli testler uygulanmış ve içlerinden on öğrenci seçilerek çalışma yürütülmüştür. Veri toplama yöntemi olarak gözlem, görüşme ve doküman analizi kullanılmıştır. Görüşme kayıtları ve dokümanlar RBC+C soyutlama modeli referans alınarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda gerçek problemlerin ve etkinliklerin öğretimde kullanılmasının, matematiksel bilginin daha nitelikli olarak oluşturulabildiğini ortaya koymuştur.

Ayanoğlu (2012)'nin yüksek lisans çalışmasında 7. sınıf öğrencilerinin birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik grafiği bilgisi oluşturma süreçleri incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışması kullanılmıştır. Çalışma toplam 9 öğrenciyle yürütülmüş ve öğrenciler katılımcı belirleme sınavıyla seçilmiştir. Çalışma sonunda başarılı öğrencilerin bilgiyi oluşturmada zorlanmadıkları görülmüştür. Fakat diğer öğrencilerin bilgiyi tam olarak oluşturamadıkları tespit edilmiştir.

Altun ve Sezgin (2012) matematik başarısı yüksek ve düşük öğrencilerin koordinat sistemi kavramını soyutlama süreçlerini incelemiştir. Çalışmada öğrencilere bilişsel eylemleri açığa çıkaracak 2 problem yöneltilmiştir. Öğrenci cevapları RBC+C soyutlama modelinin bilişsel eylemleri göz önüne alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin

koordinat sistemi için gerekli olan ön bilgilerinin bir kısmını tanıyıp kullanabildikleri görülmüştür.

Katrancı ve Altun (2013) çalışmalarında olasılık öğrenme alanı ile ilgili kavramların oluşturulma süreçlerini incelemiştir. Çalışmayı matematik başarısı yüksek 2 öğrenciye grupça uygulamıştır. Öğrencilere ön bilgilerini kullanabilecekleri 4 problem durumu yöneltilmiştir. Öğrenci cevapları RBC soyutlama modeli referans alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin olasılıklı ile ilgili kavramları belirli düzeyde oluşturdukları ve pekiştirdikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca gerçek etkinliklerin bilginin oluşumunu kolaylaştırdığı belirlenmiştir.

Altun ve Durmaz (2013) Çalışmalarında gönüllü bir 6. sınıf öğrencisinin doğrusal ilişki bilgisini oluşturma sürecini incelemiştir. Çalışmada örnek olay yöntemi kullanılmış ve öğrenciye düşünsel süreçlerini açığa çıkarmasına fırsat verecek iki problem durumu yöneltilmiştir. Çalışma sonunda öğrencinin doğrusal ilişki bilgisini belirli bir düzeyde oluşturabildiği görülmüştür. Ayrıca çalışma, öğretimde gerçek yaşam problemleri kullanımının öğrenmeye katkı sağladığını ortaya çıkarmıştır

Çelebioğlu (2014) çalışmasında kesirler konusuna ait kavramların öğretilmesi için yapılandırmacı öğrenme ile gerçekçi matematik eğitimi kuramlarına uygun olarak öğrenme ortamları tasarlamış ve bu ortamlarda öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışmasında RBC soyutlama teorisini temel almıştır. Araştırma, farklı matematik başarı düzeylerindeki ikişer kişilik öğrenci gruplarıyla yürütülmüştür. Araştırma kapsamında öğrencilerle görüşmeler yapılmış ve etkinlik soruları yöneltilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin çoğunun kesirler kavramını oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Türnüklü ve Özcan (2014) çalışmasında geometrik düşünme seviyeleri farklı olan iki öğrencinin bilgiyi oluşturma süreçlerini karşılaştırmıştır. Çalışmada öğrencilere açık uçlu problemler yöneltilmiş ayrıca gözlem ve görüşme teknikleri kullanılmıştır. Öğrenci cevaplarının analizinde RBC soyutlama modeli kullanılan çalışma sonunda düşük geometrik

düşünme seviyesine sahip olan öğrencinin bilgiyi oluşturmakta zorlandığı ve tahmine dayalı hareket ettiği görülmüştür.

Kaplan ve Açıl (2015) 4. sınıf öğrencilerinin ‘Eşitsizlik’ konusunda bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışmayı 4. Sınıfta öğrenim gören 3 ortaokul öğrencisiyle yürütmüşlerdir. Öğrencileri başarı seviyelerine göre yüksek orta ve düşük olarak seçilmiştir. Öğrencilere eşitsizlikler ile ilgili iki problem durumu yöneltilmiştir. Çalışma sonunda matematik başarısı ne olursa olsun öğrencilerin tanıdıkları bilgilerini kullanabildiği ve yeni bilgileri, eski bilgileri kullanabildikleri ölçüde oluşturabildiği görülmüştür.

Özgül ve Kaplan (2016) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin dik silindirin yüzey alanını oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışma dört öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilere süreçleri açığa çıkaracak türden 3 problem durumu yöneltilmiştir. Daha sonra öğrenci cevapları ve video kayıtları incelenerek RBC soyutlama modeli referans alınarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin bireysel olarak olmasa da grup olarak silindirin yüzey alanı bağıntısını oluşturdukları görülmüştür.

Yenilmez ve Ulaş (2017) çalışmasında 8. Sınıf öğrencilerinin özdeşlik kavramını oluşturma süreçlerini incelemiştir. Çalışmada öğrencilere 3 farklı soru yöneltilmiştir. Çalışma sırasında video kaydı alınmıştır. Daha sonra alınan kayıtlar transkriptlere dökülmüş ve öğrenci cevaplarıyla birlikte incelenmiştir. Öğrenci cevapları incelenirken RBC soyutlama modeli esas alınmıştır. Çalışma sonunda matematik başarısı yüksek öğrencilerin özdeşlik kavramını daha rahat oluşturabildikleri ve bu aşamaya ulaşmak için gerekli işlemleri daha pratik bir şekilde yaptıkları görülmüştür.

Ron, Dreyfus ve Hershkowitz (2017) çalışmasında iki farklı derste benzer problem durumları ve benzer araştırmacı desteğiyle bir öğrenciye olasılık ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Bu süreçte öğrenci cevaplarının veya eylemlerinin diğerleriyle tutarsız olduğu durumları

inceleyerek bir takım sonuçlara varmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin yeni bilgilerini oluştururken önceki bilgileri kullanmakta zorlandığını, bunda önceden oluşturduğu bilgilerin kısmı olarak soyutlanmış olmasından kaynaklandığını belirtmiştir. Ayrıca yeni oluşturulan yapıların pekiştirme süreci başında henüz kısmi soyutlanmış yapılar olabileceğini belirtmiştir.

Literatüre bakıldığında soyutlama ile ilgili birçok araştırma yapıldığı görülmüştür. Fakat eşitsizlikler konusuyla ilgili yapılan çalışmaların sayıca yetersiz olduğu ve ilkökul düzeyinde kaldığı görülmüştür. Ayrıca eşitsizlikler konusunun matematiğin birçok konusuna temel teşkil etmesi (Prestage & Perks, 2005) ve bu konunun öğrenciler tarafından öğreniminin ve yorumlanmasının zor olması (Verikios & Farmaki, 2006) eşitsizlikler konusunun tercih edilmesinin diğer nedenleridir.

Bu çalışmayla öğrencilerin eşitsizliklerle ilgili bilgilerini nasıl oluşturdukları, bilgiyi oluştururken hangi adımlarda zorlandıkları tespit edildiğinde konunun öğretimi daha etkin bir şekilde yapılacaktır. Ayrıca öğrencilerin düşünce yapısına göre öğretim ortamları düzenlenebilecektir. Çalışmanın bu yönü ile de literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

### **3. Bölüm**

#### **Yöntem**

Bu bölümde araştırma modeli, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, çalışmanın yürütüldüğü öğrenci grubu, araştırmanın uygulama basamakları, verilerin toplama süreci ve verilerin analizi, örnek olay çalışmasının geçerliği ve güvenilirliği ile ilgili bilgiler verilmektedir.

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu araştırmada eşitsizlik kavramına ilişkin bilgiyi oluşturma sürecinin nasıl meydana geldiği açıklanmaya çalışılmıştır. Çalışmada, araştırmada amaç, soyutlama sürecini ayrıntısıyla derinlemesine incelemek olduğundan nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırmanın herkes tarafından ortak kabul edilen bir tanımını yapmak zordur. Fakat genel olarak gözlem, görüşme, doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, olayların doğal ortamında gerçekçi bir şekilde ortaya konulmasına yönelik yapılan araştırmalardır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Nitel araştırmalarda araştırma konusuyla ilgili veriler katılımcıların doğal ortamında toplanır (Creswell 2002/ 2017). Çalışma konusu hakkında ki bilgilerin katılımcılar doğrudan gözlenerek ya da onlarla birebir görüşülerek elde edilmesi nitel araştırmaların önemli özelliklerindedir (Creswell 2002/ 2017). Nitel araştırmalar yoruma dayalı araştırmalardır ve araştırmacı katılımcılarla sürekli etkileşim halindedir. Bu çalışmada da nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır.

Durum çalışması ise “güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde çalışan, olgu ve içerik arasındaki sınırların kesin olarak belli olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri toplama aracı olan bir yöntemidir” (Yin, 1984, s.23). Durum çalışmaları bireysel yürütülen çalışmalar için çok uygundur. Çünkü araştırma probleminin derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasına olanak sağlar (Çepni, 2014). Durum çalışmasının bir diğer avantajı



araştırmacının bir konu üzerine yoğunlaşmasını sağlar. Durum çalışmalarında nasıl ve niçin sorularına cevap aranır (Çepni, 2014).

Durum çalışması desenleri dörde ayrılır. Bunlar bütüncül tek durum deseni, iç içe geçmiş tek durum deseni, bütüncül çoklu durum deseni, iç içe geçmiş çoklu durum desenidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu araştırma ise bütüncül çoklu durum deseni üzerine kurulmuştur. Bütüncül çoklu durum deseninde her durum kendi içine bütün olarak ele alınır ve daha sonra olaylar arası karşılaştırma yapılır (Yıldırım & Şimşek, 2016).

### **3.2. Çalışmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu**

Bu araştırma Iğdır ilinde bir ortaokulda 8.sınıfta öğrenim görmekte olan 5 öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmanın amacı ön bilgilerden hareketle yeni bilginin oluşumunu incelemek olduğu için katılımcıları belirlemeden önce Milli Eğitim Bakanlığı 2017 matematik öğretim programı incelenmiştir. Öğretim programına bakıldığında eşitsizlikler kavramının oluşturulabilmesi için eşitlik, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler, cebirsel ifadeler gibi gerekli ön bilgilerin sekizinci sınıf düzeyinde sahip olduğu görülmüştür. Bu yüzden araştırmanın katılımcıları 8.sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Katılımcıları belirlemek için amaçlı örneklem maksimum çeşitlilik metodu kullanılmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin 5, 6, 7 ve 8. sınıftaki matematik dersi not ortalamaları hesaplanmış ve öğretmen görüşleri de alınarak matematik başarı düzeyi düşük, orta ve yüksek olmak üzere öğrenciler seçilmiştir. Öğrenciler tablo 2’de görüldüğü gibi ikişer öğrenci başarı seviyesi yüksek ve orta, bir öğrenci ise başarı seviyesi düşük olacak şekilde seçilmiştir. Böylece her seviyeden öğrencinin bilgiyi oluşturma sürecini inceleyerek araştırma sonuçlarının çeşitlenmesi ve eğitim süreçleri açısından daha fazla çıktı vermesi amaçlanmıştır. Ayrıca örneklem seçimi başarı seviyelerine göre soyutlama süreçlerinin karşılaştırılmasına da imkân vermiştir.

Tablo 2

*Çalışmaya Katılan Öğrenciler*

Öğrenci	Başarı Seviyesi	Başarı Notu
Yunus	Yüksek	90-100
Oktay	Yüksek	90-100
Mervan	Orta	65-85
Volkan	Orta	65-85
Zeliş	Düşük	60 ve altı

**3.3. Veri Toplama Teknikleri ve Verilerin Toplanması**

Araştırma nitel bir çalışma olduğundan dolayı veri toplama teknikleri olarak görüşme, gözlem ve doküman analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin bilgiyi oluşturma süreçlerini açığa çıkarmak için 4 açık uçlu sorudan oluşan eşitsizlik testi oluşturulmuştur. Test eşitsizlikler ile ilgili internet kaynaklarında ki sorulardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Soruların geçerlik ve güvenilirliklerini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuş ayrıca pilot uygulama yapılmıştır. Araştırmada amaç bilgiyi oluşturma süreçlerini RBC+C modelini kullanarak epistemolojik süreçleri açığa çıkarmak olduğundan pilot uygulama sonuçları da göz önüne alarak sorularda düzenlemeler yapılmış ve soruların bu epistemolojik süreçleri açığa çıkaracak tarzda olmasına dikkat edilmiştir. Eşitsizlik testi öğrencilere seviyelerine göre ikişerli gruplar halinde çözdürülmüştür. Bu uygulama esnasında araştırmacı öğrencileri soruları çözerken yönlendirmiş ve sürecin daha iyi işlenmesini sağlamıştır. Bu bakımdan araştırmada görüşme çeşitlerinden yapılandırılmamış görüşme kullanılmıştır. Nitel araştırma da görüşmeler katılımcıların düşünsel süreçlerinin açığa çıkaracak açık uçlu sorulardan oluşur (Creswell 2002/2017). Görüşme sosyal bilimlerde oldukça fazla kullanılan ve bireylerin düşüncelerine yönelik veri elde etmede oldukça etkili bir yöntemdir ( Yıldırım & Şimşek,

2017). Literatüre bakıldığında yapılandırılmış görüşme, yapılandırılmamış görüşme ve yarı-yapılandırılmış görüşme olmak üzere 3 çeşit görüşme vardır ( Yıldırım & Şimşek, 2017). Çalışmada kullandığımız yapılandırılmamış görüşme daha çok açık uçlu sorulara dayanır. Ayrıca görüşmenin esneklik, sözel olmayan davranışı tespit etme, ortam üzerindeki kontrol gibi önemli avantajları vardır ( Yıldırım & Şimşek, 2017). Ayrıca uygulama aşamasında öğrencilerin cevapları sözlü olarak da vermesi sağlanmış ve katılımcıların izni alınarak ses kaydı alınmıştır. Daha sonra bu kayıtlar yazılı metinlere dönüştürülerek öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar incelenmiştir. Cevaplarda RBC+C teorisinin temelini oluşturan 4 epistemik eylemin ne derece gerçekleştirildiği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Örnek olay çalışmasının sonucunda ortaya çıkan ses kayıtları, öğrenci cevaplarının olduğu yazılı dokümanlar, araştırmacının aldığı notlar veri olarak ortaya çıkmıştır. Doküman analizi ise araştırılmak istenen durumlarla ilgili yazılı bilgiler içeren kaynakların ayrıntılı olarak incelenmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2017). Dokümanlar nitel araştırmalarda kullanılması gereken önemli veri kaynaklarıdır. Hangi dokümanların veri kaynağı olacağı araştırma problemiyle ilgilidir ( Yıldırım & Şimşek, 2017). Bu çalışmada da eşitsizlikler konusuyla ilgili açık uçlu soruların cevaplarını içeren öğrenci kâğıtları doküman olarak kullanılmıştır.

**3.3.1. Eşitsizlik testi.** Yabancı literatürde ki kaynaklar incelenerek konu ile ilgili 4 farklı problem oluşturulmuştur. Sorular hazırlanırken RBC+C soyutlama teorisinin aşamalarını ortaya çıkaracak cinsten sorular olmasına özen gösterilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra pilot uygulama yapılarak sorularda uygun olmayan yerler revize edilmiştir. Soruların geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için alanında uzman 2 öğretim üyesinin görüşleri alınmış ve bu doğrultuda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Ayrıca öğretim üyeleri ile yapılan seminerlerde sorular sunulmuş ve ortak fikir birliğine varılarak sorularla ilgili gerekli dönüş ve düzeltmeler yapılmıştır.

Ek 2’de sunulan testteki birinci ve ikinci soruda öğrenciden beklenen değişken, cebirsel ifade ve denklem gibi ön bilgilerinden hareketle soruda verilen duruma uygun eşitsizlik ifadesinin yazılmasıdır. Üçüncü soru ise a ve b şıklarından oluşmaktadır. A şığında öğrenciden yine problem durumuna ilişkin eşitsizlik durumunu oluşturması beklenmektedir. Ancak bu sefer soruda iki farklı değişken kullanması gerektiren bir problem durumu verilmiştir. Sorunun devamı niteliğinde olan b şığında ise oluşturulan bu eşitsizlik durumuna ilişkin grafik çizimi istenmiştir. Öğrenciden burada bir bilinmeyenli denklem grafiğini çizme bilgisini hatırlaması ve kullanması beklenerek buradan hareketle soruda uygun grafiği çizmesi istenmiştir. Ayrıca bu soruda pekiştirme aşaması incelenmeye çalışılmıştır. Bu soruda öğrencinin önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik bilgisinden hareketle uygun grafiği çizmesi böylece eşitsizlik yapısını pekiştirmesi beklenmektedir.

### **3.4. Verilerin Analizi**

Nitel verilerin analizi ile ilgili birçok yaklaşım ortaya atılmıştır. Fakat en genel haliyle betimsel analiz ve içerik analizi olarak iki gruba ayrılmıştır (Çepni, 2014). Her nitel araştırmanın kendine özgü, farklı bir özelliği vardır. Bu nedenle araştırmacı, araştırmanın özelliklerinden ve toplanan verilerin özelliklerinden hareketle kendi araştırmasına yönelik bir veri analiz yöntemi seçmelidir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu çalışma nitel bir çalışma olduğundan çalışmada betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve daha sonra yorumlanır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu amaçla tablo 3’de görüldüğü gibi temalar oluşturulmuştur.

Yapılan çalışmada öğrencilere sorular uygulanırken gerekli izinler alınarak ses kaydı alınmıştır. Daha sonra bu kayıtlar yazılı transkriptlere dönüştürülmüştür. Bu transkriptler ve öğrenci cevaplarından oluşan yazılı dokümanlar betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bu amaçla elde edilen veriler sistematik bir şekilde betimlenmiş ve bu betimlemeler ayrıntısıyla açıklanarak neden sonuç ilişkileri incelenip bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Çepni (2014),

betimsel analiz sürecinin 4 aşamadan oluştuğunu belirtmiş ve bu aşamaları: Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması, bulguların yorumlanması olarak ifade etmiştir. Bu çalışmada da verilerin analizi için öncelikle bir çerçeve oluşturulmuştur.

Tablo 3

*Uygulama Ve Görüşme Sürecinin Analizinde kullanılan Tanıma, Kullanma, Oluşturma*

*Temalarına Ait Alt Temalar*

Soru	Tanıma Eylemi	Kullanma Eylemi	Oluşturma Eylemi	Pekiştirme Eylemi
1	Gidilen km bilinmediği için Km yerine değişken kullanabilmesi. (a,b,x,y gibi)  Kullandığı değişkenin ne anlama geldiğini açıklayabilmesi	Cebirsel ifade ve değişkenlerle çarpma ve toplama işlemi yapabilmesi	Sembol kullanarak duruma uygun ifadeyi yazabilmesi.  Yazdığı ifadenin denklemden ayrı bir kavram olduğunu açıklayabilmesi	
2	Hafta sayısını temsil eden bir değişken kullanması  Kullandığı değişkenin ne anlama geldiğini açıklayabilmesi	Cebirsel ifade ve değişkenlerle çarpma işlemi yapabilmesi	Sembol kullanarak sorudaki problem durumuna uygun ifadeyi yazabilmesi  Yazdığı ifadede eşitlik olmadığını bunun artık yeni bir yapı olduğunu belirtmesi	
3a	Bilinmeyen küpe ve bilezik sayılarına 2 farklı değişken ataması  Değişkenleri niye kullandığını Açıklayabilmesi ve neden 2 değişken kullandığını belirtmesi	Cebirsel ifadelerde Çarpma ve toplama işlemlerini kurallara Uygun olarak yapabilmesi	Sorudaki eşitsizlik durumunun farkına vararak uygun sembolle ifade edebilmesi	
3b	Denklem, eşitlik, koordinat sistemi kavramlarını hatırlaması	Denklem grafiğini Çizebilmesi	Aradaki sembole uygun olarak grafikte gerekli gösterimleri yapabilmesi	Önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik bilgisini kullanarak grafiği çizebilmesi

### 3.5 Verilerin Geçerlik Ve Güvenilirliği

Lincoln ve Guba (1985) nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları için, nicel araştırmalardaki geçerlik ve güvenilirlik kavramlarından daha farklı kavramlar ortaya atmıştır (Akt. Yıldırım & şimşek, 2016). Nitel araştırmalarda iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenilirlik ve dış güvenilirlik kavramlarının yerini inandırıcılık, aktarıla bilirlik, tutarlık, teyit edilebilirlik kavramları almıştır.

Lincoln ve Guba (1985) inandırıcılığın gerçekteşmesi için çeşitleme, uzman incelemesi, katılımcı teyidi gibi bir takım önerilerde bulunmuştur. Bu doğrultuda yapılan çalışmada öğrenciyle yapılan görüşmede alınan ses kayıtları, öğrenci cevap kâğıtları, görüşmede alınan gözlem notları gibi çok yönlü veri toplama araçları kullanılarak veri çeşitlemesi sağlanmaya çalışılmıştır. Yine farklı başarı düzeyinde katılımcılar seçilmesi de bu amaca hizmet etmektedir. Ayrıca görüşmelerde öğrencilere yöneltilen eşitizlik testindeki soruların çalışmaya uygunluğu için farklı alan uzmanlarından görüşler alınmış ve bu doğrultuda düzenlemeler yapılmıştır.

Araştırmada tutarlığı sağlamak için uygulama sürecine araştırmacının dışından bir gözle bakılması gerekir (Yıldırım & şimşek, 2016). Bu doğrultuda çalışmada araştırma bulgularından elde edilen veriler farklı alan uzmanları tarafından da yorumlanmış ortak sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmanın bulguları başlangıçta belirlenen betimsel çerçeveye uygun olarak ifade edilmiştir.

## 4. Bölüm

### Bulgular

Bu bölümde öğrenciyle yapılan görüşmelerde alınan cevaplar RBC soyutlama modelinin tanıma, kullanma, oluşturma aşamalarına göre analiz edilmiştir. Bunun için yöntem kısmında açıklanan betimsel analiz için oluşturulan çerçeveden yararlanılmıştır.

#### 4.1 Birinci Soruya Ait Bulgular

Soru1: “Şeker taksi, km başına 0.65 TL 'ye ek olarak 1.75 TL sabit ücret alıyor.

Ebru'nun gezmeye harcayacağı 10 TL den fazla yoktur. Buna göre Ebru'nun durumunu temsil eden bir matematiksel ifade yazınız.”

**4.1.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular.** Yunus matematik ders başarısı yüksek olan bir öğrencidir. Uygulama öğrenciyle ayrı bir sınıfta baş başa gerçekleştirilmiş ve ilk soru için görüşme yaklaşık 6 dk. sürmüştür. Bu öğrenci için yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Yunus ise ‘Y’ harfi ile kodlanmıştır.

A: Nasıl bir yol izleyebiliriz çözüm için?

Y: 1.75 TL ücret alıyormuş hocam

A: Başka bir ücret var mı peki?

Y: Bide 0.65 TL ücreti var ama km başına demiş

A: 1 km giderse ne kadar öder?

Y: 0.65 hocam bide 1.75 sabit ücret ekleriz tabi

A: 2 km giderse ne olur peki?

Y: 0.65 le 2'yi çarparız hocam

A: Peki kaç km gittiğini bilmiyorsak ne yaparız?

Y: 3 km ise 3 ile 4 ise 4 ile çarparız böyle hocam

A: Ama kaç km gittiğini bilmiyoruz o zaman ne yaparız?

Y: Gittiği km' ye x diyelim o zaman hocam çünkü bilmiyoruz sonuçta (Bir süre düşünerek cevap verir)

A: x km dersen ne kadar ücret öder peki?

Y: Her km' de 0.65 TL olduğuna göre çarpacağız hocam(hızlıca  $0,65 \cdot x$  ifadesini yazar)

Öğrenci cevapları incelendiğinde ilk olarak öğrenci cebirsel bir çözüm üretmeye çalışmıştır. 1 km gittiğinde 1 ile 2 km gittiğinde km başına düşen ücretin 2 ile çarpılması gerektiğini söylemiştir. Ardından kaç km gittiği bilmiyoruz bu durumda ne yaparız şeklindeki soruya x kullanırız diyerek cevap vermiştir. Öğrenci burada bilinmeyen ifadeye x diyerek çözüm için bir girişimde bulunmuştur. Burada öğrencinin değişken ve cebirsel ifade bilgisini hatırladığı dolayısıyla tanıdığı görülmektedir. Çözümün devamında öğrenciye x km giderse ne kadar ücret ödeyeceği sorusu yöneltilmiştir. Öğrenci bu soruya x ile km başına ücret olan 0,65'in çarpılması gerektiğini söyleyerek cevap vermiştir. Öğrenci burada tanıdığı değişken ve cebirsel ifade bilgisinden hareketle sorudaki doğrusal ilişkiyi fark etmiş ve bir sayı ile cebirsel ifadenin çarpımını şekil 6'da ki gibi gerçekleştirerek kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir

Sabit Ü.	km b.	
1.75 TL	0.65 TL	
0.65 <u>x 0.65</u>	1.30 0.65 <u>x 10</u> 000 + 060 <u>0600</u>	<u>0.65x</u> x
$1.75 + 0.65x$		

Şekil 6

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*



A: Sonra ne yapacağız peki toplam ne kadar ödedi?

Y:  $0,65 \cdot x$  bide 1,75 sabit ücret vardı hocam

A: Kaç TL'si varmış peki?

Y: 10 TL hocam

A: Bir daha oku bakalım

Y: 10 TL'den fazla parası yokmuş

A: Bunu matematiksel olarak nasıl gösterirsin peki?

Y: Şimdi  $0,65 \cdot x + 1,75$  toplam ödediği para ama bu 10'a eşit değil daha az

A: Bunu yazabilir misin?

Y:.....(Öğrenci cevap kâğıdına gerekli ifadeyi yazar)

A: Peki bu ifadeye bir isim verebilir miyiz?

Y: Denklem olabilir mi mesela?

A: İyi düşün bakalım bu bir denklem olabilir mi?

Y: Denklem değil hocam çünkü eşitlik yok. Ama başka bir ismi olabilir

bilmiyorum(Kalemi ağzına götürerek sıkılır ve bir süre sessizce düşünerek cevap verir.)

Öğrenci ödediği ücreti matematiksel olarak ifade edebilmiştir. Ardından öğrenci ödeyebileceği ücretin 10 TL'den fazla olmadığını fark ediyor ve öğrenciden bunu matematiksel olarak göstermesi isteniyor. Öğrenci burada eşitlik durumunun olmadığını farkına vararak önceden gördüğü sembollerle durumu şekil 7'de ki gibi gösterme yoluna gidiyor. Öğrenci ücretin 10 TL'den fazla olmaması gerektiğini dikkate alarak sorudaki eşitsizlik durumunu fark etmesi ve  $\leq$  (küçük ve eşittir) sembolünü doğru bir şekilde kullanarak çözüm için uygun matematiksel bir ifade yazması onun oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir. Ayrıca öğrenciye yöneltilen bu ifadeye bir isim verebilir miyiz sorusuna, öğrenci arada eşitlik olmadığı için denklem gibi fakat daha farklı bir isim

verilebileceğini söylüyor. Öğrenci burada isimlendiremese de karşısında yeni bir kavram, matematiksel yapı olduğunun farkına varıyor. Bu da öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğinin bir işaretçisi olarak değerlendirilmiştir.

A photograph of a student's handwritten work on a piece of paper. The equation  $0,65x + 1,75 \leq 10$  is written in black ink. The numbers are written with commas as decimal separators. The paper has a light blue grid pattern.

Şekil 7

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

**4.1.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular.** Oktay matematik ders başarısı yüksek bir öğrencidir. İlk soru için yapılan görüşme yaklaşık 4 dk. sürmüştür. Bu öğrenci ile yapılan tüm görüşmelerde araştırmacı: A, Oktay: O harfi ile kodlanmıştır.

A: Soruyu oku bakalım bizden ne istiyor

O: Km başına 0,65 ücret alıyormuş bide sabit ücreti var. x dememiz gerekir hocam

A: Öncelikle 1 km giderse ne kadar öder

O: 0,65 ile 1,75'i toplarız hocam

A: 2 km giderse ne olur peki?

O: Bu sefer 2 ile çarpar sabit ücreti ekleriz hocam

A: Peki başlangıçta x demiştin onu niye kullandın?

O: Gittiği km hocam bilmediğimiz için x dedim bizden bu durumu temsil etmemizi istiyor çünkü

A: O zaman x km giderse ne kadar ücret öder?

O: 0,65 ile çarpar sabit ücreti ekleriz hocam

Öğrenci yapılan görüşmede çözüm için ezbere bir yöntemle x denmesi gerektiğini söylüyor. Bu yüzden araştırmacı yönlendirici sorularla öğrencinin neden bu şekilde düşündüğünü açığa çıkarmaya çalışıyor. Öğrenciye başlangıçta neden x dediği

soruluyor. Öğrenci gidilen km'yi bilmediğini ve ondan bu durumu temsil edilmesi istendiğini bu yüzden km yerine x ifadesini kullandığını belirtiyor. Buradan yola çıkarak öğrencinin değişken bilgisini tanıdığı görülmektedir. Değişken bilgisini tanıyan öğrenciye x km giderse ne kadar ücret öder sorusu yöneltilecek öğrenci değişkenle işlemler yapmaya yönlendirilmiştir. Bunun üzerine öğrenci km başına ücret ile gidilen km'nin çarpılması gerektiğini belirterek x ile 0,65 ifadesini çarpmıştır. Ardından ödediği toplam tutarı şekil 8' de görüldüğü gibi cebirsel olarak ifade etmiştir. Bu da öğrencinin kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir.

$x = \text{kilometreler}$

$0,65x$   $0,65x + 1,75:$

Şekil 8

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Bizden bunun ne kadar olmasını istiyor

O 10 TL'den az olmasını istiyor ondan fazla parası yokmuş çünkü

A: Peki 10 TL de olabilir mi?

O: Olabilir hocam eşit veya küçük

A: Bunu matematiksel olarak nasıl gösterirsin peki?

O: Şu sembolü kullanarak hocam(Cevap kâğıdına yazarak gösterir)

Sorunun devamında cebirsel olarak ifade ettiği bu ücretin ne kadar olması gerektiği sorulan öğrenci 10 TL'den fazla parası olmadığı için küçük ve eşit olabilir cevabını vermiştir. Bunun üzerine öğrenciden bu durumu matematiksel olarak göstermesi istenmiştir. Öğrenci bu durumu şekil 9'da görüldüğü gibi doğru sembolü kullanarak ifade etmiştir. Dolayısıyla öğrencinin eşitsizlik yapısını oluşturduğunu söyleyebiliriz

$$0,65x + 1,75 \leq 10$$

Şekil 9

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

**4.1.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular.** Mervan matematik ders başarısı orta düzeyde olan bir öğrencidir. İlk soru için yapılan görüşmeler yaklaşık 5dk sürmüştür. Bu öğrenciyle yapılan görüşmelerde araştırmacı: A, Mervan: M ile kodlanmıştır.

A: Neler yapabiliriz çözüm için?

M: .....( cevap vermeden soruyu bir kez daha okur)

A: Sabit ücret ne kadar imiş?

M: 1,75 TL

A: Km başına ne kadar ücret alıyor peki?

M: 0,65 hocam

A: Ödediği ücreti nasıl buluruz peki?

M: x ile çarpacağız

A: neyi çarpacaksın?

M: 0,65' i hocam

A: Niye çarptın bunları peki?

M: Çünkü 1 km giderse 0,65 2 km giderse 1,3 x giderse de x ile çarpacağız.

A: Oradaki x ne oluyor peki?

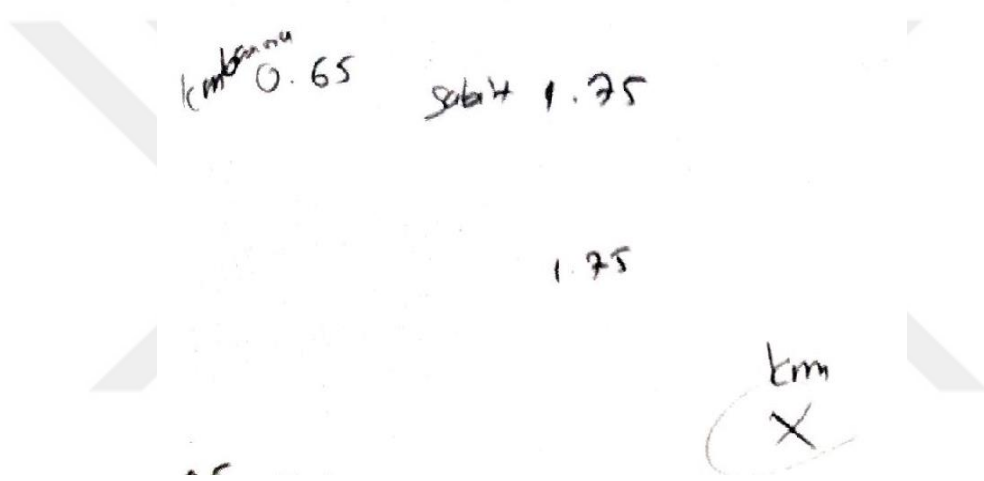
M: O kilometre hocam

A: Niye x koydun peki?

M: Gittiği km'yi bilmiyoruz çünkü hocam

Öğrenciyle yapılan görüşmede öğrenciye ilk olarak km başına ücret ve sabit ücretin ne kadar olduğu sorulmuştur. Öğrenci bu doğrultuda soruda verilen bilgileri okumuştur.

Ardından öğrenciye ödediği ücreti nasıl bulabileceğimizi sorduğumuzda öğrenci  $x$  ile çarpacağız cevabını vermiştir. Öğrenciye  $x$  değerinin neyi ifade ettiği sorulmuş ve öğrenci hafta sayısı yerine  $x$  koyduğunu söylemiştir. Sonra öğrenciye neden  $x$  koyduğunu sorulmuş ve öğrenci gittiği  $km$ 'yi bilmediğini bu yüzden koyduğunu belirtmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar göz önüne alındığında onun değişkeni nerde ve nasıl kullanacağını bildiğini görmekteyiz. Ayrıca öğrenci hafta sayısının birçok değer alabileceğini bu yüzden bunu temsilen bir  $x$  ifadesi koyduğunu söylüyor. Buda öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



Şekil 10

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

Sorunun devamında öğrenci ödediği ücreti bulmak için  $x$  ile  $0,65$  sayısını çarpması gerektiğini belirtiyor. Burada gittiği  $km$  ile  $km$  başına ücret arasındaki doğrusal ilişkiyi fark eden öğrenci cebirsel ifade ile sayıyı doğru bir şekilde şekil 12'de görüldüğü gibi çarpıyor. Öğrencinin tanıdığı bilgilerle çözüme ulaşmak için doğru aritmetik işlemler yapması onun tanıdığı değişken ve cebirsel ifade bilgisini kullandığını ve kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir.

Handwritten mathematical work for Şekil 11. The first part shows a division problem:  $1.65 \div 0.13$ . The second part shows a multiplication problem:  $0.13 \times 0.165$ . The third part shows a final equation:  $x \cdot 0.165 = 0$ .

Şekil 11

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Sonra ne yaparız peki?

Ö: Bu küçük ve eşit olabilirmiş 10 TL' den hocam (Gerekli ifadeyi yazarak eliyle gösterir)

Sorunun son aşamasında ise öğrenci ödeyebileceği ücretin 10 TL veya daha az olması gerektiğini söylüyor. Ödediği ücreti cebirsel olarak ifade eden öğrenci gerekli ve doğru olan sembolü kullanarak bu söylediği durumu matematiksel olarak ifade ediyor. Burada öğrenci eşitlik bağlamından farklı bir ifade meydana getirdiğinin farkındır. Bu da öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir niteliktedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

Handwritten mathematical equation for Şekil 12:  $x \cdot 0.165 + 1.75 \leq 10$

Şekil 12

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

**4.1.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular.** Volkan matematik ders başarısı orta düzeyde olan bir öğrencidir. İlk soru için yapılan görüşme yaklaşık 5 dk. sürmüştür. Bu öğrenciyle yapılan görüşmelerde araştırmacı: A, Volkan: V ile gösterilmiştir.

A: Soruyu oku bakalım ne istiyor bizden?

V: Taksikle gitmek istiyormuş hocam ama 10 TL'den fazla parası yokmuş

A: Km başına ne kadar ücret ödüyormuş peki?

V: 0,65 TL hocam bir de sabit ücret varmış

A: Sabit ücret ne oluyor peki?

V: İlk verdiği para hocam

A: 1 km giderse ne kadar ücret öder peki?

V: 0,65 hocam bir de 1,75 var. (Cevap kâğıdına bir takım işlemler yapar)

A: Peki 2 km giderse ne kadar ücret öder?

V: İki tane 0,65 olur hocam birde 1,75 var

A: Peki 3, 4, 5, 6, km gitseydi neler yapardık?

V: 0,65 artarak devam ederdi hocam

A: Ama gittiği km'yi biliyor muyuz?

V: Bilmiyoruz hocam

A: Peki bunu temsil edecek bir ifade yazabilir misin?

V: Bir harf verebiliriz hocam x gibi

A: Peki x km giderse ne kadar ücret öder?

V: 2,40 mı hocam (Mırıldanarak işlemler yapar)

A: Az önce 1, 2, 3 km için sormuştum o zaman nasıl buldun?

V: Y olur hocam (Bir süre düşünüp cevap verir)

A: İyi düşün bakalım az önce sayısal ifadeler varken hangi işlemle buldun?

V: Çarpma işlemi yapmıştım hocam

A: O zaman x km giderse ne kadar ücret öder nasıl bulursun?

V: Yine çarparım hocam

A: Peki başka ücret var mıydı?

V: Birde sabit ücretimiz var hocam 1,75

A: Toplam ne kadar ödemiş oldu o zaman?

V: Sabit ücreti de ekleriz hocam. (Gerekli ifadeleri hızlıca cevap kâğıdına yazar.)

A: Şimdi neyi bulmuş oldun peki sen?

V: x km gittiğinde ne kadar ücret ödeyeceğini bulduk

Öğrenci ile yapılan görüşmede ilk olarak öğrenciye 1 km gidildiğinde ne kadar ücret ödeneceği sorulmuştur. Öğrenci km başına sabit ücret olan 0,65 ile 1,75'i toplayarak doğru cevabı vermiştir. Ardından 2, 3, 4 km olsaydı ne yapılacağı sorulmuştur. Öğrenci 0,65 artarak devam edeceğini belirterek doğrusal ilişkiyi fark etmiştir. Öğrenciye gittiği km'nin bilinmediğini ve bu durumu nasıl temsil edeceği sorulduğunda x gibi bir harf verilebileceğini söylemiştir. Burada öğrencinin gidilen km'nin birçok değer alabileceğini ve bu bilinmediği için temsili bir harf, değişken kullanması gerektiğinin farkında ve bu doğrultuda şekil 14'de görüldüğü üzere km yerine x ifadesini koymuştur. Bu durumda öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirdiği ortadadır

$$\begin{aligned} 1 \text{ km} &= 0,65 + 1,75 \\ 2 \text{ km} &= 1,3 + 1,75 \\ 3 \text{ km} &= 3 \cdot 0,65 + 1,75 \end{aligned} \quad \text{km} = x$$

Şekil 13

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

Km yerine x ifadesini koyan öğrenciye x km gidildiğinde ne kadar ücret ödeyeceği sorulmuştur. Az önce doğrusal ilişkiyi fark edip sayısal ifadelerle işlem yapmakta zorlanmayan öğrenci cebirsel ifadelerde işlem yapmakta zorlanmıştır. Sonrasında sayısal



değerler olduğunda, gittiği km'yi bulmak için çarpma işlemi yaptığını fark eden öğrenci cebirsel ifade ile çarpma işlemi yapması gerektiğini anlıyor. Bunun üzerine şekilde görüldüğü gibi işlemleri doğru bir şekilde gerçekleştiriyor. Burada öğrencinin tanıdığı değişken bilgisinden hareketle cebirsel ifadelerde çarpma ve toplama işlemlerini (Benzer terimlerin toplanması kuralı) gerçekleştirmesi onun kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

The image shows two handwritten mathematical expressions. The first is  $0,65x$  and the second is  $0,65x + 1,75$ . The expressions are written in black ink on a white background.

Şekil 14

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Bu ücret ne kadarmış peki?

V: 10 TL'den fazla olamazmış hocam

A: Bunu nasıl ifade edersin peki?

V: Fazla olamaz dediği için küçük ve eşit olabilir hocam

A: Bunu matematiksel olarak gösterebilir misin?

V: Sembol koyarız hocam (Gerekli işlemleri yapar)

Son olarak öğrenciden ödeyebileceği ücretin 10 TL den fazla olamayacağı söyleniyor ve bunu matematiksel olarak göstermesi isteniyor. Öğrenci cebirsel olarak bulduğu ifadenin 10'dan küçük olduğunu göstermek için sembol kullanabileceğini belirtiyor ve gerekli ifadeyi şekilde 'da ki gibi yazıyor. Öğrenci burada artık bir eşitlik olmadığını dolayısıyla bunun bir denklem olmadığını ve yeni bir yapı oluştuğunun farkındadır. Bu da onun oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$0,65x + 1,75 \leq 10$$

Şekil 15

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

**4.1.5. Zeliş Adlı Öğrenciye Ait Bulgular.** Zeliş adlı öğrenci matematik başarı seviyesi düşük olan bir öğrencidir. Öğrenciyle ilk soru için görüşme yaklaşık 5 dk. sürmüştür. Bu öğrenciyle yapılan görüşmelerde araştırmacı: A, Zeliş: Z ile gösterilmiştir.

A: Km başına ne kadar ücret ödüyor

Z: 0.65 hocam

A: 1 km giderse ne kadar ücret eder?

Z: 1.75 mi hocam

A: Tekrar bak bakalım km başına ne kadar ödüyordun?

Z: 65 hocam

A: 65 mi?

Z: 0,65 hocam

A: Başka bir ücret var mı peki?

Z: 1,75 var hocam

A: ne yapacağız peki şimdi?

Z: Ne yapacağız? ( bir süre düşünür)

A: soruda ücretlerle ilgili kısmı bir daha oku bakalım

Z: Sabit ücret 1,75 hocam

A: Bide ne vardı

Z: km başına ücret vardı hocam

A: ne yapmamı gerekir bunları

Z: Toplarız hocam

A: 2 km giderse ne olur peki

Z: oda 1,75 olmaz mı?

A: 1 km 0,65 ödemiş 2 km de ne olur o zaman?

Z: Yine aynı olur hocam

A: Emin misin bir daha düşün

Z: Bir tane daha 0,65 olacak o zaman (Bir süre düşünerek gerekli işlemleri yapar)

Öğrenciyle yapılan görüşmeler incelendiğinde öğrencinin soruda bir hayli zorlandığı görülmüştür. Öğrenciye ilk olarak 1 km gittiğinde ne kadar ücret ödeyeceği sorulmuştur.

Öğrenci ilk olarak 0,65 cevabını vermiş sorudaki sabit ücreti fark etmemiştir. Ardından sorudaki ilgili yeri okuyarak sabit ücreti de üstüne ekleyeceğini söyleyerek gerekli işlemleri yapmıştır. Daha sonra doğrusal ilişkiyi fark ettirmek adına öğrenciye 2 km giderse ne kadar ücret ödeyeceği sorulmuştur. Yine bir süre düşünen öğrenci bir tane daha 0,65 ekleneceğini belirtmiştir. Öğrenci çözüm için başlangıç niteliğinde olabilecek basit işlemleri gerçekleştirdiği görülmektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$1 \text{ km} = 0,65 + 1,75 = 2,40$$

$$1 \text{ km} =$$

$$1 \text{ km} = 0,65$$

$$2 \text{ km} = 1,30 + 1,75 =$$

Şekil 16

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Peki aslında gittiği km'yi biliyor muyuz biz?

Z: biliyoruz hocam

A: Biliyor muyuz soruda bize vermiş mi kaç km gittiğini?

Z: Onu vermemiş hocam

A: Bunu matematiksel olarak nasıl gösteririz peki?

Z: Km'yi buluruz hocam

A: Nasıl bulabilirsin ki soruda vermemiş zaten, bilmediğimiz ifadenin yerine ne koyabiliriz?

Z: x miydi hocam

A: Evet, peki x km giderse ne kadar ücret öder?

Z: bulabilir miyiz hocam onu?

A: Km başına ne kadar ödüyordu?

Z: 0,65 hocam

A: O zaman x km giderse ne kadar öder?

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

Çözümün devamında öğrenciye gittiği km'nin bilinmediği ve bunun matematiksel olarak nasıl gösterebileceğimiz sorulmuştur. Öğrenci başlangıçta gittiği km'yi buluruz cevabını vermiştir. Bu cevabın üzerine araştırmacı ikinci bir soru yöneltmiştir. Bilmediğimiz ifadelerin yerine ne koyabiliriz sorusunu alan öğrenci ön bilgilerini hatırlayarak x cevabını vermiştir Öğrenci az önce km yerine farklı değerler verirken, artık gittiği km'nin verilmediğinin ve bunun yerine başka bir ifade kullanması gerektiğinin farkına varıyor. Burada öğrencinin değişken bilgisini tanıdığını söyleyebiliriz. Öğrenciye x km gidilirse ne kadar ücret ödeyeceği sorulduğunda ise öğrencinin kafası karışmış ve bir süre düşünmesine rağmen cevap verememiştir. Burada öğrenci tanıdığı değişken bilgisinden hareketle gerekli işlemleri gerçekleştirememiştir. Bu da onun kullanma aşamasını gerçekleştirmesine engel olmuştur. Kullanma aşamasını gerçekleştiremeyen bir öğrencinin ise oluşturma aşamasını gerçekleştirmesi oldukça zordur. Bir bilgiyi tanıyıp kullanmadan yeni bir bilgi, kavram oluşturmak oldukça zordur.

## 4.2. İkinci Soruya Ait Bulgular

“Buse'nin yaz başında bankada birikim hesabında 500 TL' si var. Yaz sonunda hesapta en az 200 TL almak istiyor. Yemek, kıyafet ve sinema bileti için her hafta toplam 25 TL çekiyor. Buna göre bu durumu temsil eden bir matematiksel ifade yazınız.”

**4.2.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular.** Öğrencinin bir önceki soruya benzer olan bu soruya ait çözümünü yaklaşık 5 dk. sürmüştür.

A: Soruyu oku bakalım

Y: .....(sesli bir şekilde okur ve mırıldanmaya başlar)

Y: .....(konuşmadan kâğıda x yazar)

A: Neden x yazdın oraya, Neyin yerine x koydun?

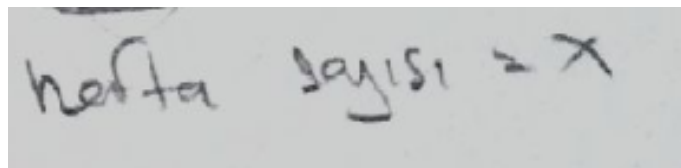
Y: Hafta sayısı hocam x, çünkü x değişken hafta sayısı değişebilir.(bir süre düşünür)

Ö: ....(mırıldanarak 25 ile x ifadesinin çarpımını yazar)

A: Neden 25 ile çarptın?

Y: Her hafta 25 TL çekecek çünkü hocam ve x hafta var

Yukarıdaki diyaloglar incelendiğinde öğrencinin tanıma ve kullanma aşamasını rahatlıkla gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. Öğrenci harcayabileceği parayı bulmak için hafta sayısını bilmediğini ve onun yerine x koyması gerektiğini belirtmesi, onun değişken ve cebirsel ifade bilgisini tanıdığının bir işaretçisidir. Ardından 25 ile x cebirsel ifadesini çarpma yoluna gitmiştir. Öğrencinin her hafta 25 TL çekileceği için hafta sayısına verdiği değer olan x ile 25 TL'yi cebirsel olarak çarpabilmesi onun tanıdığı değişken ve cebirsel ifade bilgisini kullanabildiğini gösterir. Öğrencinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.



Şekil 17

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

$$25 + 25 + 25$$

$$x.25$$

Şekil 18

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Peki 500 TL si varmış ve en az 200 TL çekmesi gerekiyor, buna göre sence ne kadar para harcayabilir?

Y: En fazla 500 harcar hocam.(Duraksar ve hemen düzeltir.)Yok hocam 300 harcayabilir en fazla

A: Bunu nasıl gösterirsin peki?

Y: .....(Bir takım karalamalar yaparak gerekli ifadeyi yazar)

A: Araya niye  $\leq$  sembolünü koydun peki?

Y:Çünkü 300 e eşit olursa 200 TL çekebilir ama büyük olursa 200 den fazla çekemez hocam

Sorunun devamında öğrenciden uygun sembolü kullanarak çözüme uygun eşitsizlik ifadesini oluşturması beklenmektedir. Öğrenci aklından basit aritmetik işlemler yaparak en az 200 TL çekilmesi için en fazla 300 TL harcayabileceğini sözel olarak ifade ediyor. Ardından harcayabileceği ücret olan  $25.x$  ifadesinin 300'e küçük ve eşit olması gerektiğini belirten öğrenci uygun sembolü kullanarak gerekli ifadeyi yazıyor. Burada eşitlik olmadığını kavrayan öğrenci denklem' den bağımsız yeni bir ifade oluşturduğunun farkında. Buradan hareketle öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$25x < 300$$

Şekil 19

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### 4.2.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular

A: Soruyu okur musun ne istiyor bizden?

O: Hocam öncelikle hafta sayısını bilmiyoruz

A: Ne yapabiliriz o zaman bunu matematiksel olarak nasıl ifade edersin?

O: Hafta sayısına x deriz hocam bilmiyoruz herhangi bir değer alabilir?

A: O zaman harcadığı parayı bulabilir misin?

O: Bulurum hocam ama sayı olmaz

A: Nasıl bulacaksın?

O: 25 ile x çarpılır hocam

A: Niye 25 ile çarptın?

O: Her hafta 25 TL çekiyormuş çünkü

Öğrenci çözüm için öncelikle kaç hafta para çekileceğini bilmediğini ve bu durumu temsil etmesi gerektiğini belirtiyor. Bunun içinde şekil 20'de de görüldüğü üzere  $x$  gibi bir değişken kullanması gerektiğini belirtiyor. Bu öğrencinin eşitsizlik kavramını oluşturmak için gerekli bilgiyi tanıdığını göstermektedir. Ardından öğrenciye harcadığı parayı bulup bulamayacağı soruluyor. Öğrenci bunu bulabileceğini fakat bir sayı olmayacağını belirtiyor. Ayrıca şekil 20'de ki gibi işlemleri doğru bir şekilde gerçekleştiriyor. Öğrencinin tanıdığı değişken bilgisiyle işlemleri doğru bir şekilde gerçekleştirmesi onun kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencinin harcanan parayı bulabileceğini fakat bunun sayısal bir ifade olmayacağını belirtmesi onun cebirsel ifade ve değişkenlerle yapacağı

işlemlere aşına olduğunu gösterir. Bu da kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini destekler niteliktedir.

$$x = \text{hafta} \quad 504151 \quad 20x$$

Şekil 20

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Peki ne kadar para harcayabilir?

O: 300 veya daha az harcayabilir hocam çünkü en az 200 çekmesi gerekiyor

A: Bunu matematiksel olarak da ifade edebilir misin?

O: Ederim hocam önceden gördüğümüz semboller vardı (Gerekli ifadeyi cevap kâğıdına yazar)

Çözümün devamı için öğrenciye harcadığı paranın ne kadar olabileceği sorulmuştur. Öğrenci en az 200 TL çekmesi için 300 veya daha az harcayabileceğini aksi durumda istediği tutarı çekemeyeceğini belirtmiştir. Bunun üzerine bu durumu matematiksel olarak gösterilmesi istenen öğrenci şekil 21’de ki gibi doğru bir ifadeyle durumu temsil etmiştir. Bu da öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir.

$$25x \leq 300$$

Şekil 21

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### **4.2.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular.**

A: Sorumuzu okuyalım

M:.....(Mırıldanarak çözümü yazmaya başlar)

A:Oraya x yazdın o ne oluyor?

M: Hafta hocam



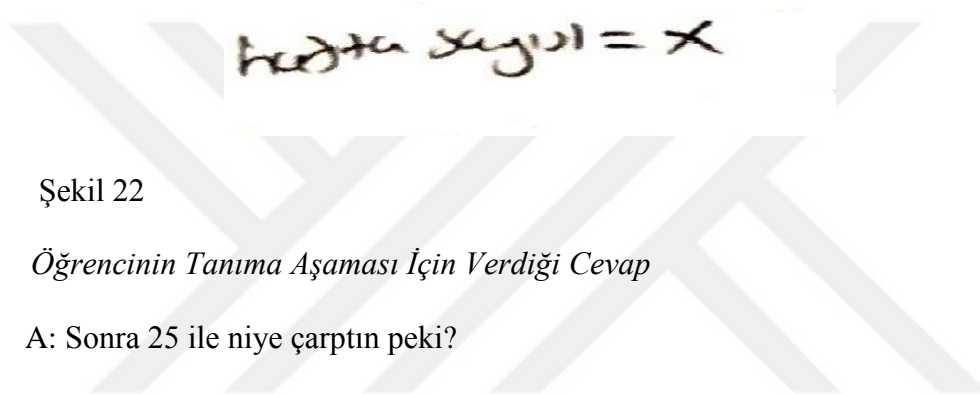
A: Nasıl hafta?

M: Her hafta 25 TL çekiyor ve hafta sayısı değişebilir bilmiyoruz hocam

A: Yani neyin yerine x koydun?

M: Hafta sayısının hocam

Öğrenci başlangıçta sorunun çözümü için hızlı bir giriş yapmıştır. Öğrencinin yaptığı çözümde x ifadesini niye koyduğu sorulmuştur. Öğrenci yazdığı x ifadesinin hafta sayısı yerine geldiğini, hafta sayısını bilmediğini ve bunun değişebileceğini belirtiyor. Buda onun değişken bilgisini tanıdığını göstermektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



The image shows a handwritten equation in black ink on a white background. The text reads "hafta sayısı = x". The word "hafta" is written in a cursive style, and "sayısı" is written in a more standard script. The equals sign is followed by the letter "x".

Şekil 22

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Sonra 25 ile niye çarptın peki?

M: Çünkü her hafta 25 TL çekerse bunu hafta sayısı ile çarparız hocam

A: Çarpımca neyi buldun peki?

M: Harcadığı parayı hocam

Çözümün devamında öğrenci 25 ile x cebirsel ifadesini çarparak çözüme gitmiştir. Ardından öğrenciye çarpma işlemi sonunda neyi bulduğu sorulmuştur. Öğrenci harcadığı parayı bulduğunu belirtmiştir. Burada her hafta 25 TL çektiği için x hafta sonunda çektiği parayı ifade etmek için çarpma işlemi doğru bir şekilde yapması ve bunu doğru bir şekilde ifade etmesi öğrencinin kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$\begin{array}{r}
 25 \\
 25 \\
 25 \\
 \hline
 75
 \end{array}$$

Şekil 23

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Peki harcayabileceği para ne kadar olabilir?

M: 500 olabilir hocama

A: Dikkatli oku bakalım

M: ..... ( Mırıldanarak işlemler yapar )

A: En az 200 TL almak istiyorsa en fazla kaç TL harcayabilir?

M: ..... (Sessiz kalarak düşünür)

A: 500 TL'si vardı ve en az 200 çekmek istiyor

M: O zaman 300 olur hocam

A: Sadece 300'mü olur peki?

M: 300' den küçük olsa da 200 çekebilir hocam

A: Bunu matematiksel olarak gösterebilir misin peki?

M: Sembolle gösteririz hocam ( Gerekli ifadeleri cevap kâğıdına yazar )

Sorunun son bölümünde öğrenciye harcayabileceği paranın ne kadar olabileceği sorulmuştur. Öğrenci başlangıçta 500 cevabını vererek soruyu yanlış yanıtlamış ve gerekli işlemleri yapmamıştır. Ardından öğrenciye en az 200 TL çekilmek istendiği bunu düşünerek cevap vermesi istenmiştir. Öğrenci bir süre düşündükten sonra 300 ve daha az para harcarsa 200 TL'den fazla çekeceğini belirtmiştir. Başlangıçta aritmetik işlemleri yapmakta zorlanan öğrenci bir süre muhakeme yaptıktan sonra gerekli cevabı vermiştir. Gerekli yapıyı oluşturmak için önemli olan bu soruya öğrenci zorlansa da doğru cevabı vermiştir. Ardından

300 'den az para çekilmesini söyleyen öğrenciden bunu matematiksel olarak ifade etmesi istenmiştir. Harcayabileceği parayı cebirsel olarak ifade eden öğrenci doğru sembolü kullanarak sözel olarak ifade ettiği 300'den küçük ve eşit olması durumunu doğru bir şekilde ifade etmiştir. Bu da öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir niteliktedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

The image shows a handwritten mathematical expression:  $25x \leq 300$ . The expression is written in black ink on a white background. The number '25' is followed by a multiplication sign 'x', then the letter 'x', followed by a less-than-or-equal-to symbol '≤', and finally the number '300'.

Şekil 24

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### **4.2.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular**

A: Soruyu okuyalım

V: Hocam x deriz

A: Öncelikle 200 TL çekebilmesi için ne kadar harcayabilir?

V: Hocam 200

A: 500 TL'si varmış ama

V: O zaman 300 hocam

A: En az 200 çekmek istiyormuş ama

V: O zaman 300 den fazla harcayamaz hocam

A: Sonra ne yapacağız peki?

V: Hocam her hafta 25 TL çekiyormuş hesabından

A: Bunu nasıl ifade edebilirsin peki?

V: Hafta sayısını bilmiyoruz bunu x ile gösterelim hocam

A: Sonra ne yapacaksın peki?

V: Her hafta 25 TL çektiğine göre x ile çarpacağız hocam

Öğrenciye ilk olarak en az 200 TL çekebilmesi için ne kadar para harcayabileceği sorulmuştur. Öğrenci bu aşamada ilk etapta doğru cevabı verememiştir. Ardından bir süre düşünüp aritmetik işlemleri aklından yapan öğrenci en fazla 300 TL harcayabileceğini söylüyor. Eşitsizlik ifadesini doğru yazabilmesi için gerekli olan bu bilgiye zorlansa da ulaşıyor. Daha sonra öğrenciye her hafta 25 TL para çekildiğini nasıl ifade edebileceği sorulmuştur. Öğrenci hafta sayısını bilmediği için bunun yerine bir değişken kullanması gerektiğini belirtiyor. Bu da öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir. Ardından  $x$  hafta sonra toplam kaç para çekmiş olduğunu cebirsel olarak ifade etmesi beklenen öğrenci şekil 26’da olduğu gibi doğru işlemleri gerçekleştiriyor. Bu noktada öğrencinin bir sayı ile cebirsel ifadenin çarpımını yapabilmesi onun tanıdığı değişken bilgisini kullanabildiğini gösterir.

1 hafta = 25  
2 hafta = 50  
25x

Şekil 25

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Neyi bulmuş olursun peki böyle?

V: Çektiği parayı hocam tabi  $x$  hafta çekerse,  $x$ ’ i şu anda bilmiyoruz ama

A: Peki ne kadar olmalıydı çekebileceği para

V: 300 veya daha az hocam

A: Bunu matematiksel olarak nasıl gösterirsin peki?

V: Küçük ve eşittir işareti koyacağız hocam 300’den (Gerekli ifadeyi yazar.)

Son olarak cebirsel olarak yazdığı çekebileceği paranın 300 ve daha az olma durumunu nasıl gösterebileceği sorulan öğrenci şekil 27’de görüldüğü üzere zorlanmadan gerekli ifadeye ulaşıyor. Bu da öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiğini destekler niteliktedir. Ayrıca öğrencinin eşitsizlik için gerekli olan sayısal değere (En fazla 300) ulaşmakta zorlandığı görülmüştür.

$$25x \leq 300$$

Şekil 26

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### **4.2.5. Zeliş adlı öğrenciye Ait Bulgular.**

A: Soruyu okur musun?

Z: .....(Mırıldanır ve bir süre soruyu okur.)

Z: 500 TL’ si varmış ama en az 200 TL almak istiyor

A: O zaman 200 TL almak istiyorsa ne kadar para harcayabilir?

Z: 300 harcar

A: 300’den fazla harcayabilir mi peki?

Z: Harcayamaz hocam

A: Soru ne istiyor peki

Z:..... (İlgili yeri okur ve bir süre düşünür.)

A: 1 haftada ne kadar para çekiyor?

Z: 300

A: Soruda vermiş bize

Z: he 25 TL hocam

A: Peki 2 hafta çekerse ne olur?

Z: 50 olmaz mı hocam?

A: Olur

A: 3 hafta çekerse ne olur?

Z: 75 olur

A: Peki biz hafta sayısını biliyor muyuz?

Z: Yok bilmiyoruz hocam

A: O zaman ne yaparız peki?

Z: Ekleyecek miyiz?

A: Matematiksel olarak gösterin diyor

Z: .....( Elini masaya yavaşça vurarak tıkırdatır)

A: Hafta sayısı yerine ne koyabiliriz bilmiyorsak?

Z: X koyarız

Öğrenciye ilk olarak 200 TL alabilmesi için ne kadar para çekebileceği sorusu yöneltilmiştir. Sorunun gidişatı için önemli bir başlangıç noktası olan bu kısım öğrenci tarafından doğru cevaplandırılmıştır. Öğrenci basit cebirsel işlemleri yaparak farkında olmasa da kafasında bir eşitsizlik durumu düşünerek bu işlemi yapmıştır. Ardından öğrenciye bir haftada ne kadar para çekebileceği sorulmuştur. Yirmi beş cevabını veren öğrenciye bu kez 2 ve 3 hafta olursa ne kadar para çekilmiş olacağı sorulmuş ve doğru cevap alınmıştır. Sonrasında hafta sayısını bilmediğimiz ve bunu nasıl matematiksel olarak gösterebileceğimiz sorulmuştur. Başlangıçta bir süre takılan öğrenci düşündükten sonra x cevabını vermiştir. Öğrenci hafta sayısının verilmediğini bunun yerine birçok değer gelebileceğini düşünerek x cevabını vermiştir. Bu yüzden öğrencinin değişken bilgisini tanıdığını söyleyebiliriz.

A: Her hafta kaç para çekiyordu peki?

Z: 25 hocam

A: O zaman x haftada kaç para çeker?

Z: .....( Ses çıkarmadan düşünür)

A: Bulabilir misin onu?

Z: Bulamam

A: Her hafta 25 TL çekiyordu ama

Z: Biz 3 hafta bulduk hocam

A: 3 hafta değil de kaç hafta olacak?

Z: 1 hafta

Sorunun devamında öğrenciye x haftada kaç para çekileceği sorulmuştur. Öğrencinin bu noktada kafası karışmış ve anlamsız cevaplar vermiştir. Öğrenci başlangıçta sorulan 1, 2 ve 3 hafta olursa ne kadar para çekmiş olur sorusuna doğrusal ilişkiyi fark ederek doğru bir şekilde cevaplamıştır. 2 hafta olduğunda haftalık ücreti 2 ile çarpmış, 3 hafta olduğunda ise 3 ile çarparak doğru cevap vermiştir. Fakat öğrenciye x hafta olursa ne kadar çeker sorusu yöneltilerek yaptığı bu işlemi genelleştirmesi istenmiştir. Öğrenci sayılarla çok rahat işlem yapıp sonuçlara ulaşırken, değişken bilgisini kullanıp bunları matematiksel olarak genelleştirme konusunda büyük sıkıntılar yaşamış ve doğru cevaplar verememiştir. Bu yüzden öğrencinin tanıdığı değişken bilgisini kullandığı söylenemez. Dolayısıyla öğrenci tanıma aşamasını gerçekleştirememiştir. Kullanma aşamasını gerçekleştiremeyen bir öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirmesi beklenemez. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$\begin{array}{l} \text{harcanabilecegi Para} = 300 \\ 1 \text{ hafta} \quad \text{çakirse} = 25 \\ 2 \text{ ''} \quad \text{''} = 50 \\ 3 \text{ ''} \quad \text{''} = 75 \\ \text{x hafta} \end{array}$$

Şekil 27

Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap

### 4.3. Üçüncü Soruya Ait Bulgular

“Şengül yazın tatile gitmek için para kazanmak istiyor. Para kazanmak için bilezik ve küpeler satıyor. Bilezikler 2 TL, küpeler 3 TL’dir. Şengül’ün en az 500 TL kazanması gerekiyor.” Buna göre

a-) Satılan mücevherlerden elde edilen geliri temsil eden bir matematiksel ifade yazınız

b-) Şengül kaç tane bilezik ve küpe satabilir? Grafikle göstermek istesek nasıl bir grafik çizilebilir?

**4.3.1. Yunus adlı öğrenciye ait bulgular.** Bu soruya ait yapılan görüşmeler yaklaşık 6 dk. sürmüştür.

A: Soruyu oku bakalım

Y: .....( mırıldanarak soruyu okur)

Y: .....(Cevap kâğıdına  $2x$  ve  $3x$  ifadelerini yazar, hiç konuşmadan kâğıda yönelir)

A:  $2x$  ve  $3x$  ifadelerini neye göre yazdın?

Y: Bir bilezik 2 TL küpe 3 TL ama  $x$  tane satmış olsun hocam böyle düşündüm

A: Peki ikisine de  $x$  dedin bunlar aynı şeyler mi?

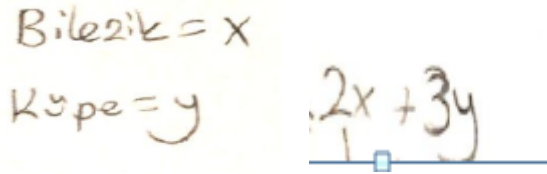
Y: Biri farklı  $y$  diyebiliriz hocam

A: Sonra ne yapabiliriz?



Y: 500 TL' den fazla satması gerekiyormuş o yüzden kazandığı para büyük ve eşit olabilir 500'e hocam(Gerekli ifadeleri cevap kâğıdına hızlıca yazar)

Sorunun a şıkkı için öğrenci çözümü hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir. Önceki sorularda eşitsizlik kavramına aşina olan öğrenci bu soruda zorlanmadan eşitsizlik yapısını oluşturmuştur. Öğrenci satılan bilezik ve küpe sayılarına bilinmediği için değişkenler verilmesi gerektiğini söylüyor. Başlangıçta her ikisine de aynı değişkeni veren öğrenci hatasını kısa sürede fark ederek x ve y olmak üzere farklı değişkenler vermesi gerektiğini tespit ediyor. Burada öğrencinin değişken ve cebirsel ifade bilgisini tanıdığını söyleyebiliriz. Ardından kazandığı parayı bulmak isteyen öğrenci tanesi 2 TL olan bileziklerden x tane sattığını düşünerek 2 ile x ifadesini çarpıyor. Yine aynı şekilde tanesi 3 TL olan küpelerden y tane sattığını düşünerek 3 ile y ifadesini çarpıyor. Öğrenci burada cebirsel ifade ile sayıları çarparak tanıdığı değişken ve cebirsel ifade bilgisini kullanmıştır. Çözümüne ulaşmak için tanıdığı bilgileri organize eden öğrenci kullanma aşamasını gerçekleştirmiştir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



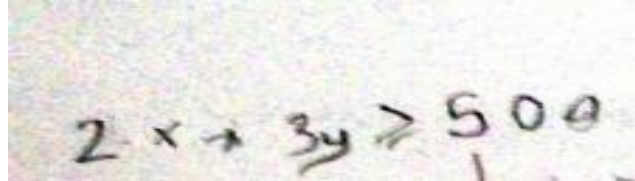
Bilezik = x  
Küpe = y  
 $2x + 3y$

Şekil 28

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma İçin Verdiği Cevap*

Öğrenci sattıklarının toplam ücretini  $2x+3y$  olarak belirliyor. Ardından soruda gerekli yeri okuyarak bu ücretin 500 TL' ye eşit ve büyük olabileceğini söylüyor. Bunu nasıl gösterebileceği sorulan öğrenci  $\geq$  sembolünü kullanma yoluna gidiyor. Sembolü kullanarak doğru ifadeyi yazan öğrenci oluşturma aşamasını gerçekleştiriyor. Öğrenci burada eşitlik

durumunun olmadığını bunun bir denklem olmadığını artık farkında ve yeni bir yapı oluştuğunu biliyor. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



$$2x + 3y \geq 500$$

Şekil 29

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

Öğrenci sorunun devamını okuyarak b şıkkı için çözüme başlamıştır.

A: Bu grafiği nasıl çizebiliriz?

A: Önce grafiğini çizeceğimiz ifadeyi yaz bakalım

Y: .....(Öğrenci mırıldanarak  $2x+3y=500$  ifadesini yazar)

A: Bunun grafiğini nasıl çizeriz peki?

Y: x'e 0 değerini vererek y değerini buluruz hocam.

Y: Ardından y' ye 0 verip x 'i bulalım ( gerekli işlemleri yaparak mırıldanır.)

A: Bunu grafikte nasıl göstereceksin peki?

Y: .....(Öğrenci bir koordinat düzlemi çizer ve bulduğu x ve y değerlerini işaretleyerek birleştirir)

A: peki sen bunu hangi ifadeye göre çizdin?

Y: En başta yazmıştım hocam ( Başta yazdığı eşitlik ifadesini gösterir)

A: Peki senin bulduğun ifade de eşitlik var mı?

Y: Büyük ve eşittir var hocam yani  $2x+3y$  büyük ve eşit 500'e (kafası karışır)

A: O zaman böyle gösterebilir miyiz?

Y: Büyük ve eşit olduğunu göstermek için grafikte bir şeyler yapabiliriz hocam

A: Ne gibi mesela?

Y: Üstünü tarayalım hocam büyük diyor çünkü

A: Neden üstünü taradın peki?

Y: İçinden bir nokta alalım 500 den büyük olmuyor hocam( İçinden bir takım işlemler yapar)

Sorunun b şıkında öğrenciden 2 bilinmeyenli eşitsizlik grafiğini çizmesi

beklenmektedir. Öğrenci iki farklı değişken olduğu için koordinat sistemi çizmeye karar vermiştir. Burada öğrencinin koordinat sistemi bilgisini tanıdığını söyleyebiliriz. Ayrıca bulduğu yeni ifadeyi görmezden gelen öğrenci grafiği başlangıçta araya eşitlik koyarak bir denklem grafiği gibi düşünerek çizmiştir. Burada da öğrencini denklem bilgisini tanıyıp grafiği çizerek (x ve y değerlerine 0 vermiştir.) kullanma aşamasını gerçekleştirdiği söylenebilir.

Ardından öğrenciye arada eşitlik olup olmadığı sorulmuş ve öğrenciden eşitlik değil  $\geq$  sembolü olduğu cevabı alınmıştır. Öğrenci burada grafikte farklı bir işlem daha yapılacağına farkına varıyor ve grafiğin alt kısmından bir nokta alarak yazdığı ifadeyi sağlamadığını görüyor. Bu yüzden grafiği üst tarafını taraması gerektiğini belirtiyor. Öğrenci burada denklem ve koordinat sistemi gibi ön bilgilerinden hareketle bir yere kadar çizdiği grafiği farklı yorumlamalar getirerek kendisinden istenen eşitsizlik grafiğini doğru bir şekilde çiziyor. Bu da onun eşitsizlik grafiğini doğru bir şekilde oluşturduğunu gösteriyor. Öğrencinin verdiği cevaplar aşağıdaki gibidir.

$$500 = 2x + 70$$

$$y = 0 \quad x = 250$$

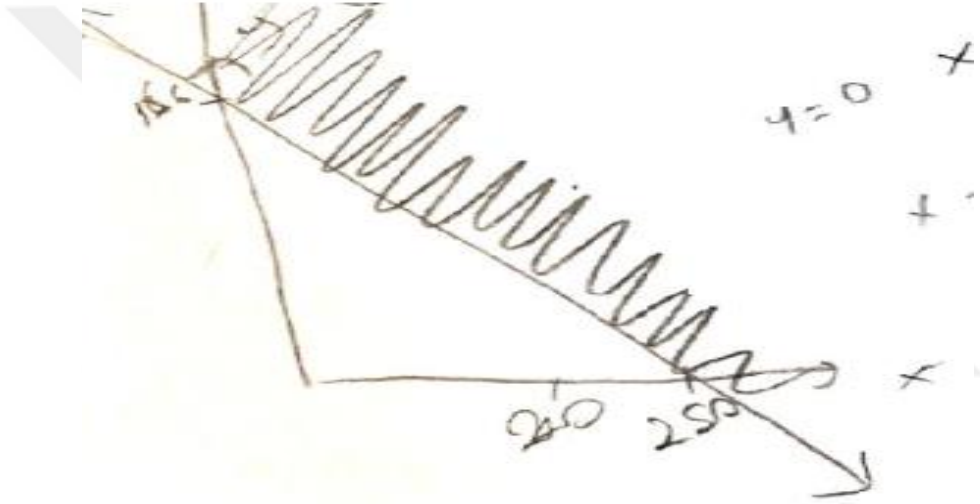
$$x = 0 \quad y = 165$$

$$500 \div 2 = 250$$

$$500 \div 7 = 71.4$$

Şekil 30

Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşamasını İçin Verdiği Cevap



Şekil 31

Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap

Ayrıca pekiştirme eylemini gerektiren bu soruda öğrencinin önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik kavramını burada doğru bir şekilde tanıyıp kullanarak (Oluşturduğu eşitsizlik yapısına ait sembolü dikkate alarak grafiğin üst tarafını taraması gerektiğini belirtiyor.) eşitsizlik grafiğini oluşturabilmiştir. Bu da onun önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik kavramını pekiştirdiğini göstermektedir.

#### 4.3.2. Oktay adlı öğrenciye ait bulgular.

A: Sorumuzu okuyalım

O: Hocam en az 500 kazanmalı diyor

A: Ne demek bu?

O: Yani 500'den büyük ve eşit olabilir

A: Kazandığı parayı nasıl bulacaksın peki?

O: Bileziklerin sayısına  $x$  dersek kazandığı para  $2x$  olur hocam

A: Sonra ne yaparız?

O: Artı birde küpelerin sayısına da  $x$  dersek 3 TL olduğu için  $3x$

A: Bilezik ve küpeler aynı ifade mi peki?

O: Değil hocam  $y$  dersek toplam parayı bulmuş oluruz.(Bir süre düşünüp gerekli ifadeyi yazar)

Yapılan görüşmede öğrenciye ilk olarak kazandığı parayı nasıl bulabileceği sorulmuştur. Öğrenci sayıları bilmediği için  $x$  ifadesini kullanacağını belirtmiştir. Öğrencinin burada ilk etapta iki değişken kullanması gerektiğini düşünememesi onun tanıma aşamasını gerçekleştirmesini zorlaştırmıştır. Fakat öğrenciye bir süre düşünmesi için zaman verildiğinde bunların farklı ifadeler olduğunu belirtmesi ve ardından iki farklı değişken kullanması onun tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ardından öğrenci kazandığı parayı bulmak için bir tanesinin fiyatıyla çarpması gerektiğini söylüyor ve işlemleri şekil 32'de ki gibi doğru bir şekilde gerçekleştiriyor. Bu da öğrencinin tanıdığı değişken bilgisini kullanabildiğini gösterir niteliktedir.

$$2x + 3y$$

$$x = \text{bilezik}$$

$$y = \text{küpe}$$

## Şekil 32

*Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Bu para ne kadar olacaktı peki?

O: 500 veya daha fazla hocam

A: Bunu matematiksel olarak gösterir misin?

O: Gösteriyim hocam (Gerekli ifadeleri yazar)

Sorunun devamında öğrenci kazandığı paranın 500 veya daha fazla olması gerektiğini belirtiyor. Öğrenciden bu durumu matematiksel olarak göstermesi istendiğinde doğru sembolü kullanarak şekil 33’de ki gibi ifade ediyor. Dolayısıyla öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirdiği söylenebilir.

$$2x + 3y \geq \underline{500}$$

## Şekil 33

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Peki soruda grafikte göstermeni istiyor nasıl çizersin?

O: Sayı doğrusu çizerim 500’den küçük değerleri alırım hocam (Cevap kâğıdına çizer)

A: Fakat sen burada hem küpe hem bilezik sayılarını görebilir misin?

O: Nasıl hocam?

A: Sen tek bir sayı doğrusu çizdin burada hem x hem y değerlerini nasıl gösterirsin?

O: Bilmiyorum hocam (Kafası karışır ve kalemi bırakır)

Sorunun devamında ifade ettiği bu durumu grafikte göstermesi istenen öğrenci Şekil 34’de görüldüğü gibi sayı doğrusu çizmeyi tercih ediyor. Ardından öğrenciye çizdiği bu sayı doğrusunda iki farklı değişkeni nasıl gösterileceği sorulan öğrenci cevapsız kalıyor. Burada öğrencinin iki farklı değişken olduğu için koordinat sistemi çizememesi onun koordinat sistemi, sıralı ikili kavramlarını tanıyamadığını göstermektedir. Ayrıca öğrenciden bu soru için beklenen en azından denklem grafiği bilgisini hatırlayıp buradan hareketle eşitsizlik grafiğini oluşturabilmesidir. Fakat öğrencinin koordinat sistemi ve sıralı ikili kavramlarını tanımadan denklem grafiği bilgisini tanıyıp kullanması mümkün değildir. Tanıma aşamasını gerçekleştiremeyen öğrencinin kullanma ve bunun sonunda eşitsizlik grafiği bilgisini oluşturması beklenemez. Öğrencinin eşitsizlik grafiğini oluşturamamasının bir nedeni de önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik yapısını bu soruda kullanamamasıdır. Yani öğrencinin eşitsizlik kavramını henüz pekiştirmemiş olması onun eşitsizlik grafiğini oluşturmasına engel olmuştur.



Şekil 34

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### **4.3.3. Mervan adlı öğrenciye ait bulgular**

A: Ne yapabiliriz çözüm için?

M:.....(Konuşmadan çözümü yazmaya başlar)

A: Oradaki x ve y ne oluyor?

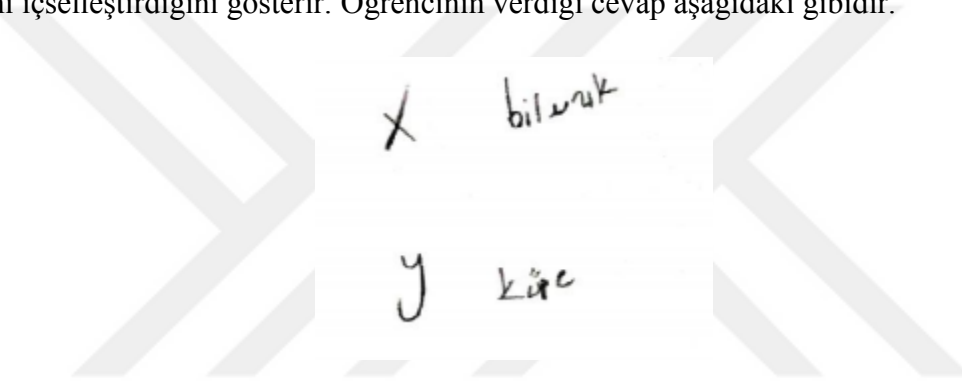
M: Küpe ve bilezik sayıları hocam

A: Ama farklı harfler kullandın burada niye?

M: Çünkü bunlar farklı şeyler hocam

Öğrenciye ilk olarak yazdığı x ve y ifadelerinin ne olduğu sorulmuştur. Öğrenci küpe ve bilezik sayıları olduğunu söylemiş ve bunlar yerine x ve y ifadelerini koymuştur.

Öğrenciye niye farklı harfler verdiği sorulduğunda ise küpe ve bileziklerin farklı şeyler olduğunu bu yüzden farklı ifadeler kullanması gerektiğini belirtiyor. Öğrenci burada bilinmeyen küpe ve bilezik sayıları yerine bir değişken kullanacağını farkındadır. Bu da öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencinin farklı değişkenler kullanması ve iki farklı bilinmeyen olduğunun farkına varması onun değişken bilgisini içselleştirdiğini gösterir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



Şekil 35

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: 2 ve 3 ile niye çarptın peki?

M: Birer tanesinin fiyatları öyle çünkü hocam

A: X tane bilezik satarsa ne kadar kazanır?

M:  $2x$  hocam

A: Peki y tane küpe satarsa ne kadar kazanır?

M:  $3y$  olur hocam

A: Şimdi toplam ne kadar kazanmış olur?

M:.....( gerekli ifadeyi yazar)

Öğrenciye değişkenleri tanımladıktan sonra 2 ve 3 ile neden bu değişkenleri çarptığı sorulmuştur. Öğrenci birer tanesinin fiyatlarının 2 ve 3 olduğunu söylemiş ve x tane bilezik ile



y tane küpenin ne kadar para getirdiğini bulmak için çarpma işlemi yapması gerektiğini belirtmiştir. Öğrenci burada değişken yerine sayı olsaydı çarpma işlemi yapması gerektiğini biliyor ve bu durumu kullandığı değişkenlerle doğru bir şekilde genelleştirme yoluna gidiyor. Bu yüzden öğrencinin kullanma aşamasını gerçekleştirdiği görülmektedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

Handwritten mathematical expression showing the equation  $2x + 3y$ . The term  $2x$  is annotated with "kazandı" (won) and  $3y$  is annotated with "kazanır" (wins). The equation is written as  $2 x + 3 y$  with a small '0' below the plus sign.

Şekil 36

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Bunun ne kadar olmasını istiyor bizden?

M: 500 veya daha fazla hocam

A: Bunu nasıl gösterirsin peki?

M:.....( Hızlı bir şekilde gerekli ifadeleri not alır )

Son olarak öğrenciden cebirsel olarak ifade ettiği kazandığı paranın ne kadar olması gerektiği sorulmuştur. Öğrenci sorudaki ilgili yeri okuyarak 500 veya daha fazla olması gerektiğini söylemiş ve sembolle matematiksel olarak ifade etmiş ve yeni yapıyı meydana getirmiştir. Ayrıca öğrenci sorunun b şıkkı için yapılan çözümde arada eşitlik olmadığı için bunun bir denklem olmadığını belirtiyor. Ardından isminin ne olabileceği sorulduğunda doğru cevap veremese bile bunun artık yeni bir matematiksel yapı olduğunun farkındadır. Dolayısıyla öğrencinin oluşturma aşamasını da gerçekleştirdiği söylenebilir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

$$2x + 3y \geq 500$$

Şekil 37

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Şimdi sorunun b şikkına geçelim

M:.....( Soruyu okur ve bir süre düşünür)

A: Az önce ifademizi yazmıştın bunu grafikte nasıl gösterebilirsin?

M: Denklem olsa gösterirdim hocam

A: Bu yazdığın ifade ne oluyor peki?

M: Bilmiyorum hocam ama denklem değil eşitlik yok

A: Ne olabilir acaba ismi?

M: Büyük eşitlik gibi bir şey olabilir hocam arada o sembolü kullandık çünkü

A: Peki denklem olsaydı çizerdim dedin nasıl çizerdin?

M: x'e 0 değerini verip y değerini buluruz hocam (Gerekli ifadeleri yazar)

A: Sonra peki?

M: y'ye 0 değerini verip x değerini buluruz hocam ( Gerekli ifadeleri yapar)

A: Ardından ne yapacaksın peki?

M: Bulduğum noktaları birleştireceğim hocam ( Gerekli çizimleri kâğıda yapar)

Sorunun b şikkı için öğrenciye grafiği nasıl çizebileceği sorulmuştur. Öğrenci yazdığı ifade bir denklem olsa grafiği çizebileceğini söylemiştir. Bu doğrultuda öğrenciye bu bir denklem olsaydı grafiği nasıl çizebileceği sorulmuş ve doğru yanıtlar alınmıştır. Buradan hareketle öğrencini denklem grafiği bilgisini tanıyıp kullandığı söylenebilir.

A: Peki sen eşitlik durumuna göre yaptın bu ifadede eşitlik var mıydı?

M: Yoktu hocam büyük ve eşitti

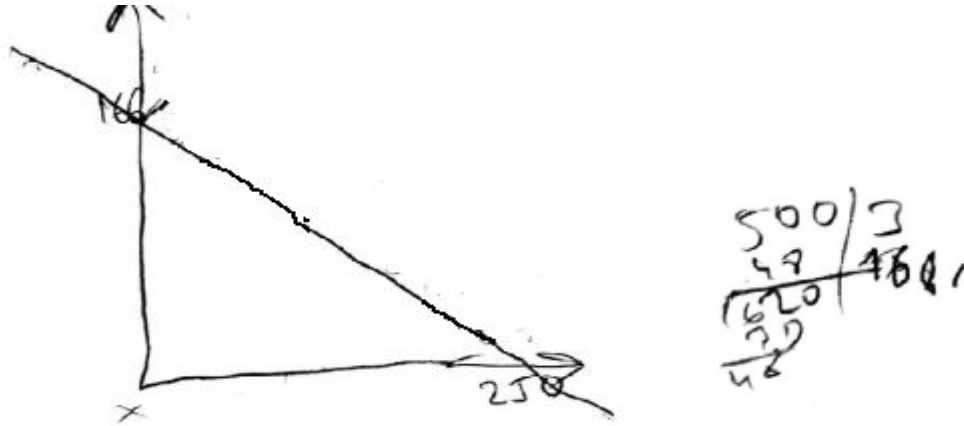
A: Peki bunu nasıl gösterebilirsin

M: Bu ifadeyi belirtecek bir şeyler yapabiliriz hocam

A: Ne yapabilirsin mesela?

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

Denklem grafiğini çizen öğrenciye arada eşitlik olup olmadığı sorulmuştur. Öğrenci arada eşitlik olmadığını belirtmiş ve büyük eşittir sembolü olduğunu söylemiştir. Bunun üzerine öğrenciye söylediği ifadeyi grafik üzerinde nasıl gösterebileceğimiz sorulmuştur. Öğrenci bunun için bir şeyler yapabileceğini söylese de uzunca düşünmesine rağmen ne yapması gerektiğini bulamamıştır. Buradan hareketle öğrencinin eşitsizlik grafiği bilgisini oluşturamadığı açıktır. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir. Öğrencinin eşitsizlik grafiğini oluşturamamasının bir nedeni de önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik yapısını bu soruda kullanamamasıdır. Yani öğrencinin eşitsizlik kavramını henüz pekiştirmemiş olması onun eşitsizlik grafiğini oluşturmasına engel olmuştur.



Şekil 38

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### 4.3.4. Volkan adlı öğrenciye ait bulgular.

A: Son sorumuzu okuyalım ne istiyor bizden?

V: Bilezik ve küpe satması gerekiyormuş bizden bunu ifade etmemizi istiyor

A: Ne yapabiliriz çözüm için

V: Hocam şimdi sayıları bilmediğimiz için bunlara x desek yine

A: İkisine de x mi demeliyiz?

V: Biri farklı olabilir hocam (Bir süre düşünerek cevap verir.)

A: Farklı olan ne?

V: Bilezik ve küpe hocam o yüzden x ve y kullanalım

A: Peki bilezik ve küpelerden kaç para kazandığını bulabilir misin?

V: Bulurum hocam (Gerekli işlemleri mırıldanarak yapar)

A: Niye x ve y ile çarptın fiyatlarını?

V: Çünkü birer tanesinin fiyatları 2 ve 3 TL hocam

Öğrenci çözüm için küpe ve bilezik fiyatlarını bilmediğini bunların yerine x koymasının gerektiğini söylüyor. Ardından öğrenciye ikisi yerine de x ifadesi koyulup koyulmayacağı soruluyor. Öğrenci başlangıçta tek değişken kullanmayı tercih etse de daha sonra ikisinin farklı şeyler oldukları için farklı değişkenler alacağını belirtiyor. Öğrencinin bilinmeyen bu ifadeleri temsil etmek için iki farklı değişken kullanacağını belirtmesi onun tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini göstermektedir. Daha sonra kaç para kazandığını bulmak için x ve y ifadeleriyle çarpması gerektiğini belirten öğrenci değişken ve cebirsel ifade bilgisinden hareketle işlemleri şekil 41'de görüldüğü gibi doğru bir şekilde gerçekleştiriyor. Bu da öğrencinin kullanma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir niteliktedir.

$$x = \text{Biletlik}$$

$$y = \text{Küpe}$$

$$2x + 3y$$

### Şekil 39

#### *Öğrencinin Tanıma Ve Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Ne kadar kazanması gerekiyor peki?

V: En az 500 diyor

A: Bunu nasıl gösterirsin peki?

V:.....(Mırıldanarak gerekli ifadeyi yazar)

A: Araya hangi sembolü koydun peki

V: Küçük eşittir hocam

A: En az 500 olması ne demek peki?

V: 500 veya 500'den fazla olacak hocam

A: O zaman hangi sembolü kullanman gerekir?

V: .....(Gerekli ifadeyi yazar)

Sorunun devamında öğrenciye ne kadar para kazanması gerektiği soruluyor. Öğrenci en az 500 TL kazanması gerektiğini yani 500'den fazla olması gerektiğini belirtiyor. Ardından sembol kullanarak bunu ifade etme yoluna gidiyor. Fakat başlangıçta yanlış sembolü kullanan öğrenciye en az 500 TL ifadesi hatırlatılıyor ve öğrenci şekil 42'de görüldüğü gibi hatasını düzeltiyor. Öğrencinin buna dayanarak oluşturma aşamasını kısmen de olsa gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. Öğrencinin başlangıçta sembol kullanımında yaptığı yanlışlık onun sembol bilgisine tam olarak hâkim olmadığı ve bunun eşitsizlik kavramını sağlıklı bir şekilde oluşturmasının önüne geçtiği söylenebilir.

$$2x + 3y \geq 500$$

Şekil 40

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

A: Sorunun b şikkını oku bakalım

V: Grafikle gösterin diyor hocam

A:Grafikleri nasıl çiziyordun peki?

V: 0 vererek x ve y değerini buluruz hocam (Gerekli işlemleri yapar ve grafiği çizer)

A: Peki senin çizdiğin bu grafik ne grafiği?

V: Denklem

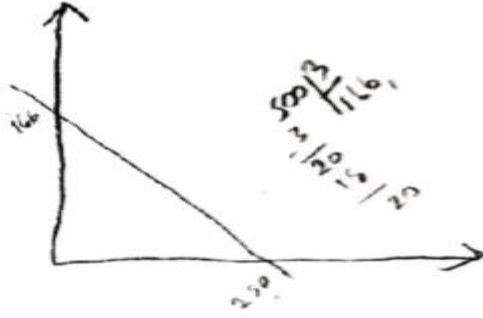
A: Fakat bu bir denklem mi?

V: Değil hocam 500' den büyük olan değerleri almamızı istiyor çünkü

A: O zaman ne yapmamız lazım grafikte nasıl gösterirsin

V: Bilmiyorum hocam (Bir süre düşündükten sonra cevap veremez)

Sorunun b şikkı için yapılan görüşmede öğrenciye grafiği nasıl çizebileceği sorulmuştur. Öğrenci sırasıyla x ve y değerlerini bulması gerektiğini söylemiş ve grafiği çizmiştir. Fakat öğrenciye bunun ne grafiği olduğu sorulduğunda öğrenci denklem cevabını vermiştir. Ardından öğrenciye yazdığı ifadenin bir denklem grafiği olup olmadığı sorulmuş ve öğrenci bunun denklem grafiği olmadığını arada eşitlik olmadığını belirtmiştir. Öğrencinin yazdığı ifadeyi denklem gibi düşünüp arada eşitlik varsayarak şekil 43'de ki gibi grafiği çizmesi onun denklem grafiği bilgisini tanıyıp kullanabildiğini gösterir. Daha sonra öğrenci bunun bir denklem olmadığını belirtse de yazdığı ifadeyi grafiğe nasıl aktaracağını söyleyemiyor. Bu da onun eşitsizlik grafiğini oluşturamadığını göstermektedir.



Şekil 41

*Öğrencinin Oluşturma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

#### 4.3.5. Zeliş adlı öğrenciye ait bulgular.

A: Bilezikler kaç TL imiş?

Z: 2 TL

A: Küpeler kaç TL peki?

Z: 3 TL hocam

A: Peki 500 TL'den fazla kazanması için kaçar tane satmış olabilir?

Z: x diyelim hocam

A: Neye x diyeceksin?

Z: Paraya

A: Kaç para kazanmamız gerektiğini biliyoruz ama zaten

Z:.....(Bir süre sessizce düşünür)

A: Soruyu tekrar oku bakalım

Z: Rakam versek hocam

A: Kaç vereceksin peki?

Z: 50 bilezik olsun

A: 50 bilezikten ne kadar kazanır

Z: 100 TL hocam

A: Kaç küpe satsın peki?

Z: O da 50 olsun

A: 50 küpe satarsa kaç para kazanır peki?

Z: 150 hocam

Z: Ama toplam 250 kazandı şimdi hocam

A: Bizden ne istiyordu?

Z: 500'den fazla kazanmasını hocam

A: Kazandı mı peki?

Z: kazanamadı hocam (Başını iki yana sallar)

A: Bu durumu gösteren matematiksel bir ifade yazabilir misin peki sayı vermeden?

Z: Yazamam hocam ( Elleriyle yüzünü ovuşturur)

Öğrenci ile yapılan diyaloglar incelendiğinde öğrencinin başlangıçta deneme yanılma yoluna gittiğini görmekteyiz. Öğrenci satılan küpe ve bilezik sayısına kafadan değerler vermiş ve kazandığı paranın 500'den küçük olduğunu görmüştür. Ardından öğrenciden bu denediği durumu genelleştirmesi istenmiş fakat öğrenci bir süre sessiz kalmıştır. Bir süre düşündükten sonra önceki sorular hatırlatılan öğrenci bilinmeyen ifade olan bilezik ve küpe sayısına  $x$  verileceğini belirtiyor. Kısa sürede yaptığı hatayı fark eden öğrenci bu ke 2 farklı değişken kullanması gerektiğini söylüyor. Öğrenci başlangıçta deneme yanılma yoluna gidip tanıma aşamasında zorlansa da önceki sorular hatırlatıldığında bilinmeyen ifadeler yerine değişkenler geleceğini belirtiyor. Bu da onun tanıma aşamasını gerçekleştirdiğini gösterir niteliktedir. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.

Bilezik 50 TL x  
Küpe 5 TL y

Bilezik 50 TL = 100 TL  
Küpe 5 TL = 5 TL

Şekil 42

*Öğrencinin Tanıma Aşaması İçin Verdiği Cevap*



A: Önceki soruları hatırla bakalım, hangi ifadeleri bilmiyoruz burada?

Z: Küpe ve bileziklere  $x$  diyeceğiz hocam

A: İkisi aynı şey mi peki onların?

Z: Bu sefer birine  $x$  birine  $y$  deriz hocam

A:  $x$  tane bilezik satarsa kaç para kazanır peki?

Z: ..... (Sessiz kalır cevap veremez)

A: Az önce 50 tane sattığında nasıl bulmuşsun kazandığı parayı?

Z: Çarpmıştım hocam

A: O zaman burada da ne yapacaksın?

Z: Çarpacağız hocam

A: Neyleri çarpacaksın?

Z: 50 ile  $x$  ifadesini çarpacağız hocam

A: 50 nerden geliyor?

Z: Pardon 2 ile hocam

A: Sonra peki?

Z: Küpe içinde 3 ile  $y$ 'yi çarpacağız hocam (Gerekli ifadeleri kâğıda yazar)

A: Toplam kazandığı para ne olur peki?

Z:  $5xy$  olmaz mı hocam?

A: Bunları toplayabilir misin böyle?

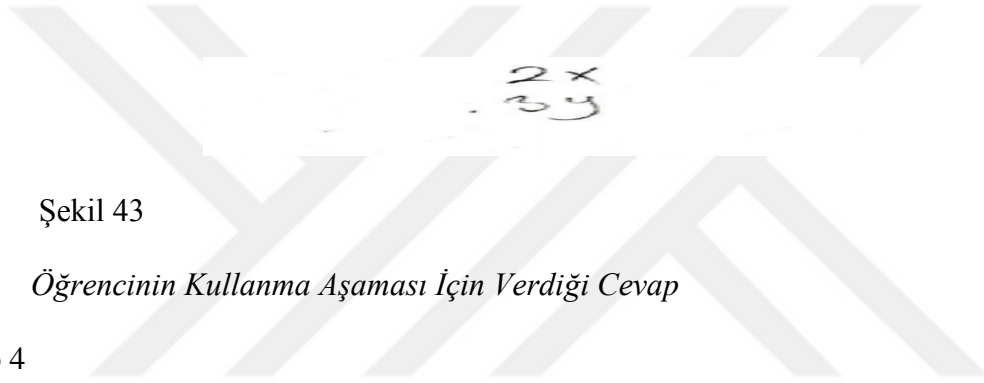
Z: Toplayamam galiba hocam

A: Ne yapacaksın peki?

Z: Bilmiyorum hocam ( Uzunca bir süre düşünür)

Sorunun devamında kazandığı toplam parayı bulmak için öğrenciye hangi işlemi yapması gerektiği sorulmuştur. Yine önceki sorular hatırlatılan öğrenci burada sayı ile cebirsel ifadeyi çarpması gerektiğini söylemiş ve gerekli işlemleri yerine getirmiştir. ( $2x$  ve

3y) Ardından öğrenciye toplam ne kadar kazandığı sorulmuştur. Öğrenciden buradan beklenen cebirsel ifade bilgisini kullanarak toplama işlemi gerçekleştirmesidir. Fakat öğrenci cebirsel ifadelerde toplama işlemi yaparken benzer terimlerin toplanması gerektiğini dikkate almadan bir işlem gerçekleştiriyor. Bu da öğrencinin kullanma aşamasını tam olarak gerçekleştiremediğini göstermektedir. Öğrencinin cebirsel ifadelerde işlemlerle ilgili bir takım ön bilgi eksiklikleri onun kullanma aşamasını tam olarak gerçekleştirememesine neden olmuştur. Kullanma aşamasını gerçekleştiremeyen bir öğrencinin oluşturma aşamasını gerçekleştirmesi beklenemez. Öğrencinin verdiği cevap aşağıdaki gibidir.



Şekil 43

*Öğrencinin Kullanma Aşaması İçin Verdiği Cevap*

Tablo 4

*1, 2 ve 3a Soruları İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri*

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Yunus	Yüksek	Tanıma, Kullanma, Oluşturma
Oktay	Yüksek	Tanıma, Kullanma, Oluşturma
Mervan	Orta	Tanıma, Kullanma, Oluşturma
Volkan	Orta	Tanıma, Kullanma, Oluşturma
Zeliş	Düşük	Tanıma, Kullanma

Tablo 4’de görüldüğü gibi son soru dışında yüksek ve orta seviyeli öğrencilerin tüm bilişsel eylemleri gerçekleştirerek bilgiyi soyutlayabildiği görülmüştür. Düşük başarı seviyesine sahip olan öğrenci ise 1. ve 2. Sorularda tanıma aşamasına kadar gelebilirken daha üst seviye olan 3a sorusunda kullanma aşamasına kadar geldiği görülmektedir. Düşük başarı seviyesine sahip öğrencinin kullanma aşamasına kadar gelmesinde araştırmacının desteği unutulmamalıdır. Araştırmacı yönlendirici sorularla öğrencinin kullanma aşamasına kadar gelmesini sağlamıştır. Soyutlamayı gerçekleştiren yüksek ve orta düzey başarıya sahip öğrencilerin ise bu süreçte farklı yollar izledikleri görülmüştür. Yüksek başarıya sahip öğrenciler soyutlama sürecinde gerçekleştirdikleri işlemleri daha hızlı ve pratik şekilde yapmışlar hatta zihinden işlemleri de tercih etmişlerdir. Orta seviyedeki öğrencileri ise daha fazla düşünmeye ihtiyaç duymuşlar ve gereken işlemleri yaparken daha çok zorlanmışlardır.

Tablo 5

*3b Sorusu İçin Başarı Seviyelerine Göre Soyutlama Eylemleri*

Öğrenci	Başarı Seviyesi	RBC Soyutlama Eylemi
Yunus	Yüksek	Tanıma, Kullanma, Oluşturma, Pekiştirme
Oktay	Yüksek	-
Mervan	Orta	Tanıma, Kullanma
Volkan	Orta	Tanıma, Kullanma
Zeliş	Düşük	-

Öğrencilere yöneltilen son soruda onların koordinat sistemi, sıralı ikili, denklem grafiği, eşitlik gibi kavramları tanıyıp kullanarak eşitsizlik grafiğini oluşturabilmeleri beklenmiştir. Ayrıca pekiştirme eylemini incelemeye fırsat veren bu soruda öğrencilerin

önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik bilgisini kullanarak grafiği oluşturması beklenmiştir. Bu da onların eşitsizlikler kavramını pekiştirdiğinin bir göstergesi olacaktır. Fakat Tablo 5’de görüldüğü gibi grafiği sadece yüksek başarıya sahip Yunus’un oluşturduğu ve eşitsizlik yapısını pekiştirdiği görülmüştür. Orta seviyedeki öğrenciler kullanma aşamasına kadar gelebilirken düşük başarıya sahip Zeliş ve Yüksek başarıya sahip Oktay’ın tanıma aşamasını dahi gerçekleştirmediği görülmüştür. Testin en zor sorusu niteliğindeki bu soruda öğrencilerin oldukça zorlandığı açıktır. Buradaki en önemli sebep öğrencilerin ön bilgilerindeki eksiklerdir. Öğrenciler eşitlik, denklem, koordinat sistemi gibi bilgilerini tanımakta dahi zorlanması onların bu konuları içselleştiremediğini ve konuları kavramakta zorlandıklarını göstermektedir. Ayrıca orta seviyede ki öğrencilerin kullanma aşamasına kadar gelebilirken yüksek başarıdaki Oktay’ın tanıma aşamasını bile gerçekleştirememesi onun denklem, eşitlik, koordinat sistemi gibi kavramlarla daha az karşılaştığını göstermektedir. Öğrencilerin grafiği oluşturmada zorlanmalarının bir diğer nedeni de onların önceki sorulardaki oluşturduğu eşitsizlik kavramını henüz pekiştirememeleridir. Onların bu kavramı pekiştirememiş olması grafiği oluştururken zorlanmalarına neden olmuştur.

## 5.Bölüm

### Sonuç, Tartışma ve Öneriler

#### 5.1. Sonuç ve Tartışma

Tezin amacı ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin eşitsizlikler konusundaki bilgiyi oluşturma süreçlerini incelemek ve hangi aşamalarda zorlandıklarını açığa çıkarmaktır. Ayrıca seviyeleri farklı olan öğrencilerin soyutlama süreçleri arasındaki farklar incelenecektir. Bu amaçla öğrencilere 4 problem yöneltilmiş ve verdikleri cevaplar RBC soyutlama modelinin tanıma, kullanma, oluşturma aşamaları dikkate alınarak incelenmiştir.

Araştırma 1. ve 2. soruya ait bulguları incelendiğinde Ayanoğlu (2012)'nin çalışmasının sonuçlarıyla benzer olarak bu çalışmada da yüksek ve orta başarı düzeyine sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturabildiği, düşük başarı düzeyine sahip öğrencinin ise sadece tanıma aşamasını gerçekleştirerek bilgiyi oluşturamadığı görülmüştür.

Dreyfus (2007)'un belirttiği gibi bir yapı ne kadar çok tanınır ve kullanılırsa bilgiyi oluşturması o kadar kolay olur. Bu bağlamda düşük başarı seviyesine sahip olan Zeliş adlı öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirmesine rağmen tanıdığı bilgileri kullanamamasının onun bilgiyi oluşturmaya engel olduğu söylenebilir.

Hershkowitz, Schwarz ve Dreyfus (2001) ) soyutlamanın öğrencilerin ön bilgileri, buldukları sınıf bağlamları, kullandıkları materyaller gibi birçok faktörden etkilendiğini belirtmişlerdir. Buradan hareketle çalışmamızda düşük başarı seviyesine sahip olan öğrencinin bilgiyi oluşturmada sıkıntı yaşamasının bir nedeni de ön bilgilerinde eksiklikler olmasıdır. Öğrenci cebirsel ifadelerde işlemler yapmayı gerektiren ön bilgilerini hatırlayamaması veya yeterince içselleştirmemiş olması onun kullanma aşamasını gerçekleştirmesine engel olmuştur.

Araştırmada birinci sorunun bulguları kapsamında yüksek ve orta düzey matematik başarısına sahip öğrencilerin bilgiyi oluşturduğu görülmüştür. Ancak görüşmelerde dikkat

çeken bir nokta yüksek başarı seviyesine sahip öğrencilerin, orta düzey matematik başarısına sahip öğrencilere göre bilgiyi oluştururken gereken kullanma ve tanıma aşamalarını daha rahat bir şekilde gerçekleştirdiği görülmüştür. Bu öğrenciler gerekli işlemleri de daha hızlı ve pratik bir şekilde gerçekleştirmiştir. Bu durum görüşmenin sürelerine de yansımıştır. 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 ulaşımlardır.

Araştırmanın üçüncü sorusuna ait bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem durumuna uygun eşitsizlik ifadesini düşük başarı seviyesine sahip öğrenci dışında oluşturabildikleri görülmüştür. Fakat sorunun b şikkında eşitsizlik grafiği oluşturmaları istenen öğrencilerden sadece yüksek başarı seviyesine sahip olan Yunus oluşturabilmiştir. Bu durum öğrencilerin eşitsizlik grafiğini çizmek için gerekli olan denklem ve eşitlik gibi ön bilgi niteliğindeki kavramların tam olarak anlamlandırılmamalarından kaynaklanmaktadır. 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.

Öğrencilerin sadece birinin eşitsizlik grafiğini oluşturma diğer öğrencilerin grafiği oluşturmada zorlanması onların önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik kavramını tam olarak pekiştirememesinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim öğrenciler son soru için (grafik çizme) önceki sorularda oluşturduğu eşitsizlik yapısını kullanmakta zorlanmışlardır. Ron, Dreyfus Hershkowitz 'de (2017) yaptıkları çalışmada yeni bilgileri oluştururken önceki bilgileri kullanmada zorluk yaşanmasını, öğrencilerin önceden oluşturduğu bilgileri kısmı olarak soyutlamalarına bağlamışlardır. Bu bağlamda burada da öğrencilerin eşitsizlik kavramını kısmı olarak soyutladığı da söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin grafiği oluştururken

denklem, eşitlik, koordinat sistemi gibi kavramları kullanamaması onların önceden oluşturduğu bu yapıları da kısmi olarak soyutladığını göstermektedir.

Düşük başarı seviyesine sahip olan Zeliş' in son soruda da tanıma aşamasında kaldığı görülmüştür. Fakat gözden kaçırılmaması gereken nokta bu soru için görüşmelerde öğrencinin yönlendirici sorularla tanıma aşamasını gerçekleştirmesine destek olunmuştur. Aksi durumda öğrencinin tanıma aşamasını gerçekleştirmekte zorlanmaktadır. Ozmantar ve Ropen (2004)'da benzer sonuçlara ulaşarak soyutlama sürecinde dışarıdan desteğin önemine vurgu yapmıştır.

Dreyfus (2007) öğrencilerin rutin olmayan bir problem durumuyla karşı karşıya kalırsa önceki bilgilerden hareketle yeni matematiksel yapılar meydana getirmek için harekete geçebileceğini belirtmiştir. Yine benzer şekilde Altun ve Durmaz (2013)'da gerçek yaşama dayalı problemlerin soyutlamayı kolaylaştırdığını ileri sürmüştür. Bu çalışmada da öğrencilerin deneme yanılma yoluyla ulaşabilecekleri, direkt sonuç odaklı işleme ve uygulamaya dayalı sorular yerine onların düşünme süreçlerini açığa çıkaracak ve daha çok gerçek bağlamlı sorular sorulmuş ve bununda soyutlama süreçlerine katkı sağladığı görülmüştür.

## 5.2. Öneriler

Bu bölümde öneriler araştırmacı ve öğretim için önerileri olmak üzere ayrı başlık altlarında sunulmuştur.

**5.2.1. Araştırmacılar için öneriler.** Matematiğin diğer konularında bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi öğrencilerin o konulardaki düşünce yapılarını ortaya çıkarması ve öğretim ortamlarının bunlara göre düzenlenmesi adına faydalı olabilir.

Soyutlama sürecine birçok faktörün etkili olduğu düşünüldüğünde özel olarak öğretmenin bu sürece etkisine yönelik kapsamlı çalışmalar diğer araştırmacıların konuları olabilir.

Bilgiyi oluşturma sürecinde açığa çıkan öğrencilere ait zorluklar, yanılığlar, hatalar göz önüne alınarak bunların giderilmesine yönelik, etkinlikler ve ders tasarımlarının uygulanmalarına dönük araştırmalar yapılabilir. Ayrıca uygulanan etkinlik ve yöntemlerin soyutlama sürecini nasıl etkilediğine dair deneysel çalışmalar diğer araştırmacıların konusu olabilir.

**5.2.2. Öğretim için neriler.** Araştırma bulguları bağlamında öğrencilerin önceden oluşturdukları denklem, eşitlik, koordinat sistemi gibi kavramları tam olarak soyutlayamadığı kısmı soyutlama gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda eşitsizlikler konusuna temel olan bu kavramların daha etkili bir şekilde öğretimini sağlamak adına çeşitli yöntemleri ve ders modellerini içeren ğretim 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. (2006). Matematik öğretiminde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- 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., & 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
- Blanco, L. J., & Garrote, M. (2007). Difficulties in learning inequalities in students of the first year of pre-university education in Spain. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3).

Boero, P., Bazzini, L., & Garuti, R. (2001, July). Metaphors in teaching and learning mathematics: a case study concerning inequalities. In M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: (Vol. 2, pp. 2-185)*. Utrecht, Netherlands.

Celebioglu, B., & Yazgan, Y. (2015). The investigation of fourth graders' construction process of fractional multiplication using  $Rbc + c$  model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 197*, 316-319.

Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative* (pp. 146-166). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Cortes, A., & Pfaff, N. (2000). Solving equations and inequations: operational invariants and methods constructed by students. In T. Nakahara & M. Koyama (Ed.). *Paper presented at the Proceedings of the 24 th Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education, (Vol. 2, pp. 193-200)*. Hiroshima, Japan

Çepni, S. (Ed.). (2014). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi

Dreyfus, T., Tsamir, P. (2004). Ben's consolidation of knowledge structures about infinite sets, *Journal of Mathematical Behavior, 23*, 271-300.

- Dreyfus, T. (2007). Processes of abstraction in context the nested epistemi actions  
model.<https://pdfs.semanticscholar.org/d190/0be9d6a043ac815c81344caa8c2713dcc329.pdf> den alınmıştır.
- Dubinsky, E. (1991). *Constructive aspects of reflective abstraction in advanced mathematics. In Epistemological foundations of mathematical experience* (pp. 160-202). Springer, New York, NY
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırıcılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 23(23).
- Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.
- Hershkowitz, R., Schwarz, B. B. and Dreyfus, T. (2001). Abstraction in Contexts: epistemic actions, *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 195-222.
- Kaplan, A., & Açı1, E. (2015). Ortaokul 4. sınıf öğrencilerinin eşitsizlik konusundaki bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 10(1), 130-153.
- Katrancı, Y. (2010). *Olasılığın temel kuralları bilgisinin yapılandırıcılık 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.
- Kidron, I., & Dreyfus, T. (2008). Abstraction in context, combining constructions, justification and enlightenment. *Editors: Merrilyn Goos Ray Brown*, 303.
- Linchevski, L., & Sfard, A. (1991). Rules without reasons as processes without objects-the case of equations and inequalities. *Paper presented at the Proceedings of the 15 th Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 2, pp. 317-324). Assisi, Italy
- Lincoln, Y. S. (2007). Naturalistic inquiry. *The blackwell encyclopedia of sociology*.
- Memnun, D. S., & Altun, M. (2012). Matematiksel başarı düzeyleri farklı iki altıncı sınıf öğrencisinin koordinat sistemini soyutlamaları üzerine bir örnek olay çalışması. *Electronic Journal of Social Sciences*, 11(41).
- Memnun, D. S., & Altun, M. (2012). Rbc+ c modeline göre doğrunun denklemi kavramının soyutlanması üzerine bir çalışma: özel bir durum çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 1(1), 17-37.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.

Mitchelmore, M. (2002). The role of abstraction and generalization in the development of mathematical knowledge, *East Asia Regional Conference on Mathematics Education*, Singapore.

Mitcelmore, M., and 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., & Ozmantar, M. F. (2006). Abstraction and consolidation. *Educational Studies in Mathematics*, 62(3), 233-258.

Mumcu, H. Y., & Baki, A. (2017). Matematiği kullanma aktivitelerinde matematiksel modellemenin yorumlanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 7-33.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

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).
- 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., & Monaghan, J. (2005). Voices in scaffolding mathematical constructions. *In Fourth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*.
- Perkins, D. (1999). The many faces of constructivism. *Educational leadership*, 57(3), 6-11.
- Piaget, J., Mays, W., & Beth, E. W. (1966). *Mathematical epistemology and psychology*. D. Reidel.
- Pontecorvo, C., & Girardet, H. (1993). Arguing and reasoning in understanding historical topics. *Cognition and instruction*, 11(3-4), 365-395.
- Prestage, S., & Perks, P. (2005). Inequalities and paper hats. *MATHEMATICS TEACHING-DERBY-*, 193, 31.

- Ron, G., Dreyfus, T., & Hershkowitz, R. (2010). Partially correct constructs illuminate students' inconsistent answers. *Educational Studies in Mathematics*, 75(1), 65-87.
- Ron, G., Dreyfus, T., & Hershkowitz, R. (2017). Looking back to the roots of partially correct constructs: The case of the area model in probability. *The Journal of Mathematical Behavior*, 45, 15-34
- Şandır, H., Ubuz, B., & Argün, Z. (2007). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin aritmetik işlemler, sıralama, denklem ve eşitsizlik çözümlerindeki hataları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 274-281.
- Tabach, M., Hershkowitz, R., & Schwarz, B. B. (2001). The struggle towards algebraic generalization and its consolidation. In M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: (Vol. 4, pp. 4-241)*. Utrecht, The Netherlands.
- 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., Almog, N., & Tirosh, D. (1998). students'solutions of inequalities. issn issn-0771-100x pub date 1998-00-00 note 366p.; For volumes 1-3, see SE 062 271-273; for the 1998, 142

Tsamir, P., & Bazzini, L. (2001). Can  $x=3$  be the solution of an inequality? A study of Italian and Israeli students. In M. Van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education: (Vol. 4, pp. 4-303)*. Utrecht, The Netherlands.

Tsamir, P., & Dreyfus, T. (2002). Comparing infinite sets—a process of abstraction: The case of Ben. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(1), 1-23.

Tsamir, P., & Bazzini, L. (2004). Consistencies and inconsistencies in students' solutions to algebraic 'single-value' inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(6), 793-812.

Tsamir, P., & Dreyfus, T. (2005). How fragile is consolidated knowledge?: Ben's comparisons of infinite sets. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24(1), 15-38.

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. Retrieved from <http://dergipark.org.tr/mkusbed/issue/19573/208271>



Ulaş, T , Yenilmez, K . (2017). Analyzing the eighth grade students' formation process of the identity concept. *International e-Journal of Educational Studies*, 1 (2), 103-117.

Retrieved from <http://dergipark.org.tr/iejes/issue/33337/372130>

Verikios, P., & Farmaki, V. (2006). Introducing algebraic thinking to 13 year-old students: The case of the inequality. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 321.

Yeşildere, S. (2006). *Farklı matematiksel güce sahip ilköğretim 6, 7 ve 8 sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünme ve bilgiyi oluşturma süreçlerinin incelenmesi*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi 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*, Cilt 22, Sayı 1.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık.

Yin, R. (1984). *Case study research*. Beverly Hills.

Şimşekler, Z. (2017). *Özel yetenekli çocuklarda matematiksel soyutlama* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.



**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  
31 Mayıs 2019

OTURUM SAYISI  
2019-04

**KARAR NO 2** : Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Cengiz SÜZEN'in "Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Cengiz SÜZEN'in "Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket sorularının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucaya 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 GÖDÜŞ  
Üye


Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU  
Üye

26 / 06 / 2019

**IMKB ORTAOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE,****MERKEZ/İĞDİR**

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim ve okulunuzda Matematik Öğretmeni olarak görev yapmaktayım. Uludağ Üniversitesi Öğretim Görevlisi Prof. Dr. Muhammed ÖZDEMİR danışmanlığında hazırlamakta olduğum "Ortaokul Öğrencilerinin Eşitsizlikler Konusundaki Bilgiyi Oluşturma Süreçlerinin İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezimin uygulama çalışmalarını okulunuzun 8-D ve 8-C sınıflarından toplam 3 öğrenciyle gerçekleştirmek istiyorum. İlgili çalışma, eşitsizlikler konusuyla ilgili problemlerin uygulanması süreçlerini içermektedir. Çalışma 26/06/2019-14/07/2019 tarihleri arasında gerçekleştirilecektir. Veli izin formları ekte verilmiştir.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

  
Cengiz SÜZEN

Matematik Öğretmeni

**Adres:** Topçular mah. Kasımpaşı sokak No:16 Daire:12

**Tel:** 05432901775

**Arka Yüzü**

26.06.2019  
Doç. Dr. Zübey  
Cengiz Süzen  
İzmir  
E-posta: cengiz.suzen@uludag.edu.tr

Ek-1  
Sayın Veli;

“Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, tarihleri  
.....” adıyla, 29/06/2019  
arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. 14/07/2019

Araştırmanın Hedefi: Ortaokul öğrencilerinin eşitsizlikler  
konusundaki bilgi düzeylerini incelemektir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamada ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Cengiz SÖZÖZ

İletişim bilgileri : 05432901775

Velisi bulunduğum 81B..... sınıfı 157..... numaralı öğrencisi Yunus.....  
Düğer.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*)

Yunus DÜĞER 30/05/2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası : 0538 899 20 14

Ruhhan Düğer  
Rust



Ek-1  
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla. 26/06/2019 tarihinde  
arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. 14/07/2019

Araştırmanın Hedefi: Öğretmenlerin öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisini belirlemek için yapılan bir çalışmadır.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığının ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı: Cengiz SÜZEN  
İletişim bilgileri: 05432901775

Velisi bulunduğum ..... İ.B. .... sınıfı ..... SBS ..... numaralı öğrencisi ..... M. ERER .....  
..... ERER ..... 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

30/07/2019

İsim-Soyisim İmza: Yıldız ERER

Veli Adı-Soyadı: Yıldız ERER

Telefon Numarası: 0536 942 18 51

Ek-1

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla, ..26.06/2019.. tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. 14/07/2019

Araştırmanın Hedefi: ..okulda.. 8. sınıf öğrencilerinin ..okulda.. konusundaki ..bilgi.. oluşturma ..süreçlerini.. incelemektir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Cengiz SÜZEN

İletişim bilgileri : 0543 2901775

Velisi bulunduğum ..81B.. sınıfı ..637.. numaralı öğrencisi ..OKTAY ALTAŞ.. 'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum. (Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

30.07.2019

Veli Adı-Soyadı : YUNUS ALTAŞ

Telefon Numarası : 0533 579 73 12

İsim-Soyisim İmza:

YUNUS ALTAŞ



Ek-1  
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla, 26/06/2019 tarihinde  
arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. 14/07/2019

Araştırmanın Hedefi: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin  
eğitsizlik konusundaki bilgisi oluşturma sürecini incelemek

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım **tamamıyla gönüllülük** esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Cergiz Sözen  
İletişim bilgileri : 05432901775

Velisi bulunduğum .....8.B..... sınıfı .....34..... numaralı öğrencisi .....Volkan Yeşil'in  
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

31.05.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : Güzel Yeşil  
Telefon Numarası : 0545 8680293

Güzel Yeşil

Güzel



Ek-1  
Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "....." adıyla, ..26.09.2019..... tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. 11/09/2019

Araştırmanın Hedefi: Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin eğitimde konusundaki bilgileri araştırma sürecini incelemektir.

Araştırma Uygulaması: Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacı tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Cengiz SÜZEN  
İletişim bilgileri : 05432901775

Velisi bulunduğum 8/1C sınıfı 510 numaralı öğrencisi Zeliha Yigit'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.  
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz\*).

30.09.2019

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı : Osman Yigit  
Telefon Numarası : 0543 677 0861

Osman Yigit

## Ek 2: Eşitsizlik Testi

1-) Şeker taksi, km başına 0.65 TL 'ye ek olarak 1.75 TL sabit ücret alıyor. Ebru'nun gezmeye harcayacağı 10 TL den fazla yoktur. Buna göre Ebru'nun durumunu temsil eden bir matematiksel ifade yazınız.

(<http://www.algebra-class.com/solving-word-problems-in-algebra.html> adresinden revize edilmiştir.)

2-) Buse'nin yaz başında bankada birikim hesabında 500 TL' si var. Yaz sonunda hesapta en az 200 TL almak istiyor. Yemek, kıyafet ve sinema bileti için her hafta toplam 25 TL çekiyor. Buna göre bu durumu temsil eden bir matematiksel ifade yazınız.”

(<http://www.algebra-class.com/solving-word-problems-in-algebra.html> adresinden revize edilmiştir.)

3-) Şengül yazın tatile gitmek için para kazanmak istiyor. Para kazanmak için bilezik ve küpeler satıyor. Bilezikler 2 TL, küpeler 3 TL'dir. Şengül'ün en az 500 TL kazanması gerekiyor.” Buna göre

a-) Satılan mücevherlerden elde edilen geliri temsil eden bir matematiksel ifade yazınız

b-) Şengül kaç tane bilezik ve küpe satabilir? Grafikte göstermek istesek nasıl bir grafik çizilebilir?

(<http://www.algebra-class.com/systems-of-inequalities.html> adresinden revize edilmiştir.)

## Öz Geçmiş

**Doğum Yeri ve Yılı** : Demirköy/Kırklareli- 1994

<b>Öğr. Gördüğü Kurumlar</b>	<b>: Başlama</b>	<b>Bitirme</b>	<b>Kurum Adı</b>
	<b>Yılı</b>	<b>Yılı</b>	
<b>Lisans</b>	2013	2017	Dokuz Eylül Üniversitesi

<b>Yüksek Lisans</b>	2017	2019	Uludağ Üniversitesi
----------------------	------	------	---------------------

**Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi** : İngilizce- İyi

<b>Çalıştığı Kurumlar</b>	<b>: Başlama ve Ayrılma</b>	<b>Kurum Adı</b>
	<b>Tarihleri</b>	
	2018-	IMKB Ortaokulu

**Yurt Dışı Görevleri** :

**Kullandığı Burslar** :

**Aldığı Ödüller** :

**Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Topluluklar** :

**Editör veya Yayın Kurulu Üyeliği** :

**Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler** :

**ESERLER**

Cengiz SÜZEN

## Ek 13: Tez Çoğaltma ve Elektronik Yayımlama İzin Formu

## ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Cengiz SÜZEN
Tez Adı	Eşitsizlik Kavramına İlişkin Bilgi Oluşturma Sürecinin İncelenmesi
Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ana Bilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi A.B.D
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof.Dr.M.Emin ÖZDEMİR
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikrî mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 16/08/2019

İmza: 

RİT-FR-KDD-12/00