
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEME SÜREÇLERİNDE RUTİNLERİNİN İNCELENMESİ

Meryem Kardelen Büyüktemiz

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞUBAT, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren (12) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Meryem Kardelen

Soyadı : Büyüktemiz

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi : 16.02.2023

TEZİN

Türkçe Adı: Lise Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Rutinlerinin İncelenmesi

İngilizce Adı: Investigation of High School Students' Routines in Mathematical Modeling Processes

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkellerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerine şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Adı Soyadı: Meryem Kardelen Büyüktemiz

İmza :

JÜRİ ONAY SAYFASI

Meryem Kardelen Büyüktemiz tarafından "Lise Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Rutinlerinin İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ahmet Arıkan

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Ziya Argün

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Elçin Emre Akdoğan

(Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, TED Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 26/01/2023

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban Çetin

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Emeği üzerimde olan tüm öğretmenlerime…

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince değerli görüşleri ile bana yol gösteren tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet ARIKAN'a, eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olduğunu hissettiren sevgili annem Ayfer KÜÇÜK ve babam Harun KÜÇÜK'e, tez çalışmamın her aşamasında her yönden bana destek olmuş olan değerli eşim Ar. Gör. Muhammed BÜYÜKTEMİZ'e, bu yolun başından sonuna beni her zaman destekleyen sevgili dostum Buse PEKPARLAK'a teşekkürlerimi sunuyorum.

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL MODELLEME SÜREÇLERİNDE RUTİNLERİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Meryem Kardelen Büyüktemiz
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞUBAT, 2023

ÖZ

Bu çalışmada lise öğrencilerinin matematiksel modelleme süreçleri boyunca matematiksel söylemleri sosyal-kültürel çerçeveye dayalı Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım (Commognition) Teorisi açısından incelenmiştir. Durum çalışması desenine sahip bu araştırmanın katılımcıları 10.sınıf öğrencileridir. Öğrencilerin söylemleri incelenmiş ve kullandıkları rutinler hem ritüel rutin ve hem de keşif rutini açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada ilk olarak öğrencilerin kullandıkları rutinlerin hangi sebeple ve ne sıklıkla ortaya çıktığı analiz edilmiştir. İkinci olarak, eksik ve geliştirilebilir yönleri araştırmacı tarafından belirlenen, Sfard ve Keiran (2001) tarafından oluşturulmuş olan, preoccupational analiz yöntemi araştırmacının tanımlamış olduğu semboller ile geliştirilerek kullanılmıştır. Böylece ikişer kişilik öğrenci gruplarında yer alan öğrencilerin, söylemlerinde kullandıkları rutin çeşitleri ve birbirleri arasındaki iletişimleri analiz edilmiştir. Analizler sonucunda aktif iletişimin modelleme sürecindeki önemi ortaya çıkmış, kullanılan rutin çeşitlerinin söylemlerde kullanılma sebepleri tespit edilmiş, öğrencilerin başarı düzeyleri ile kullandıkları rutin çeşitleri arasında ise anlamlı bir ilişki gözlemlenememiştir.

Anahtar Kelimeler : Matematiksel Söylem, Ritüel Rutin, Keşif Rutini
Sayfa Adedi : xvi-260
Danışman : Prof. Dr. Ahmet ARIKAN

INVESTIGATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' ROUTINES IN MATHEMATICAL MODELING PROCESSES

(M. S. Thesis)

Meryem Kardelen Büyüktemiz

GAZİ UNIVERSITY

INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

FEBRUARY, 2023

ABSTRACT

In this study, high school students' mathematical discourses during mathematical modeling processes were examined in terms of Commognition Theory based on the social-cultural framework. This work uses a case study design. The participants of this research are 10th grade students. The discourses of the students were analyzed and the routines they used were evaluated in terms of both ritual and discovery routines. We first analyzed the reasons and frequency of the routines used by the students. In the second part, we identified the improvable and missing aspects of the preoccupational analysis method, created by Sfard and Keiran (2001). The preocupational analysis method is then further improved with the symbols defined by us. The communication between the students in problem solving was analyzed with this analysis method for each group of two students. These analyses revealed the importance of active communication in the mathematical modeling process. The reasons for the use of routine types in discourses were determined, and no significant relationship was observed between the use of routine types by students with different achievement levels.

Key Words : Mathematical Discourse, Ritüel Routine, Exploration Routine
Page Number : xvi-260
Advisor : Prof. Dr. Ahmet ARIKAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU ..... **i**

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ..... **ii**

JÜRİ ONAY SAYFASI ..... **iii**

TEŞEKKÜR ..... **v**

ÖZ ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

İÇİNDEKİLER ..... **viii**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **xiii**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **xiv**

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ ..... **xv**

BÖLÜM I **1**

GİRİŞ **1**

1.1. Problem Durumu **1**

1.2. Alt Problemler **3**

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi **3**

1.4. Tanımlar **4**

BÖLÜM II **6**

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR..... 6

2.1. Matematiksel İletişim, Matematiksel Söylem, Rutin, Ritüel ve Keşif Rutinleri .6

2.2. Matematiksel Modelleme.....12

BÖLÜM III 15

YÖNTEM..... 15

3.1. Araştırmanın Modeli.....15

3.2. Araştırmanın Katılımcıları ve Araştırmanın Bağlamı 16

3.3. Veri Toplama Aracı 18

3.4. Veri Analizi 21

BÖLÜM IV 25

BULGULAR VE ANALİZ..... 25

4.1. Problem Çözme Süreci Boyunca Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Ritüel ve Keşif Rutinlere Yönelik Bulgular 25

4.1.1. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 25

4.1.2. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 36

4.1.3. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular.....38

4.1.4. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular.....42

4.1.5. E-K Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi 46

4.1.6 H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 52

4.1.7. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 57

4.1.8. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 59

4.1.9. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 64

4.1.10. H-M Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi 67

4.1.11 Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 69

4.1.12. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 74

4.1.13. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 79

4.1.14. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular 83

4.1.15. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi 86

4.2. Problem Çözme Sürecinde Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular 90

4.2.1. Soru 1'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....90

4.2.2. Soru 1'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....105

4.2.3. Soru 2'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....108

4.2.4. Soru 2'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....111

4.2.5. Soru 3'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....112

4.2.6. Soru 3'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....125

4.2.7. Soru 4'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....128

4.2.8. Soru 4'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....136

4.2.9. E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi.....137

4.2.10. Soru 1'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....142

4.2.11. Soru 1'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....154

4.2.12. Soru 2'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....157

4.2.13. Soru 2'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....160

4.2.14. Soru 3'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilerek Yönelik Bulgular.....160

4.2.15. Soru 3'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....174

4.2.16 Soru 4'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....177

4.2.17. Soru 4'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....188

4.2.18. H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi.....191

4.2.19. Soru 1'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....193

4.2.20. Soru 1'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....198

4.2.21. Soru 2'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....200

4.2.22. Soru 2'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....203

4.2.23. Soru 3'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrencilerin Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....205

4.2.24. Soru 3'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....209

4.2.25. Soru 4'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular.....211

4.2.26. Soru 4'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi.....215

4.2.27. Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi 216

BÖLÜM V 220

SONUÇ 220

5.1 Söylemlerde Kullanılan Rutinlere Yönelik Sonuçlar.....220

5.2. İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Sonuçlar.....226

5.3. Öneriler 233

KAYNAKLAR..... 235

EKLER 240

EK-1. Etik Kurul İzni 241

EK-2. PISA(2012)'de Kullanılan Problemin Kullanım İzni.....242

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *E-K Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitleri Sayısının Sorulara Göre Dağılımı*.....46

Tablo 2. *H-M Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitlerinin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı*.....67

Tablo 3. *Y-B Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitlerinin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı*.....86

Tablo 4. *Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı*.....221

Tablo 5. *Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Ritüel Rutin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı* 222

Tablo 6. *Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Keşif Rutinleri Sayısının Sorulara Göre Dağılımı* 223

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Çalışma kağıdı 1, penguenler problemi soru 1, soru 2, soru 3.. 19

Şekil 2. Çalışma kağıdı 2, penguenler problemi soru 4 20

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

A: Araştırmacı

E: E-K grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci

K: E-K grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci

H: H-M grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının altındaki öğrenci

M: H-M grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci

Y: Y-B grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci

B: Y-B grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının altındaki öğrenci

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

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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

Sfard ve Kieran (2001)'ın çalışmasında yer alan Preoccupational Analiz araştırmacı tarafından geliştirilerek öğrenciler arasındaki iletişimi

anlamlandırma amacıyla farklı sembollerle aşağıdaki temsilleri ile kullanılmıştır.

●	: Öğrencinin fikrini temsil etmektedir.
⊠	: Öğrencinin yorumsuz olduğunu belirtmektedir.
●→ ←●	: Cevap verme, açıklama yapmayı temsil etmektedir.
→● ●←	: Yeni bir fikri temsil etmektedir.
↓	: Önceki fikrinden faydalanma, tekrarlama yapmayı temsil etmektedir
●↗ ↙●	: İtirazda bulunmayı temsil etmektedir.
?●→ ←●?	: Soru sormayı temsil etmektedir.
ҽ●→ ←●ҽ	: "…evet…" diyerek onayladığını belirtmektedir.
ҕ●→ ←●ҕ	: "…hayır…" ifadesini kullandığını belirtmektedir.
ҕ●→ ←●ҕ	: "…bilmiyorum…"ifadesini kullandığını belirtmektedir.
@	: Araştırmacıya hitap ettiğini belirtmektedir.
ʀ	: Öğrencinin söyleminde ritüel rutin kullandığını belirtmektedir.
ĸ	: Öğrencinin söyleminde keşif rutini kullandığını belirtmektedir.

Yukarıda verilen her bir sembol iletişimin sembolleştirilmesi ile öğrencilerin diyaloglarında yer alan ifadelerinin bir temsilini göstermektedir.

Bir diyalogda birden fazla iletişim temsili kullanılabilir. Bu durum öğrencilerin o diyaloglarda çok yönlü iletişim yürüttüklerini göstermektedir.

Yukarıda gösterilen okların yönü ●(nokta)'ya doğru ise öğrencinin yeni bir fikir belirttiğini gösterir. Okların yönü ●(nokta)'dan çıkıyor ise öğrencinin

konuşmasını karşısındaki öğrenciye belirttiğini ifade eder(cevap verme, açıklama yapma gibi).

Öğrenciler arasındaki diyaloglar *D.x.y* ile gösterilmiştir. Soru numarasını x, diyalog sırasını y belirtmektedir. Örneğin D.2.19 2.soru 19.diyaloğu temsil etmektedir. Her bir öğrencinin bir sorudaki diyaloğunun temsili ise D.x.y'deki gösterim içerisinde D harfi yerine isimlerinin baş harfleri kullanılarak belirtilmiştir. Örneğin E.3.7 E-K grubundaki E'nin üçüncü sorudaki 7. diyaloğunu temsil etmektedir.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Bu bölümde matematiksel modelleme, matematiksel iletişim, Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım(Commognition) Teorisi, söylem ve rutinlerden bahsedilmektedir. Bunun yanında bir problemin çözümünde öğrenciler arasındaki iletişimin önemi araştırmanın asıl konusu olan rutin çeşitleri hakkında da bilgi verilmiştir.

Matematiksel modelleme (gerçek dünya ile matematik arasında her iki yönde çeviri süreci), matematik eğitiminde son birkaç on yılda en yoğun şekilde tartışılan ve yaygınlaştırılan konulardan biridir (Blum & Borromeo Ferri, 2009). Matematik eğitimcilerini matematiksel modelleme üzerinde çalışmaya yönelten temel etken ise "Öğrencilerin gerçek yaşamda kullanabilecekleri matematiksel bilgi ve matematiksel düşünme becerisine sahip olabilmeleri için nasıl bir matematik eğitimi yapılmalıdır?" sorusu ve geleneksel yöntemlerin problem çözme becerisini geliştirmede yetersiz kalacağı kaygısıdır (Nicholas Mousoulides, Chrysostomou, Pittalis ve Christou, 2009).

Modelleme süreci boyunca öğrenciler problem bilgilerini yorumlama, uygun kararlar verme, hipotez, tartışma, karşı iddia sunma, önceki öğrenmeleri uygulama gibi durumlar ile karşı karşıya kalırlar (English, 2006). Böylece matematiksel modelleme süreçlerinin bu iletişimsel durumları ortaya çıkardığı söylenebilir. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (NCTM) prensip ve standartlarında, matematik öğrenme ve öğretmede iletişim kurmanın önemli bir amaç olduğu, öğretim süreçlerinin anaokulundan liseye kadar tüm

öğrencilerin matematiksel düşünmelerini iletişim aracılığıyla düzenleme ve pekiştirmelerine imkân tanıması ve matematiksel düşünceleri aracılığıyla akranları, öğretmenleri ve diğer kişilerle iletişim kurabilmeleri gerektiği vurgulanmaktadır(NCTM, 2000).

Jung ve Reifel (2011) matematiksel iletişimi öğrencilerin kavramsal anlama, matematiksel düşünme, problem çözme ve muhakeme becerilerinin geliştirilmesinde temel unsurlardan biri olarak ele almaktadır. Moyer ve Milewicz (2002)'e göre matematiksel iletişimin etkililiğinin sağlanmasında öğrenci yanıtlarını anlama, yorumlama, öğrencilerin nasıl düşündüklerini ve muhakeme ettiklerini kavramayı gerektiren sorgulama biçiminin öneminden söz etmektedir. Tüm bunlar ışığında matematiksel modellemeyi iletişimi temel alan sosyal-kültürel teori açısından değerlendirmenin literatüre fayda sağlayacağı düşünülmüştür.

Öğrencilerin matematik problemlerini çözüm süreci boyunca iletişimleri yönünden değerlendiren bazı çalışmalardan biri de Sfard ve Keiran (2001) tarafından Cognition as Comminication çalışması ile karşımıza çıkmaktadır. Çalışmada fonksiyonlarla ilgili bir sorunun çözüm sürecinde iki öğrenci arasındaki iletişim incelenmiştir. Yapılan analizde öğrenci ifadeleri çeşitli semboller ile temsil edilerek gösterilmiştir. Bunun sonucunda öğrencilerin iletişimlerinin etkinliği ve bunun problem çözüm süreçlerine yansıması değerlendirilmiştir.

Sosyal-kültürel teori iletişimi temel alan bir teori olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım (Commognition)Teori ise bu teoriye dayanan bir iletişim tarzı olarak ortaya çıkmıştır ve aslında düşünme ve iletişimin ayrılmazlığını vurgulamaktadır (Sfard, 2008). Bu teoriye göre söylem özel bir iletişim biçimidir ve Sfard (2008), matematiği söylem olarak tanımlamaktadır. Matematiksel söylem ise Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım (Commognition) Teorisi'ne göre sözcükleri matematiğe özgü olan söylemdir (Sfard, 2008). Matematiksel söylemlerin gelişimi, anlamlı bir öğrenimi sağlamak için öğrencilerin alması gereken öğretimin gidişatı ile ilgili bize ipucu vermektedir (Sfard, 2008). Matematiksel söylemin bileşenlerinden biri olarak kabul edilen *rutin* ise bu teoriye göre matematiksel söylemin tanımlama, ispat, tahmin etme, genelleme, karşılaştırma gibi yönlerinde benzer durumlarda tekrarlayan eylemleri içerirler (Nardi, Ryve, Stadler & Viirman, 2014). Matematiksel söylemin önemli bir öğesi olan rutin, nasıl ve ne zaman gerçekleştiğine göre iki farklı şekilde incelenmektedir (Sfard, 2008).

Ülkemizde sosyal-kültürel teoriye dayalı Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım (Commognition) Teorisi'nde sınırlı sayıda çalışma yer almaktadır. Dünyada ise Sfard(2008) ile bu konuya ilginin daha çok arttığı gözlemlenmektedir. Ritüel rutinler ve keşif rutinleri ile ilgili çalışmanın ise ülkemizde hiç yapılmadığı, dünyada da yeni popülerleşen konular içerisinde yer aldığı görülmüştür. Bu veriler ışığında farklı bir disiplin içerisindeki bir konunun matematiksel modelleme ile öğrenci grupları oluşturularak yapılmasının ve Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım Teori'si açısından incelenmesinin literatüre fayda sağlayacağı düşünülerek aşağıdaki problem cümlesi oluşturulmuştur.

Problem cümlesi: *Lise öğrencilerinin matematiksel modelleme problemlerinde Commognition Teori açısından ritüel ve keşif rutinlerinin çalışması nasıldır?*

1.2. Alt Problemler

Bu çalışma aşağıdaki sorulara yanıt aramaktadır.

1. Lise öğrencilerinin matematiksel modelleme problemlerinde ritüel rutinler ve keşif rutinleri ile ilgili ne gibi kanıtlar ortaya çıkmaktadır?
2. İkişerli oluşturulan öğrenci gruplarında öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri ile ilgili ne gibi kanıtlar ortaya çıkmaktadır?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Literatür tarandığında öğrencilerin bir matematiksel modelleme probleminin çözümündeki süreçleri daha çok bilişsel teori açısından incelendiği görülmektedir. Sosyal kültürel teori açısından incelenen Viirman O. & Nardi E. (2019)'nin çalışmasında farklı bir disiplindeki lisans birinci sınıf öğrencilerinin matematiksel modelleme problemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Bu tez çalışmasında da Viirman O. & Nardi E.(2019)'den esinlenilerek lise öğrencilerinin farklı bir disiplin ile ilişkili olan PISA(2012)'de yer alan bir matematiksel modelleme problemi kullanılmış ve matematiksel modelleme probleminin bulunduğu çalışma kağıdı ile öğrencilerin çözüm süreçleri boyunca kullandıkları rutin çeşitleri incelenmiştir. Böylece öğrencilerin problem çözüm süreçleri boyunca hangi sıklıkla ve ne sebeple rutin çeşitlerini kullandıkları analiz edilmiştir.

Bu çalışmaya ek olarak Sfard ve Kieran (2001)'deki çalışmasında yer alan iki öğrencinin birbirleriyle iletişimlerinin analiz edildiği preoccupational analiz yöntemi araştırmacı tarafından geliştirmiştir. Geliştirilen bu analiz yöntemi ile her öğrenci grubu için kullanılarak öğrencilerin süreç içerisindeki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir. Kısaca ikişer kişilik gruplara ayrılmış 6 lise öğrencisinin matematiksel modelleme problemlerinde ritüel ve keşif rutinlerinin nerede, ne sebeple ve ne sıklıkla kullandıkları araştırılırken, bu süreç boyunca birbirleri ile ikili iletişimlerinde etkileşimlerinin nasıl olduğu da incelenmiştir. Tüm bunlar ışığında verilen matematiksel modelleme problemlerinin çözüm süreci boyunca öğrenci grupları içerisinde yer alan öğrenciler sosyal-kültürel teori açısından hem kullandıkları rutinler hem de birbirleri arasındaki gerçekleşen iletişimler yönünden incelenmeleri amaçlanmıştır.

1.4. Tanımlar

Bu bölümde araştırma içerisinde kullanılan terimlerin tanımları verilmiştir. Verilen tanımlardan referans verilmeyenler araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. "tek yönlü iletişim", "çok yönlü iletişim", "monolog iletişim" kavramları araştırma sürecinde ortaya çıkan tanımlardır. "diyalog"un tanımı ise öğrencilerin karşılıklı konuşmalarını ifade etmek amacıyla kendi anlamı daraltılarak araştırmaya özgü olarak tanımlanmıştır.

Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım (Commognition) Teori: Sfard (2008) tarafından iletişim (communication) ve biliş (cognition) kelimelerinin birleşimi ile oluşturulmuş, düşünme ve iletişimin ayrılmazlığını vurgulayan kavramdır (Sfard, 2008).

Matematiksel Söylem(Mathematical Discourse): Matematiksel bilişe iletişimsel yaklaşım teorisine göre sözcükleri matematiğe özgü olan söylemdir (Sfard, 2008).

Rutin (Routine): Matematiksel bilişe iletişimsel yaklaşım teorisine göre matematiksel söylemin tanımlama, ispat, tahmin etme, genelleme, karşılaştırma gibi yönlerinde benzer durumlarda tekrarlayan eylemleri içerirler (Nardi, Ryve, Stadler & Viirman, 2014).

Ritüel Rutin (Rituel Routine) **:** Alışılagelmiş olanı ya da pratik olanı içeren rutinlerdir.

Keşif Rutini (Exploration Routine) **:** Matematiğin bir öğesini tanımayı, anlamlandırmayı, keşfetmeyi, üretmeyi ya da kanıtlamayı içeren rutinlerdir.

Diyalog: İkili gruplarda yer alan öğrencilerin karşılıklı iletişimlerinde söz alarak kurdukları cümle ya da cümleler bütünü.

*İletişim Temsilleri***:** Öğrencilerin karşılıklı iletişimleri sembolleştirildiğinde kullandıkları ifadelerin temsilleridir.

Tek Yönlü İletişim: Öğrencilerin sembolleştirilen iletişimlerindeki bir diyaloğunda yalnızca bir tane iletişim temsili kullandıklarını ifade eden iletişim yöntemidir.

Çok Yönlü İletişim: Öğrencilerin sembolleştirilen iletişimlerindeki bir diyaloğunda birden fazla iletişim temsili kullandıklarını ifade eden iletişim yöntemidir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde matematiksel iletişim, matematiksel söylem, rutinler, ritüel ve keşif rutinleri ve matematiksel modelleme ile ilgili literatür taraması yer almaktadır.

2.1. Matematiksel İletişim, Matematiksel Söylem, Rutin, Ritüel ve Keşif Rutinleri

NCTM'ye (2000, s.60) göre öğrenciler i) iletişim yoluyla matematiksel düşüncelerini geliştirebilmeli, ii) matematiksel düşüncelerini birbirlerine ve öğretmenlerine açıkça ifade edebilmeli, iii) kendisi dışında diğerlerinin matematiksel düşüncelerini analiz edebilmeli ve iv) matematiksel fikirlerini açık bir şekilde ifade edebilmek için matematik dilini kullanabilmelidir. Bu bağlamda öğrenciler arasındaki etkili iletişimin bir matematik probleminin çözümündeki rolü Sfard'a (2000) göre matematiksel söylemlerin odaklarının niteliği bağlamında incelenmektedir.

Nardi (2005)'e göre son yıllarda, matematik eğitimi alanı büyük ölçüde öğrenmenin gerçekleştiği bağlamı inceleyen yaklaşımlara açılmış, iletişim ve dil odak haline gelmiş ve dolayısıyla öğrenmenin incelenmesi giderek daha söylemsel olmuştur. NCTM'ye (2014) göre söylem, öğrencilerin sınıf içi tartışmalara katılımları ve yazılı veya çeşitli görsel temsilleri kullanarak iletişim kurmalarını ifade etmektedir. Bir başka deyişle söylem, katılımcısı olan bireyler arasında ortak bir anlayışın gelişmesini sağlarken aynı zamanda öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin öğretmen tarafından değerlendirilmesine de olanak tanımaktadır (Walshaw & Anthony, 2008). Lynch ve Bolyard (2012) matematiksel

söylemlerin katılımcısı olmanın öğrencilere matematiksel düşüncelerini açıklama ve değerlendirme fırsatı sunduğunu belirtmektedir.

Bir iletişim tarzı olan Commognition teoriye göre söylem söylem özel bir iletişim biçimidir Sfard(2008). Güçler (2016) tarafından Commognition Teori, Matematiksel Bilişe İletişimsel Yaklaşım Teorisi olarak türkçeye çevrilmiştir. Emre Akdoğan (2015) tez çalışmasında Commognition Teori'nin kökenlerinin de sosyal kültürel teoriye dayandığını belirtmiştir. İlk olarak Sfard (2008) tarafından iletişim (communication) ve biliş (cognition) kelimelerinin birleşimi ile "commognition" şeklinde tanımlanmış olan bu kavram düşünme ve iletişimin ayrılmazlığını vurgulamaktadır (Sfard, 2008). Matematiksel bilişe iletişimsel yaklaşım aslında düşünmeyi kişinin kendisiyle olan iletişimi olarak tanımlamış Vygotsky'ye göre bireysel seviyede gerçekleşen düşünmeyi iletişim gibi sosyal bir olgu olarak ele almıştır (Güçler, 2016).

Matematiksel söylem gelişimi öğrencilerin etkili iletişim kurabilmelerini sağlarken matematik başarılarını da olumlu yönde etkilemektedir (Truxaw & DeFranco, 2007). Sfard (2008)'a göre matematiksel söylem kelimelerle sınırlı değildir, eylemleri de kapsamaktadır. Bir başka deyişle matematiksel söylem sözcükleri matematiğe özgü olan söylemdir (Sfard, 2008). Matematiği öğrenme ise, matematiksel söylemlerin (mathematical discourse) daha açık ve net hale gelmesi olarak görülür (Sfard ve Kieran, 2001).

Güçler (2016) matematik eğitiminin ana amacını öğrencilerin kendilerine özgü kullandıkları sözcükleri, görsel aracıları, rutinleri ve tasdik edilen anlatıları matematik konusundaki uzmanların söylemleri ile tutarlı hale getirmek olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda matematiksel söylemin bileşenlerinden biri olan rutinlerin diğer öğrenmelerden farkı eylemsel olması olarak bilinmektedir. Zihinde gerçekleşenin yapılması şartı vardır. Emre Akdoğan (2015) çalışmasında eğer söylem analizinde sadece kelime kullanımına baksaydık bu durumun bizi sınırlandıracağını, söylem analizinde eylemleri incelemenin bize farklı perspektifler sunacağını belirtmiştir. Bu sebeple rutinler, kelimeler veya eylemler arasındaki tutarlılığın ya da iletişimsel bozukluğun olup olmadığını ortaya çıkarmamızı sağlamaktadır (s.41).

Bir başka deyişle rutinler, matematiksel söyleme katılan bireylerin sürekli tekrarlayan üst seviyedeki kurallarını kapsamaktadır (Sfard, 2008). Rutinler sürece yönelik (process-oriented) ve ürüne yönelik (product-oriented) rutinler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Sürece yönelik rutinler ritüel (ritual) rutin olarak adlandırılırken ürün odaklı söylemsel

rutinler ise keşif (exploration) rutinleri olarak adlandırılmaktadır (Lavie, Steiner, & Sfard, 2019).

Sfard ve Lavie (2005) çalışmalarında 4-5 yaşlarındaki çocukların sayıları öğrenmeleri ile ilgili çalışmalarında *"rituals"* ve *"explorations"* kavramlarını icat etmişlerdir. Bunun ardından bu kavramsal ikilinin kullanımı İsrail ortaokullarındaki öğrenciler (Heyd-Metzuyanim, 2013, 2015), Güney Afrika ilkokulundaki öğrenciler (Heyd-Metzuyanim & Graven, 2016) ve aday öğretmen eğitimlerinde (Heyd-Metzuyanim, Tabach, & Nachlieli, 2016) faydalı olduğu görülmüştür. İlerleyen çalışmalar ile birlikte ritüel ve keşif kavramlarının birbirini takip eden mi yoksa paralel kavramlar mı olduğu sorusu ortaya çıkmıştır. Başlangıçta ritüel(ritual) kavramı, keşif (exploration) kavramının ön şartı olarak kabul edilirken (Heyd-Metzuyanim, 2013, 2015) sonraki çalışmalarda bu iki kavramın birbiriyle paralel olabileceği ile ilgili bulgular elde edilmiştir.

(Sfard & Kieran, 2001) ile öğrencilerin konuşarak düşünmelerinde söylemlerinin gelişimi ve matematikselleştirilmesi incelenmiştir. Bu çalışmada *Konuşarak Öğrenme* (Learning by Talking) ile başarı düzeyleri farklı iki 7.sınıf öğrencisi seçilmiştir. Bunlardan birinin başarı düzeyi sınıfına göre yüksek iken diğerinin başarı düzeyi ortalama seviyededir. Bu öğrencilere bir grafik yorumlama problemi verilmiş ve birlikte çözmeleri istenmiştir. Araştırmacılar öğrencilerin problemi çözerken birbirlerine fayda sağlayıp sağlamadıklarını öğrenmek istediler. Öğrencilerin beklenilenin aksine birbirlerine yardımcı olmadıkları, aksine bu durumun aralarında gerginliklere (tensions) sebep olduğu gözlemlenmiştir. Başarılı olan öğrencinin orta düzeydeki öğrencinin söylediklerine aldırış etmediği, orta düzeydeki öğrencinin ise diğer arkadaşını dinlemeyerek kendini sıkça anlatma çabasında olduğu gözlemlenmiştir. Aradan belli bir zaman geçtikten sonra aynı öğrenciler ile benzer bir çalışma yürütülmüştür. Burada da benzer şekilde öğrencilerin birbirlerine fayda sağlamadığı görülmüştür. Konuşarak Öğrenme (Learning by Talking) Teorisi'nin sanılanın aksine öğrenciler üzerinde negatif etkisi gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda araştırmacılar matematik yapma ve öğrenme hakkındaki geleneksel inançlarımızı tekrar kavramsallaştırmamız önerisinde bulunmuştur.

Literatür incelendiğinde Thinking as Communicating : Human Development, The Growht of Discourses (2008) kitabı ile birlikte ritüel ve keşif kavramlarının daha sık kullanılmaya başlandığı gözlemlenmiştir. Bu iki kavram ile birlikte ortaya çıkan *ritüelleştirme* (ritualisation) kavramı ise ritüelleri söylemsel olarak dile getirmeyi ifade ederken, kısaca

ritüeli gerçekleştirme eylemi olduğu da söylenebilir. Coles and Nathalie Sinclair (2019) tarafından ritüelleştirme matematik sınıfındaki aşağıdaki uygulamalar olarak tanımlanmıştır. (a) kendilerini diğer faaliyetlere kıyasla farklı ve ayrıcalıklı olarak ayıran (örneğin, sabit bir gündemi takip ederek veya periyodik aralıklarla meydana gelen); (b) sembolik olarak yapılandırılmış bir ortama yerleştirilmiştir; ve (c) yapılmakta olanı söylemin veya sistematik düşüncenin sınırını vermez. Irit Lavie, Anna Sfard ve Aya Steiner (2019) tarafından tanımlanan *de-ritualisation* kavramı ise ritüel rutinlerin keşif rutinlerine dönüşüm süreci olarak ifade edilmektedir.

McCloskey, A., Lloyd, G. ve Lynch, C. (2017) ile beşinci sınıf öğrencilerine kesirlerin öğretiminde *gerginlikler* (tensions) incelenirken ritüeller kullanılarak matematik inşasının nasıl yapılacağı -matematik sınıf etkinlikleri ile sınıfın kültürel doğasını ortaya çıkaracak şekilde- incelenmiştir. Araştırma sonucunda ritüelin tanımının *formülizasyonlaştırmak* (formalized), *gelenekselleştirmek* (traditionalized), *sembolikleştirmek* (symbolic) ve *performanslaştırmak* (performance) yönleri ile oluşturulduğu belirtilmiştir. Burada *formülizasyonlaştırmak* katılımcılardan beklenen performansın gerçekleştirilmesi, *gelenekselleştirmek* öğrencilerin etkinlikleri gerçekleştirirken geleneksel yöntemlere başvurmaları, *sembolikleştirmek* etkinliklerin bir anlam taşımanın ötesinde sembolikleşmesi, *performanslaştırmak* ise başkaları tarafından görülecek duyulacak, okunacak şeyler olmasıdır. Ritüelin yönleri öncelikle *gerginlikler* (tensions) ve *çelişkiler* (contradiction) sonucunda *kültürel kalıplara* (cultural pattern) dönüşmektedir. Araştırma ile ritüelin matematik eğitiminde tek yol olmadığı fakat matematiği anlama açısından büyük öneme sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Irit Lavie, Anna Sfard ve Aya Steiner (2019) tarafından rutinler ingilizce olarak *görev durumları* (task situations) kavramı olarak tanıtılmıştır. Bu görev durumları bir kişinin harekete geçme ihtiyacı hissettiğinde mevcut duruma yeterince benzer olarak değerlendirdiği herhangi geçmiş yaşantısını karşılaştığı yeni durumda ortaya koymasını sağlayan durumlardır. Belirli bir görev durumunda ortaya çıkan rutin artık bir görevin, bir kişinin tekrarlanması gerektiğini düşündüğü yaşanmış olaylarının tüm unsurlarını içerdiği *"görev-prosedür"* çiftini oluşturmaktadır. Bu prosedürler mevcut durumda da uygulanması gereken daha sonra gerçekleştirilen eylemler için bir rehber olarak görevini üstlenmektedir (Heyd-Metzuyanim & Graven, 2019).

Matematik eğitimindeki araştırmalarda matematiksel söylem ile *"bireysel-sosyal" , "dışsal-içsel motivasyon", "matematik yapabilme-yapamama"* gibi birçok *kavramsal ikili* (conceptual dyads) mevcuttur. *Ritüeller-keşifler* (rituals-explorations) de bu alanda yeni tanımlanmış kavramsal ikililerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ritüeller ve ritüel-keşif ikilisinin matematik öğrenimi, öğretimi ve öğretmeyi öğrenme ile ilgili çalışmalar ile önemli bir yere sahip olduğu görülmüştür (Heyd-Metzuyanim & Graven, 2019). Ritüel rutinler ne yapılması gerektiği tipik olarak belli olan *taklitçi* ve *sabit rutinler* olarak tanımlanır. Keşif rutinleri ise öğrenenin faaliyetlerinde daha çok *ürüne odaklandığı* yeni matematiksel anlatılardır (Heyd-Metzuyanim & Graven, 2019).

(Coles & Sinclair, 2019)'nin iki farklı ülkede yaptıkları çalışmada birinci sınıf öğrencilerinin sayı dizisinin herhangi bir bölümünde otomatik ve akıcı bir sayı adlandırmasını geliştirmeleri için çalışma yapılarak sayı anlamını geliştirmeye yönelik sıralı yaklaşımlarının keşfedilmesi hedeflenmiştir. Özellikle ritüelleştirme kavramının, matematiği öğrenmenin daha dar tanımlarıyla önemli yönlerini -ve özellikle de öğrenme sayısını- anlamamıza nasıl yardımcı olabileceğiyle ile ilgili çalışma yürütülmüştür. İki farklı ülkede yapılan çalışmada Gattegno's Chart kullanılarak ritüelleştirme unsurları ortaya çıkarıldı. Öğretilenlerin üzerine inşa edilen yeni öğrenmelerin de ritüeller üzerine inşa edildiği gözlemlendi. Ritüellerin ritüelleştirme (ritualisation) ile matematik derslerinin başında ya da *taklit gerektiren eylemler* (imitative action) kullanılmasının fayda sağladığı görülmüştür. Kısa ritüellerin öğretiminin inşasında anlamsal açıdan fırsatlar sunduğu sonucuna varılmıştır.

(Viirman & Nardi, 2019)'nin çalışmalarında iki farklı disiplin karşısında rutinlerin nasıl çalıştığı gözlemlenmiştir. 12 Biyoloji lisans öğrencileri ile yapılan araştırmada matematiksel modelleme aktiviteleri oluşturularak ritüel ve keşif katılımları arasındaki gerginlikler, etkileşimler ve ayrımların ne olduğu analiz edilmiştir. Bununla birlikte matematik ve biyoloji alanlarındaki bilişsel ayrımlar incelenmiştir. Öğrencilerin bazı sorularda belli rutinlere daha çok odaklandıkları görülmüştür. Başlangıçta öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmalarında *varsayım* (assuming) ve *tahminler* (guessing) gözlemlenirken matematiksel modelleme etkinlikleri sonucunda varsayımsal olarak inşa edilen rutinleri kullanmanın etkisi ile birlikte rutinlerin ilişkilendirilmesi daha sık yapıldığı görülmüştür. Öğrenciler matematiksel modelleme için geçerli çözümü düşünme aşamasında *keşifsel ilişkilendirme* (exploratory engagement) yönünden daha yetenekli oldukları gözlemlenmiştir. Verilen *görev*lerde (task) varsayımları yorumlayıp bunları

çözmek için öncelikle bir anlam aramaları öğrencilerin keşifsel katılımlarının daha kuvvetli olduğunu gösteren bir başka sonuç olmuştur. Araştırmada verilen çalışma kağıdındaki son sorunun çözümünü bulmak için bir öğrenci grubunun kullandığı orantı sabiti, modeli formülize etmek için cebirsel rutinlere ihtiyaç duymuş olduklarını gösterdi. Böylece bu durum da araştırmacılar tarafından ritüel ilişkilendirmenin(ritual engagement) bir sinyali olarak gözlemlenmiştir. Burada sunulan analizler ile biyoloji öğrencilerini MM(Matematiksel Modelleme) etkinliklerine dahil etmenin hem motivasyon aracı olarak hem de öğrencilerin matematiksel söylemsel etkinliklerinin ritüelden arındırılmasını kolaylaştırmak için kesin bir potansiyele sahip olduğunu sonucuna varılmıştır.

Lavie vd. (2019) ile *tohum* (germinal) rutinlerinin matematik öğrenim sürecinde başlangıçta uygulanırken kademeli olarak *ritüelden keşifsel rutine geçiş* (de-ritualisation) ile birlikte keşif rutinlerine dönüştüğü iddia edilmiştir. Rutinler *uygulamalı* (practical) ve *söylemsel* (discursive) rutinler olarak ikiye ayrılmaktadır. Uygulamalı rutinleri kullanmak söylemsel rutinlerin ortaya çıkmasını sağlarken, söylemsel rutinlerin germinal rutinlerden gelişerek *pratik aktivite*lere (practical activity) dönüştüğü belirtilmiştir. Rutinler sürece yönelik (process oriented) ve ürüne yönelik (product oriented) olacak şekilde ikiye ayrılmaktadır. Sürece yönelik rutinler uygulamalı ya da söylemsel olup her iki durumda da ritüel rutinlerdir. Ürüne yönelik rutinler eğer uygulamalı ise *eylemsel* (deed) rutin, söylemsel ise keşif rutinleridir. *Keşifsel matematik*te (explorative mathematics) öğretmen öğrenciden kendisini geliştirmesini beklemektedir. Bu sebeple araştırmada ritüellerin bazen kötülendiği belirtilmiş, fakat bu durumun aksine ritüellerin öğrencinin bireyselleşme sürecinde gerekli olduğu ve bu nedenle sınıftan tamamen yasaklanamayacağı sonucuna varılmıştır. Ayrıca ritüel rutinlerden keşif rutinlerine geçişte arzu edilen özellikler *esneklik* (flexibility), *bağlılık* (boundedness), *uygulanılabilirlik* (applicability), *planlanma* (performers' agentivity), *somutlaştırma* (objectification*), gerçekleme* (substantiability) olarak belirlenmiştir. Teoriye göre ritüeller ve *durumsallık* (situativity) yeni matematiksel ifadeleri öğrenmek için başlıca adım olduğu belirtilmiştir.

Robertson ve Graven(2019) yapılan çalışması öğretmenin *doğru soru sorması* (right answerism) yapması ile *keşfedici dil* (exploratory talk) kullanmasının ana dil ve ikinci dillerde verilen matematik derslerinde öğrencinin matematiksel açıdan daha zengin yollara doğru anlam oluşturması yönünden destek sağladığı gözlemlenmiştir.

Heyd-Metzuyanim, Smith, Bill, ve Resnick(2019) ile öğrencilerin ritüelden keşifsel katılımını sağlayacak zengin içerikli etkinliklerle hazırlanan *profesyonel oturum* (professional session) ve *hesap verebilecek konuşma* (accountable talk) ile iki öğretmenin ritüeller ve keşifler arasında süreci nasıl değiştirecekleri incelenmiştir. Accountable Talk kullanmanın öğretmen çalışmaları sonucunda ritüelden keşifsel katılıma bir geçiş olduğu gözlemlenmiştir. Ritüelden keşifsel katılıma geçişin izin verdiği bir diğer durum ise öğretmen öğrenme sürecinin gözlemlenmesini sağlaması olduğu görülmüştür. Ayrıca ritüelden keşifsel katılımsal değişim sürecinin yavaş ve asla tamamlanamayacak bir yapıda olduğu sonucuna varılmıştır.

2.2. Matematiksel Modelleme

Matematik öğretiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin karşılaştıkları gerçek hayat problemlerini çözebilmeleri; matematiği gerçek hayat ve diğer disiplinlerle ilişkilendirebilmeleridir. Ülkemizde ortaöğretim matematik öğretim programının hedefleri arasında öğrencilerin karşılaştığı gerçek hayat problemlerini çözebilmesi, matematiği gerçek hayat ve diğer disiplinlerle ilişkilendirebilmesi yer almaktadır (MEB, 2013).

Modelleme, en basit hali ile model oluşturma süreci olarak tanımlanmaktadır (Sriraman, 2005). Matematiksel modelleme terimi, model oluşturma, gerçek bir durumdan matematiksel bir modele veya tüm uygulamalı problem çözme sürecine veya yine gerçek dünyayı matematikle ilişkilendirmenin herhangi bir yoludur (Blum, 1993). Cheng (2001) matematiksel modellemeyi sorunlara çözüm bulmak amacıyla gerçek dünya problemlerini temsil eden bir süreç olarak nitelendirmektedir. Matematiksel modelleme, gerçek hayat problemlerine modelleme yoluyla çözüm üretmeye fırsat vermesi yönüyle, öğrencilerin matematiği gerekli ve önemli görmelerini sağlamada büyük rol oynar(MEB, 2005).

Matematiğin yanı sıra mühendislik, fen, teknoloji gibi alanlar ile de yakından ilişkili (Crouch & Haines, 2004) olan matematiksel modelleme gerçek dünya ile matematik arasında bir köprü görevi görmektedir (Ferri, 2006; Lingefjärd, 2007). Matematiksel modelleme ise gerçek hayattaki problemlere çözüm sağlamak için problemi matematiksel bir forma dönüştürmek olarak tanımlanmaktadır (Berry & Houston, 1995; Cheng, 2001). Leikin & Levav Waynberg (2007) çalışmalarındaki bulgularında disiplinleri ilişkilendiren etkinliklerin öğretmenlerin konu alanı bilgisi ve pedagojik içerik bilgisinin geliştirilmesinde etkili bir araç olarak hizmet edebileceğini belirtmektedir.

Matematiksel modelleme, gerçek hayat problem durumlarının soyutlanarak matematik diline aktarıldığı, çözümlendiği ve sonra çözümün test edildiği döngüsel bir süreçtir (Haines & Crouch, 2010). Modelleme etkinlikleri, öğrencilerin bunları gerçek dünya problem senaryolarını kullanarak problem çözmede farklı bağlamlarda kullanabilecek modeller oluşturmalarını gerektiren matematik tabanlı etkinlikler olarak tanımlanır (Lesh & Doerr, 2003). Böylece matematiksel modelleme bireylerin zorlu ama karmaşık verileri anlamlı şekilde deneyimlemeleri için zengin fırsatlar sunmaktadır (Mousoulides ve English, 2008). Çevremizdeki ürün ve süreçlerin nasıl kullanıldığını görmemiz için matematik ve birçok disiplini bir araya getiren disiplinler arası bir konu olarak da matematiksel modelleme karşımıza çıkmaktadır (Lingefjärd, 2007).

OECD (2006, 2009) matematiksel modellemenin aşamalarını şu şekilde sıralamıştır: "Modellenecek durumu yapılandırmak, gerçeği matematiksel yapılara dönüştürmek, matematiksel modelleri gerçeklik açısından yorumlamak, matematiksel bir modelle çalışmak, modeli doğrulamak, model ve sonuçları hakkında düşünmek, çözümleme ve eleştiri yapmak, modeli ve sonuçlarını başkalarıyla paylaşmak ve modelleme sürecini takip ve kontrol etmek" (s. 97).

Çözümü istenen problem durumunun önceden belirlenmiş tek bir cevabı ya da tek bir çözüm yolu yoktur. Öğrenciler modelleme sürecinde kendi düşüncelerini üretme ve ifade etme şansı yakalamaktadır. Bu durum öğrencilerin yaratıcılıklarının gelişimine katkı sağlamaktadır (Blum, 2002; Blum & Borromeo Ferri, 2009) Problem çözme süreci, uygun yöntemlerin seçilmesi ve matematik içinde çalışılmasıyla devam eder ve bu sayede bazı matematiksel sonuçlar elde edilir. Bunların gerçek dünyaya yeniden çevrilmesi, yani orijinal durumla ilişkili olarak yorumlanması gerekir. Bunu yaparken, problem çözücü aynı zamanda matematiksel modu da doğrular (Blum, 1993).

Bununla birlikte, "Günümüz iş yerlerinde rutin olmayan problemleri çözebilecek insanlara ihtiyaç duyulduğunu" (s. 26) ve ayrıca çalışanların neredeyse yüzde 10'unun iş yerlerinde her gün rutin olmayan, karmaşık problemlerle karşılaştığını belirtmiştir (OECD, 2014). Thinker ve Thomson'a (2003) göre, öğretimde fizik ve matematik derslerinin ayrı ve ilişkisiz dersler olarak yürütülmesinden dolayı öğrenciler fizik ve matematiğin ayrı algılanması ve bu derslere ayrı birer ders olarak çalışılması gerektiğini düşünmektedir.

PISA-2006 sonuçları(OECD, 2006), dünyanın her yerindeki öğrencilerin modelleme görevleriyle ilgili sorunları olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. PISA Matematik

Uzman Grubu (üyesi ilk yazar olan) tarafından yapılan analizler, görev modellemenin zorluğunun gerçekten de bu görevlerin içsel bilişsel karmaşıklığıyla, yani öğrencilerin yetkinlikleri. (Blum & Borromeo Ferri, 2009; Mumcu ve Baki, 2017) lise öğrencilerin matematiksel modelleme becerilerini araştırmışlardır. Öğrencilerin çok sık karşılaşmadıkları, alışık olmadıkları ve verilerin açıkça verilmediği problem durumlarında çok fazla zorlandıkları ayrıca matematiksel modelleme hakkında bilgi eksikliklerinden dolayı süreçte başarısız oldukları tespit edilmiştir. Maull ve Berry (2001) öğrencilerin değişkenler arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak tam göremediklerinden, kritik edemediklerinden ve sonrasında yansıtamadıklarından ve değişkenlerin belirlenmesi konusunda başarısız olduklarından bahsetmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde "Araştırma Modeli", "Araştırmanın Katılımcıları", "Veri Toplama Araçları", "Veri Toplama Süreci" ve "Veri Analizi" başlıkları yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Lise öğrencilerinin matematiksel modelleme problemlerini çözüm süreçlerinde söylemlerini inceleyen bu çalışma, öğrencilerinin söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinlerine ve öğrenciler arasındaki iletişime odaklandığından nitel bir çalışma olarak yürütülmüştür.

Araştırmacı çalışacağı konuya karar vermesinin ardından öncelikle literatür taraması yapmıştır. İlgili çalışmaları incelemesinin ardındansa Sfard ve Keiran(2001) tarafından geliştirilmiş olan preoccupatinal analiz yöntemini ilham alarak söylemde yer alan rutinleri ve öğrenciler arası iletişimi sembolleştirerek geliştirmeyi hedeflemiştir. Böylece ilk olarak bu analiz yönteminde yer alan sembolleri yeniden tanımlamıştır. Bunun ardındansa problem cümlesini ve alt problemlerini belirlemiştir. Çalışılacak grup belirlendikten sonra bu gruba uygun problemler seçilmiştir.

Devam eden süreçte pilot çalışma ve asıl çalışmada yer alacak öğrenciler için gerekli izinler alınmıştır. Pilot çalışmada katılan öğrencilerin düzeyine uygun PISA(2012)'de yer alan bir problemin çözümünde 10.sınıfta öğrenim gören iki öğrencinin söylemlerini incelenmiş ve iletişimleri sembolleştirilmiştir. Bunun sonucunda kullanılan yöntemdeki kimi eksiklikler tespit edilmiştir. Uzman görüşü alınarak yönteme yönelik geliştirmeler

yapılmıştır. Aynı zamanda internet aksaklıkları, ekipman yetersizlikleri gibi durumlar göz önüne alınarak bu durumlar ışığında hareket edilmiştir.

Asıl çalışmada yer alan 10.sınıf öğrencileri araştırmacının da görev yaptığı bir anadolu lisesinde öğrenim görmektedir. Veri toplama sürecinde öğrenciler ikişer kişilik gruplara ayrılmış ve veriler iki farklı ortamda toplanmıştır. Veri toplanan ortamlardan biri aynı lisenin boş bir sınıfı olarak seçilmiştir. Bu sınıfta bir ses kayıt cihazı, bir görüntü kayıt cihazı ve PISA(2012)'den seçilmiş dört sorunun yer aldığı çalışma kağıtları yer almaktadır. Süreç boyunca sınıfta Y-B grubunda yer alan öğrenciler ve araştırmacı bulunmuştur. Bir diğer veri toplama ortamı ise internet aracılığı ile zoom uygulaması olmuştur. E-K ve H-M grubundaki öğrenciler bu uygulama üzerinden problem çözüm süreçlerini gerçekleştirmişlerdir. Bir grupta yer alan iki öğrenci ve araştırmacının bulunduğu zoom oturumlarında çalışma kağıtları pdf formatı üzerinden öğrencilere ulaştırılmıştır. Öğrenci grupları süreç boyunca uygulama üzerinden hem görüntü hem de ses kaydına alınmıştır. İnternet ortamında yürütülen öğrenci gruplarına öncesinde zoom uygulamasında yer alan beyaz tahtada rahatlıkla çözebilmeleri için tablet, tablet kalemi gibi gerekli ekipmanlar temin edilerek oturum öncesi öğrencilere ulaştırılmıştır. Hiçbir öğrenci grubuna problem çözüm süreçleri boyunca herhangi bir süre kısıtlamasına gidilmemiştir. Araştırmacı gerekli gördüğü durumlar haricinde öğrencilerin problem çözüm süreçlerinde herhangi bir müdahalede bulunmamıştır.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları ve Araştırmanın Bağlamı

Araştırmanın katılımcıları Yozgat ilinin küçük bir ilçesinde yer alan bir Anadolu lisesinde 10.sınıfta öğrenim gören 6 öğrencidir. Dersin öğretmeni tarafından aynı sınıfta bulunan başarı düzeyi birbirinden farklı öğrenciler belirlenmiş ve gerekli izinler alınarak belirlenen öğrencilerle çalışma yürütülmüştür. Öğrenciler gönüllü olarak çalışmaya dahil olmuştur. Çalışmada yer alan öğrencilerden üç farklı grup oluşturulmuş, oluşturulan gruplar çalışma boyunca aşağıdaki gibi temsil edilmiştir.

E-K grubu: *Başarı düzeyi yüksek-yüksek olan öğrenci grubu*

H-M grubu: *Başarı düzeyi yüksek-düşük olan öğrenci grubu*

Y-B grubu: *Başarı düzeyi yüksek-düşük olan öğrenci grubu*

Buna göre "Semboller ve Kısaltmalar" bölümünde de yer aldığı gibi farklı başarı düzeylerinde olan katılımcılar aşağıdaki şekilde temsil edilmektedir.

E: *E-K grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci*

K: *E-K grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci*

H: *H-M grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının altındaki öğrenci*

M: *H-M grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci*

Y: *Y-B grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerindeki öğrenci*

B: *Y-B grubundaki başarı düzeyi sınıf ortalamasının altındaki öğrenci*

Belirlenen öğrenci gruplarının ardından görüşmenin yapılacağı ortam belirlenirken pandemi şartları sebebi ile hayatımıza giren online iletişim uygulamaları göz önüne alınmıştır. Derslerde kullanılmaya başlayan bu online iletişim uygulamaları ile birlikte iki öğrenci grubu ile Zoom uygulaması üzerinden görüşme yapılmıştır. Diğer grupla ise yüz yüze görüşme yapılmıştır. Böylece yukarıda da belirtildiği gibi aynı sınıftan seçilen ikili öğrenci grupları farklı ortamlarda incelenmiştir. Aşağıda hangi öğrenci gruplarıyla hangi ortamda görüşme yapıldığı verilmiştir.

İnternet üzerinden görüşme yapılan gruplar: E-K grubu, H-M grubu

Yüz yüze görüşme yapılan gruplar: Y-B grubu

Yüz yüze yapılan görüşmede boş bir sınıf ortamında araştırmacı Y-B grubundaki iki öğrenci yer almıştır. Öğrenciler orta sırada yan yana oturarak problemi birlikte çözmeye çalışmışlardır. Bu esnada araştırmacı onların iki sıra ilerisinde konumlanmış, gerekli durumlar haricinde müdahalede bulunmamıştır.

İnternet üzerinden yapılan görüşme E-K ve H-M grubundaki öğrencilerle farklı zamanlarda yapılmıştır. Zoom uygulaması üzerinden yapılan görüşmeler bir grupta yer alan iki öğrencinin ve araştırmacının olduğu oturumlar şeklinde gerçekleşmiştir. Oturumda yer alan öğrenciler kendi evinde kendi ev interneti ile oturuma katılmıştır. Nadiren bazı gruplarda internet kopmaları meydana gelmiştir. Problemleri çözüm süreçlerini anlamak adına zoom uygulaması üzerinden beyaz tahta özelliği süreç içerisinde sıkça kullanılmıştır. Bunun için öğrencilere tablet ve tablet kalemi temin edilmiştir. Bu ekipmanlar zoom oturumlarının öncesinde öğrencilere verilmiştir.

Her iki ortamda da süreç boyunca tüm ses ve görüntüler kaydedilmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Araştırmanın veri toplama araçları yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlemdir. Her grubun problem çözüm süreci hem ses hem de görüntü kaydına alınmış, sonrasında bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ardından ses kayıtları yazıya geçirilmiştir. Araştırmacı kayıt süresince gerekli durumlar haricinde herhangi bir müdahalede bulunmamıştır.

İkili gruplarda yer alan öğrencilerden her birine PISA (2012)'dan seçilmiş olan "Penguenler" sorusunun yer aldığı toplam iki çalışma kâğıdı verilmiştir. "Penguenler" sorusu katılımcıların düzeylerine uygun olarak seçilmiştir. Bu soru birbirleri ile bağlantılı olan dört farklı problemden oluşmaktadır. Bu sürecin öncesinde öğrencilerin daha rahat olmaları açısından geniş bir süre belirtilmiştir. Araştırmacıyla herhangi bir soru sormamaları gerektiği söylenmiştir. İstediklerinde bir sorudan diğer bir soruya geçebilecekleri ya da öncesinde çözmeye çalıştıkları bir soruya tekrar dönebilecekleri söylenmiştir.

Sorular orijinalinde İngilizce olduğundan araştırmacı tarafından bu sorular Türkçeye çevrilmiştir. Araştırma sürecinde kullanılan PISA(2012)'dan alınan matematiksel modelleme problemi iki çalışma kağıdı olarak aşağıda verilmiştir. *"Bu çeviri OECD tarafından oluşturulmamıştır ve resmi bir OECD çevirisi olarak değerlendirilmemelidir."*

PENGUENLER

Hayvan Fotoğrafçısı Jean Baptiste bir yıllık çıkmış olduğu bir keşif gezisinde penguen ve yavrularının pek çok fotoğrafını çekmiştir. Jean Baptiste özellikle farklı penguen kolonilerinin büyüklüklerindeki artışla ilgilenmiştir.

Soru 1:

Normalde bir penguen çifti her yıl iki yumurta meydana getirmektedir. Daha büyük yumurtadan çıkan yavru hayatta kalabilen tek yavru olur Güney Kaya penguenlerinde ilk yumurta yaklaşık olarak 78 gram ağırlığında ikinci yumurta ise yaklaşık 110 gram ağırlığındadır. Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık yüzde kaçı kadar ağırdır?

Soru 2:

Jean penguen kolonisinin büyüklüğünün bir sonraki yıllarda nasıl değişeceğini merak etmiştir. Bunu belirlemek için aşağıdaki varsayımlarda bulunmaktadır.

Yılın başında kolonide 10 000 penguen bulunmaktadır.(5000 penguen çifti)

Penguen çiftlerinin her biri her ilkbaharda bir tane yavru büyütmektedir.

Yılın sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) %20'si ölecektir.

Buna göre ilk yılın sonunda kolonideki olan penguen(yetişkin ve yavru) sayısı kaçtır?

Penguen sayısı: .....

Soru 3:

Jean aşağıda belirtildiği şekilde koloninin büyüyeceğini varsaymaktadır:

*Kolonideki çiftleri oluşturan dişi ve erkek penguenlerin sayısı her yılın başında birbirine eşittir.

*Her yılın ilkbaharında her bir penguen çifti bir yavru büyütmektedir.

*Her bir yılın sonuna kadar penguenlerin (yetişkin ve yavru) %20'si ölecektir.

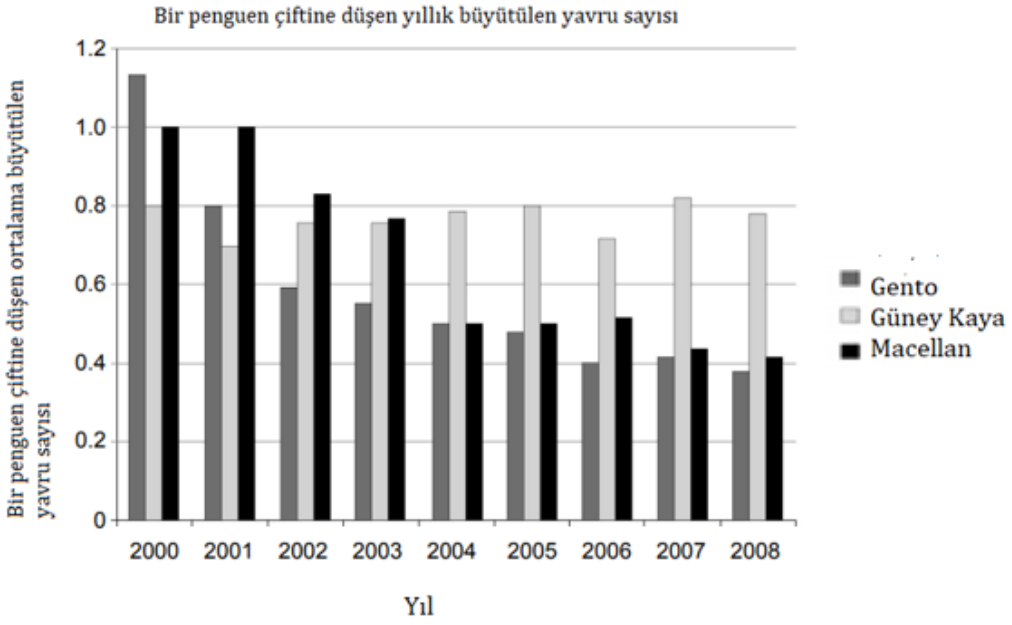
*Bir yaşındaki penguenler de yavru büyüteceklerdir.

Yukarıda verilen varsayımlara göre 7 yılın sonunda toplam penguen sayısı P'yi veren formül nedir?

Şekil 1. Çalışma kağıdı 1, penguenler problemi soru 1, soru 2, Soru 3. *"PISA 2012 Released Items"* (PISA, 2012), https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf sayfasından erişilmiş ve türkçeye çevrilmiştir.

Soru 4: Jean Baptiste evine döndükten sonra bir penguen çiftinin ortalama kaç yavru büyüttüğünü internetten araştırmıştır.

Gento, Güney Kaya ve Macellan adındaki üç penguen türü için aşağıdaki sütun grafiğini bulmuştur.



Grafiğe göre bu üç penguen türü ile ilgili aşağıdaki önermelerin doğru olup olmadığını belirtiniz.

Her önerme için "Doğru" ya da "Yanlış" seçeneklerinden birini yuvarlak içine alınız.

Önerme	Bu önerme doğru mu, yanlış mı?
2000 yılında bir penguen çiftine düşen ortalama büyütülmüş yavru sayısı 0,6'dan büyüktür.	Doğru/Yanlış
2006 yılında, ortalama olarak penguen çiftlerinin %80'inden daha azı bir yavru büyütmüştür.	Doğru/Yanlış
2015 yılına kadar üç penguen türünün de nesli tükenecektir.	Doğru/Yanlış
Bir Macellan penguen çiftine düşen ortalama büyütülen yavru sayısı 2001 ve 2004 yılları arasında azalmıştır.	Doğru/Yanlış

Windows'u Etkinle
Windows'u etkinleştirmek

Şekil 2. Çalışma kağıdı 2, penguenler problemi soru 4. "*PISA 2012 Released Items"* (PISA, 2012), https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2012-2006-rel-items-maths-ENG.pdf sayfasından erişilmiş ve Türkçeye çevrilmiştir.

3.4. Veri Analizi

Öğrencilerin söylemlerinin analiz edildiği bu çalışmamızda aynı zamanda Sfard ve Kieran (2001) çalışmasında yer alan nitel bir analiz yöntemi olan preoccupational analiz yöntemi araştırmacı tarafından geliştirilerek öğrenciler arasındaki iletişimin sembolleştirilesini sağlamıştır. Her bir öğrenci grubu matematiksel modelleme problemlerini çözüm süreçleri boyunca hem ses hem de görüntü kaydına alınmıştır. Bu sebeple ne söylediklerinin yanında ne yaptıkları da incelenmiştir. Çünkü söylem yalnızca sözcüklerden ibaret değildir, eylemleri de kapsamaktadır (Sfard, 2008).

Alınan bu kayıtlar öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmış ardından söylemler transkript edilmiştir. Öğrencilerin öğrencilerin karşılıklı iletişimlerinde söz alarak kurdukları cümle ya da cümleler bütünü diyalog olarak tanımlanmıştır. Ardından söylemlerin yerini belirtmek açısından hangi öğrencinin hangi soruda kaçıncı ifadesi olduğunu anlamak adına diyaloglar aşağıdaki gibi kodlanmıştır.

Her bir diyalog *D.x.y* ile gösterilmiştir. Soru numarasını *x*, diyalog sırasını *y* belirtmektedir. D yerine öğrencinin temsil eden harf kullanılmaktadır.

D.2.19: 2.soru 19.diyaloğu temsil etmektedir.

E.3.7: E-K grubundaki E'nin üçüncü sorudaki 7. diyaloğunu temsil etmektedir.

Araştırmada bu diyaloglarda yer alan söylemlerdeki rutin çeşitlerinden ritüel ya da keşif rutinlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Öğrenci söylemleri incelendiğinde öncelikle ifadenin bir rutin olup olmadığına karar verilmelidir. Devamında ise bu rutinin ritüel rutin mi yoksa keşif rutini mi olduğu analiz edilmelidir. Bu analizi yapmak için öncelikle "Tanımlar" bölümünde de yer alan iki tanıma dikkat etmek gerekmektedir.

Ritüel Rutin (Rituel Routine) **:** Alışılagelmiş olanı ya da pratik olanı içeren rutinlerdir.

Keşif Rutini (Exploration Routine) **:** Matematiğin bir öğesini tanımayı, anlamlandırmayı, keşfetmeyi, üretmeyi ya da kanıtlamayı içeren rutinlerdir.

Matematik öğrenme aşamaları ele alınırsa ritüel rutinler öğrenmenin ilk basamağında yer alan daha çok taklit ile gerçekleştirdiğimiz eylemsel ya da sözel sürece yönelik ifadelerdir. Keşif rutinleri ise öğrenenin bir problem karşısında farklı açılardan bakabildiği, bir başka disiplin ya da konu ile ilişkilendirebildiği ürüne yönelik rutinlerdir. Yani aslında söylemdeki bir rutinin ritüel rutin mi yoksa keşif rutini mi olduğunu anlamak için öğrenci söyleminde ezberlediği, alıştığı düşünmeksizin ilerlediği bir yoldan mı söylem geliştiriyor

yoksa kendinden bir şey katarak, keşfedici üretici anlamlandırıcı bir söylem mi geliştiriyor buna dikkat edilmelidir.

Aşağıda bu iki farkı gösteren bir örnek verelim.

E.1.25: *Ben yapacağım onu. Yanlış hatırlamıyorsam 100'e bölüyorduk 78'i. Sonra 78 ile çarpıp… Pardon, hayır. 32 ile çarpıyorduk değil mi?*

Yukarıdaki diyalog incelendiğinde öğrencinin yüzde işlemlerinde önceden öğrenmiş olduğu bir yöntemi tam hatırlamadığı görülmektedir. Öğrenci hatırladıkları üzerinden bir söylem kullanmıştır. Bu da onun kendinden bir şey katmaksızın söylem kullandığını göstermektedir. Böylece öğrenci ritüel rutin kullanmıştır.

Y.2.14: *Mesela 10 tavuğumuz var bizim onların yavruları kaç tane olur?*

Yukarıdaki diyalog büyük sayılarla işlem yaparken çözümü ilerletemeyen öğrencilerin bir süre sonra oluşan söylemi olarak karşımıza çıkmıştır. Öğrenci çözümü ilerletemediğinde basit bir örnek ile bir soru oluşturmuştur. Böylece öğrencinin söyleminde yeni bir fikir, üretilen bir fikir ya da bir örnek vardır. Bu sebeple öğrencinin buradaki söyleminde keşif rutini kullanıldığı söylenebilir.

Öğrencilerin söylemlerinin incelenmesinin yanında aralarındaki iletişimler sembolleştirilerek analiz edilmiştir. Bu analiz yöntemi Sfard ve Kieran (2001) çalışmasında yer alan preoccupational analizdir. Pilot analiz öncesi ve sonrasında araştırmacı tarafından geliştirilen bu analiz yönteminde kullanılan semboller ve anlamları aşağıda belirtilmiştir.

●	: Öğrencinin fikrini temsil etmektedir.
☒	:Öğrencinin yorumsuz olduğunu belirtmektedir.
●→ ←●	: Cevap verme, açıklama yapmayı temsil etmektedir.
→● ●←	: Yeni bir fikri temsil etmektedir.
↓	: Önceki fikrinden faydalanma, tekrarlama yapmayı temsil etmektedir
●↗ ↙●	: İtirazda bulunmayı temsil etmektedir.

?●→ ←●?	: Soru sormayı temsil etmektedir.
ҽ●→ ←●ҽ	:"…evet…" diyerek onayladığını belirtmektedir.
ҕ●→ ←●ҕ	:"…hayır…" ifadesini kullandığını belirtmektedir.
ҕ●→ ←●ҕ	: "…bilmiyorum…"ifadesini kullandığını belirtmektedir.
@	:Araştırmacıya hitap ettiğini belirtmektedir.

Yukarıda verilen her bir sembol iletişimin sembolleştirilmesi ile öğrencilerin diyaloglarında yer alan ifadelerinin bir temsilini göstermektedir.

Bir diyalogda birden fazla iletişim temsili kullanılabilir. Eğer öğrenci bir diyalogda yalnızca bir tane iletişim temsili kullandıysa bu onun *tek yönlü iletişim* yürüttüğünü göstermektedir. Eğer bir diyalogda birden fazla iletişim temsili kullanmış ise bu o öğrencinin *çok yönlü iletişim* yürüttüğünü belirtmektedir. Bazı durumlarda öğrenci herhangi bir iletişim kurmamış ya da karşıdaki öğrenciye yönelik söylemler kullanmamıştır. Bu durumda (●) ve (☒) iletişim temsillerini kullanmıştır. Bu iletişim temsillerinin sıkça kullanıldığı durumlarda ise öğrencinin *monolog iletişim* yürüttüğü söylenebilir.

Yukarıda gösterilen okların yönü ●(nokta)'ya doğru ise bu durum öğrencinin yeni bir fikir belirttiğini gösterir. Okların yönü ●(nokta)'dan çıkıyor ise öğrencinin konuşmasını karşısındaki öğrenciye belirttiğini ifade etmektedir(cevap verme, açıklama yapma gibi).

Tüm bunlar ışığında öğrencilerin matematiksel modelleme problemlerini çözüm süreçleri boyunca aralarındaki iletişim sembolleştirilmiş böylece iletişimlerinin aktif ya da pasif olup olmadığı, hangi öğrencinin daha aktif olduğu, çok yönlü yada tek yönlü iletişimi benimseyip benimsemediklerini, süreçte oluşan yeni fikirler, sorular ve itirazların ne sıklıkla olduğu görülmüştür. Aynı zamanda hangi diyalogda hangi öğrencinin ritüel ya da keşif rutini kullandığı eklenmiş böylece öğrencilerin hangi sıklıkla ne kadar rutin çeşidi kullandığı da analiz edilmiştir. H-M grubunun ikinci sorudaki iletişimlerinin sembolleştirilmesine yönelik analiz buna örnek olarak aşağıda verilmiştir.

	H	A	M
D.2.1	●		↙●
D.2.2	↓ ●→		↙●
D.2.3	→●		↓ ?←●←
D.2.4	●→		'←●←
D.2.5	☒		↓ ●
D.2.6	●→		←●
D.2.7	☒		↓ ●
D.2.8	●→		↓ '←●

Buna göre yukarıdaki sembolleştirilme incelendiğinde H-M grubunda yer alan öğrencilerin ikinci soruyu sekiz diyalogda aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir. Çünkü iletişim temsilleri daha çok birbirlerine doğru ve süreklilik belirtmektedir. M'nin kullandığı iletişim temsilleri itirazda bulunma(↙●), soru sorma(←●?), yeni bir fikir dile getirme(●←) ve çözümü ilerletme(↓) şeklinde iken H kısa cevaplar vermiş(●→) ya da yorumda bulunmamıştır(☒). Aktif iletişimleri süresince de genellikle birbirlerine karşı iletişim kurmuşlardır. H daha çok tek yönlü iletişim yürütürken, M çok yönlü iletişim temsillerini daha sık kullanmıştır.

Tüm bunlar ışığında süreç boyunca tanımlanan kodlar, semboller ve tanımlar ile yukarıda verilen örneklerde olduğu gibi analiz edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE ANALİZ

Bu bölümde "Problem Çözme Süreci Boyunca Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Ritüel ve Keşif Rutinlere Yönelik Bulgular" ve "Problem Çözme Sürecinde Öğrencilerin Birbirleri Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular" olmak üzere iki ana başlık yer almaktadır.

4.1. Problem Çözme Süreci Boyunca Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Ritüel ve Keşif Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde üç farklı öğrenci grubu verilen matematiksel modelleme problemlerini çözüm süreçleri boyunca söylemlerinde kullandıkları rutinler bakımından incelenmiştir. Öğrenci söylemleri ise verilen diyaloglar açısından değerlendirilmiştir.

4.1.1. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Birinci soruda öğrenciler iki farklı zamanda soruyu değerlendirdikleri için Soru 1 "I. Bölüm" ve "II. Bölüm" şeklinde iki farklı başlıkta incelenmiştir. Birinci bölüm öğrencilerin soru ile karşılaştıkları ilk süreci belirtirken ikinci bölüm tüm problemlerin çözülmesinin ardından öğrencilerin birinci soruya tekrar dönmek istemeleri ile karşımıza çıkmıştır.

I. Bölüm

Bu bölümde E-K grubundaki iki öğrenci birinci soruda problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri yönünden incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri ile ilk bölümde aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Aşağıda verilen diyaloglarda da görüldüğü üzere ilk diyalogda E'nin bir fikri olduğunu söylemesi dışında herhangi bir söylem dile getirmediği görülmüştür. Bunun yanında K ise ilk iki diyalogda herhangi bir diyalog içerisinde aktif olmamıştır. İkinci diyalog incelendiğinde ise E'nin önce soruyu anlamlandırmak adına sesli olarak soruyu okuduğu ardından ise son cümlesi ile ritüel rutin kullanmış olduğu görülmektedir. Buradaki ifadesi incelendiğinde soru cümlesini matematiksel açıdan ifade ettiği görülmektedir. Cümlesinde her ne kadar Türkçe yönünden zayıf bir anlatımı olsa da öğrenci sorunun sonucunu daha basit bir ifade ile dile getirmiştir. Tekrara düşen öğrenci bu yönüyle ritüel rutin kullanmıştır diyebiliriz.

E.1.1: Benim bir fikrim var.

E.1.2: Unuttum şimdi. 70 gram birinci yumurtanın ağırlığı var, ikinci yumurta da 110 grammış. En büyük en ağır yumurta hayatta kalıyormuş genelde. Buna göre 110 kg olan hayatta kalacak. Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık yüzde kaçı diyor. 110'un 78 etmesi için yüzde kaçıdır demiş?

Diyaloglar incelendiğinde ise E'nin söyleminde bir farklılık olduğu görülmektedir. E buradaki söyleminde *"110'un yarısından çok olduğu için %50'den çoktur. Hesap yapmamız lazım mı ?"* şeklindeki ifadesi ile yüzde hesabına beklenen yöntemlerden daha farklı bir yönden yaklaşmıştır. E yaklaşık olarak 78'in 110'nun yüzde kaçı olduğunu bulmak istemektedir. Böylece ilk olarak 110'nun %50'sini almış bunun sonucunda 78'in 110'nun %50'sinden daha fazla olduğunu fark etmiştir. Bunu söylemine yansıtmasıyla öğrenci bu soru içerisindeki ilk keşif rutinini bu şekilde kullanmıştır. Diyaloğun devamında K'nın iletişime dahil olmuş olmasına karşın sadece "*Ben bilemedim."* ifadesi ile herhangi bir rutin kullanmamış olduğu görülmektedir.

Bu sırada E'nin görüntülü konuşmada sesini kapattığı araştırmacı tarafından fark edilmiş ve E uyarılmıştır. Bunun üzerine E bir önceki diyalogda söylediği ifadeyi tekrarlamıştır. Ardından ise %50'den daha büyük olanı değerlendirmiş olması ve soruda yüzde kaç daha büyüktür diye sormuş olmasından dolayı bu sonucu 100'e tamamladığını belirtmiştir. Bu

yönüyle öğrenci başlatmış olduğu zihinden çözümlemesine K'dan bağımsız olarak aşağıda görüldüğü gibi devam etmiştir.

A: E sesini açar mısın?

E.1.4: Açtım hocam. 110'un yarısından çok olduğu için %50'den çoktur. %71 olduğundan %29 gibi bir rakam galiba.71'i 100'e tamamladım.

A: İşlemleri görelim.

E.1.5: 110'un %71'i 78'e eşittir. Bize burada yüzde kaçı daha ağırdır demiş. Ben de %100'den %71'i çıkardım. %29 daha ağır olduğunu düşündüm. ım varsa K düzeltsin beni. 110'un %71'i 78'e eşittir. 78,10 a.

A: Nasıl yaptın?

E.1.6: 110 ile 78 i çarparım. Benim kafam karıştı şimdi. Az önce yaptığımı şimdi bulamıyorum.71 ile 110'u çarptım. 78,10 oluyor.

Buradaki durumu değerlendirmeden önce öğrencinin sonuca bu kadar çabuk ulaşmış olması şaşırtıcı gelmiş olabilir. Sorunun orijinalinde sorunun şıkları da bulunmaktadır. Araştırmacı öğrencilerin çözümleri esnasında bu şıkları görüntüden silmeyi unutmuş böylece öğrenciler şıklar dahilinde soruyu değerlendirmiştir. D.1.4 sonrasında şıklar araştırmacı tarafından silinmiştir. Fakat E'nin çoktan seçmeli bir soruyu ritüelden farklı bir şekilde keşif rutini ile sonuçlandırmış olması araştırmaya katkı sunacağı düşünüldüğünden oturum iptal edilmemiştir. Bunun yerine şıklar silinerek öğrencinin yaptığı işlemler ve ilerleyiş analiz edilmeye devam edilmiştir. Bu sebeple araştırmacı yaptığı işlemleri görmek istediğini söylemiş böylece E, D.1.5 ile buna açıklık getirmiştir. Yaptığı bu açıklamayı sonuçlandırmasıyla paralel olduğu görülmüştür. Buna rağmen dikkat edilmelidir ki öğrenci aslında soruyu doğru bir şekilde çözmemiştir. O soruyu anladığı şekliyle çözüm yapmıştır. Fakat çözüm ve ilerleyiş yönünden öğrencinin keşif rutinini sıkça kullanarak çözümleme yapmış olduğu söylenebilir.

Yukarıda verilen diyaloglar incelendiğinde öğrenci kendisini sözel olarak ifade etmesinin ardından E.1.6'da yaptığı işlemleri karıştırdığı görülmektedir. Aslında öğrenci sözel söylemlerinde keşif rutinini kullanırken matematiksel kısma geldiğinde ise hatırında kalanlar ile ilerlemeye çalışmaktadır. Bu durum da onun E.1.6 ile söyleminde ritüel rutin kullandığını göstermektedir.

E.1.9'a gelindiğinde öğrencinin söylemlerinin ritüel rutin ile devam ettiği gözlemlenmiştir. Öğrenci yapacağı işlemlerden birini dile getirmesinin ardından sonucu bulamamış olmasının sebebinin pandemi şartları olduğunu söylemiştir. "*110 dan 78'i çıkarmalıyız. Uzun zamandır okula gelmediğimiz için de bulamadık yani. 22 çıkar. Yok hayır 42."* ifadesi ile öğrenci burada kısaca tam hatırlayamadığını hatırladığı kadarını da ifade ettiğini belirtmek istemektedir. Tüm bunlar sonucunda E, D.1.9'da beyaz tahtaya yaptığı işlemler ve kurduğu cümleler ile ritüel rutin kullanmıştır.

D.1.9 sonrasında öğrencilerin ilerleme kaydedemedikleri görülmüştür. Bunun üzerine araştırmacı yaptıklarını gözden geçirmeleri adına onlara soru yöneltmiştir. Öğrencilerin soru boyunca ilerlemeleri incelendiğinde sorunun onlardan istediğini tam anlamıyla kavramadan kendi anladıkları şekliyle soruyu çözmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Araştırmacı da bu yönde soruyu anlayıp anlamadıklarını anlamlandırmak adına *"Soru sizden ne istiyor?"* şeklinde bir soru yöneltmiştir.

Araştırmacının sorusu üzerine E'nin soruyu tekrar değerlendirdiği görülmektedir. Fakat çözüm önerileri incelendiğinde doğru bir çözümleme yapmadığı da görülmüştür. Bunun yanında E.1.10'daki söylemleri incelendiğinde bulduğu bir sonucun küsuratlı çıkması üzerine araştırmacıya karşı itirazı aşağıdaki gibi olmuştur.

E.1.10: 110 78'den % kaç daha ağırdır demiş. Yani arasındaki fark 32. 32 gr daha fazla ağırmış. Yüzde kaç yapıyor onu bulmalıyız. 110'un %32'sini hesaplasak... Hocam ama küsuratlı çıkıyor.

Öğrencinin bu tutumu sonucun küsuratlı çıkmayacağı ile ilgili algısından kaynaklanmaktadır. E, bu diyalogda ilgili işlem sonucunun tam sayı çıkması ile ilgili bir beklenti içerisinde iken ondalık bir sayı çıkabileceğini kabul etmemiştir. Bu durum onun söyleminde belli bir sınır çerçevesinde düşündüğünü böylece söyleminde de ritüel rutin kullanmış olduğunu gösterir.

Devam eden diyaloglar incelendiğinde D.1.10'dan D.1.18'e kadar öğrenciler kendi aralarında tartışmışlar fakat bu tartışma süresinde çözüm adına söylemlerinde herhangi bir rutin kullanmamışlardır. E.1.18'e gelindiğinde E'nin "*78'in %50'si 39. 32 de %41-42 yapıyor galiba. K, 78'den 32 elde etmek için % kaçı olmalı?"* ifadesi ile önceki diyaloglardan D.1.3'teki kullandığı rutin çeşidine benzer şekilde burada da kullanmış olduğu görülmektedir. E, bir sayının başka bir sayının yüzde kaçı olacağını bilinen yollardan değil tahminen bulmaya çalışmıştır. Bunun sebepleri düşünüldüğünde çözümler

süresince K'ya işlemleri danışmış olması, işlemleri tam ilerletememiş olduğu da görülmektedir. Bu da onun önceden öğrendiği yöntemi nasıl uygulayacağını tam olarak hatırlamamış olduğunu göstermektedir. Bunun yanında yukarıda görüldüğü gibi E.1.9'da kendisi benzer bir söylem dile getirmişti. Diğer sebep ise yaklaşık olarak hesap yaptığında sonucu daha hızlı bulacağı düşüncesi olabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak aşağıdaki ifadesi ile E, keşif rutini kullanmıştır.

Bir önceki paragrafta bahsedilen öğrencinin işlemleri tam hatırlamıyor olması E.1.20'deki işlem ve söylemlerine bakıldığında tekrar görülmüştür. Aşağıda verilen diyaloglar incelendiğinde E, buradaki söylemi ile hatırlamış olduğu işlemleri sıralamış ve onları da tam olarak hatırlayamamıştır. Devam eden E.1.21'de de benzer rutini kullandığı görülmektedir. Bu yönüyle E önceki öğrenmelerinden hatırladığı işlemler üzerinden söylem geliştirdiğinden aşağıda verilen her iki diyalogda da ritüel rutin kullanmıştır denebilir.

E.1.20: 78 32'nin yüzde kaçıdır dedim ben. 100'e böleceğiz. Hani o işlem vardı ya ondan yaptım ben 100'e bölüp devamını getiriyorduk ya.

E.1.21: 78'i 100'e böleceğiz. Daha sonra da 78 ile çarpacağız. Senin fikrini almak için dedim ben yoksa ben de yaparım da.

D.1.21 sonrasındaki iki diyalog süresince öğrenciler kendi aralarında kısa bir tartışma yaşamışlardır. D.1.24'e gelindiğinde E'nin söylemi incelenirse K'ya önceki diyaloglarda sorduğu soruyu daha da açtığı görülmektedir. E aşağıda verilen ifadesi ile aslında 32'nin 78'in yüzde kaçı olduğunu sormuştur. E'nin bunu anlamaması üzerine ise yüzde işlemlerinde basitçe hesaplayabileceği bir örneklendirme yapmıştır. Böylece E'nin bu söylemi ritüel ve keşif rutinleri açısından incelendiğinde keşif rutini kullandığı görülmüştür. Bunun sebebinin ise öğrencinin basit örnekleme yapması ile gerçekleştiği söylenebilir.

E.1.24: Sen soruyu anlamadın. Söylemek istediğimi anlamadın galiba. Ben dedim ki 78 var demi 32 bulduk. 32 78 in yüze kaçıdır diyorum. Mesela % 50 si 35-39 civarıdır. Şimdi anladın mı?

Öğrencilerin soru boyunca birbirleri ile iletişimleri incelendiğinde E'nin soruyu yorumlama ve yürütme rolünü üstlenmiş olduğu diğer analiz ile belirlenmiştir. Bu analiz sonucunda K'nın soru içerisindeki rolü ise daha çok işlem yapıcı şeklinde olmuştur. Bunun

ilk izleri ilk soru ile görülmüştür. D.1.24'e kadar da bu gözlemlenmektedir. E, yapacağı işlemden emin olmadığı için K'ya bu soruları yöneltmiştir. Fakat E, sorduğu soruyu K'nın anlamaması üzerine aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere E.1.25 ile kendisi işlemleri yapmaya yeltenmiştir. E'nin burada işlemleri yaparken söylemi incelendiğinde hatırladıkları ile işlemleri ilerletmeye çalıştığı görülmüştür. Hatta söyleminde yapacağı işlemi tam hatırlamadığını belirten ifadeler de yer aldığı görülmektedir. Böylece aşağıdaki ifadesi ile söyleminde ritüel rutin kullandığı söylenebilir.

E.1.25: Ben yapacağım onu. Yanlış hatırlamıyorsam 100'e bölüyorduk 78'i. Sonra 78 ile çarpıp… Yok hayır. 32 ile çarpıyorduk değil mi?

K.1.25: Evet.

E hatırladığı iki yöntemden biri için emin olamadığından K bir sonraki diyalogda yaptığı işlemi onaylamıştır. Ardından E, D.1.26 ve D.1.27 diyaloglarında da işlemleri devam ettirmiştir. E'nin "*78'i 100'e böldüğümde 0,78 çıkar galiba hatalı değilsem. Sonra 32 ile çarpacağız. Hocam işler karışıyor. K, devamını getirebilir misin?"* ifadesine karşılık K'nın bu diyalog içerisindeki söylemi incelendiğinde ilk defa bir ritüel rutin kullandığı görülmüştür. K, "*Bu böyle olmaz ki çok küsuratlı şeyler çıkıyor."* ifadesi ile işlemin küsuratlı çıkmasına itirazda bulunmuştur. Onun bu itirazı bölme işleminin sonucunun küsuratlı çıkamayacağı ile ilgilidir. Bu durum ise onun belirli bir çerçevenin dışına çıkmaksızın bir söylem geliştirdiğini göstermiştir. Dikkat edilirse D.1.10'da E de aynı çerçevede bir söylem ile ritüel rutin kullanmıştı.

E.1.28: 24,96 çıkıyor. 32 78 in 24,96'sı. Yüzde ifadesini de koyalım. Şimdi 32 110'un yüzde kaçıdır onu hesaplayacağız.

E.1.29: Ben %35 ile %24 buldum ağırlığını. Ben ikisinden çıkartarak bulduğumuz şey sonucu verir diye tahmin ediyorum.

K.1.29: Kaç yapıyor toplamları?

E.1.30: Toplamları değil ben çıkartırım dedim. İstiyorsan toplayalım.

Yukarıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere K'nın sonucun küsuratlı çıkmasına itirazı sonucunda E'nin onun bu itirazını değerlendirmediği görülmüştür. Böylece E işlemlere devam etmiştir. Devam eden diyaloglarda K'nın da ona katılmıştır. D.1.30'a gelindiğinde ise E'nin söylemi incelenmiş ve aslında sonuç odaklı işlemler yaptığı görülmüştür. Haliyle bu durum onun söylemine yansımış E.1.30 ile söyleminde ritüel rutin kullanmıştır. E bir

önceki ifadesinde çıkarma işlemi yapacak iken K'nın işlemde toplama yapma ifadesine karşılık E, *"...istersen toplayalım."* şeklinde bir söylem kullanmıştır. Bir problem çözümünde toplama ve çıkarma işlemleri yapmak farklı durumlar gerektirir. E ise bunu gözetmeksizin işlemler arası deneme yanılma ile ilerlediği görülmüştür. Bunun sonucunda ise tatmin edici bir sonuç çıkma beklentisi olduğu tahmin edilmektedir. E'nin yaptığı bu işlemsel eylem onun deneme yanılma ile ilerlediğini göstermiştir.

Bu durumun bir sebebinin sürecin başında öğrencilerin problemin şıklarını görmüş olmaları olduğu düşünülmektedir. Böylece öğrencinin sayıları çeşitli işlemlerle ilerleterek şıklara benzetmeye çalıştığı söylenebilir. Böylece E, hem işlemsel hem de söylemsel anlamda belirli bir kalıp içerinde işlemlerini devam ettirdiği söylenebilir.

Devam eden diyaloglar incelendiğinde öğrencinin işlemlere göstermiş olduğu tutumunun sebebini E'nin D.1.33'de dile getirdiği görülmüştür. E buradaki ifadesinde "*Şıklar olsa daha kolay olurdu. Şıklar olmadığından böyle diye düşünüyorum."* diyerek önceki diyalogda takındığı tutumun yansıması burada görülmüştür. Böylece öğrencinin E.1.30 ile söyleminde ritüel rutin kullandığı söylenebilir. Çünkü öğrenci belli bir kalıptaki düşüncesinden çıkamamış ve farklı yönden düşünme gerçekleştirememiştir. Ardından gelen diyaloglarda ise öğrenciler diğer soruya geçmek istediklerini belirtmişlerdir.

Böylece birinci soru öğrencilerin söylemleri ritüel-keşif yönünden incelendiğinde öğrencilerin sıklıkla ritüel rutin kullandığı görülmüştür. K, yalnızca bir defa ritüel rutin kullanırken E söylemlerinde her iki rutini de kullanmıştır. E'nin toplamda 13 defa rutin kullanmış olduğu gözlemlenmiştir. Bu rutin çeşitleri incelendiğinde ritüel rutin 9, keşif rutini ise 4 defa kullanılmıştır. K'nın söylemlerinde kullandığı rutinlere bakıldığında ise yalnızca bir defa ritüel rutin kullanmış olduğu görülmüştür.

Söylemlerde kullanılan ritüel rutinler incelendiğinde ritüellerin kullanımının birbirinden farklılık göstermiş olduğu görülmektedir. Öğrenciler bu soru süresince 4 farklı ritüel rutin çeşidi kullanmıştır. Bunlardan birini öğrencinin tekrara düştüğü durumlarda kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan diğer ritüel rutinler incelendiğinde öğrencilerin geçmiş öğrenmelerinden hatırında kalanlar ile kullandığı görülmüştür. Bunların yanında çeşitli işlemler ile deneme-yanılma yaparak ilerledikleri de görülmüştür. Öğrenci deneme yanılma yaparken onları tatmin edecek bir sonuç karşılarına çıkana kadar ilerlemişler fakat o sonuca ulaşılamamıştır. Bu durum onların farklı düşünmelerinin dışında bir kalıp ile ilerlediğinden söylemsel açıdan öğrenci ritüel rutin kullanmıştır.

Bahsedilen üç farklı ritüel rutin çeşidi yalnızca E tarafından kullanılmıştır. Hem E'nin hem de K'nın kullanmış olduğu ritüel rutin çeşidi incelenirse öğrencilerin küsuratlı sonuç beklentisinin olmaması üzerine söylem geliştirmiş olduğu söylenebilir. Her iki öğrencinin de küsuratlı sonuca karşı çıkmış oldukları görülmüştür. Fakat bunun üzerine fazla tartışmadıkları görülmüş, bu sonuç üzerinden ilerledikleri gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin ise E'nin ilk itirazı sonrasında kabullenmiş olması olduğu düşünülmüştür. E çözüm süreci içerisinde sonucun küsuratlı çıkabileceğini fark etmiş K'nın aynı itirazını es geçerek çözümde ilerlemiştir.

Sonuç olarak birinci soruda öğrenciler söylemlerinde daha çok ritüel rutin kullanmıştır. Bu söylemlerin çoğunun çözüme katkı sağlamadığı görülmüştür. Keşif rutinini kullanan E incelendiğinde ise kullanılan bu rutinlerin çözüme daha çok katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

II. Bölüm

Öğrenciler tüm problemleri çözmelerinin ardından tekrar birinci soruya dönmek istemişler böylece birinci sorunun devamı bu bölümde aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Öğrenciler birinci sorunun çözüm aşamasında bir sonuca ulaşamamışlardır. Bunun üzerine araştırmacıdan soruyu atlamak istediklerini belirtmiş ve ilerleyen soruların çözümleri ile ilgilenmeye başlamışlardır. Dördüncü sorunun ardından ise birinci soruyu yarım bıraktıklarını düşünerek birinci soruya tekrar dönmek istediklerini belirtmişlerdir. Bunun üzerine araştırmacı "1. Soru-II. Bölüm" ile ilk soruya dönmüştür. Tüm bunlar ardından ise birinci bölümün hem birinci bölümü hem de ikinci bölümü bir bütün halinde değerlendirilmiştir.

İlk soruya dönen öğrencilerden E, ilk yorumda bulunan olmuştur. Burada E, daha önce yapmış olduğu işlemleri değerlendirmeksizin üzerinden geçmiştir. E.1.38'deki söylem incelendiğinde tekrar içermesi sebebi ile ritüel rutin kullanıldığı görülmüştür. E buradaki söylemi ile ne yapacaklarını dile getirmiştir. Devamında ise birinci sorunun birinci bölümünde kullanmış olduğu keşif rutinlerinden birini E.1.38 ve E.1.39'de kullanmıştır. E, bu iki diyalog içerisinde de klasik yüzde bulma işlemini yapmaktansa yaklaşık olarak zihninden hesaplamaya çalışmıştır. Aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere öğrenci burada farklı çözüm yöntemi kullanması ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

E.1.36: Burada 110 78'den yüzde kaç ağırdır şeklinde bir cevap bulmalıyız.

E.1.37: Bak birinci yumurta ikinci yumurtadan yüzde kaç ağırdır demiş. Yani 78 110'nun kaçta kaçıdır onu bulmamız gerek.

K.1.37: Bir saniye (hesaplama yapıyor).

E.1.38 : 110'u 100'e bölüp 78 ile çarpacağız.

E tek başına diyaloğu ilerletirken K bu arada tahtaya bazı şeyler yazmış kendi fikrini de dile getirmiştir. Bu sırada her iki öğrenci ve araştırmacı arasındaki iletişim aşağıdaki gibi olmuştur.

K.1.38: Şey yapmamız gerek 110'nun % kaçı 32'dir diye bulmamız gerekiyor.

A: Nasıl yaptığını ifade eder misin bize?

E.1.39 : %75 i 77,5 ediyor. Bence %76'sı 110'nun %50 si 55 yapar. %25'i 27,5 yapar. 50'nin üstüne 27,5 eklememiz gerekiyor. Şuraya yazalım.

A: 27,5 nerden geldi?

E.1.40: Ben işlemi bitirmedim. %75'i 82,5 yapıyor. Buna ekleme ya da çıkarma yaparak %78'i bulmalıyız. Yani %75'den az %50'den çok olması gerekiyor. Ben şu ana kadar bunu buldum.

A. : K sen ne yazdın?

K.1.41: 110'un yüzde kaçı 32'dir diye bulmaya çalıştım. Çünkü 32 gram fazla. 32 gramın 110'da yüzde kaça eşit olacağını bulmak istedim.

A: Neden devam etmedin?

K.1.42 : Çıkmadı çünkü, tam sayı arıyorum.

A: Tam sayı çıkmak zorunda değil.

Yukarıda görüldüğü üzere araştırmacı iki öğrencinin birbirlerinden bağımsız olarak çözümde ilerlemelerine karşın aralarında bir köprü oluşturmaya çalışmıştır. Tüm bunlar ışığında K'nın D.1.42'deki ifadesi ile sonucun tamsayı çıkması gerektiği ile ilgili sınırlı düşünme alanı olduğu görülmüştür. Bu da onun ritüel rutin kullanmış olduğunu göstermiştir. Bunun üzerine araştırmacı sonucun tamsayı olması gibi bir gereklilik olmadığını dile getirmiştir. Fakat buna karşılık K tarafından herhangi bir reaksiyon görülmemiştir.

E ise K'nın ifadelerini bir kenara bırakarak kendi işlemleri üzerinden ilerlemeye devam etmiştir. E önceki düşünmelerini eleyerek yeni düşünceleriyle desteklemiştir. Bu diyalog aralığında ise her iki öğrenci de söylemlerinde herhangi bir rutin kullanmamıştır. E.1.46'a gelindiğinde ise E aşağıda verilen ifadesi ile öncekilerden farklı bir düşünme gerçekleştirerek söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

E.1.46: Ben buldum. %70,9 oluyor.78 110'un kaçta kaçıdır diyerek buldum. %70.9 u %100 den çıkacağız. Sonuç bu.

E ve K kendi içlerinde bir sonuca ulaşmış ve birbirlerini anlamak adına kısa bir tartışmaya girmişlerdir. E, D.1.51'de K'nın düşüncesinin yanlış olduğunu anlatmak adına uzun bir konuşma yapmıştır. Bu konuşma içerisindeki bir söylemine dikkat edildiğinde ise öğrencinin ritüel rutin kullanmış olduğu görülmüştür.

K.1.49: Ben yüzde 68 diyorum.

E.1.50: Nasıl oluyor?

K.1.50: Biz arasındaki farkı 32 bulduk. 32 gramı 100'e tamamlamak için 68 gerekiyor o yüzden öyle dedim.

E.1.51:32'yi tamamlamak için 68 gerekiyor ama direkt yüzdeye 68 diye yansımıyor. Ben senin demek istediğini anladım. Belirli bir kısma düşer. Sonuncuyu okursan ikinci yumurta 110 gram yani birinci yumurtanın yaklaşık olarak yüzde kaç ağırdır demiş. Yani 110 ile 78 arasında 32 gram fark var. 32'yi yüzdeliğe dökmemiz gerekiyor. 110 %32'nin kaçta kaçıdır? %29.1 buldum. Cevap bu diye düşünüyorum ben. 32 %29,1 gibi oluyor.

D.1.51'de yer alan *"...32'yi yüzdeliğe dökmemiz gerekiyor."* ifadesi matematiksel bir anlam ifade etmemektedir. Öğrenci burada ya eski öğrenmelerinden ya da hatırında kalanlardan oluşturduğu bu söylem ile ritüel rutin kullanmıştır.

Öğrencilerin kendi fikirlerini savunup karşıt fikirlerini dile getirmelerinin son aşamasında E, yüzde hesabını yaklaşık değer anlamında değerlendirerek soru boyunca kullanmış olduğu keşif rutinini burada da "*Sen 68 dedin ama 68 yüzdeye çevirince %53 gibi bir sayı geliyor. O zaman da olmuyor ama. 110'un % 50'si 78'e eşit çıkmıyor. Arasındaki fark %29,1 bence."* ifadesi ile kullanmış olduğu görülmüştür.

Tüm bunlar ışığında öğrencilerin birinci sorunun 35. Diyaloğu sonrasında yer alan söylemleri içerisinde rutinlerin çok sık kullanılmadığı görülmüştür. Birinci sorunun ikinci bölümü boyunca 3 ritüel rutin, 4 keşif rutini kullanılmıştır. Bu rutinlerin öğrenciler

arasında dağılımına bakıldığında K'nın yalnızca bir defa ritüel rutin kullanmış olduğu görülmüştür. E ise iki ritüel rutin 4 keşif rutini kullanmıştır. Böylece öğrencilerin her ikisinin de ritüel rutin kullanmış olduğu görülmüştür. Keşif rutini her ne kadar daha çok kullanılmış olduğu görülse de bu yalnızca E tarafından gerçekleştirildiği fark edilmelidir.

Kullanılan keşif rutinleri incelendiğinde keşif rutinleri arasında çeşitlilik olmadığı görülmüştür. Bu rutinler birinci sorunun birinci bölümünde olduğu gibi yüzdelik hesabının yaklaşık olarak belirlenmesi şeklinde kullanılmıştır. Kullanılan ritüel rutinler incelendiğinde ise ritüel rutin çeşitliliğinin daha fazla olduğu söylenebilir. Kullanılan ritüel rutinlerden birinde bilinen bir işlem kalıbı dile getirilmiştir. Bir diğerinde ise öğrencinin sonucun tamsayı beklentiis ile belli bir sınırlar içerisinde düşünme gerçekleştirildiği görülmüştür. Kullanılan üçüncü ritüel rutin incelendiğinde ise "…32'yi yüzdeliğe dökmemiz gerekiyor." İfadesi ile öğrencinin hatırında kalan bilgilerle anlamlı olmayan bir söylem geliştirdiği görülmüştür. Kullanılan keşif rutinlerinin çözümde katkı sağladığı gözlenirken ritüel rutinlerin keşif rutini kadar etkin olmadığı söylenebilir.

Soru 1'in I. ve II. Bölümler Açısından Değerlendirilmesi

Ayrı başlıklar altında değerlendirilen birinci soru bir bütün halinde bu bölüm içerisinde genel bir çerçevede değerlendirilmiştir.

Öğrencilerin birinci soru içerisinde kullanmış oldukları rutin sayıları incelendiğinde toplamda 15 ritüel rutin 6 tane ise keşif rutini kullanıldığı görülmüştür. Bunlar öğrenciler açısından değerlendirildiğinde E toplamda 13 ritüel rutin, 6 keşif rutini kullanmıştır. K'nın kullanmış olduğu toplam ritüel rutin sayısı 2 iken K keşif rutini kullanmamıştır. Böylece E'nin söylemlerinde K'ya göre daha çok rutin kullandığı görülmüştür. E'nin kullanmış olduğu rutinler incelendiğinde ise soru çözümü süresince toplam ritüel sayısı toplam keşif rutini sayısından fazladır. Bu durum K için incelendiğinde ise her iki bölümde de hiç keşif rutini kullanmamıştır. Ritüel rutin ise K tarafından her iki bölümde de birer defa kullanılmıştır.

Her iki bölüm içerisindeki kullanılan ritüel ve keşif rutinlerinin çeşitliliği birbirine benzerlik göstermiştir. Birinci soru için öğrencilerin söylemlerinde kullanmış olduğu keşif rutinlerinin ritüel rutinlere göre çözümde daha etkili olduğu söylenebilir.

4.1.2. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin ikinci soruda problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri çerçevesinde aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Aşağıda verilen diyaloglar incelendiğinde ikinci soruda ilk sözü alan kişinin K olduğu görülmüştür. Fakat K işlemlerini beyaz tahta üzerinde değil kendi bulunduğu yerde bir kağıda yapmıştır. Bunun sonucunda da soruya problemin cevabını vererek başlamıştır. E, K gibi kısa bir sürede cevaba ulaşamamış bu sebeple sesli bir şekilde soruyu okuyarak ilerlemiştir. Sesli ifadesinin devamında E.2.1 ile soruyu sırasıyla yorumlayarak ilerlemiştir. Buradaki söyleminde verilen bilgilerin ışığında yeni çıkarımlar dile getirmiştir. Çıkarımlar, soru içerisinde direkt verilmemiş olduğundan öğrenci fark ettiği bilgileri kendisi ortaya çıkarmıştır. Her ne kadar her bir ifadesi doğru olmamış olsa da *"5000 çift var, bunlardan 5000 penguen olur."* çıkarımına ulaşmıştır. Bu da onun söyleminde keşif rutini kullandığını göstermiştir.

K.2.1: Benim cevabım 12000 E.

E.2.1: Yılın başında 10 bin koloni bulunmaktadır. 5000… Çift olduklarından yarısı yani 5000. Her bir çift bir yavru yetiştirdiğinde 5000 yavru büyütürler. 5000'in %20'sini bulmamız gerekir değil mi?

Yukarıda görüldüğü gibi söylemde kullanılan keşif rutinine benzer durum K.2.4'te de karşımıza çıkmıştır. Buradaki diyaloglar incelendiğinde E'nin yanlışını düzelten K, sorudan çıkarımlarını dile getirmiştir. E'nin ilk söylemiş olduğu ifadeyi açan K bu çıkarımı daha açık bir şekilde ifade etmiştir. Böylece K.2.4'te keşif rutini kullanılmıştır.

K.2.4: Başlangıçta 10 bin penguen varmış. Bunlar 5000 penguen çifti. Her biri bir yavru büyüttüğü için 5000 penguen yavrusu olur değil mi?

Yukarıda verilen diyaloglarda da görüldüğü üzere öğrenciler D.2.5'e kadar karşılıklı tartışarak çözümü ilerletmişlerdir. K.2.5'te ise çözüm için anahtar olan asıl çıkarıma ulaşılmıştır. E.2.2'de E, çift sayısı ile yavru sayısını toplayarak toplam penguen sayısına ulaşacağı yanılgısına sahipti. K ise çift sayısının iki katı kadar penguen sayısı olacağını önceki diyalogda ifade etmiş ardından burada ise toplamlarını dile getirmiştir. Böylece K, aşağıdaki ifadesi ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

K.2.5: 10 bin penguene 5 bin ekledim 15 bin penguen oldu.

Devamında ise öğrenciler gerekli işlemleri yaparak ilerlemişlerdir. Bu ilerleyiş sürecinde 15 binin %20'sini bulmaları gerekmiştir. K.2.6'da bu işlem farklı bir açıdan ifade edilmiştir. Öğrenci %20'sini almak yerine "*15 binin de 5 de birini alırsak…3 bin. Yani 3 bini ölecekmiş… O zaman 15 binden 3 bin çıkardık.12 bin yapar."* diyerek sadeleştirme ile işlemleri yapmıştır. Böylece K, alternatif bir işlem yapmayı tercih ederek bu söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

Tüm bunlar ışığında öğrenciler problemi çözmüştür. Araştırmacı bunun devamında neden 15000'in beşte birini aldıklarını sormuştur. Bu hamlesiyle araştırmacı neyi neden yaptıklarını bilip bilmediklerini değerlendirmek istemiştir. Bunun üzerine K'nın D.2.7'deki "*Yüzde 100 de 20 si 1/5 e eşit çünkü."* ifadesi ile istenen cevabı vermiştir.

İkinci soru incelendiğinde diğer sorulara göre daha hızlı bir şekilde çözümlenmiş olduğu görülmüştür. Soruyu K'nın kendisinin çözmesinin ardından E'ye çözümü anlatarak ilerlemiştir. Bunun yanında öğrencilerin ikinci soru süresince söylemlerinde kullanmış oldukları rutinler incelendiğinde yalnızca keşif rutinini kullanmış oldukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerden her ikisi de keşif rutini kullanmıştır. Fakat bu rutinleri kullanma sayılarına bakılırsa E 1, K ise 3 defa keşif rutini kullanmıştır. Az sayıda rutin kullanımının sebebi sorunun basit ve K tarafından kısa süre içinde çözülmüş olmuş olması olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları keşif rutinler ise iki farklı çeşidi ile karşımıza çıkmıştır. Bunlardan biri öğrencinin problemde verilmeyen bir bilgiyi çıkarımlar yaparak bulmuş olmasıdır. Bu keşif rutini çeşidini her iki öğrenci de E.2.1 ve K.2.4 ile kullanmış oldukları görülmüştür. Bir diğer keşif rutini çeşidi ise K.2.6 ile karşımıza çıkmaktadır. K buradaki söyleminde yüzde işlemlerini kolaylıkla yapacak şekilde alternatif bir işlem yaptığını belirtmiştir.

Sonuçta öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları bu üç keşif rutininin öğrencinin çözümlerine katkı sağladığı görülmüştür. K çözmüş olduğu problemi E'ye anlatırken kullanmış olduğu keşif rutinleri ile karşı tarafın soruyu ve çözümü anlamlandırmasına katkı sağlamıştır.

4.1.3. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki iki öğrencinin üçüncü sorunun problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri ile aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Bu soruda problemin en başında verilenler üzerine yeni öncüller eklenmiştir. Eklenen öncüller sonucunda öğrencilerden 7 yıl sonraki penguen popülasyonunu bulmaları istenmektedir. İstenen bu sayının sonucu öğrencilerin belli bir formül bulmaları ile gerçekleşebilmektedir. Yani soruda öğrencilerden beklenen öncelikle bir "n.yıl" için formül geliştirmeleri, ardındansa 7. yıl için sonucu belirtmeleridir.

Aşağıdaki diyaloglar incelendiğinde öğrencilerden E'nin "*Burada 10 bin çift mi 10 bin penguen mi diyor? K?"* şeklindeki ilk yaklaşımı incelendiğinde bu soruda verilmemiş fakat önceki soruların öncesinde belirtilmiş penguen sayısı ile ilgili soru işaretini K'ya sorduğu görülmüştür. Ardından E, sorudan çıkarmış olduğu her iki anlamı da K'ya danışmıştır. Aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere E.3.2 incelendiğinde soruyu farklı anlamlandırmış olması sebebi ile keşif rutini kullanmış olduğu söylenebilir.

E.3.1: Burada 10 bin çift mi 10 bin penguen mi diyor? K?

K.3.1: Bana mı sordun? Bilmiyorum ki.

E.3.2: 20 bin penguen var da hepsi çift mi yoksa 10 bin penguenden 5 bini mi çift?

K.3.2: 10 bin penguen var galiba.

Böylece K, D.3.2'deki cevabı ile E'nin bu kafa karışıklığını gidermiştir. Devamında E, önceki sorularda bulmuş oldukları çıkarımları tekrar dile getirmiştir. Sonrasında ise aşağıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere E, D.3.7'ye kadar monolog bir şekilde diyalogları ilerletmiştir.

E.3.3 : Hocam önceki sorudaki ile aynı. 10 bin penguen vardı 5 bin çift oluyor. Her bir çift bir tane yaptığında toplam 15 bin olurdu. Yüzde yirmisini aldığımızda 12 bin bulmuştuk. Öyle devam ederiz.

E.3.4 : 1 yaşındaki penguenlerde yavru büyüteceklerdir. 7 yıl sonra… 12 bindi.

E.3.5 : 12 binde hepsi çift olsa 6 bin oluyor. 6 binle 12 bini toplayacağız. 18 bin.

E.3.6 : 18 binin de yüzde 20'sini alacağız öyle öyle 7 yılı hesaplayacağız. Yanlışım var mı K?

E.3.6 incelendiğinde E'nin soruda beklenenden daha farklı bir çözüm yolu önermiş olduğu görülmektedir. E.3.6'da öğrencinin çözümü beklenenden farklı bir yolla ilerletmesi sebebi ile söyleminde keşif rutini kullanmış olduğu görülmüştür.

E düşünmüş olduğu çözüm yöntemi ile ikinci yıla kadar ilerlemiş ardından K'nın D.1.15'deki "*Böyle gideriz de formüle bu şekilde ulaşamayız ki."* şeklindeki itirazı ile karşılaşmıştır. K, E'nin ilerleyişi ile bir formül bulamayacaklarını dile getirmiştir. Yani aslında K bu sorunun bir şekilde bir bulunmuş formül ile ilerletileceğini aksi halde çözümün bulunamayacağı kararına varmıştır. Bu durum K'nın tek bir çözümü kabul edip farklı bir çözümü kabul etmediğini göstermiştir. Yani K'nın K.3.15 ile tek yönlü düşünme gerçekleştirmiş olduğu görülmüştür. Böylece K'nın bu söyleminde ritüel rutin kullandığı görülmüştür.

Devam eden diyaloglarda her iki öğrenci de kendi düşüncelerini savunmuşlardır. K, üçüncü soruda verilmiş olan öncüllerde yer alan "… penguenlerin %20'si ölecektir." ifadesinden bahsederek D.3.18'de "*0,2 yüzde yirmi ile aynı şey."* demiştir. İşlemleri kolaylaştırmak için söylenen bu söylem öğrencinin matematiksel bir ifadeyi farklı şekilde söylemesi ile keşif rutini kullandığını göstermiştir. K'nın daha önceki bir soruda yüzdelerle ilgili işlemleri ondalıklı sayılara çevirerek yaptığı da görülmüştü. Bu yönüyle öğrencinin K.3.18 ile bu soruda da aynı keşif rutin çeşidini kullanmış olduğu sonucuna varılmıştır.

D.3.18 ardından öğrenciler işlemleri her yıl için sırasıyla ilerletmişlerdir. Fakat bir süre sonra işlemleri birbirine karıştırmışlardır. Yaptıklarını tekrar gözden geçirdiklerinde aralarında yeniden kısa bir tartışma meydana gelmiştir. Devamında E yapmış olduğu işlemi neden yaptığını ifade etmiştir. Bu esnada yıllar arasında bir düzen olabileceğini belirtmiştir. Bu durumu "*Her geçen senede sonuç aynı mı diye bakıyorum. Her sene değişiyor. Hayatta kalan hepsi aynı düzende gidiyor. Bir örüntü mü takip ediyorlar diye bakıyorum.*" diyerek ifade etmiştir. E'nin bu şekilde bir düşünce geliştirmiş olması onun formül kavramına başka bir açıdan bakmış olduğunu göstermektedir. E buradaki ifadesi ile formül ve örüntü kavramları arasında benzer bir ilişki kurmuş ve bunu söylemine yansıtmıştır. Böylece E.3.33'de öğrencinin söyleminde keşif rutini kullandığı görülmüştür.

Aslında E yeterli veriye ulaştığında ortaya çıkacak formülün kolayca kendisi tarafından fark edilmesini beklemektedir. Bu nedenle E.3.40 incelendiğinde "*Her zaman 480 artsa ..*

Birinci sene 2400 artmış.. O zaman her sene 2400'ün üstüne 480 mesela, 2.sene 2 tane 480 ekleyeceğiz 2400 üstüne. 7.senede 7 tane 480 ekleyeceğiz. Sence?" şeklindeki ifadesi ile her yıl arasında bir ilişki kurmaya çalışmıştır. Bu formüle ulaşırken çeşitli önerilerde de bulunmuştur. Bu yönüyle öğrencinin veriler üzerinden formüle ulaşması söylemsel açıdan keşif rutini kullandığını göstermiştir. Bu çözüm yöntemiyle ilerlemesiyle E.3.45'teki "…7.yılı bulduktan sonra formülü bulacağız." ifadesi, E.3.52'deki "…*arada 2 bin var. 2 bin artmış sonra 880 artmış. Şimdi 5.yılı bulursak*…" ifadeleri bu söylemine benzer nitelik taşımaktadır. Bu sebeple öğrenci aşağıda verilen diyaloglarda da görüldüğü üzere E.3.45 ve E.3.52 diyaloglarındaki söylemlerinde de keşif rutini kullanmıştır.

E.3.45: Ben bu kadar düşünebildim şuan. 7. Yılı bulduktan sonra formülü bulmak var. Formül 10 binden başladı.

E.3.52: Yapacağız. 10 bin arada 2 bin var. 2 bin artmış sonra 880 artmış. Şimdi 5.yılı bulursak nasıl olur? Bir de 5. Yılı bulalım.

K.3.52: Örüntü çıkmıyor ki.

E çözüm süresince yıllar arasındaki ilişkiyi bulabileceğini düşünmüştür. Fakat yıllar arasındaki ilişki kolaylıkla gözlemleyeceği şekilde değildir. K, bir süre sonra E'nin bu yöntemine karşı çıkmıştır. D.3.52 ile öğrenciler son defa yıllar arasında bir ilişki bulmayı denemişlerdir. K.3.52 ile K'nın bu sorudaki bu çözüm yöntemine son karşı çıkışı "*Örüntü çıkmıyor ki."* ifadesi ile görülmüştür. Bunun yanında burada K'nın "örüntü çıkmıyor." şeklindeki itirazı içerisinde E'nin önceki diyaloglarda kullanmış olduğu örüntü anlamının K'da karşılık bulduğu fark edilmiştir. O da formüle örüntü kavramı ile anlam yüklediğinden buradaki söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

Bunun üzerine öğrencilerin bulmak istedikleri formülü her iki öğrencinin de örüntü kavramı açısından değerlendirmiş olduğu gözlemlenmiştir. Sorunun sonuna gelindiğinde öğrenciler bir sonraki soruya geçmek istemişlerdir. Bu sırada araştırmacı tarafından öğrencilere bir soru yöneltilmiştir. Araştırmacı öğrencilere neden bir örüntü beklentisinde olduklarını sormuştur. Böylece aralarındaki iletişim aşağıdaki gibi olmuştur.

A: Neden bir örüntü beklediniz onu öğrenebilir miyim?

E.3.56: Düzenli devam ediyordur yüzde 20'sini hesaplayınca belki öyle oluyordur diye düşündüm. Ona göre 7.seneyi işlem yapmadan yapabiliriz diye düşündüm. Ama örüntü bulamadığımız için 7.seneyi formülsüz bulamayacağımızı düşündüm.

E’nin bu ifadesi ile öğrencinin formül beklentisi ile örüntü beklentisinin aynı olduğu anlaşılmıştır. Bu durum yine öğrencinin söyleminde keşif rutini kullanmış olduğunu göstermiştir.

Üçüncü soru her ne kadar 55 diyalogdan oluşmuş olsa da öğrencilerin bu diyaloglarda kullanmış oldukları rutin sayısının az olduğu söylenebilir. Öğrencilerin toplamda kullanmış oldukları rutin sayısı 8’dir. Kullanılan bu rutinlerden 5 tanesi E tarafından, 3 tanesi ise K tarafından ifade edilmiştir. E rutin çeşitlerinden yalnızca keşif rutinini kullanmıştır. K ise 2 defa keşif rutini kullanırken 1 defa ritüel rutin kullanmıştır. Bu yönüyle bu soruda keşif rutininin her iki öğrenci tarafından daha sık kullanılmış olduğu gözlemlenmiştir.

İlk kullanılan keşif rutini E tarafından sorudaki ifadeye birden fazla anlam yüklemesi ile gerçekleşmiştir. Bir başka keşif rutininde ise E’nin beklenenden daha farklı bir çözüm yolu önermiş olduğu görülmüştür. 7. yıldaki popülasyonu bulmak için sırasıyla 1’den 7’ye kadar olan penguen sayısını hesaplamayı önermiştir. Onun bu yaklaşımı çözüme alternatif olduğu için keşif rutini olarak kabul edilmiştir. Kullanılan bu rutinin etkisi tüm soru boyunca hissedilmiştir. Aslında E’nin bu önerisi sorudaki veriler küçük olduğunda kolaylıkla uygulanabilecek bir yöntemdir. Fakat bu sorudaki veriler için uygun bir çözüm yöntemi olmamıştır. Bu sebeple öğrencinin bulmuş olduğu alternatif çözüm yöntemi çözümü ilerletmesine karşın çözüme fayda sağlamamıştır. Bu da keşif rutinlerinin bazı durumlarda çözüme faydalı olmama ihtimali olduğunu gözler önüne sermiştir.

Bir başka keşif rutini ise K’nın bir yüzdelik ifadesini sadeleştirerek kullanması ile karşımıza çıkmaktadır. Bu kullanım onun işini kolaylaştırmıştır. Öğrencinin bu keşif rutinini kullanmış olması ise görüldüğü üzere çözümde fayda sağlamıştır. Ardından kullanılan keşif rutinine bakıldığında ise öğrencilerin her ikisinin de aranan formülü örüntü kavramı ile ilişkilendirerek ifade etmesi ile ortaya çıkmıştır. Örüntü ve formül arasında anlamlı bir ilişki olmasının yanında öğrenci geçmiş öğrenmelerini ve orada kullanmış olduğu kavramları çözümde kullanmasıyla söylemlerinde sıkça keşif rutinine yer vermiştir. Bu keşif rutini ise çözümde ilerlemesini sağlarken direkt sonuca ulaşmasına izin vermemiştir. Öğrenci her ne kadar farklı bir yol denemiş olsa da çözümde sonuca ulaşabilmesi için en kullanışlı yolu seçmiş olması ona fayda sağlar. Bu yönüyle öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları keşif rutinini onlara alternatif bir çözüm yolu oluşturmuştur. Fakat kullanılan bu çözüm yolu sonuca ulaşmaları için yeterli olamamıştır. Bu sebeple kullanılan keşif rutininin de çözümde ilerlemelerine fayda

sağladığı görülürken sonuca ulaşmalarında istenen etkiyi sağlamadığı görülmüştür. O etki için öğrencinin bu çözüme alternatif farklı düşünmeler de gerçekleştirmesi gerekmiştir.

Son kalan rutinlerden biri de K tarafından kullanılan ritüel rutindir. K, D.3.15'te kullanmış olduğu rutin ile E'nin önermiş olduğu alternatif çözüme karşı çıkmıştır. K burada direkt istendiği üzere verilen bilgilerden formüle ulaşılması gerektiğini düşünmüştür. E'nin alternatifinin aksine beklenen yoldan ilerlemelerini istemiştir. Bu da onun alternatif bir yola karşı çıkıp ritüel olanı tercih etmek istediğini göstermektedir. Bu durumda onun buradaki söyleminde ritüel rutin kullandığı görülmüştür. Öğrenciler çözümün devamında alternatif olarak sırası ile yıllar içerisindeki popülasyon sayısını bularak ilerlemeyi tercih etmişlerdir. Bu durum onların hem zaman yönünden hem de doğru cevaba ulaşma yönünden beklediği etkiyi vermemiştir. Fakat K'nın buradaki söylemindeki ritüel rutin üzerinden ilerlemiş olsalardı hem zaman yönünden hem de doğru sonuca ulaşma yönünden daha etkili bir şekilde çözümü ilerletmiş olabilecekleri düşünülmüştür. Yani söylemde kullanılmış olan bu ritüel rutinin eyleme geçmesi durumunda fayda sağlayabileceği kanısına varılmıştır.

Tüm bunlar ışığında üçüncü soru süresinde öğrencilerin kullandıkları rutinler incelendiğinde çoğunlukla keşif rutini kullanmış oldukları görülmüştür. Kullanılan bu rutinlerin çözüme olan etkisi incelendiğinde ise hem ritüel hem de keşif rutininin çözüme fayda sağladığı noktalar olduğu görülmüştür. Bunun yanında keşif rutini her ne kadar daha fazla fayda sağlar gibi görünse de bazı kullanımlarda çözümde beklenen pozitif etkiyi sağlayamadığı da ayrıca gözlemlenen verilerden biri olmuştur.

4.1.4. E-K Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki iki öğrencinin dördüncü sorunun problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri ile aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Dördüncü soru kendi içindeki yapısı sebebi ile diğer sorulardan ayrılmaktadır. Soru bir grafik yorumlama sorusu olup içerisinde dört farklı önerme bulunmaktadır. Bu sebeple her önerme *"doğru"* ve *"yanlış"* olacak şekilde iki hükme sahiptir. Öğrenciler önermeler arasında ise sıklıkla geçiş yapmış kendilerine kolay gelen önermeden zora doğru ilerlemek istemişlerdir. Bazı önermeler birer diyalogda cevaplanırken kimleri daha fazla diyaloglarla

cevaplandırılmıştır. İlk önerme incelendiğinde öğrencilerden E'nin sorunun cevabını "*E.4.1: Grafiğe bakarsak birinci önerme doğru hocam."* ifadesi ile söylemesine karşılık K tarafından bunun hemen anlaşılmadığı görülmüştür. Bunun üzerine aşağıda görüldüğü üzere E ile K arasında kısa bir tartışma gerçekleşmiştir. E'nin K'yı ikna etmesi üzerine K.4.5 ile bir keşif rutini kullanmıştır. Bu onun belli bir kalıpta kabul ettiği düşüncesinden vazgeçmiş olması ile gerçekleşmiştir. Bu rutin dışında öğrenciler bu önerme boyunca herhangi bir rutini söylemlerinde kullanmamışlardır.

E.4.2: K şimdi 2000 yılına baktığımda 0,6 dan büyük, önermede de öyle diyor. Bu sebeple önerme doğrudur.

K.4.2: Öyle değil bence. Bir penguen çiftine düşen ortalama yavru sayısı diyor. Gento pengueni için nerdeyse 0,1 yani o da düz mantık 0.5 diyebiliriz. Şimdi 0.5 birincisinin…

E.4.3: Orada hepsi 0.6 dan büyük hepsi. Aşağıda 0.6 dan büyük demiş o da doğru.

E.4.4: Burada çiftler kendilerinin yarısı kadar mı yavru yapıyordu? Burada yazılmış 0.6'dan büyüktür diyor. Burada da büyüyen yavru sayısı…

K.4.4: Hocam sayfayı bir yukarı kaydırır mısınız?

E.4.5: Grafikte belirtmiş zaten 0.6'dan büyüktür demiş. Aşağıda da aynısı yazıyor doğru o zaman.

K.4.5: Bu göstergeler ortalama kaç yavru mu yaptığını mı gösteriyor?

E birinci önermeyi yorumlarken dördüncü önermenin de cevabına ulaşmıştı. Bu sebeple birinci önermenin hükmünü belirlemelerinin ardından direkt olarak dördüncü önermeye geçmişlerdir. E'nin tek diyalogda yer alan "*Son önerme de doğru 2001 le 2004 yılları arasında…"* şeklindeki ifadesi dışında herhangi bir diyalog gerçekleşmemiştir. Böylece dördüncü önermede yer alan tek diyalog içerisinde de herhangi bir rutin kullanılmadığı görülmüştür.

Öğrenciler ikinci önermeyi sona bırakarak dördüncü önermenin ardından üçüncü önermeye geçmişlerdir. Aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere üçüncü önermede E'nin gerekçesi K tarafından kabul edilmemiş ve E aslında neyin buna sebep olduğunu ayrıca açıklamıştır. Bunun üzerine D.4.10 ile E'nin fikrini değiştirmiş olduğu ve buna bir örnek gösterdiği görülmüştür. Böylece burada öğrenci fikrini değiştirip bunu örneklendirerek keşif rutini kullanmış olduğu söylenebilir.

K.4.8: Üçüncü önerme... Sonuncuya bakmadım da üçüncü önerme yanlış bir önerme.

E.4.9: Aynen aynı hizada devam ediyor.

K.4.9: Hayır bir alçalıp bir yükseldiği de oluyor.

E.4.10: Evet yükselebilir, 2007'de yükselmiş.

K.4.10: Evet o yanlış bir önerme.

Sona bırakılan ikinci önermenin öğrenciler tarafından kolay olmadığı E'nin üç önermenin doğru ya da yanlış olduğunu ekranda belirtmesinin ardından *"...kolaylar şimdi tamam."* ifadesi ile görülmüştür. Devam eden diyaloglarda aşağıda da görüldüğü üzere öğrencilerin önermenin ne demek istediğini tam anlayamadığı görülmektedir. Bu sebeple önermenin hatalı yazıldığını düşünmüşlerdir. Bunun sonucunda ise önerme hatalı yazılması sebebi ile önermenin doğruluk hükmünün de yanlış olacağı düşüncesine varılmıştır. Bu K.4.16'daki ifadesi ile görülmektedir. Fakat önermenin hatalı olması ile önermenin hükmünün "yanlış" olması farklı durumlardır. K'nın buradaki söylemindeki "yanlış" ifadesini genellediği söylenebilir. Böylece K'nın buradaki yanlış ritüelleştirmesi onun söyleminde ritüel rutini kullanmış olduğunu göstermektedir.

E.4.14: Çift derse ona göre yavru büyütüp büyütmediğini buluruz. Burada sadece büyütülen yavru sayısını belirtmiş.

K.4.14: Evet bence o yüzden o da yanlış.

E.4.15: Bana da öyle geliyor o da yanlış.

A: Yanlış olmasının sebebi nedir?

K.4.16: Çünkü bize penguen çifti hakkında bilgi vermemiş sadece yıllık büyütülen yavru sayısını vermiş.

E.4.16: Bu onun yanlış olduğunu göstermez ki. Önermenin yanlış olduğunu gösterir.

K'nın yukarıdaki söyleminin hemen ardından E öncesinde kabul etmiş olduğu yanlış ritüelleştirmeye "*Yanlış olup olmadığını bilemeyiz. Önerme yanlış yani. O da bir nevi yanlışa giriyor ama tam olarak da yanlış değil."* diyerek karşı çıkmıştır. Bu sebeple orada fikrini değiştirmiştir. Bu yönüyle E.4.17 ile E'nin keşif rutini kullanmış olduğu söylenebilir. Ardından bu konu hakkında öğrenciler arasında kısa bir tartışma gelişmiştir. Devam eden diyaloglarda E, K'nın söylemiş olduğunu ifadeye aşağıda görüldüğü üzere ikna olmuştur.

K.4.19: Bir yavru büyütüp büyütmediklerini bilmiyoruz.

E.4.19: Senin dediğin de mantıklı. O zaman birinci sorudan aklımda kaldı.

Tüm bunlar ışığında dördüncü soru ritüel-keşif rutinleri açısından incelendiğinde var olan her önerme içerisindeki söylemlerde mutlaka rutinlerin kullanılmadığı görülmüştür. Bu durum bir grafik yorumlama sorusundaki önermenin hükmü belirlenirken söylemlerde rutin kullanımının gereklilik arz etmeyebileceğini göstermiştir. Öğrenciler açısından kolay olan bir önerme tek bir diyalogda cevaba ulaşabilmiştir. Bu yönüyle rutin kullanımının olmamasının bir sebebinin sorunun öğrenciler açısından kolay olmuş olmasının da olabileceği söylenebilir.

Diğer önermeler incelendiğinde rutin kullanımının sayı ve çeşitliliğinin çok olmadığı görülmüştür. İlk önermede bir defa keşif rutini kullanılırken ikinci önermede hem keşif hem de ritüel rutinin birer defa kullanıldığı görülmüştür. Üçüncü önermede ise bir defa keşif rutini kullanılmıştır. Böylece dördüncü soru boyunca kullanılan toplam keşif rutin sayısı 3 iken ritüel rutin sayısının ise 1 olduğu gözlemlenmektedir.

Öğrenciler rutin kullanımları açısından incelendiğinde ise E tarafından 2 defa keşif rutini kullanıldığı görülmüştür. K'nın söylemleri için incelendiğinde K 1 defa keşif rutini 1 defa da ritüel rutin kullanmıştır. Kullanılan keşif rutinlerinin kullanım çeşitliliği incelendiğinde ise bu çeşitliliğin olmadığı görülmüştür. Öğrenciler yalnızca düşüncelerini değiştirdiklerinde söylemlerinde keşif rutini kullanmışlardır. Onların fikirlerini değiştirmiş olmalarının ise önermede ilerlemelerine de fayda sağladığı ayrıca gözlemlenmiştir.

Kullanılan tek ritüel rutin incelendiğinde ise bu rutinin genellenmesi sonucunda ortaya çıktığı görülmüştür. Böylece söylemlerde az kullanılmış olan rutinlerin bazı durumlarda önermenin ilerleyişine fayda sağladığı görülmüştür. Bu soru içerisinde söylemlerde rutinlerin az sayıda kullanılmasının bir sebebinin ise soru çeşidi sebebi ile olabileceği tahmin edilmektedir. Grafik okuma sorusu dolaylı işlemlere sebep olmaması, direkt olarak gözle görülebilir olması sebebi ile öğrencilerin diğer soru çeşitlerine göre daha rahat ilerledikleri söylenebilir. Bunun yanında sorunun önermelerden oluşmuş olması sebebi ile iki cevaplı olması öğrencilerin yanıtlaması açısından kolaylık oluşturmuştur. Bu da öğrencilerin işlem yapmasına ya da dolaylı düşünme gerçekleştirmesine sebep olmamıştır. Haliyle aralarında çok fazla tartışma gerçekleşmediği de ayrıca görülmüştür.

4.1.5. E-K Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde öğrenciler çözdükleri dört problem sonucunda genel anlamda değerlendirilmişlerdir. Bu değerlendirmede öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutinler ve rutin çeşitleri bir bütün halinde analiz edilmiştir.

Öğrencilerin dört problem boyunca söylemleri incelendiğinde her iki öğrencinin de söylemlerinde hem ritüel rutini hem de keşif rutinini kullandıkları görülmektedir. Fakat genellikle kullanım çeşitlilikleri ve kullanma sayıları birbirinden farklılık göstermiştir. Dört soru boyunca E-K'nın söylemlerinde kullandıkları ritüel rutin sayısı 17 iken keşif rutini sayısı 19 olduğu görülmüştür. Bu kullanımların çoğu ise E tarafından gerçekleşmiştir. E dört soru boyunca söylemlerinde 13 ritüel rutin kullanırken 14 keşif rutini kullanmıştır. Böylece E'nin söylemlerinde kullanmış olduğu rutin sayısının 27 olduğu görülmüştür. Bu durum K için incelendiğinde K'nın söylemlerinde kullandığı ritüel rutin sayısı 4 iken keşif rutini sayısının 5 olduğu görülmüştür. Böylece K'nın dört soru boyunca söylemlerinde 9 defa rutin kullanmıştır. Tüm bunlar ışığında E ve K'nın dört soru boyunca kullanmış olduğu rutin sayısı 36'dır.

Tablo 1

E-K Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitleri Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	E		K	
	Ritüel	Keşif	Ritüel	Keşif
1.Soru	9+4	4+2	1+1	0+0
2.soru	0	1	0	3
3.Soru	0	5	1	2
4.Soru	0	2	1	1
Toplam	13	14	4	5

Not: Birinci soruda kullanılan "+" işareti birinci sorunun iki bölümünü ayırt etmek için kullanılmıştır.

Birinci soruda kullanılan rutinler incelendiğinde ritüel rutinler arasında çeşitlilik mevcut iken kullanılan keşif rutinlerinin benzerlik gösterdiği görülmüştür. Birinci soru iki ayrı zamanda değerlendirilmiştir. Bunlardan biri sorunun başında gerçekleşirken diğeri sorunun sonunda gerçekleşmiştir. Araştırmacı iki farklı zamanda çözülmeye çalışılan bu soruyu iki

bölüme ayırmış ardındansa bir arada değerlendirmiştir. Bunun sonucunda her iki öğrencinin kullandığı rutinler incelendiğinde söylemlerinde en sık kullandıkları rutinin ritüel rutin olduğu görülmüştür. Buna göre E 13 defa, K ise 2 defa ritüel rutin kullanmıştır. Kullanılan bu ritüel rutinler incelendiğinde aralarında çeşitlilik olduğu görülmüştür.

Kullanılan ritüel rutinlerden biri bir öğrencinin tekrara düşmesi sonucu söylemine yansımıştır. Bir diğeri çözüm aşamasında geçmiş bilgilerinden hatırında kalanlarla ilerlemeye çalışmış olması ile karşımıza çıkmıştır. Öğrenci çözümde ezbere bir şekilde hatırladıkları ile ilerlemeye çalışmıştır. Bu durum onun söyleminde ritüelleştirme yapmasına sebep olmuştur.

Devam edildiğinde bir başka ritüel rutinin öğrencinin kısıtlı düşünmesi ile ortaya çıktığı görülmüştür. Öğrenci sorunun sonucunun küsuratlı çıkmayacağı ile ilgili bir beklenti içerisindedir. Bu durum her iki öğrencinin söyleminde de karşımıza çıkmıştır. Haliyle öğrencinin sonucun tam sayı çıkması beklentisi çözümde ilerleyişine ket vurmuştur.

Bir başka ritüel rutin ise öğrencinin kendini tatmin edebileceği bir sonucu bulmak ya da ona yakın değerler bulmak için çeşitli işlemlerle bunu denemiş olması ile karşımıza çıkmıştır. Örneğin öğrenci iki sayıyı ilk önce toplamış ardından beklediği bir işlem sonucu gelmeyince bu defa iki sayıyı çıkarmayı düşünmüştür. Bu düşüncesi de haliyle söylemine yansımıştır. Öğrencinin yapmış olduğu bu durum deneme-yanılma ile işlem yapma olarak adlandırılmıştır. Bu yapmış olduğu işlemler ise çözümde rastgele hareket etmeye başladığının bir göstergesi olmuştur.

Öğrencilerin birinci soru içerisinde kullanmış oldukları keşif rutinleri incelendiğinde ise bu rutinler arasında çok fazla çeşitlilik olmadığı gözlemlenmiştir. Hatta birinci sorunun ikinci bölümünde kullanılan keşif rutinlerinin aynı sebepten söylemde ortaya çıktığı görülmüştür. Keşif rutinleri incelenirken bu soru içerisinde E için yorum yapılmıştır. Çünkü K'nın birinci sorudaki her iki bölümünde de herhangi bir keşif rutini kullandığı görülmemektedir. Buna göre E'nin kullanmış olduğu keşif rutinleri arasında en sık sebep olan durum öğrencinin rutin bir çözümden farklı olarak çözüme yaklaşmış olması ile karşımıza çıkmıştır. Bu aslında derinlemesine incelendiğinde öğrencinin yüzde işlemlerini zihinden yaklaşık olarak hesapladığı anlamlı bir yöntemi kullanması ile ortaya çıktığı söylenebilir. Bu durum öğrencinin çözümü ilerletmesine sebep olduğu görülmüştür.

Bir diğer keşif rutini incelendiğinde bunun söylemde ortaya çıkmış olmasının sebebi öğrencinin çözümü kolaylaştırmak adına yapmış olduğu basit örneklendirmeler ile

karşımıza çıkmıştır. Öğrenci bu yöntemi kullanarak daha kolay bir şekilde yüzde hesabı yapabilmiştir. Öğrencinin söyleminde ortaya çıkan keşif rutininin bir sebebi ise farklı düşünme gerçekleştirmesi ile meydana geldiği görülmüştür. Öğrenci farklı bir düşünme gerçekleştirerek daha doğru bir ilerleme kat etmiştir. Görüldüğü üzere birinci soru içerinde kullanılan keşif rutinlerinin öğrencilerin çözümlerinde etkili oluşturduğu görülmüştür.

Birinci soru genel anlamda incelendiğinde ritüel rutin kullanımının daha sık olduğu ve bu kullanımın çözüme daha az fayda sağladığı söylenebilir. Keşif rutininin ise çok sık kullanılmamış olmasına karşın daha çok çözüme fayda sağlamış olduğu görülmüştür. E keşif rutinini kullanan öğrenci olmasının yanında daha doğru bir çözüm ilerleyişinde olmuş olduğu görülmüştür. Bunun yanında K ise keşif rutini hiç kullanmamış olmakla birlikte çözümde doğru bir ilerleme kaydedememiştir. Bu yönüyle birinci soru incelendiğinde söylemde keşif rutini kullanımına sebep olan düşünmelerin çözüme etkisinin olabileceği söylenebilir. Aslında daha doğru bir şekilde söylenmek istenirse bu soru ile birlikte söylemde kullanılan keşif rutininin öğrenci çözümünde yararlı bir etkiye sahip olabileceği düşünülmüştür.

İkinci soru öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları rutinler bakımından incelendiğinde her iki öğrencinin de yalnızca keşif rutini kullandıkları görülmüştür. Soru kısa süre içerisinde öğrenciler tarafından cevaplandırılmıştır. K soruyu ilk diyalogdan çözümlemiştir. Devam eden diyaloglarda ise E'yi de bu soruya ikna etmeye çalışmıştır. Tüm bunlar ışığında E'nin kullanmış olduğu keşif rutini sayısı 1 iken K'nın kullanmış olduğu rutin sayısı 2'dir.

Öğrencilerin kullanmış oldukları rutinleri kullanma sebepleri incelendiğinde ise iki çeşit keşif rutini kullanıldığı görülmektedir. Bunlardan biri her iki öğrencinin de kullanmış olduğu bir keşif rutinidir. Her iki öğrenci de problemde direkt olarak verilmemiş olan bilgileri yapmış oldukları çıkarımlarla bulmuşlardır. Bu yönüyle öğrencilerin kullanmış oldukları bu keşif rutininin öğrencilerin çözümde ilerlemelerine yardımcı olmuştur. Diğer bir keşif rutini ise K tarafından kullanılmıştır. Bu keşif rutinin de ise öğrencinin yüzde işlemlerini daha kolaylıkla yapabileceği alternatif bir çözümle karşımıza çıktığı görülmektedir. Öğrencinin bu keşif rutinini kullanmasıyla daha hızlı işlem yapmış olduğu söylenebilir. Bu yönüyle K'nın kullanmış olduğu bu keşif rutininin de çözümün ilerleyişine fayda sağladığı söylenebilir.

Tüm bunlar ışığında çözümü kısa sürmüş olan ikinci soruda kullanılan keşif rutinlerinin öğrencilerin çözümlerine katkı sağladığı görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerin burada hiç ritüel rutin kullanmamış olması da dikkat çeken bir diğer durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun bir sebebinin K'nın ilk diyalogdan sorunun sonucunu bulmuş olması olabileceği bir diğer sebebinin ise çözümde yer alan diyalog sayısının az olmuş olduğu düşünülmüştür.

Üçüncü soru öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları rutinler açısından incelendiğinde önceki sorularda olduğu gibi kullanılan ritüel rutin sayısının keşif rutini sayısına göre daha az olduğu burada da görülmüştür. Toplam kullanılan ritüel rutin sayısı 1 iken, keşif rutini sayısı ise 7'dir. Bunun yanında söylemlerinde en çok rutin kullanan öğrenci ise E'dir. K ise söylemlerinde toplam üç rutin kullanmıştır. Bunlardan ikisi keşif rutini iken diğer bir tanesi ise ritüel rutindir.

Tüm bunlar ışığında öğrencilerin çeşitli sebeplerle söylemlerinde rutinleri kullanmış oldukları görülmüştür. Soru boyunca tek kullanılmış olan ritüel rutin incelendiğinde bunun kullanım sebebinin öğrencinin tek yönlü düşünme gerçekleştirmesi sonucu oluştuğu görülmektedir. K kullanmış olduğu ritüel rutin ile önerilen alternatif yöntemi kabul etmeyerek beklenen yoldan ilerlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Alternatif bir çözüm yolunu kabul etmemiş olması ile öğrenci söyleminde ritüel rutin kullanmıştır.

Geriye kalan keşif rutinleri incelendiğinde ise kullanım sebeplerine göre çeşitlilik gösterdikleri görülmüştür. K'nın söylemlerinde kullanmış olduğu rutinlerden devam edilirse E'nin %20 ile 0.2 arasındaki bağlantıyı ifade etmesi ile ortaya çıkmıştır. K bu söylemiyle aynı sayıların birden farklı ifadesini dile getirmiş böylece söyleminde keşif rutini kullanmıştır. K'nın kullanmış olduğu son keşif rutini incelendiğinde ise E'nin de öncesinde kullanmış olduğu gibi formülü örüntü ile ifade etmiş olduğu görülüştür. Öğrenci formül yerine örüntü ifadesini kullanması ile aralarında var olan ilişkiyi ifade etmiş olduğu söylenebilir. Bu da onun söylemindeki keşif rutini kullanmış olduğunu göstermektedir.

Geriye kalan 5 keşif rutini incelenmek istenirse bunların her birinin E tarafından kullanıldığı görülmektedir. E'nin kullanmış olduğu bazı rutinlerin K ile ortak neden ile ortaya çıktıkları görülmüştür. Buna örnek olarak K'nın da kullandığı gibi formül yerine örüntü kelimesini kullanmış olması gösterilebilir. Bir başka keşif rutini soruda verilen ifadelerle farklı bir anlam geliştirmesi ile karşımıza çıkmaktadır. Bir başka keşif rutini ise öğrencinin her bir yılı sırasıyla hesaplama fikri ile karşımıza çıkmaktadır. Öğrenci burada

kendine alternatif bir çözüm yolu bulmuştur ve bu şekilde de sonuca ulaşabilir. Fakat çözümün ilerleyişine olan etkisi incelendiğinde ise çözümün uzamasına, işlemlerin karışmasına sebep olduğu söylenebilir. Öğrenci her ne kadar alternatif çözüm üretmiş olsa da bu onun çözüm için fayda sağlayan bir yol olmamıştır.

Dördüncü soru diğer sorulardan farklı olarak bir grafik okuma sorusudur. Grafik üzerinden öğrencilerin verilen önermelerin hükümlerini belirlemeleri gerekmektedir. Öğrencilerin dördüncü soru süresince söylemlerinde kullanmış oldukları ritüel rutin ve keşif rutini incelendiğinde bu rutin çeşitlerini çok sık kullanmadıkları görülmüştür. Bunun bir sebebinin sorunun öğrencilere kolay gelmesi olabileceği düşünülmüştür. Çünkü öğrencilerin önermeleri yanıtlama hızı diğer sorulara göre nispeten daha hızlıdır. Aynı zamanda bunun bir sebebinin önermelerin iki yanıta sahip olmasının da olabileceği düşünülmüştür. Tüm bunların yanında sorunun diğer sorulardan farklı bir soru tipi olmasının da sebeplerden biri olabileceği düşünülmüştür.

Her bir önerme için öğrenci söylemlerinde rutin kullanılmadığı gözlemlenmiştir. Bu da bizleri bir önermenin hükmüne rutin kullanılmadan da ulaşılabileceği sonucuna ulaştırmıştır. Toplam kullanılan rutin sayısı ve çeşitlerine bakıldığında 1 ritüel 3 keşif rutini olmak üzere toplamda 4 rutin kullanıldığı görülmüştür.

Rutinlerin kullanım çeşitliliği incelendiğinde bazılarının benzerlik gösterdiği görülmektedir. Her iki öğrencinin de kullanmış olduğu üç keşif rutini de eski düşüncelerinden sıyrılarak yeni bir fikir inşa etmiş olmalarından dolayı ortaya çıkmıştır. Öğrenciler düşüncelerini yenilemeleri ile söylemlerinde keşif rutini kullanmışlardır. Bu soru içerisinde bunun dışında herhangi farklı çeşitte keşif rutini kullanılmamıştır. Ayrıca öğrencilerin kullanmış oldukları bu keşif rutininin düşüncelerini yenilemeleriyle çözümlerine fayda sağladığı da görülmüştür.

Dördüncü soru içerisinde kullanılan bir başka rutin ise ritüel rutin olmuştur. Kullanılan ritüel rutinin söylem içerisinde kullanım sebebi incelenirse öğrencinin genellemesi sonucu ortaya çıktığı görülmüştür.

Dördüncü soru içerisinde kullanılan tüm rutinler incelendiğinde keşif rutinlerinin 3 defa kullanılmasına karşılık kullanım sebebi olarak kendi içerisinde çeşitlilik mevcut olmadığı görülmüştür. Kullanılan bu keşif rutininin öğrencilerin çözümlerine ise fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Çünkü öğrenciler söylemlerinde bunu kullanmaları ile düşüncelerini yenilemişlerdir. Kullanılan ritüel rutin genelleme sonucu ortaya çıkmıştır.

Tüm bunlar ışığında E-K grubundaki öğrencilerden en az biri her bir soruda en az bir defa rutin kullanmışlardır. Ritüel rutinin kullanılmadığı sorular bulurken aynı durum keşif rutini için geçerli değildir. Bu yönüyle kullanılan ritüel rutin sayısı keşif rutini sayısından daha azdır. Fakat bu sayının çok fazla olmadığı da görülmüştür. Bunun sebebi E'nin birinci soru boyunca sıkça ritüel rutin kullanmış olmasıdır. Diğer sorularda ise ritüel rutin hiç kullanmamıştır. K ise bazı soruda ritüel rutin kullanırken bazı soruda keşif rutini kullanmıştır. Toplam kullanılan rutin sayısı incelendiğinde ise E'nin kullandığı rutin sayısının 1/3'ü kadar K'nın rutin kullandığı görülmüştür. Bu durumun diyaloglar içerisinde konuşma sıklıkları ile nispeten doğru orantılı olduğu görülmüştür. Diyaloglarda daha çok söz alan öğrencinin söylemlerinde kullandığı rutin sayısının da daha fazla olarak karşımıza çıkmıştır.

Söylemlerde kullanılan her iki rutin çeşidinin de çözümün ilerleyişini etkilediği söylenebilir. Bu sebeple bu iki rutin çeşidi için çözüme sadece pozitif ya da negatif etkisi olduğu söylenemez. Hatta bazı rutinler çözümün ilerleyişine katkı sağlarken bazılarının çözüme herhangi bir etkisi olmamıştır. Tüm bunlar sonucunda öğrencilerin çözüm süreçleri boyunca söylemlerinde kullandıkları rutinleri kullanım sebepleri aşağıda verilmiştir.

Ritüel Rutin

1) Tekrara düşme
2) Eski öğrenmelerinden hatırında kalanlar ile ilerleme
3) Sınırlı çerçevede düşünme
4) Deneme yanılma
5) Tek yönlü düşünme
6) Genelleme yapma

Keşif Rutini

1) Soruya farklı yaklaşma
2) Yaklaşık hesaplar ile tahmin yürütme
3) Örneklendirme yapmak
4) Yeni bir düşünce gerçekleştirmek, fikrini değiştirmek

5) Soruda verilmeyen ifadelerden çıkarımlar elde etmek
6) Alternatif işlem kullanma
7) Soruyu farklı yönden değerlendirme
8) Farklı iki kavrama benzer anlam yükleme

4.1.6 H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin birinci soruda problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir

H ve M'nin iletişimleri incelendiğinde söyleminde ritüel rutin kullanan ilk kişinin M olduğu görülmüştür. Aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere M.1.3'de öğrenci H'nin H.1.2'de belirttiği ifadeye karşı çıkarak aslında karşıdakinin düşüncesinden farklı bir bakış açısı ile soruyu yorumlamaktadır. Bu sebeple M burada keşif rutini kullanmıştır diyebiliriz.

M.1.1: Ne anladın anlat sen?

H.1.2: Anladığım tek şey şu. Hani diyor ya ikinci yumurtanın oranı fazla olması gerekiyor ki yüksek şeyi… ıı... hani hocam… hocam dedim… Ağırlığı fazla olabilsin ki hayatta kalabilsin diyor ya hani. Ağırlığının yüksek olması gerekiyor ki yüzde oranını öğrenelim yumurtaların. Ama nasıl bir yol izleyeceğiz bilmiyorum. Sen ne diyorsun M?

M.1.2: Şimdi sen dedin ki ikinci yumurtanın hayatta kalma şansı daha yüksek olduğu için onun ağırlığı daha yüksek diyorsun.

H.1.3: Evet ben de onu özetledim.

M.1.3: Burada ağırlık şey... Hayatta kalmasıyla alakası yok. Soru zaten 2.paragraftan başlıyor. 78 ve 110 gram ağırlığı diyor, arasındaki fark yüzde kaçtır diyor. 32 gram var arasında.

Kullanılan ilk ritüel rutin yukarıdaki diyalogda olduğu gibi M.1.5'deki ifadesi ile "*Şimdi ikinci yumurta 110 gram. Diğeri de 78 gram. Arasındaki fark diyorum 32 gram. Bunu işte yüzdeye çevireceğiz."* gerçekleşmiştir. M söyleminde öğrendiği bir çözüm kalıbını tekrar etmiştir. Ardından *"aradaki farkı yüzdeye çevirmek"* ifadesini kullanmıştır. Bu ifade matematiksel bir anlam belirtmemektedir. Öğrencinin söylemi önceki öğrenmelerinden

hatırında kalanlar ile meydana geldiğinden öğrenci bu söyleminde ritüel rutin kullanmıştır. Bunun üzerine araştırmacı öğrencilerin "yüzdeye çevirme" kavramından ne anladıklarını anlamak adına aşağıdaki gibi bir soru yöneltmiştir.

A: Yüzdeye çevirmek derken ne demek istiyorsunuz?

H.1.6: Hocam yüzde 10 yüzde yüz değerleri verdi ya ona çevireceğiz.

M.1.6: Orda yüzdeye çevirme yapıyorsun da burada nasıl yapacağız? Mesela, 10'un yüzde ellisi 10 çarpı 50 bölü… 100 şuradan sadeleşiyor. 5 bölü birden 5 oluyor. 10'un yüzde ellisi 5. Bunu da şöyle yapacağız. 32'nin yüzde kaçı diyeceğiz.

H.1.7: 32'nin yüzde kaçına eşitleyeceğiz ama? O belli mi?

Öğrencilerin cevapları sırasıyla incelendiğinde H'nin cevabı daha çok sorulan soruyu anımsatan bir şekilde olmuştur. Öğrenci burada daha çok belleğinde yer alan kavramları birleştirerek bir söylem gerçekleştirmiştir. Bu yönüyle M'nin söyleminde ilk kullandığı ritüel rutin ile bu rutin benzerlik göstermiştir. H.1.6 ile öğrenci hatırladıkları ile bir söylem geliştirmiştir. H'nin söylemine karşılık D.1.6'da M, daha önceki söylemini devam ettirir şekilde ona bir örnek vermiştir. Böylece M'nin işlemleri basitleştirerek yaptığı örneklendirme onun söyleminde keşif rutini kullandığını göstermiştir. Yaptığı örneklendirme hem kendisinin hem de H'nin daha iyi anlaması adına ifade edilmiştir. Böylece söylemde kullanılan bu keşif rutini çözümde ilerlemelerine fayda sağlamıştır.

Her iki öğrenci de *"yüzdeye çevirmek"* ifadesinde yüzde ile bir oran yapıldığını biliyorlar. Fakat devam eden işlemlerde neyin ne anlama geldiğini ya da neyin neden yapıldığını tam olarak bilmiyorlar. Bu sebeple daha önceden öğrendikleri -ya da ezberledikleri- ifadeleri parça parça dile getiriyor, bir bütün halinde anlamlandıramıyorlar. Bu sebeple öğrenciler yukarıdaki diyaloglarında görüldüğü üzere *"…32'nin yüzde kaçı diyeceğiz?" "32'nin yüzde kaçına eşitleyeceğiz?"* şeklinde sorular yöneltiyorlar. Bu durum da haliyle H.1.7'deki söyleminde de ritüel rutin kullandığını gösterdiği söylenebilir.

H sorunun başından itibaren soruda belirtilen bir noktanın üzerinde durmuştur. H.1.9'daki "*110 dan büyük olmalı ki canlı hayatta kalabilsin. Ya da ilk yumurtanın ağırlığından büyük olması gerekiyor. Ona göre yüzdeye çevirmemiz gerekiyor."* ifadesi ile de bunu belirtmektedir. Ona göre soruda ağır olan yumurtanın hayatta kalmasının olasılığı daha yüksektir. Bu sebeple yumurtanın ağırlığı büyük olmalıdır. Böylece H soruyu farklı

yönlerden ele alması sebebiyle aslında söyleminde keşif rutini kullanmıştır. Fakat H'nin kullandığı bu rutinin soru çözümüne herhangi bir etkisinin olmadığı da görülmüştür.

M diyaloğun devamında H'nin söylediği noktalara çok takılmamaları gerektiğini belirtmesinin ardından daha önce de belirttiği çözüm adımlarının devamı ile ilgilenmek gerektiğini söylemiştir. H bunun üzerine daha önceki söylemini destekler şekilde D.1.10 ile keşifsel bakış açısından ritüel bakış açısına geçerek her iki öğrencinin de soruyu daha iyi anlamlandırmasına yardımcı olacak bir söylem kullanmıştır.

H1.10: İkinci yumurtanın ağırlığı daha yüksek. Biz burada 32 gramı öyle bir yüzdeye çevireceğiz ki ilk yumurtanın ağırlığı daha büyük olacak.

M1.10: Bu yumurtanın yüzde yüzü 110 gram olabilir. Yüzde bir şeyi de 78 gram olacak. Biz o yüzdeyi bulacağız.

M1.11: Yüzde yüzü 110 ise yüzde x'i 78 oluyor. Burada içler dışlar yapsak. Yüzde yüzü 78 olsa.

Bunun devamında M.1.10 ile *"Yüzde bir şeyi de 78 gram olacak. Biz o yüzdeyi bulacağız."* söylemi aslında öğrencinin daha önce de olduğu *gibi "bir şey yapacağız o da başka bir şey olacak."* söylemi ile benzer nitelik taşımaktadır. Öğrenci burada da daha önceden olduğu gibi hatırladığı bir yöntem üzerine söylem geliştirmiştir. Böylece öğrenci buradaki söyleminde ritüel rutini kullanmıştır. Devamında bunu matematiksel olarak ifade ettiğinde yine sıkça ritüel söylemini destekleyici ifadeler kullandığı görülmüştür. Söylemini destekleyici bu ifadeler sadece sözlü değil yazılı olarak da kullanılmıştır.

M.1.11 ile öğrenci dile getirdiği her ifadede yüzde hesaplamada sıkça kullanılan doğru orantı şablonunu oluşturmuştur. Ardından sözlü olarak dile getirdiği *"...içler dışlar çarpımı yapsak..."* ifadesi doğru orantı şablonunda çapraz olarak büyük "X" işareti ile desteklenmiştir. Öğrencinin burada yüzde işlemi için doğru orantı şablonu oluşturması, bu şablonda içler dışlar çarpımı yapsak ifadesi ve yine bunu destekleyen X işaretini kullanması aslında eski bilgilerinin tekrarı olarak görülebilir. Burada öğrenci problem çözme adımlarının devamını ilerletirken sözlü ve yazılı söylemlerinin her birinde ritüel rutin kullandığı görülmüştür.

Devam eden diyaloglarda D.1.15'de M'nin "*Hocam şimdi aklım başka yere gitti de. Yüzde yüz çarpı 78 yapacağız. Sonra bölü yüzde x çarpı 110. Yüzde yüz çarpı 78 den 7800 oluyor."* ifadesi öğrencinin işlem adımlarını sırası ile söylüyor olması ile ritüel rutinin bir

başka örneği olarak söylenebilir. Çünkü öğrenci burada var olan bilgilerini çözümde tekrar etmiştir. Bu diyaloğun devamında H.1.15 ile "*Bence 32 gramı yüzdeliğe çevirip ve 110 gramı da yüzdeliğe çevirip işlemi bu şekilde devam ettirmemiz doğru olur diye düşünüyorum. Ama ne kadar doğru bilmiyorum."* demiştir. H'nin bu çözüm önerisinde *"...32 gramı ve 110 gramı yüzdeliğe çevirmeliyiz."* derken önceki öğrenmelerinden kalan bilgileri dile getirdiği görülmüştür. Bu durumda H bu söyleminde de ritüel rutin kullanmıştır.

Devam eden diyaloglarda M'nin bulduğu bir denklemde H'nin 11/10 ifadesi sadeleşmeyen bir rasyonel sayı olmasına karşın "Sadeleştirecek miyiz?" sorusunu yöneltmiştir. Bu durum ile öğrencinin *"Kesirli bir ifade sadeleşir."* şeklinde bir yanılgısı olduğu söylenebilir. Bu sebeple öğrencinin bu söyleminde yine ritüel rutin kullanmıştır.

M.1.19: Şimdi biz dedik ki yüzde yüzü 110 olabilir. 100 de x'i de 78 olacak. X'i bulmamız lazım yüzde 100 çarpı 78 dediğimde 78 in yüzde yüzünü buldum. O da 78 yapar tekrar. Şunlar şöyle gittiğinde. 78 eşittir 110 çarpı x bölü 100 olur.

H.1.19: Sıfırlar sadeleşir.

D.1.19 incelendiğinde M'nin ilk olarak yaptıklarını gözden geçirirken ifadesinin sonunda sadeleştirme yapmış *"şunlar gider"* şeklindeki söylemi ile bir ritüel rutin kullanmıştır. Bu ifade sadeleştirmelerde öğrencilerden sıkça duyulan söylemlerden biridir. Ardından H'nin söylemi de bu durumu destekler niteliktedir. M'nin devamında H'nin *"Sıfırlar sadeleşir."* ifadesini de sıkça kullandığı görülmektedir. H'nin bu ifadesi de öğrenciler tarafından sıkça tekrarlanan bir ifade olması sebebi ile söylemlerde ritüelleşmiştir. Bu sebeple H.1.19 da da ritüel rutin kullanılmıştır.

M.1.20: Aynen 11x bölü 10 78'e eşit oldu. 10 karşıya geçer. 11x eşittir 780. x eşittir 780 bölü 11 kaç yapıyor? 77.

M.1.20'deki söylemi yukarıdaki gibi olan öğrencinin *"...10 karşıya geçer."* ifadesi matematiksel bir anlam içermemektedir. Sayılar herhangi bir yere geçmez. Eşitlikler sadeleştirilebilir ya da genişletilebilir. Bunun sonucunda kullanılan bu ifade de ritüel rutin belirtmektedir. Bunun bir sebebi de genelleme yapmış olmasıdır.

Bir başka genelleme ise M.1.25 ile görülmektedir. Burada öğrenci "*Sağ alt köşede. 780 bölü 11 oldu ya o da 70,0909 oldu ya buradaki sıfırlar sadeleşirse 7,09 diye devam eder mi?"* ifadesi ile kesirlerde 10'un katı olan sayılardaki sadeleşme özelliğini sadeleşmeyen

bir durumda genellemiştir. Aşağıda verilen diyaloglar incelendiğinde H.1.32 ile öğrenciler tarafından *"doğru orantı"* kavramı dile getirildiği görülmüştür. Ardından ise araştırmacı öğrencilere neden doğru orantı kurduklarını sormuştur. H.1.33 ile öğrencinin cevabı incelendiğinde neden bu orantıyı kurduklarını söyleyemediği görülmüştür. Öğrenci kullanılan sayılar ve eski öğrenmeleri ile bir söylem geliştirmiştir. Bu durumda her iki söyleminde de ritüel rutin kullanmıştır.

M.1.31: Yüzdeyi istiyordu bizden. Ben dedim ki yüzde 100'ü 110, yüzde x i ise 78.

H.1.31: Doğru orantı kurduk.

M.1.32: İçler dışlar yaptık. 78 oldu. 110 çarpı x bölü 100.

A: Neden doğru orantı kurdunuz?

H.1.33: Çünkü biz ağırlıklarının kaç olduğunu bilmiyoruz. Onun için x dedik o sayıya ve doğru orantı kurduk.

M.1.33: 78 eşittir 11x bölü 10 oldu. Buradaki 10 u çarpı olarak geçtik. 780 eşittir 11x. X eşittir 70,09.

H.1.34: Yakın sayıya yuvarlasak…71 olur.

Buraya kadar H'nin daha çok eski öğrenmelerinin tekrarını dile getirdiği görülmüştü. Bu yönüyle söylemleri daha çok ritüel rutin şeklinde idi. Fakat bunlardan farklı olarak H.1.34 ile sorunun çözümüne farklı bir yön kattığı görülmüştür.

Birinci sorunun çözümünde öğrenci söylemleri ritüel-keşif rutini yönünden incelendiğinde öğrencilerin sıkça ritüel rutin kullandıkları görülmüştür. Kullanılan toplam ritüel rutin sayısı ise 15'tir. Bunlardan 4'ü keşif rutini iken geriye kalan 11'i ritüel rutindir. Her iki öğrenci de söylemlerinde her iki rutin çeşidine yer vermiştir. M söylemlerinde 8 rutin kullanırken bunlardan 2'si keşif rutini geriye kalan 6'sı ise ritüel rutin olmuştur. H ise söylemlerinde toplamda 7 rutin kullanmıştır. Kullandığı rutinlerin dağılımı ise 2 keşif rutini, 5 ritüel rutin şeklindedir. Böylece öğrencilerin her ikisinin de birinci soruda her iki rutin çeşidini de kullandığı fakat keşif rutinini çok sık kullanmadığı görülmüştür. Problem çözümünün düşünsel anlamda ritüel rutinin yanında keşif rutinleri kullanmaları öğrencilerin farklı yönlerden düşündüklerini, çözüme kendilerinden daha fazla şey kattıklarını göstermiştir.

Öğrenciler söylemlerinde daha çok ritüel rutin kullanmışlardır. Ritüel rutinler ise daha çok önceden öğrenilmiş soru veya çözüm kalıplarında karşımıza çıkmıştır. Özellikle M işlemsel adımlar ile problem çözümünü ilerletirken ritüel rutinleri kullanmıştır. Bu adımlarda hata olduğunu düşündüğünde ya da işlem adımlarını ilerletemediğinde ise daha çok keşif rutinlerinin devreye girdiği görülmüştür. Bu da keşif rutininin öğrencinin yaptıklarını gözden geçirdiğinde ve farklı yönlerden düşünme gerçekleştirdiğinde kullandığını göstermiştir.

Bu soruda öğrencilerin söylemlerinde ritüel rutin kullanmaları sebepleri tek tek değerlendirildiğinde, aşina olunan çözüm adımlarını takip etme, kavramsal belleğinde hatırlananlar, genellemeler kullanması şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Keşif rutinleri ise öğrenciler soruyu farklı değerlendirdiğinde ya da örneklendirme yaptığında ortaya çıktığı görülmektedir. Tüm bunların yanında rutinlerin çoğu durumda söylemi destekleyici hem sözlü hem de yazılı olarak gerçekleştiği de söylenmelidir.

4.1.7. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrenciler ikinci sorudaki problem çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

İkinci soruda kullanılan rutin ilk olarak H.2.3'de *"10 bin de penguen varmış. Bence bizim bu soruyu çözmemiz için her bir öncülü sırasıyla devam ettirmemiz gerekir."* ifadesi ile karşımıza çıkmaktadır. Bu diyalog incelendiğinde H'nin söyleminin geçmişte öğrendiği soru kalıplarına dayalı bir söylem olduğu görülmektedir. H'nin buradaki ifadesi aslında sorunun çözümlenmesi ile ilgili olmayıp sorunun kalıbı ile ilgilidir. Öğrenci *"Öncüllü sorular sırasıyla çözülür."* cümlesi ile özdeş bir söylem gerçekleştirmiştir. H'nin kullanmış olduğu bu rutin çözüm sürecine herhangi bir etki oluşturmamıştır.

D.2.3'te devam eden diyalogda M'nin *"10 bin penguen var. 5 bin çift oluyor. Her yıl ilkbaharda yavru büyütüyorlarmış. Yavru büyütüyorlar derken ne demek istiyor sence? Her yıl yavru mu doğuruyorlar yoksa büyütüyorlar mı? İkisi farklı şey çünkü."* şeklindeki söylemi sorunun içerisindeki bir ifadeyi birden fazla anlam yüklediğini göstermiştir. Öğrenci soruda yer alan *"...penguenler her yıl ilkbaharda yavru büyütüyorlar..."* ifadesinin iki anlamlılığına takılmıştır. Soruda aslında büyütmeyi gerçek anlamıyla

kullanmamaktadır. Oradaki anlam her bir penguen çiftinin her ilkbaharda yavru doğurması şeklindedir. Fakat M'nin burada büyütmenin gerçek anlamı ile birlikte iki anlamını da ele aldığı görülmüştür. Bu sebeple arkadaşına da bunu sebeplendirerek sormuştur. Soru değerlendirildiğinde aslında her iki anlamda da anlaşılabileceği görülmüştür. Sonuçta burada M'nin bu iki anlamı fark etmesi, bunu dile getirmesi ve böyle olduğunda ne olacağını değerlendiriyor olması söylemlerinde keşif rutini kullandığını göstermiştir.

M.2.5'deki *"Başlangıçta 10 bin penguen varmış 5 bin çift de olduğuna göre her yıl 5 bin yavru olur. O zaman yılsonu penguen sayısı 15 bindir."* şeklindeki ifadesi incelendiğinde ise öğrencinin soruyu yorumlayıp çıkarımlarda bulunarak ilerlediği için keşif rutini kullanmıştır.

Böylece ikinci soru öğrenciler tarafından kolaylıkla çözülmüştür. Öğrencilerin ikinci soru boyunca kullandıkları diyalog sayısı 8'dir. Bu diyaloglar içerisinde kullanılan son rutin H.2.6'daki *"Sıfırlar sadeleşir."* şeklindeki ifadesi ile karşımıza çıkmaktadır. H.2.6 incelendiğinde öğrencinin birinci soruda olduğu gibi kesirli ifade gördüğünde direkt olarak sadeleşmenin olacağını dile getirdiği görülmüştür. Buradaki yaklaşım aslında M'nin sıfırları sadeleştirme yaklaşımı ile aynı rutin özelliğini taşımaktadır. Burada ise H'nin bir ritüelleştirme yaptığı görülmüştür. H burada pay ve paydada 10'un katları olması sebebi ile sadeleşme olacağı bilgisini tekrarlamıştır. Bu tekrar ise H'nin *"...sıfırlar sadeleşir..."* ifadesi ile söyleminde ritüel rutini kullandığını göstermektedir. Bu ritüel rutinin ise çözüme katkı sağladığı görülmüştür.

Sonuçta 8 diyalogdan oluşan ikinci soruda öğrencilerin söylemleri genel itibari ile incelenmiş ve öğrencilerden yalnızca H'nin ritüel rutini kullanarak söylem geliştirdiği görülmüştür. M ise hem keşif hem de ritüel rutini kullanmıştır. İki öğrencinin de söylemleri ele alındığında toplamda 4 rutin kullandıkları görülmüştür. Bunlardan ikisi ritüel, ikisi keşif rutini olmuştur. Benzer şekilde her iki öğrenci de söylemlerinde ikişer rutin kullanmıştır. Bu öğrencilerden H yalnızca ritüel rutin kullanırken M de yalnızca keşif rutini kullanmıştır.

Öğrencilerin soru boyunca söylemlerinde kullanmış oldukları rutinler incelediğinde hem ritüel hem de keşif rutinlerinin çözüme katkı sağladığını gösteren örneklerin karşımıza çıktığı görülmüştür. Bunun yanında yine her iki rutin çeşidinin bu çözüme herhangi bir etkisi olmadığı durumlar da karşımıza çıkmıştır.

4.1.8. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrenciler üçüncü sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Aşağıdaki diyaloglar incelendiğinde M üçüncü soruya başlarken daha önce ikinci soruda da yaptığı şekilde keşif rutini kullandığı görülmektedir. Bu keşif rutininin diğerinden tek farkı öğrencinin bir kelimenin birden fazla anlamı hakkında farklı fikir yürütmesi şeklinde olmuştur. Burada öğrenci önceki keşif rutininde diğerine benzer şekilde farklı fikir yürüteceğini belirtmiştir. Devamında öğrencinin belirttiği ifade M.3.3'te koşullardan birini kabul ederek belli çıkarımlarda bulunmuştur. Böylece öğrencinin bu söyleminde soruyu farklı yönden değerlendirmiş olması ve devamında çıkarımlarda bulunmuş olması ile keşif rutini kullandığı söylenebilir.

M.3.1: Bu sorular birbirleri ile bağlantılı mı?

H.3.1: Benzer bence.

M.3.2: Eğer bağlantılı ise farklı fikir yürüteceğim.

A: Sen fikirlerini öne sür ona göre H onaylayacaktır.

M.3.3: Şimdi birincisinde diyor dişi ve erkek sayıları birbirine eşittir diyor. Önceki soruda 10 bin penguen vardı 5 bin dişi 5 bin erkek oluyordu. Her yılın ilkbaharında bir yavru oluyor diyor. Eğer bağlantılı ise yavru sayısı da 5 bin olur.

H.3.3 Ölen yavrularla birlikte mi?

H'nin D.3.3'deki söylemi incelendiğinde ise ritüel rutin kullandığı gözlemlenmektedir. Çünkü öğrencinin daha önceki sorunun çözümlemelerinin aynısını yapma meylinin olduğu görülmüştür. Böylece öğrencinin söyleminde tekrarın yer alması onun ritüel rutin kullanmış olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir.

M.3.7'de *"P bir sembol… P'nin yanında kesme işareti var o ne anlama geliyor hocam."* ifadesi ile ilk olarak M'nin söyleminde daha önce kullandığı keşif rutinine benzer bir söylem kullandığı görülmektedir. Bahsedilen söylem M.2.3'te yer almaktadır. Öğrenci M.2.5'te kelimenin birden fazla anlamlı olması durumu ile ilgili yorumda bulunmuştu. Burada ise kesme işareti ve ona benzer işaretlerin matematik derslerinde farklı anlamlar

içermesi sebebi ile bu işaretin soruda başka bir anlamı olup olmadığını sorguladığı görülmektedir. Bu sorgulamayı daha öncesinde arkadaşının fikrini alarak yapmıştı. Bu defa aklında oluşan bu soruyu araştırmacıya hitap ederek sormuştur. Araştırmacı herhangi bir tepki vermeden H soruyu kendisine göre cevaplamıştır. H, M'ye göre kendinden daha emin bir şekilde fikrini *"Büyük harften ayırmış."* diyerek dile getirmiştir. Devamında ise M, H'yi bu düşünceye yönlendirmek adına aşağıda görüldüğü üzere fikrini daha da açmıştır.

M.3.8: Matematiksel bir anlamı var mı? Hani fonksiyonlarda da var ya kesme işareti.

H.3.9: Bence öyle hocam büyük harften ayırmış.

Öğrencilerin söylemleri incelendiğinde M'nin farklı yönlerden düşünmesi, bir gösterimin farklı bir anlamının olabileceği fikrini dile getirmesi M'nin D.3.8 içerisinde keşif rutini kullandığını göstermektedir. Buna karşılık H'nin M'nin fikrine verdiği cevap daha net olmuştur. H çoğu zaman bu gösterimi nasıl gördüyse burada da öyle olacağını düşünmüştür. Böylece H'nin söyleminde ritüel rutin kullanıldığı söylenebilir.

Devam eden diyaloglar incelendiğinde H.3.10 ile *"H.3.10: 50 bin çarpı 80 bölü 100 deyip devam mı edeceğiz yine aynı formül mü?"* diyerek yeniden aynı işlemi yapıp yapmayacaklarını sormuştur. Bu ritüelleşmiş işlem onun söyleminde formülsel bir anlam içermektedir. Yani öğrenci burada ifade ettiği gibi söyleminde ritüel rutin kullanmıştır.

D.3.15 diyaloğu içerisinde M'nin söylemi incelendiğinde daha önce kullanmadığı bir keşif rutin çeşidini burada kullandığı görülmüştür. M soru çözümüne devam ederken *"Yoksa 7 yılda toplam penguen sayısı 84 oluyor, 84 bin."* diyerek aslında burada sorunun tarzı farklı olsa çözüm böyle olurdu şeklinde farklı yönlerden soruyu incelemiştir. Sorunun tarzını farklı yönlerden incelemesi soruda asıl sorulanın bir çözümünün bu olmayacağı düşüncesine sebep olmuştur. Böylece öğrenci buradaki söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

M'nin D.3.19'daki diyaloğu incelendiğinde *"Şimdi şöyle. İlk yıl 5 bin yavru var bunun diğer sene 1 yaşında olacak 5 bin penguen. Bir penguen büyütecekler. 5 bin 5 bin artsa… Acaba şöyle yapsak... 15 çarpı 7 105 oluyor. Yüzde 80 i olsa… Altına da yazılmıyor ki."* şeklindeki ifadesi ile çözüme ulaşamamış deneme yanılma yolu ile doğru cevaba ulaşmaya çalışmıştır. Devamında ise "…acaba şöyle yapsak…" şeklindeki söylemi ile farklı durumları deneme yanılma yoluyla yapmaya çalışmış olması keşif rutini kullandığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Böylece M'nin bu diyalog içerisindeki söylemlerinde

hem ritüel rutini hem de keşif rutinini kullandığı söylenebilir. Her iki rutin de incelendiğinde öğrencinin çözümüne katkı sağladıkları görülmüştür.

Devam eden diyaloglarda H'nin daha önce de kullandığı söylemlerden biri H.3.26 ile tekrar karşımıza çıkmıştır. H.3.26 ile *"Evet yüzdelik… Sıfırlar sadeleşti."* diyerek yine ritüel rutin kullanmıştır. Bunun ardından öğrenciler sadeleştirme işlemlerini yapmaya koyuldukları görülmektedir. Araştırmacı öğrencilerin sadeleştirme kavramından ne anladıklarını anlamak adına sıfırları nasıl sadeleştirdiklerini sormuştur. Bunun üzerine H'nin cevabı dikkat çekicidir. H, D.3.28 ile *"Bir sıfır alttan bir sıfır üstten bir sıfır alttan bir sıfır üstten. Eşit olarak yani."* şeklinde bir cevaplandırma yapmıştır. Bu cevap öğrencinin ritüelleşmiş bir şekilde işlem yaptığını göstermiştir. Öğrenci sadeleştirme kavramı üzerine herhangi matematiksel anlam belirtmeyen bir ifadede bulunmuştur. Öğrencinin kullandığı bu ifadenin ezberlenen bir sadeleştirme yöntemi olduğu söylenebilir. Bu da onun söyleminde ritüel rutin kullandığını göstermiştir.

H'nin bu cevabı üzerine bu diyaloğun devamında araştırmacı nerden öğrendiklerini ve matematiksel bir anlam belirtip belirtmediği sorusunu öğrencilere yöneltmiştir. Bu soru karşısında öğrencinin cevabı *"İşlem kolaylaştırmak için kullanılıyor. Yüzdelerde görmüştük sanırım.*" diyerek önceki öğrenmelerinden kalan ezbere bir yöntem olduğunu ayrıca göstermiştir.

D.3.30'da M, *"Diyelim ki 105 bin çarpı 80 diyor burada 80 deki sıfırla 105 bindeki sıfırı sadeleştiremeyiz çünkü çarpım halinde. Çarpıyla bölümdeki sıfırlar sadeleşir."* diyerek yapılacak bir sadeleştirmenin hangi durumda gerçekleştirmediği ile ilgili örnek vermiştir. Aslında buna sadeleşmenin ne olduğu veya hangi durumlarda olduğu ile ilgili örnekler vermiş olsa idi öğrencinin söylemindeki rutin keşif rutini olarak kabul edilebilirdi. Fakat M, çarpma halindeki ifadeler sadeleşmez diyerek cümlesini tamamlamış, böylece bu söyleminde farklı düşünme gerçekleştirmeyip var olan bilgilerini tekrar etmiştir. Bu sebeple ritüel rutin kullandığı söylenebilir. Ardından M.3.31'deki ifadesinde de *"100'ün yanındaki sıfırla buradaki sıfır sadeleşir 7."* diyerek önceki söylemlerindeki gibi ritüel rutin kullanmıştır.

M.3.33: 84 bin bulduk. 12 bin bulmuştuk bir önceki soruda. Her yıl hayat kalan penguen sayısında. 12 bin çarpı 7 den yine 84 bin bulduk. Aynı sonucu veriyor. Bir yaşındaki penguenler de yavru büyütecek diyor ya sence ne anlama geliyor diyorum ben de.

H.3.33: Şey mi hocam. Pardon. Hocam diyorum sürekli. Büyük penguenler yavrularını büyütecek. Tüm penguenleri hesapladık ya… Onu ayırmamız gerektiğini mi belli ediyor? 1 yaşındaki penguenleri ayrı hesaplayacağız yavruları ayrı hesaplayıp hani diyor ya yavruları ayrı büyütülecektir diye. 1 yaşındaki penguenler yavru büyüteceklerdir diyor. Arada fark var biz tüm penguenler olarak hesapladık burada. Orada yine bir sıkıntı var.

Yukarıdaki diyaloglar incelendiğinde öğrencilerin söylemlerinin birbirlerini etkilediği görülmüştür. M bu diyalog içerisinde yaptığı işlemleri sesli olarak tekrar etmiştir. Soruda yer alan bir ifadenin anlamını tekrar düşünmek adına H'nin bunu nasıl anlamlandırdığını sormuştur. M'nin bunu sorması H'nin farklı yönlerden soruyu değerlendirmesine sebep olmuştur. H'nin soruyu farklı yorumlaması ile sorunun çözümünde doğru yaklaşımlar ortaya attığı görülmüştür. Böylece H.3.33 ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır. H'nin kendisinin farklı düşündüğünü fark etmesi ile diyaloğun devamında da M'nin farklı şekilde düşünmeler gerçekleştirmeye devam ettiği görülmüştür.

H'nin söyleminde keşif rutini kullanması H.3.36'teki *"Burada da her bir penguen çifti her yılın ilkbaharında bir yavru büyütmeli diyor. İlkbaharda bir yavru büyüyorsa toplam yavruyu bir bilmemiz gerekiyor ki bir yaşındaki penguenlerin sayısını bulabilelim."* ile devam ederek yeni bir keşif rutini daha ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu yönüyle H'nin keşif rutini kullanmasının bir sonraki söyleminde keşif rutinini destekleyebileceği görülmektedir.

H.3.46: 7'ye bölsek de her yıla kaç penguen düşüyor onu bulmamız gerekiyor çünkü bir yıla kaç penguen düşüyor onu bilmiyoruz.

H.3.47: Ki dediğim gibi yapıyoruz bence toplam penguen sayısını 7 yıla böleceğiz. Her yıla ne kadar penguen sayısı çıkıyor onu bulacağız o şekilde.

M.3.47: Burada bir rakam bulmayacağız örüntü gibi bir şey bulacağız. Çünkü soruda bize formül diyor.

Öğrenciler kendi aralarında çözümü devam ettirirken D.3.47'ye kadar söylemlerinde herhangi bir rutin kullanmamışlardır. H.3.47'ye gelindiğinde H'nin çözümle ilgili fikrini belirtmesinin ardından M'nin buna karşı çıktığı görülmektedir. M soruda formül istendiğinden dolayı bir sayı değil bir cebirsel ifade bulmaları gerektiğini belirtmiştir. H ise sorunun çözümüne ulaşmak adına çeşitli denemeler yapmıştır. Tüm bunlar incelendiğinde H'nin çeşitli yollar ile çözüme yaklaşmaya çalışıyor olması keşif rutini kullandığını

göstermektedir. H'nin aksine M'nin soruda istenene odaklanarak bu yöntemi kabul etmediği görülmüştür. Burada M'nin istenen cebirsel formül yerine *"...örüntü gibi bir şey bulacağız."* ifadesi daha önceki öğrenmelerinden kaynaklanmaktadır. Böylece M'nin söyleminde ritüel rutin kullandığı görülmüştür. Devam eden diyaloglardan D.3.51'de de bu formülü aşağıdaki şekilde ifade ettiği görülmektedir.

M.3.51: Her yıl +5 bin penguen yapıp yüzde 80'ini alacağız. Bir önceki yılın yüzde seksenini alıp +5 bin ekleyeceğiz. Formül bu şekilde bence.

Üçüncü soru için son rutinsel söylem ise H.3.57 ile karşımıza çıkmaktadır. H'nin *"O zaman kısır döngü ne? Yani formül?"* şeklindeki sorusu H'nin formül kavramını kısır döngüye benzettiği görülmektedir. Tabiri tam olarak doğru olmamasına karşı *"kısır döngü"* ifadesi aslında formül yaklaşımına başka bir pencereden baktığını göstermiştir. Bu sebeple H'nin buradaki söyleminin keşif rutini olduğu söylenebilir.

Üçüncü soruda öğrencilerin söylemleri genel anlamda incelendiğinde iki rutin çeşidinin de hemen hemen birbirine yakın sayıda kullanıldığı görülmektedir. Kullanılan ritüel rutin sayısı 7 iken, keşif rutini sayısı ise 8'dir. Sorunun başlangıcında M'nin sıkça keşif rutini kullandığı gözlemlenmektedir. Bir sorunun çözüm aşaması için öncelikle keşif rutininin kullanılması sorunun yorumlanması ve farklı çözüm alternatiflerine başvurulması yönünden büyük öneme sahip olabileceği araştırmacı tarafından düşünülmektedir. Bu yönüyle M'nin D.3.29'a kadar keşif rutini kullanması öğrencinin farklı yollara başvurması, örnekler vermesi, bir cümlenin anlamına birden fazla anlam vermesi gibi durumlara sebep olmuştur. D.3.29 sonrasında ise M ritüel rutin kullanmıştır. M'nin kullandığı keşif rutini sayısı 4 iken, ritüel rutin sayısı 3 olduğu görülmüştür. Böylece M üçüncü soru boyunca söyleminde toplamda 7 rutin kullanmıştır.

H'nin durumunun ise M'nin tam aksine seyrettiği görülmüştür. H soru başlangıcından D.3.33'e kadar söylemlerinde ritüel rutin kullanmıştır. D.3.33'te M'nin H'ye bir sorusu ile sorunun çözümüne farklı yönlerden yaklaşmaya başlamıştır. Böylece D.3.33'ten sonra H'nin söylemlerinde sıkça keşif rutini kullandığı görülmektedir. Öğrencilerin problem çözmedeki iletişimleri yönünden bu durum incelendiğinde aslında bir öğrenci söylemlerinde keşif rutini kullanırken diğer öğrencinin ritüel rutin kullanması ardından durumun tam tersine dönmesi sorunun çözümünün dinamik bir şekilde ilerlemesi, belli bir dengede devam etmesi için faydalı olabileceği düşünülmektedir. H'nin soru boyunca kullandığı rutin çeşitleri incelendiğinde ise her iki rutin çeşidinden de aynı sayıda

kullandığı görülmüştür. H toplamda 8 rutin kullanırken bunlardan 4'ü keşif rutini 4'ü ritüel rutin olmuştur.

Öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutinler incelendiğinde ritüel rutinlerin önceden öğrenilmiş çözümlemelerde ve işlemlerde ortaya çıktığı görülmüştür. Bunun yanında öğrencinin tekrara düştüğü, ezbere ilerlediği ya da deneme yanılma yolu çözüm yaptığı söylemlerde ritüel rutin kullandıkları görülmüştür. Keşif rutinlerinin ise çözüme farklı bir bakış açısı geliştirdiklerinde ya da sorunun çözümünde ilerleme kaydedemediklerinde alternatif düşünce ile ortaya çıktığı görülmektedir. Aynı zamanda öğrenciler verilen soru içerisinde çıkarımda bulunduklarında, çok yönlü düşündüklerinde de keşif rutini kullandığı görülmüştür.

4.1.9. H-M Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrenciler dördüncü sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir

Dördüncü soruda verilen bir grafik ve bu grafik ile ilgili önermeler bulunmaktadır. Öğrencilerden M'nin burada ilk önerme için çözümünü beklenildiği gibi ilerlettiği görülmüştür. M.4.2'de *"Ortalama hesaplayacağız. Ortalama 3 penguen çeşidi var. Üçününkini toplayıp 3'e böleceğiz.*" ifadesi aslında öğrencinin var olan bilgisini burada tekrar ettiğini göstermektedir. Böylece M bu söylemi ile ritüel rutin kullanmıştır.

H.4.9: (ikinci önermeyi okuyor) 2006 yılına bakacağız. Yine ortalamasına bakacağız. 0,4;0.7

M.4.9: Burada ortalamaya bakmayacağız.

H.4.10: Ama şey diyor ya ortalama olarak penguen çiftlerini bulacağız ki %80'ini bulalım. O belli değil.

Yukarıdaki gibi D.4.9 ve D.4.10 diyalogları incelenirse H.4.9 ile öğrencinin bir önceki önerme için yaptıkları çözümlemenin aynısının yapılacağını düşünerek genelleme yapmıştır. Bu düşüncesine karşılık M ona karşı çıkmış olsa da H.4.10 düşüncesini devam ettirmiştir. Bu sebeple H.4.9 ve H.4.10 ile söyleminde ritüel rutin kullanmaktadır.

H.4.15 incelendiğinde ise H'nin *"Belki bir orantı var orada. Bir yıl azalıp bir yıl artıyordur belki o da olabilir."* Şeklinde soruyu yorumlarken farklı açılardan baktığı görülmektedir. Verilen bilgiler ışığında grafik içerisinde bir orantı olacağını düşünüyor olması öğrencinin sorunun çözümü için farklı fikirler ürettiğini göstermektedir. Bu yönüyle H'nin buradaki söyleminde keşif rutini kullandığı söylenebilir.

Devam eden diyaloglar incelendiğinde öncelikle D.4.33'deki bir söylemde rutin kullanıldığı görülmektedir. M.4.33 ile *"Eğer diğer yıllarda yüzde seksenden daha az yavru büyütmüşse belki doğru olabilir çünkü 2007'de iki tür penguen artmış."* Şeklindeki ifadesi ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır. Çünkü görülüyor ki M burada önermenin doğru olup olmadığını anlamlandırmak için olası diğer durumları göz önünde bulundurarak bunları değerlendirmiştir. Ayrıca öğrencinin bu tarz söylemlerindeki cümleler incelendiğinde kesin ifadelerden çok *"belki, olabilir"* gibi kelimeler kullandığı görülmektedir. Bu yönüyle öğrencinin ihtimal dahili durumları düşünüyor olması keşif rutinini destekler nitelikte söylemler olduğunu göstermektedir.

M.4.34: Acaba şey mi yapsak? 2006'da toplam ortalaması kaç demiştik?

M.4.35: 1,6 dedik. 1,6'yı üçe böleceğiz.

H.4.35: Neden?

M.4.36: Ortalama hesaplamak için.

Bir sonraki diyalog incelendiğinde öğrencinin *"acaba"* gibi kesinlik belirtmeyen bir kelime ile cümleye başlayıp diğer olası durumları gözden geçiriyor olması M.4.34'de de keşif rutini kullandığını göstermektedir. Bunun ardından M.4.35'te ise söyleminde ritüel rutin kullanarak düşüncesini sonlandırdığı görülmektedir. Burada öğrencinin söyleminde ritüel rutin kullandığının düşünülmesinin sebebi ise anlamından uzak bir şekilde öğrenilmiş ortalama hesaplama fikrini dile getirmiş olmasıdır. Öğrenci burada ortalama hesaplama kaç tane ifade varsa o kadar sayıya bölmektir şeklinde bir algıya sahiptir. Bu hesaplamayı ise toplanan değerlerden bağımsız olarak söylemektedir. Bu durum da öğrencinin ortalama hesaplama işlemini daha önce ezberlediği -ya da ritüelleştirdiği- şekilde burada kullandığını göstermektedir.

M.4.43: Şimdi şöyle bir şey var. 10 penguen var ya mesela. 10 penguenin yüzde sekseni kaç yapıyor? Hesaplayalım. 8 yapıyor. Yüzde sekseni 8. diyor ki yüzde sekseninden daha

azı yavru büyütmüştür. Yani 10 penguenden 8 i ya da daha azı 7 si falan yavru büyütmüştür diyor. Bu 7 de olabilir 6 da 5 de olabilir kesin %80 demiyor.

Diyaloğun sonlarına doğru M'nin yukarıdaki ifadesinde keşif rutini kullandığı gözlemlenmiştir. M burada *"...%80'ninden azı"* ifadesini anlamlandırmak için çeşitli örnekler vererek cümlelerini devam ettirmiştir. Diyaloğun başında çözümü kolaylaştırmak için penguen sayısını azaltarak 10 penguen üzerinden örnek vermesi, ardından ise eğer böyle olursa olası değerlerin hangileri olacağını belirtmiştir. Sonucunda ise %80 ile %80'inden az ifadelerinin arasındaki farkı söylemiştir. Bu yönüyle öğrencinin farklı örnek üzerinden olası değerleri vermesi söyleminde keşif rutini kullandığını göstergesi olarak kabul edilir. Bu durum öğrencinin soruyu daha iyi anlamlandırarak verdiği ifadeyi basitleştirmesine sebep olmuştur. Öğrenci böylece oluşturduğu örnekler ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

Dördüncü soru için öğrencilerin söylemleri incelendiğinde diğer sorulara göre çözümlerinde çok fazla rutin kullanmadıkları görülmüştür. Bu durumun bir sebebinin sorunun dört önermeden oluşması, bir diğer sebebinin ise bu sorunun bir grafik yorumlama sorusu olması olabileceği düşünülmektedir. Önermelerin iki cevabının olması, doğru cevabın grafik yorumlama ile veya birkaç işlemle çözümlenebilmesi bir başka sebep olarak gösterilebilir.

Öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutin sayısı toplamda 6 tanedir. Bunlardan 3'ü ritüel rutin iken 3'ü keşif rutini olmuştur. Kullanılan bu rutinlerin öğrenciler açısından dağılımına bakıldığında H ve M'nin eşit sayıda rutin kullandıkları görülmektedir. H ve M dördüncü soru boyunca söylemlerinde 3'er rutin kullanmışlardır. H, 2 defa keşif rutini 1 defa ise ritüel rutin kullanmıştır. M ise 2 defa ritüel rutin kullanırken 1 defa keşif rutini kullanmıştır.

Öğrencilerin söylemlerinde keşif rutinlerinin çeşitlerine bakıldığında dördüncü sorudaki önermelerde diğerlerinden farklı keşif rutinleri kullanıldığı fark edilmiştir. Bunlardan biri öğrencinin olası durumları göz önünde bulundurarak soruyu yorumlamasıdır. Bir diğerinde ise soruda sorulanı anlamlandırmak için bunu örneklerle desteklemiştir. Verdiği örnekler ise "Neden böyle olur/olmaz?" sorusunun basit bir cevabı şeklindedir.

Ritüel rutin ise daha çok öğrencilerin daha önce aşina oldukları önermelerde karşımıza çıkmaktadır. Örneğin ilk önermeye bakılırsa öğrencilerin aşina olduğu bir ortalama hesaplama sorusu olduğu görülmektedir. Böylece öğrenciler de bu önermeyi daha önceki

derslerinde işledikleri şekilde çözümleme yoluna gitmişlerdir. Bu durumda da söylemlerinde ritüel rutin kullanılmıştır.

4.1.10. H-M Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde öğrenciler çözdükleri dört problem sonucunda genel anlamda değerlendirilmişlerdir. Bu değerlendirmede öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutinler ve rutin çeşitleri bir bütün halinde analiz edilmiştir.

H ve M'nin dört soru boyunca söylemleri incelendiğinde her iki öğrencinin de kullandığı toplam rutin sayısı 40 tanedir. Bu rutinlerden 23'ü ritüel rutin iken 17'si keşif rutini olmuştur. M ve H'nin kullandığı rutin sayısı ise eşittir ve 20 tanedir. M söylemleri süresince kullanmış olduğu 20 rutinden 11'inde ritüel rutin 9'unda keşif rutini kullanmıştır. H ise 12 ritüel rutin, 8 keşif rutini kullanmıştır. Öğrencilerin kullandıkları rutin sayılarının eşit olmasının yanında kullanılan rutin çeşitleri sayısının da birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Her iki öğrenci de söylemlerinde daha çok ritüel rutin kullanmıştır.

Tablo 2

H-M Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitlerinin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	H		M	
	Ritüel	Keşif	Ritüel	Keşif
1.Soru	6	2	5	2
2.soru	0	2	2	0
3.Soru	3	4	4	4
4.Soru	2	1	1	2
Toplam	11	9	12	8

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere söylemlerde en sık rutin birinci ve üçüncü sorularda kullanılmıştır. En az rutin ise ikinci soruda kullanılmıştır. İkinci soruda toplamda kullanılan rutin sayısının az olması ise sorunun öğrenciler tarafından rahatlıkla çözülmüş olması olabileceği düşünülmüştür. Benzer şekilde çok sık kullanılmayan rutinlerin bulunduğu dördüncü soru da öğrencilerin daha kolay çözümlediği bir soru olarak karşımıza çıkmıştır. Bu sebeple öğrencilerin daha rahatlıkla çözümledikleri sorularda daha az rutin kullandıkları söylenebilir.

Öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları iki rutin çeşidinden ritüel rutinler incelendiğinde kullanım sebepleri aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

- Alışkanlıklar
- Geçmiş öğrenmelerden hatırlananlar
- Tekrarlar
- Genellemeler
- Gösterimler
- Aşina olunan çözüm adımları/kalıpları

Yukarıda görüldüğü üzere öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları ritüel rutinler birden fazla sebep ile ortaya çıkmaktadır. Bunlar çoğu zaman öğrencinin çözüm adımlarını ilerleten söylemler olarak karşımıza çıkar. Bu rutinler için faydalı ya da faydalı değil demek yanlış olur. Öğrenciler var olan öğrenmelerini doğru ya da yanlış olarak daha çok bu rutinler aracılığı ile göstermişlerdir.

Öğrencilerin matematiksel söylemlerindeki keşif rutinleri incelendiğinde keşif rutinlerinin ortaya çıkmasının sebepleri de aşağıda belirtilmiştir:

- Soru ya da çözüme farklı yönlerden yaklaşmak
- Yaptıklarını gözden geçirmek
- Çözümde ilerleyememe
- Alternatif yolları değerlendirme
- Bir kelime veya sembolün birden fazla anlamı ile değerlendirme (çift anlamlı durumlar)
- Basit örneklendirme yapma
- Deneme-yanılma yolu kullanma
- Çıkarımda bulunma

Yukarıdaki sebepler değerlendirildiğinde öğrencilerin matematiksel söylemlerinde keşif rutini kullandıklarında genelde var olan bilgilerinin üzerine kendine has fikirlerini dahil ederek ilerledikleri görülmüştür. Bir öğrencinin farklı bir pencereden bakıyor olması devamında arkadaşına ya da kendisine ilham olabildiği de gözlemlenmiştir. Keşif rutini kullanmanın her zaman çözüme katkı sağladığı söylenemese de öğrencinin çözümde ilerlemesine yardımcı olduğu söylenebilir. Özellikle bu ilerlemenin akran çalışması olması sebebi ile devam ettiği düşünülmüştür.

Ayrıca keşif rutininin tek başına bir problemin çözümünde anlam ifade etmeyeceği bunun ritüel rutin ile desteklendiğinde daha iyi bir çözümleme gerçekleşeceği düşünülmektedir. Sorularda kullanılan keşif rutinleri de incelendiğinde önünde ya da arkasında mutlaka bir ritüel rutin kullanıldığı görülmektedir. Bu bazen aynı diyalog içerisinde olmuş bazense devam eden diyaloglarda gerçekleşmiştir. Fakat hiçbir soruda sadece keşif rutini ya da sadece ritüel rutin kullanıldığı görülmemiştir. Bu yönüyle keşif rutininin keşif rutinini takip ettiği gibi ritüel rutinin keşif rutinini, keşif rutininin ritüel rutini takip ettiği görülmüştür.

Sonuçta öğrencilerin 4 sorudaki matematiksel söylemleri incelendiğinde her iki rutin çeşidinin de birbirlerini besleyip takip ettikleri görülmüştür. Öğrencilerin rutin çeşitlerinin ortaya çıkmasındaki sebepler ve bu rutinlerin birbirine etkisi gözlemlenmiştir.

4.1.11 Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 1'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrenciler birinci sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Y-B grubundaki öğrenciler soruları yanıtlanırken her soru Y'nin diyaloğu başlatması ile başlamıştır. Y, D.1.1'deki *"Birinci soruda oran orantı yapsak?"* ifadesi ile çözüme başlamıştır. Öğrencinin buradaki söylemi ritüel-keşif açısından incelenmiş, onun soruyu anlamlandırmaya ya da farklı yorumlamaya çalışmadığı görülmüştür. Bunun yerine direkt olarak soru çözümünü yapılacak işlemler üzerinden ilerletmeye çalışmıştır. Bu yönüyle Y'nin ilk diyalog içerisinde ilk ritüel rutini burada kullanmıştır.

Devam eden diyalogda ise B soru hakkında herhangi bir yorumda bulunmamıştır. Y ise sorunun içerisinde anlamlandırdığı ifadeleri sesli olarak aşağıdaki gibi dile getirmiştir.

Y.1.2: Genelde büyük yumurtadan çıkan yavrular hayatta kalıyormuş. Küçük yumurtadan çıkan yavrunun hayatta kalma durumu daha az. Burada daha büyük bir olasılık var, onu alabiliriz. Değil mi?

Y birinci soruda verilen "olasılık" ifadesini sorunun anlamından daha farklı olarak yorumlamıştır. Bu durum Y'nin soruya farklı bir açıdan bakmış olduğunu göstermektedir. Devam eden diyaloglarda soruyu yorumlaya devam eden Y, D.1.4'deki *"İki yumurtadan ilki 78 olduğuna göre bunun yaşama olasılığı daha az. Yani 78'i almayacağız. 110'u alsak*

zaten iki yumurta çıkarıyormuş birini alsak…" şeklindeki ifadesi ile benzer şekilde keşif rutini kullandığı görülmektedir. Bu söyleminde Y ne yapmamaları gerektiğini dile getirmiştir. Fakat bunun yanında ise yapabileceklerine alternatif de belirttiği görülmektedir. Bu sebeple Y.1.4 ile soruyu birden farklı yönden değerlendirmiştir. Böyle olması ile söyleminde keşif rutini kullandığı söylenebilir.

Y'nin yaklaşımına B'nin karşılık vermesi ile Y ile B arasında karşılıklı bir iletişim başlamıştır. Bu karşılıklı iletişim sonrasında ise araştırmacı öğrencilerin konuşmalarını toparlamalarını istemiştir. Bu sebeple onlara sorudan ne anladıklarını söylemelerini istemiştir. Fakat D.1.7'de Y'nin cevabı *"Hocam ben oran orantı diye düşündüm."* şeklinde olmuştur. Bu cevap ne anladığı ile ilgili değil burada hangi işlemi uygulayacağı ile ilgilidir. Araştırmacının bu esnada öğrencilerin diyaloglarında araya girmesinin asıl sebebi onlardan soruda anladıkları ya da anlamadıkları noktaları sesli olarak dile getirmeleri ve yorumlamada bulunmalarıdır. Buna karşın Y'nin söyleminin anlamdan çok işlem odaklı olduğu görülmüştür. Böylece Y buradaki söyleminde soruya işlem odaklı yaklaşmış, bu sebeple ritüel rutin kullanmıştır.

Öğrencilerin Y.1.7 sonrasındaki diyaloglarındaki söylemlerinde bir süre ritüel-keşif ikilisini kullanmadıkları görülmektedir. Y.1.14 öncesinde öğrencilerin kendi aralarında sessizce konuştukları görülmektedir. Bu ise ses kaydına yansımamıştır. Bunun ardından Y daha önce yapılan işlemi devam ettirerek *"Şimdi hocam bunların altına yüzdelik yazsak içler dışlar yapıyormuş gibi."* şeklinde bir fikir belirtmiş, bu fikri incelendiğinde yüzde problemleri konusunda işlediklerinden hatırında kalanları ifade ettiği görülmüştür.

Ardından gelen diyalogda Y, D.1.15'deki *"Şimdi bak yapıyorduk ya 8.sınıftayken… 2'ye böldüm bunları 57 buldum sonra buradan içler dışlar yapsak bulabilir miyiz acaba?"* ifadesi ile eski bilgilerinden hatırladıklarını parça parça birleştirerek çözümde kullanabileceğini dile getirmiştir. Buradaki öğrencinin söylemi incelendiğinde kendi belleğinde yer alan yüzde problemlerinde yapılan çözümlemeler hakkında bazı rutin işlemler olduğu görülmektedir. Öğrenci bunları aynı zamanda tam olarak da hatırlayamamaktadır. Böylece belleğinde yer alan rutinleri yerleştirirken belli bir mantık ile söylem geliştirememiştir. Yani öğrenci bu söylemi ile daha çok ezbere bir yaklaşım ile kullanmıştır diyebiliriz. Belleğindeki rutin ve rutin parçalarını kullanırken hatırladıklarını farklı yönlerden inceleyerek de ilerletmemiştir. Böylece Y.1.14-Y.1.15 arasında hatırladığı

rutinleri söylemlerinde ezbere bir tutum ile sergilemesi sebebi ile söylemlerinde ritüel rutin kullanmıştır.

Devam eden diyalogda öğrenci hatırladığı belli işlemleri kullanarak yaptığı işlemde bölme işleminin sonucunun da tam sayı çıkma beklentisi olduğu Y.1.16'deki *"Ama bölünmüyor."* İfadesi ile görülmüştür. Burada Y'nin işlem sonucunun tam sayı çıkması gerektiğini düşünürken rasyonel bir sayı çıkabileceği fikrine sahip olmadığı görülmektedir. Aslında bu yönüyle öğrencinin bir bölme işlemi sonucunun tam sayılardan farklı bir sayı kümesine ait olabileceğini düşünmediği görülmektedir. Bunu düşünememiş olması var olan çok daha eski bilgilerinin ritüel rutin olarak karşımıza çıktığını göstermektedir. Bu sebeple öğrencinin bu söylemi onun sınırlı bir alanda düşünme gerçekleştirdiği başka bir ifade ile eski öğrenmelerindeki ritüel rutinler çerçevesinde söylem gerçekleştirdiğini göstermektedir. Bu yönüyle öğrencinin bu söyleminde de ritüel rutin kullanmış olduğu görülmektedir.

D.1.20'ye kadar öğrencilerden B'nin herhangi bir rutin kullanmadığı gözlemlenmiştir. Bunun olası sebeplerinin kendisinin onaylayıcı bir tavra sahip olması olduğu tahmin edilmiştir. Öğrencinin bu tutumunun psikolojik olarak çekingenliği sebebi ile ya da çözüm hakkında bilgisi olmaması sebebi olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında öğrencinin diyalog içerisinde sıklıkla kısa cevap verdiği de görülmektedir. Bu onun çözümden uzak durduğunu ya da çözüm konusunda düşünceli olduğunu da gösterebileceği düşünülmektedir. Öğrencinin bazı diyaloglarda cevap vermemiş ya da Y'nin çözümlerine herhangi bir müdahalede bulunmamış olması aslında onun genel anlamda pasif bir iletişimi tercih etmiş olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Y.1.20: İkinci yumurta ağır diyor burada 110/100 yapsak.

B.1.20: Evet olasılık diyor zaten.

Y.1.21: Yüzde 11 kalıyor.

Yukarıda görüldüğü üzere B.1.20'ya gelindiğinde ise birinci sorudaki söylemlerinde içerisinde B'nin ilk rutinini kullanmış olduğu görülmektedir. Aslında dikkat edilmez ise B'nin bu diyalogda da yukarıda bahsedilen tutumu ile Y'ye cevap vermiş olduğu söylenebilir. Çünkü B buradaki söyleminde de bir onay cümlesi kurmuştur. Bu cümle aynı zamanda önceki söylemlerindeki gibi dört kelimelik kısa bir cümledir. Fakat B'nin bu kısa görünen açıklaması incelendiğinde aslında diğerlerinden farklı bir söylem geliştirdiği

gözlemlenmiştir. Y'nin ifadesinde bulunan "yüzde oranı"nı bu söyleminde B, "olasılık" olarak değerlendirmiştir. B iki sayının oranını olasılık olarak ifade etmiştir. Bu durum öğrencinin olasılık konusunda kullanılan oranı görsel olarak rutinleştirmiş olduğunu göstermektedir. Yani öğrenci iki sayının oranını gördüğünde bunun olasılık olduğu fikrine sahiptir. Bu belli bir fikirsel duruma dayalı olmadığından hatırda kaldığı şekilde rutinleşmiştir. Böylece B.1.20 ile öğrenci söyleminde aşikar bir şekilde ritüel rutini kullanmıştır.

Aşağıda verilen diyaloglardan B.1.23'te de B'nin önceki söylenen söylemleri birleştirip yeni söylemlerle açıklamada bulunduğu görülmektedir. Bu söylemdeki birleştirme de matematiksel bir anlam belirtmemektedir. Söylem içerisinde bazen birbirinden farklı ve bağımsız ifadeleri art arda sıralamıştır. Öğrenci söylemleri birbirinden bağımsız bir şekilde birleştirerek tekrar etmiş böylece B.1.23'te ritüel rutin kullanmıştır. Kullanılan bu rutinse onun çözümüne herhangi bir etkide bulunmamıştır.

B.1.23: Çünkü bizden yüzdelik istediği için bizden ikinci yumurtanın ağırlığını istiyor.78 olasılık içerisine giriyor yüzde 11…

Y.1.23: Yani biz direkt 110'u aldık 78 içinde olasılık olduğu için. Ama 78'e de aynısını yapsak, sadeleştirsek…

A: Şimdi tekrar düşünelim. Bizden soruda ne istiyor?

Y.1.24: 110'dan 78'i mi çıkaracağız? Sonra da oradan yüzdelik olarak mı hesaplayacağız?

Araştırmacı yukarıda görüldüğü üzere ardından gelen diyalogda daha önce sorduğu soruyu tekrar sormuştur. Araştırmacı bu sorusu ile onların sorudan ne anladıklarını kendi cümleleri ile ifade etmelerini istemiştir. Çünkü araştırma içerisinde bu gibi soruların bazı durumlarda öğrencilerin düşüncelerini sesli ifade ederken farklı düşünmelerini sağladığı görülmüştür. Fakat burada Y'nin öncekine benzer bir cevap verdiği görülmüştür. Öğrencinin tutumu soruyu anlamlandırmak üzerine değildir. Daha çok onun bu tutumu soruyu çözümleme üzerinedir. Öğrenci Y.1.24 ile ne anladığını dile getirmek yerine farklı bir çözüm yöntemi söylemiştir. Bu çözüm yöntemi işlemsel olarak öğrenci tarafından ilerletilmiştir. Fakat öğrencinin söylemlerine ritüel rutin olarak yansımıştır. Y.1.29'daki *"Yüzde 11 olmuyor o ikinci yumurta içindi… Yüzdelikleri böyle bulmuyorduk farklı bir yöntemi vardı."* söylemi incelendiğinde de Y'nin benzer şekilde söylem geliştirdiği

görülmektedir. Öğrenci burada da yöntem odaklı ilerlemiştir. Dolayısıyla Y, burada da ritüel rutin kullanmıştır.

Tüm bunlar sonucunda öğrencilerin birinci soruda söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelendiğinde daha çok ritüel rutin kullandıkları gözlemlenmiştir. B soru boyunca hiç keşif rutini kullanmamış, Y ise iki söyleminde keşif rutini kullanmıştır. Y'nin söyleminde kullanmış olduğu keşif rutini yakından incelenirse bunu soruyu yorumlarken kullandığı görülmektedir. Yani kısaca Y soruyu yorumlarken keşif rutini kullanmıştır diyebiliriz. B'nin kullandığı rutin sayısı ikidir. Y ise toplamda 7 farklı söyleminde rutin kullanmıştır. Bu söylemlerinde kullanmış olduğu rutinlerin 5'i ritüel rutin, 2'si ise keşif rutini olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylece öğrenciler birinci soru boyunca toplamda 9 rutin kullanmışlardır

B'nin söylemlerinde kullandığı rutin sayısı ve rutin çeşitleri Y ile karşılaştırıldığında B'nin söylemlerinde daha az rutin kullandığı görülmektedir. Bunun olası sebebinin B'nin kullandığı ifadelerin daha çok onay gerektiren ifadeler olmuş olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda B'nin söylemlerinde kurduğu cümlelerin kısa olduğu görülmüştür. Bunun üzerine B kendisini Y'ye göre çözüme daha da az dahil etmiş olması da bir başka sebep olarak kabul edilebilir. Çözüme daha az dahil olması sonucunda yeni ve farklı düşünceler de dile getirmemiştir. Y'nin ilerlettiği bir çözümü devam ettirdiği de görülmemiştir. B'nin farklı iki diyalog içerisinde Y'nin söylediklerini değiştirerek ifade ettiği görülmüştür. Böylece cümleleri değiştirip Y'nin ifadelerini tekrarlamıştır. Böylece B'nin söylemleri ve söylemlerinde kullandığı rutinler incelendiğinde kendinden bir şey katmadığı, tekrar eden ve ezbere ifadelerle ritüel rutinler kullanmıştır.

Y'nin söylemlerinde toplamda 7 diyalogda rutin kullanmış, bunlardan ikisi keşif rutini beşi ise ritüel rutin olarak karşımıza çıkmıştır. Kullandığı iki keşif rutinini çözümün başlarında kullanırken devamında hiç kullanmamış olduğu görülmektedir. Çözümün başlangıcında keşif rutini kullanarak yorumlamalarda bulunmuştur. Yaptığı bu yorumlamalar ilerleyen süreçte onun daha farklı açılardan soruyu değerlendirmesine sebep olmuştur. Çözüm sürecini giriş, gelişme ve sonuç olarak ayırırsak keşif rutinini yalnızca giriş bölümünde kullanmış olduğu gelişme ve sonuç bölümlerinde yalnızca ritüel rutin kullanmış olduğu söylenebilir. Yani çözümleme ve soruyu ilerletme sürecinde ritüel rutin kullanılmıştır. Bu ritüel rutinler içerisinde dile getirdiği yeni fikirler ritüel rutin içerisinde değerlendirilebilecek fikirler olmuştur. Yani aslında öğrenci beklenen çerçevede fikirler

dile getirmiştir. Bu fikirlerin yeni fikir olmuş olması ritüel rutin çerçevesinde değerlendirilebileceğini de göstermiştir. Bunun bir sebebi Y'nin belirttiği fikirlerin kendinden bir şey katmadan ya da olağan akışta ilerlemiş olması olduğu söylenebilir. Y çözüme farklı yönlerden bakmamış önceden bildiği, duyduğu veya hatırlamış olduğu çözüm metotları ile çözümde ilerleme sağlamıştır. Soruyu daha çok çözüm metotları açısından değerlendirmiştir. Böylece hatırlamış olduğu çözüm adımlarını "Bu işlemi şu şekilde şöyle yapmalıyım." şeklinde ilerletmiştir. Çözümde doğru ilerlemediğini fark ettiğinde ise hatırlamış olduğu bir başka yöntemi çözümde denemiştir. Bu deneme süreçlerinde tam hatırlayamadığı noktalarda araştırmacıya ya da B'ye danıştığı görülmektedir.

Tüm bunlar ışığında birinci soru boyunca hem ritüel hem de keşif rutini kullanılmıştır. Kullanılan bu rutinlerin söylemlerde kullanılma sebepleri ele alındığında ritüel rutin kullanma sebeplerinin daha çok olduğu görülmektedir. Bunlar sırasıyla işlem odaklı söylemler, kavramsal belleğinde hatırladıkları ile ilerleme, ezbere yaklaşım, belli bir sınırla düşünme, kavram karmaşası(farklı kavramların aynı olduğu yanılgısı) ile öğrencilerin söylemlerinde ritüel rutinlerin ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin soruyu farklı anlamlandırdıklarında ya da çözümde alternatif yollar kullanarak ilerlediklerinde söylemlerinde keşif rutinleri kullandıkları görülmüştür.

4.1.12. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 2'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrenciler ikinci sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

İkinci soru ritüel keşif çerçevesinde incelendiğinde söylemlerinde rutini ilk kullanan öğrencinin Y olduğu görülmektedir. Y.2.2'de *"Şunu sonradan hesaplayacağız, üçüncüyü. Ölecek diyor ya onu en son hesaplayacağız."* İfadesi ile öğrenci söyleminde ritüel rutin kullanmıştır. Çünkü öğrencinin söylemi incelendiğinde soruyu değerlendirirken yapacaklarını bir sıra ile dile getirdiği görülmüştür. Bu öğrencinin böyle bir soru tipi ile karşılaştığında izleyeceği yolları ne nasıl yapılacak bir ritüel şeklinde söylemiştir.

Y.2.3 incelendiğinde *"Penguen çiftleri her bahar ayında bir penguen büyütmektedir. Yani bunların yarısı kadar 25 bin."* ifadesi ile öğrenci soruyu tekrar etmiş fakat aynı zamanda

bunun matematiksel anlamını da keşfetmiştir. Çözümle ilgili bir mantıksal çıkarımda bulunmuştur. Bu çıkarım "Çift sayısı kadar çocuk sayısı olacak ise toplam sayının yarısı kadar çocuk sayısı olacak." şeklindedir. Öğrenci aynı zamanda soruda verilen ifadeyi günlük yaşam ile bağlantısını da kurmuştur. Böylece öğrenci Y.2.3 ile söyleminde ikinci sorudaki ilk keşif rutinini burada kullanmıştır.

Y.2.6 incelendiğinde de *"5 bin çiftten 2500 yavru büyüyorsa yetişkin oluyorlar artık büyüdükleri için... İlk baştaki rakamın yüzde yirmisini bulmalıyız."* ifadesi ile benzer bir çıkarımda bulunduğu görülmektedir. Burada önceki çıkarımları üzerine yeni bir çıkarım yapmıştır. Bu çıkarımını ise matematiksel olarak hangi işlem ile devam ettirmesi gerektiğini belirterek ifade etmiştir. Yani öğrenci yapılan bir çıkarımla farklı bir düşünme gerçekleştirmiştir. Bunun üzerine yaptığı çıkarım ile farklı olan düşünmesi üzerine yeni bir düşüncesini dile getirmiştir. Böylece Y.2.3 ile benzer bir söylem kullandığı Y.2.6'daki söyleminde de Y keşif rutini kullanmıştır.

Devam eden diyaloglarda B'nin rutin kullanmamış olduğu gözlemlenirken D.2.10'da Y'nin *"2500'ü yüzde yirmi ile oranladık ya. Sıfırları şuradan kesiyoruz. Şu ikisini sildik. O zaman 5 çıkmaz. Yanlış yazmışız şimdi 250'yi de beşe bölersek 50 olur."* söyleminde ritüel rutin kullandığı görülmektedir. Y'nin buradaki söylemi incelendiğinde iki sayıyı oranlarken kullandığı ifadeler sadeleştirme anlamı taşımaktadır. Fakat söylediği ifadeyi işlemin asıl anlamından farklı olarak kullanmıştır. Yani öğrenci burada aşina olduğu yöntem ya da bilgi ile çözüme yaklaşmaktadır. Bu durum onun önceki öğrenmelerinden hatırladıklarıyla söylem geliştirdiğini diğer bir deyişle ezbere ifadeler kullandığını göstermektedir. Bu sebeple Y.2.10 ile söyleminde ritüel rutin kullanılmıştır.

A: 2500'e nasıl ulaştınız?

Y.2.12: Çift sayısını ikiye böldük.

A: Öyle mi yapılır?

Y.2.13: Biz yanlış düşündük. 5 bin çiftin 5 bin yavrusu olur.

B.2.13: İlkbaharda bir yavru vardı…

Y.2.14: Mesela 10 tavuğumuz var bizim onların yavruları kaç tane olur?

B.2.14: 10.

Yukarıdaki diyaloglar içinde Y.1.13 incelendiğinde araştırmacının öğrencilere bir soru yöneltmesinin ardındansa bu durum Y'nin muhakeme yaparak yanlışını fark etmesine neden olmuştur. Sonuçta araştırmacının bu sorusu öğrencinin fikrini değiştirmiştir. Böylece bu durum Y'nin söylemine de yansımıştır. Devamında öğrencinin zihninde farklı fikirler filizlenmiş, öğrencinin doğru çözüm üzerine fikirler yürüttüğü gözlemlenmiştir. Sonuçta öğrenci düşüncelerini gözden geçirerek farklı fikirler oluşturması bu yönüyle de çözüme farklı yönlerden bakabilmiş olması ile Y.2.13'teki söyleminde keşif rutin kullanmıştır.

Yukarıdaki diyaloglarda Y'nin söylemlerinde keşif rutini kullanmasının ardından çözümlemelerini geliştirmeye başladığı görülmektedir. Bu arada B D.2.14'te kısa bir cümle kurarak araya girmiş bu durum da Y'nin bu sürede düşünmesine izin vermiştir. Y.2.14 ile Y ikinci soruda verilen sayılar büyük olması sebebi ile çözümü kolaylaştırmak adına küçük sayılarla kendine bir örnek oluşturmuştur. Y'nin kendine küçük sayılardan soru yazmış olması onun soruyu ve çözümü daha iyi yorumlamasına sebep olmuştur. Böylece yaptığı bu yöntem onun çözüm içerisinde işini kolaylaştırmıştır. Hatta bu durum yalnızca Y'nin değil B'nin de işini kolaylaştırmıştır. Bu soru ardından hem Y hem de B soruyu daha rahat bir şekilde ilerletebilmişlerdir. Bunun sonucunda öğrenciler devam eden süreçte çözüm hakkında farklı yorumlarda bulunabilmişlerdir. Y'nin oluşturduğu basit örnekte hem B hem de Y yer almıştır. Y verdiği bu örneği bir günlük hayat problemine dönüştürmüş böylece ilerleyen diyaloglarda da verilen örneğin sonucunu birlikte sonuçlandırmışlardır. Devamında ise asıl olan probleme odaklanabilmişlerdir. Bu da her iki öğrencinin de çözümü daha iyi analiz edebilmelerine olanak sağlamıştır. Y'nin yapmış olduğu bu örnekleme her iki öğrenciye fayda sağlamış olması, soruya farklı yönlerden bakmış olmaları, her ikisinin de iletişimlerinin aktifleşmiş olması, çözüm yolunu kendilerinin keşfetmesi gibi birçok keşif rutinini beraberinde getirmiştir. Böylece Y'nin söyleminde kullanmış olduğu bu örnekleme onun sorular içerisinde kullanmış olduğu en etkili rutin olduğu söylenebilir.

B.2.17: Hocam biz 10 diyoruz.

A: 10 ile neyi buldunuz?

B.2.18: Penguenlerin sayısı. Yetişkin ve yavru sayısı kaç olur demiş bize onları bulduk.

A: Toplam kaç penguen oluyor?

B.2.19: 15 bin.

Y.2.19: Bu sefer bulduk hocam. 30. 30 tane çıkıyor. 30 tanesi de ölüyormuş o zaman. Bunu da çıkarırsak bu kadar rakam kalıyor işte.

İkinci sorudaki diyaloglar içerisinde D.2.18'de B'nin söylemi ile son ritüel rutin kullanıldığı görülmüştür. Öğrenciler D.1.17'de sorunun sonucunu araştırmacıya söylemiş olmalarına karşın araştırmacı onlara son bir soru yöneltmiştir. Aslında bu soru sonucun ne olduğu ile ilgilidir. Araştırmacının bu soruyu sormasındaki amaç ise onların buldukları sonucun ne olduğunu bilip bilmediklerini anlamaktır. Araştırmacının sorusu üzerine B ise buldukları sonucun ne olduğunu sorgulamamıştır. Buldukları sonucun anlamına yansıtmadan soru kökünü tekrar etmiştir. Bunun üzerine araştırmacı bir soru yöneltmiştir. Fakat B aynı tutum içerisinde düşünmeksizin benzer bir cevap olarak B.2.19'daki ifadesini kullanmıştır. Y ise araştırmacının sorduğu soruları sorgulamış ve buldukları sonucun beklenen sonuç olmadığını anlamıştır. Yanlışını da Y.2.19'daki ifadesi ile yanlışını fark etmiş olmasının yanında yeni bir pencereden yaklaşmış ve sorunun cevabına da ulaşmışlardır. Böylece Y.2.19 ile öğrenci yanlışını fark etmiş olması ve farklı bir açıdan cevabını değerlendirmiş olması sebebi ile söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

İkinci soru öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları rutinler açısından incelendiğinde öğrencilerin totalde kullandıkları rutin çeşitlerinin kullanılma sıklığının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Öğrenciler toplamda ritüel rutini 4 defa, keşif rutinini ise 5 defa kullandıkları görülmektedir. Böylece her iki öğrenci ikinci soru boyunca toplamda 9 rutin kullanmıştır. Bu soruda diğerlerinden farklı olarak kullanılan rutin çeşidinin birbirine oranında farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca bu soruda kullanılan keşif rutini sayısının ritüel rutin sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Diğer sorulara bakıldığında bu durumun tam tersi gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları keşif rutininin daha fazla olmasının sebebi incelendiğinde B'nin buna herhangi bir etkisinin olmadığı görülmektedir. B sadece 2 kez ritüel rutin kullanırken keşif rutinini ise hiç kullanmamıştır. Keşif rutini sayısının daha fazla olmasını asıl etkileyen Y ise 2 defa ritüel rutin kullanırken 5 defa keşif rutini kullandığı görülmektedir. Bu sebeple ikinci soru keşif rutininin kullanılması yönünden Y tarafından incelenmesi gerektiği düşünülmüştür.

Y, çözüm sürecinde soru üzerinden çıkarım yapmış aynı zamanda bu yaptığı çıkarım sonucu ile yapacağı matematiksel işlemi ilişkilendirmiştir. Bu yönüyle öğrencinin yaptığı

çıkarım ve sonuç arasındaki matematiksel köprüyü kurmuş olduğu görülmektedir. Bu köprünün kurulmasında ise söylemlerinde kullanmış olduğu keşif rutininin etkisi görülmektedir. Bununla birlikte öğrenci işlemde herhangi bir yanlışı olduğunu fark ettiğinde çözüme alternatif bir yol bulmuş olduğu görülmektedir. Aslında öğrenci çözümde geliştirmiş olduğu alternatif yol ile yine söylemlerinde keşif rutini kullandığı görülmektedir. Kullandığı söylemler içerisinde çözüme en çok katkı sağladığı düşünülen keşif rutininde ise öğrenci kendini karşıdakine daha iyi ifade etmek adına örneklendirme yapmıştır. Yaptığı bir işlemi arkadaşına anlatırken günlük hayattan örneklendirme yaparak öğrenci pek çok şekilde keşif rutini kullanmıştır. Kullanılan keşif rutinleri oluşturulan günlük hayat problemi ile verilen problemin asıl anlamının keşfedilmesinde yararlı olmuştur. Bunun yanında öğrenci arkadaşını bu örnek üzerinden ikna ederken kendisinin de çözüm yöntemi açısından ikna olduğu görülmektedir. Her iki öğrenci de yazılan bu basit günlük hayat problemi ile çözümdeki ilerleyişlerini daha anlamlı bir şekilde zihinlerinde oturtmuşlardır.

Öğrencilerin bir problem çözümünde keşif rutininin yanında mutlaka ritüel rutinleri kullanması da beklenmektedir. Çünkü öğrenciler ilerlettikleri çözüm adımları boyunca sıklıkla eski öğrenmelerindeki çözüm ritüellerini, hatırladıkları ya da ezberlemiş oldukları formül ya da metotları kullanmaktadır. Y'nin söylemlerinde dile getirmiş olduğu ritüel rutinlerden biri olan *"...sıfırları şuradan kesiyoruz. Şu ikisini sildik..."* ifadesi bunlara örnek olarak gösterilebilir. Öğrenci bu söyleminde matematiksel anlamda geçerli olmayan bir ifade kullanmıştır. Matematiksel anlamda "sıfırları kesmek" ya da "sıfırları silmek" anlamlı olan ifadeler olarak kabul edilmemektedir. Öğrenci sadeleştirme kavramını görsel anlamda "kesmek" ya da "silmek" olarak ritüelleştirmiştir. Ardından ilerde karşılaşmış olduğu bir problemin çözümünde ise bunu söyleminde ritüel rutin olarak kullanmış olduğu görülmektedir.

B'nin söylemlerinde kullanmış olduğu rutinler incelenirse ritüel rutinler daha çok ezbere ifadeler olarak karşımıza çıktığı görülmektedir. Araştırmacı B'ye bir soru yöneltmiş ve B'nin buna karşılık üzerinde çok düşünmeden hızlıca cevap vermiş olduğu gözlemlenmiştir. B, Y ile sonuca doğru buldukları bir sonucu problemin sonucu olarak kabul etmiş ve düşünmeksizin bir cevap vermiştir. Öğrencinin bu cevabı incelendiğinde aslında cevap verirken herhangi bir değerlendirme yapmadığı düşünülmüştür. Çünkü öğrenci yalnızca soru kökü ile söylediği sonucu bağlayarak bir ifade kullanmıştır. Bunun

sonucunda da B'nin Y'nin kullandığı ritüel rutinlerden farklı olarak düşünmeden ezbere söylemler geliştirdiği söylenebilir.

Öğrencilerin soru boyunca kullandıkları ritüel rutinleri kullanma nedenleri sırası ile aşina oldukları çözüm adımlarını kullandıklarında ve çözümü ezbere ilerlettiklerinde karşımıza çıktığı görülmektedir. Aynı durum keşif rutini için incelendiğinde öğrenciler çıkarımda bulunduklarında, fikir değiştirdiklerinde ve basit örneklendirme yaptıklarında söylemlerinde keşif rutini ortaya çıktığı görülmektedir.

4.1.13. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 3'deki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrenciler üçüncü sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Üçüncü soruda öğrencilerin verilen öncülleri göz önünde bulundurarak doğru cevabı bulmaları gerekmektedir. Burada Y'nin ilk yorumu öncüllerin önerme olduğu düşüncesini ifade etmesi ile karşımıza çıkmaktadır.

Y.3.1: (3.soruyu okuyor). Bunlar da önerme.

B.3.1: Evet, 1 yazıyor zaten.

Neden böyle olduğunu ayrıca açıklamadığı için Y'nin D.3.1'deki söylemi iki farklı şekilde değerlendirilmiştir. Öğrenci eğer soruda yer alan cümleleri hüküm belirten ifadeler oldukları için önerme olarak tanımladı ise soruya herhangi bir katkı sağlamamış olsa da söyleminde keşif rutini kullanmıştır. Çünkü soruda verilen öncüllere beklenenden farklı bir anlam yüklemiştir. Fakat burada belirtmiş olduğu yorum dördüncü soruda alt alta sıralanmış sorularda verilen önermeler sebebi ile ise söyleminde ritüel rutin kullanmış olduğu söylenir. Çünkü öğrenci burada bir önceki çözmüş olduğu dördüncü soruda yer alan önermelerin tekrar ettiğini düşünmüştür. Burada da tıpkı orada olduğu gibi önermenin hükmü hakkında hüküm bildirecekleri düşünülmüş olabilir. B.3.1'e bakıldığında B için bu durumun bu şekilde olduğu görülmektedir. Sorudaki biçimsel benzerlik sebebi ile B bu soruda da önermeler yer aldığını düşünmüştür. Açıklamasında yer alan "…1 yazıyor zaten." ifadesi ile önermelerin "a) b) c)…" gibi "1) 2) 3)…" şeklinde sıralamaya dayalı olarak yazılmasını sebep olarak göstermiştir. Böylece B.3.1'de ritüel rutin kullanılmıştır.

Bu durum onun soruyu anlamlandırmasında kısa süre için olumsuz olarak etkilemiştir. Bu nedenle öğrencinin söyleminde yer alan ritüel rutinin olumsuz etkisi ilk defa burada görülmüştür.

Y.3.5: Yani 10 tane penguen çiftimiz varsa ilkbaharda 10 tane de yavrumuz olacak. Toplam sayımız 20 oluyor burada.

B.3.6: Sayılar eşitmiş zaten dişi ve erkek.

Y.3.6: Tamam onlar eşit. Denesek mi hepsini?

Yukarıdaki diyaloglar incelendiğinde Y.3.5'te Y'nin Y.2.14'teki gibi basit örneklendirme yaptığı böylece söyleminde keşif rutini kullandığı söylenebilir. Soruyu anlamlandırmak adına Y ikinci soruda kullandığı küçük örneği burada da kullanarak çözümü daha iyi anlamlandırmaya çalışmaktadır. Fakat burada diğerinden farklı olarak çözümü sorunun sonuna kadar devam ettirmiş hatta bu küçük örneği üzerinden Y.3.22'de sonuç belirtmiştir. Araştırmacının bir soru yöneltmesi ile Y.3.24'te asıl sorunun cevabını vermiştir. Görüleceği üzere öğrenci kolay bir örnek üzerinden tüm çözümü ilerletmiştir. Bunun yanında verdiği küçük örnek ile asıl soru arasında ilişkiyi de oluşturmuş son diyalogda sonucu tek bir işlem yaparak bulmuştur. Bu yönüyle öğrencinin söylemlerinde keşif rutinini kullanırken küçük bir örnek üzerinden ilerletmiş olmasının problem çözümüne fayda sağladığı görülmüştür.

Y.3.5'in devamında B, Y'ye soruda verilen bir ayrıntıyı hatırlatmış Y de bunun üzerine Y.3.6 ile deneme yoluyla doğru sonuca ulaşma düşüncesini dile getirmiştir. Buradan itibaren deneme yanılma yöntemini kullanarak ilerlemiş olması keşif rutinini kullandığını göstermektedir. Bu rutini kullanırken hem elde verilen verileri hem de varsayımsal ifadeleri kullanmıştır. Böylece bunun örnekleri aşağıda verilen Y.3.12, Y.3.15 diyalogları içerisinde de görülmüştür. Diğer diyaloglarda ise daha çok işlemler yapılmıştır.

Y.3.12: Bir çift bir yavru sahibi oldu. 1 yıl geçmiş olsun. 1 tane daha büyütseler 5 oluyor. 2-3-5 şeklinde devam ediyor.

B.3.12: Bu şekilde bulacağız artık.

Y.3.13: Tekrar ilkbaharda bir tane daha büyütsünler ama bunların iki tane yavruları da var. 3 yavru oldu.

B.3.13: Evet.

Y.3.14: Burada da 4 kaç oldu. Bizimki 9 olmadı mı?

Y.3.15: 4-5-6-7 7 yavru oldu 12 mi yoksa? Bu nasıl bir örüntü oldu?

Y deneme yanılma yolu ile istenen formülü sabit bir oranda ya da sabit bir miktarda artış gerçekleştiğini farz ederek bulacağını düşünmektedir. Bu sebeple Y.3.15'teki söyleminde formülü örüntü olarak tanımlaması onun keşif rutini kullanmış olduğunun bir başka göstergesi olarak kabul edilebilir.

Y, 7 yılın sonundaki penguen sayısını deneyerek sırası ile işlemleri ilerletmiş ve Y.3.22 ile *"96'ya eminim. Sen yazar mısın düzenli bir şekilde?"* diyerek bulduğu sonucu dile getirmiştir. Fakat bu istenen sonuç değildir. Bunun üzerine araştırmacı ne bulduğunu fark edip etmediğini anlamak adına bir soru yöneltmiştir. Sorunun yanıtı Y'den önce B tarafından verilmiştir. B'nin buradaki yanıtı B.2.18 deki diyaloğunda kullanmış olduğu ritüel rutin çeşidi ile benzerlik göstermektedir.

A: 96 burada neyi ifade ediyor?

B.3.23: 7 yıl sonraki formül.

Y.3.23: Hayır olmaz ki.

Y.3.24: 10 binle çarparız. Yanına sıfır ekleriz. 960000.

B, D.3.23'deki ifadesinde araştırmacının ne sorduğuna dikkat etmeksizin sorunun cevabını bulduklarını kabul ederek soru kökünü ifade etmiştir. Bunun olup olmaması hakkında herhangi bir sorgulama da yapmamıştır. Bu yönüyle B bu diyalogdaki söyleminde ritüel rutin kullanmıştır.

B.3.23 sonrasında kısa bir sessizlik oluşmuş sonrasında Y, B'nin söylediğine yukarıda görüldüğü üzere Y.3.24 ile itiraz etmiştir. Yani Y yanlış yaptıklarını fark ederek kısa bir işlem ile başka bir sonuç söylemiştir. İkinci soruda benzer senaryo yaşanmış B.2.18 sonrasında Y itiraz ederek sonucu değiştirmişti. Y bu diyalog içerisinde yanlışını fark etmiş olması sonrasında farklı bir bakış açısı oluşturmuş olması ile Y.3.24'teki söyleminde keşif rutini kullanmıştır.

Tüm bunlar sonucunda üçüncü soru öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutinler üzerinden incelendiğinde toplam 3 ritüel rutin, 6 tane ise keşif rutini kullanılmıştır. Böylece toplamda 9 rutin kullanılmıştır. Kullanılan rutinlerin öğrencilerin arasında dağılımında ise B, 2 defa ritüel rutin kullanmış; Y ise 1 defa ritüel rutin, 5 defa keşif rutini

kullanmıştır. Bu soruda öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları keşif rutininin ritüel rutinden daha sık kullanıldığı görülmüştür. Bu durum Y'nin söylemlerinde keşif rutini kullanması sebebi ile olmuştur. Çünkü B'nin kullandığı rutinlerin yalnızca ritüel rutin olduğu görülmüştür.

B'nin söylemlerinde kullandığı ritüel rutin incelendiğinde birini sorunun biçimsel benzerliği sebebi ile kullandığı görülmektedir. Diğeri ise bir önerme sorusu olduğunu belirtmesi ile gerçekleşmiştir. Her iki öğrenci de soruların biçimsel benzerliği sebebi ile genelleme yapmıştır. B'nin kullandığı bir diğer ritüel rutin ise sorunun sonuna yaklaşıldığında araştırmacının sorusuna düşünmeden soru kökünü okuyarak cevap vermesi ile olmuştur. Bu yönüyle ikinci soruda da benzer ritüel rutini kullanmış olduğu görülmektedir. B'nin bu cevabı üzerine Y itirazda bulunmuş ve fikrini değiştirip cevabını yenileyerek burada bir keşif rutinini kullanmıştır.

Y'nin söylemlerinde kullandığı diğer keşif rutinleri incelendiğinde birinin yine ikinci soruda verdiği küçük örnek ile bu rutini kullanıldığı görülmüştür. Öğrenci verdiği bu küçük örnek ile çözümü daha kolay bir şekilde ilerletmiştir. Verdiği bu örnek asıl soru ile ilişkilendirilmiş hatta sorunun sonunda bu soru üzerinden doğru cevap oluşturulmuştur. Devamında araştırmacının öğrencilere yönelttiği bir soru ile Y burada yaptığı yanlışı fark etmiştir.

Öğrenci asıl soru ile verdiği örnek arasında ilişkiyi belirleyerek kolaylıkla kendi doğru sonucuna ulaşmıştır. Bunun yanında Y'nin söylemlerinde kullandığı diğer keşif rutini ise öğrencilerin istenen sayıya deneyerek ilerlemiş olması ile kullanılmıştır. Soruda verilen öncüller ile öğrencilerin bir formül oluşturmaları istenmektedir. Ardından bu formülde gerekli ifadeler yerine konularak sorunun sonucunun bulunması beklenmelidir. Buna karşın Y, soruyu tek tek deneyerek ilerlemeyi tercih etmiştir. Çözüm sürecinde her bir yıl için denediği değerler arasında bir ilişki olduğunu kabul ederek bu ilişkiyi "örüntü" olarak ifade etmesi de söyleminde kullandığı bir başka keşif rutini olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yönüyle öğrencinin soru çözümüne formülüzasyon oluşturma yönteminden farklı olarak örüntü ve arasında ilişkiyi bularak ilerlemeyi tercih etmiştir.

Böylece keşif rutini kullanmanın öğrencinin farklı yönlerden düşünerek ilerlemesinin sağlamasının çözüme katkı sağladığı durumlar gözlemlenmiştir. Bu rutinler öğrencinin soruyu daha iyi analiz etmesini böylece çözümü de daha kolay ilerletmesini sağlamıştır.

Bunun yanında bilinen bir yöntem dışında deneyerek ilerlemiş olması da sorunun uzamasına sebep olmuştur. Benzer durum ritüel rutin için de görülmüştür.

4.1.14. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Soru 4'teki Problemi Çözme Süreçlerinde Kullandıkları Rutinlere Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin dördüncü sorudaki problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları ritüel ve keşif rutinleri incelenmiştir. Öğrenciler diyaloglar içerisindeki söylemleri açısından aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.

Dördüncü soru diğer sorulardan farklı olarak bir grafik yorumlama sorusudur. Sorunun altında yer alan önermeler doğru ve yanlış olmak üzere iki farklı hükme sahiptir. Sorunun diğer sorulardan farklı olması ile çözüm şekli de diğerlerinden farklılık göstermiştir.

Dördüncü sorunun ilk ifadesi Y.4.1'de *"Şimdi bak adam zaten araştırmayı yapmış... Biz doğru mu yanlış mı ona karar vereceğiz. 2000 yılında…(önermeyi okuyor).Çoğu büyük. Değil mi? Baksana biri şöyle… En fazla şöyle… Önerme doğru."* şeklinde olmuştur. Y bu ifadesinde sorunun çözüm adımları dile getirilmiştir. Y'nin burada belli bir kural dahilinde sıralama yapmış olması onun ritüel rutin kullandığını göstermektedir. Yaklaşımına herhangi bir alternatif sunulmamış bu tarz sorular için ritüel olan dile getirilmiştir.

Y.4.6: (3.önermeyi okuyor)2015'e kadar bu üç penguen türünün nesli tükenecektir diyor. Evet, bakalım azalma var mı?

B.4.6: Var. 2008'de azalma var.

Y.4.7: Ama bak 2001'de aynı kalmış, hiç değişmemiş.

Y.4.8: Gento da azalmış mesela. Ama burada aynı kalmış, şurada mesela yine azalmış, değil mi? Burası daha çok azalmış. Git gide azalmış.

Devam eden diyaloglarda yukarıda görüldüğü üzere Y.4.6 ile nesli tükenmenin azalma anlamına geldiğini ifade ettiği görülmüştür. Y.4.8'de de benzer bir yaklaşımla grafiği yorumlamaya devam etmiştir. Bu yönüyle Y bu iki diyalogda var olanı dile getirip söylemlerine farklı açılardan bir şey katmadığı için ritüel rutin kullandığı söylenebilir.

Y.4.9: Ama tam tükenmez mesela 2009'dan 2010'a yükseliyor bir anda. Artıyor ama azaladabilir.

B.4.10: Tükenmez ama azalır.

Y.4.10: Evet tükenmez.

Y.4.11: Bak burada artmış burada eşit kalmış burada azalmış, burada daha da çok azalmış ama şuralarda çoğalmış.

Bir sonraki diyalog incelendiğinde Y.4.9 ile ise incelenen grafikte aynı zamanda artış olduğunu da dile getirmiştir. Bu söyleminin ardından devam eden diyaloglarda artış ve azalış olursa neslinde tükenme olmayacağı fikri oluşmuştur. Bu yönüyle bu söylemindeki "…artıyor ama azaladabilir." ifadesi ile "nesli tükenme" ifadesinin grafik anlamını yorumlamıştır. Çünkü bir grafiğin artışının olduğunu görmüş olmamız bize sonrasında azalmayacağının bir garantisini vermez. Tam tersi olarak grafikte gördüğümüz bir artış onun sonrasında azalmayacağını göstermez. Böyle bir durumda bahsi geçen hayvanın neslinin tükendiği söylenemez. Böylece bu diyalogda Y önermenin içerdiği anlamı grafiğe yansımasını görsel açıdan değerlendirmiş ve grafiğe kendi açısından olası bir yorum getirmiştir. Bu yorumu da önceki değerlendirmeleri ışığında ortaya çıkmıştır. Böylece Y, Y.4.9 ile dördüncü soru içerisinde çıkarımda bulunması ile söylemlerinden birinde ilk kez bir keşif rutini kullanmıştır.

Y.4.13: (4.önermeyi okuyor) Macellan hangisi?

B.4.13: Siyahlı.

Y.4.14: Evet.

B.4.14: Azalmış zaten.

Y.4.15: 2001'le 2004 yılları arasında azalmıştır diyor. Şunlar zaten azalmış gözle görülüyor.

Yukarıda verilen Y.4.11 ve Y.4.15'deki şeklindeki ifadeleri ile Y, çözümden beklendiği şekilde direkt bir yorumda bulunmuştur. Alternatif herhangi bir şey söylememiş var olanı dile getirmiştir. Böylece bu iki diyalogdaki söylemlerde de ritüel rutin kullanılmış olduğu görülmüştür.

Dördüncü soruda kullanılan tüm rutinler ile öğrencilerin söylemlerinde totalde kullandığı rutin sayısının 6 olduğu görülmüştür. Bunların hepsi Y tarafından kullanılmış, B ise söylemlerinde herhangi bir rutin kullanmamıştır. Y'nin kullanmış olduğu rutinlerin dağılımı ise 5 ritüel rutin 1 tane ise keşif rutini şeklindedir.

Dört farklı önermeden oluşan grafik yorumlama sorusu olan dördüncü soru genel itibarı ile incelendiğinde ilk dikkat çeken durum soru cevaplarının diğer sorulara göre daha hızlı bir şekilde verilmiş olmasıdır. İlk diyaloglar incelendiğinde birinci önermenin sonucunun ilk diyalogda belirlenmiş olduğu görülmektedir. Öğrenciler bir diyalogda doğruluğunu belirledikleri bu önermeyi yorumlarken söylemleri incelendiğinde de söylemlerinde ritüel rutin kullandıkları görülmektedir.

Birinci önermeye kadar çözümlenen sorularda öğrenciler her söylemlerinde rutin kullanmamış olsalar da mutlaka bir öğrenci en az bir rutin kullanmıştır. İkinci önerme incelendiğinde ise ilk defa bir çözümleme içinde herhangi bir rutin kullanılmamış olduğu görülmektedir. Üçüncü önermede 3 farklı diyalog, dördüncü önermede ise 1 diyalogda rutinler kullanılmıştır. Aslında öğrencilerin bazı önermeleri cevaplandırma sürecinde herhangi bir rutin çeşidini kullanmaksızın çözüme ulaşabilecekleri görülmüştür. Bunun sebebinin soru tipinin doğru ya da yanlış şeklinde iki seçenekli önermelerden oluşmuş olması olabileceği düşünülmektedir. Çünkü öğrenciler bu önermeleri yanıtlarken yalnızca grafiği okuyarak da sonucu dile getirebilmektedirler. Dile getirdikleri sonucun iki seçenek içermiş olması da onların diğer sorulara göre daha az rutin kullanmış olmalarına sebep olmuş olabilir. Bunun yanında öğrenci cevap hakkında herhangi bir kesin sonuca ulaşmış olmasa da %50 oranında doğru sonucu tutturma ihtimali var. Bu da öğrencinin bilmediği bir soruda bile yorum yapmadan daha hızlı bir şekilde tahminde bulunmasına ya da düşünmeden cevaplamasına sebep olabilir. Böylece öğrenci bu gibi durumlarda herhangi bir rutin kullanmadan sonucu dile getirebilir.

Dördüncü soru bir grafik yorumlama sorusu olduğundan öğrenciler daha çok grafik üzerinde gördükleri ile cevaplandırma yapmışlardır. Aslında bu yönüyle öğrencilerin aşina oldukları grafik okuma yöntemlerini kullandıkları görülmüştür. Böylece öğrencilerin bu soru için ritüel rutini daha çok kullandıkları gözlemlenmiştir. Bu kullanım ise Y.4.1 dışında grafik ile önermeyi anlamlandırma aşamasında gerçekleşmiştir. Y.4.1'de ise ritüel rutin "Bu soru bu şekilde çözülür." şeklinde bir bakış açısı ile eski öğrenilen metotların uygulaması şeklinde kullanılmıştır.

Dördüncü soru içerisinde en çok tartışılan önerme üçüncü önerme olmuştur. Üçüncü önermenin çözümü boyunca diyaloglar içerisindeki söylemlerde her iki rutinin de kullanıldığı görülmüştür. Bunlardan 3 tanesi ritüel rutin 1 tanesi ise keşif rutini şeklinde olduğu görülmektedir. Kullanılan keşif rutini incelendiğinde öğrencinin varsayımsal olarak

bu rutini kullanmış olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencinin varsayımlarda bulunarak grafiği yorumlamış olması onun grafiği gözlemlediğinden daha fazlasını anlamlandırmasına sebep olmuştur. Bu keşif rutini Y tarafından kullanılırken B'nin söylemlerinde herhangi bir rutin kullanmadığı görülmektedir.

B'nin söylemleri incelendiğinde soru boyunca herhangi bir rutin kullanmadığı görülmüştü. Bu durumun sebebi iletişim ya da çözümlemede pasif olması değildir. Sorunun başlangıcının aksine B, 3 ve 4. önermelerde daha aktif bir iletişim içerisindedir. Fakat söylemleri daha yakından incelendiğinde daha çok onay ve tekrarlama şeklinde iletişimini devam ettirdiği görülmüştür. Bu yönüyle öğrencinin karşıdakini onay ve tekrarlama sürecinde herhangi bir rutini kullanması da beklenmemiştir.

4.1.15. Y-B Grubundaki Öğrencilerin Kullandıkları Rutinlerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde öğrenciler çözdükleri dört problem sonucunda genel anlamda değerlendirilmişlerdir. Bu değerlendirmede öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları rutinler ve rutin çeşitleri bir bütün halinde analiz edilmiştir.

Y-B ikilisinin dört problem içerisindeki diyalogları söylemleri açısından incelenmiştir. Yapılan analizde öğrencilerden her ikisinin 90 diyalog kurmuş olduğu, toplamda 180 diyalogda dört sorunun çözümünü tamamladıkları görülmüştür. 180 diyalogda öğrencilerin söylemleri incelendiğinde 32 diyalogda rutin kullandıkları görülmüştür. Kullanılan 33 rutinden 19 tanesi ritüel rutin, 13 tanesi ise keşif rutinidir. Y 13 ritüel rutin ve 13 keşif rutini şeklinde her iki rutin çeşidinden de eşit sayısı rutin kullanmıştır. B ise dört soru boyunca hiç keşif rutini kullanmamış, ritüel rutini ise 6 defa kullanmıştır. Söylemlerde kullanılan rutinlerin sorulara göre dağılımı ise aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 3

Y-B Grubundaki Öğrencilerin Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Çeşitlerinin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	Y		B	
	Ritüel	Keşif	Ritüel	Keşif
1.Soru	5	2	2	0
2.soru	2	5	2	0
3.Soru	1	5	2	0
4.Soru	1	0	0	0
Toplam	13	13	6	0

Birinci soru incelendiği zaman 7 defa ritüel rutin 2 defa ise keşif rutini kullanıldığı görülmüştür. Y'nin kullandığı ritüel rutinler daha çok problemin çözüm yöntemine yönelik yaklaşımları ile ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımlarda öğrenci önceki öğrenmeleri bazen yerinde bazense yersiz şekilde kullanmıştır. Hatırladıkları işlem ve yöntemlerle ilerletmeye çalışmıştır. Bunun yanında keşif rutinini ise çözümün başlangıcında kullandığı görülmüştür. Bu söylemlerde öğrenci soruyu anlamlanmak için yorumlarda bulunmuştur. B ise söylemlerinde kullandığı ritüel rutinleri birinde iki sayının oranını olasılık olarak değerlenmiş, diğerinde ise Y'nin bulduğu bazı sonuçları tekrar ederek birleştirmeye çalışmış fakat anlamlı bir ifadede bulunamamıştır. Böylece terim benzetmesi ve karşısındakini tekrarı ile ritüel rutin kullanmıştır.

İkinci soruda kullanılan keşif rutini sayısı ise artmıştır. Y'nin sorunun çözümü için farklı yönlerden düşünceler geliştirdiği görülmüştür. Bunlardan biri çözümü yorumlarken günlük hayatla ilişkilendirmesi, ikincisi yaptığı bir yanlışı fark etmesi üçüncüsü ise sorunun içerisinde ona benzer küçük bir örnek soru oluşturmasıdır. Kullanılan iki ritüelden biri sorunun çözüm yöntemi hakkında iken bir diğeri ise sadeleştirme işlemini "…sıfırları şuradan kesiyoruz." ifadesi ile ezberlenmiş ifadelerini yansıtmıştır. B ise araştırmacının sorduğu düşünmeden cevap vermiştir. Cevabını verirken yaptıklarını değerlendirmemiş yalnızca soru kökünü okumuş ve Y'nin cevabını direkt olarak söylemiştir. Böylece B'nin ritüel rutin kullanırken yaptığı tekrarlama ezbere söylem ile burada tekrar karşılaşılmıştır.

Üçüncü soruda ise yine söylemlerde kullanılan keşif rutin sayısı ritüel rutin sayısından daha fazladır. Y her iki rutini kullanırken, B söylemlerinde yalnızca ritüel rutin kullanmıştır. Her iki öğrenci de sorunun dördüncü soruya biçimsel benzerliği sebebi ile verilen öncülleri önerme olarak nitelendirmiştir. Ardından Y daha önceki soruda kullandığı örneği bu soru içerisinde de kullanmış olduğu görülmüştür.

Dördüncü soruda verilen grafiği yorumlayan öğrencilerin daha çok ritüel rutin kullandıkları görülmüştür. Bu soruda yer alan dört önermeden bazılarında yalnızca ritüel rutin kullanılırken bazılarında herhangi bir rutin kullanılmamıştır. Aynı zamanda hem ritüel rutinin hem de keşif rutininin kullanıldığı önerme de bulunmaktadır. Böylece bir önermenin çözüm sürecindeki diyaloglarda hiç rutin kullanılmayabileceği gibi her iki rutinin kullanılabileceği de görülmüştür. Bunun yanında öğrencilerden B'nin bu soru içerisindeki herhangi bir önermede rutin kullanmadığı da görülmüştür. Bu yönüyle çözüm

süreci içerisinde öğrencilerin bir soruda herhangi bir rutin kullanmayabileceği de bu soru ile görülmüştür.

Yukarıda tabloda görüldüğü üzere Y B'ye göre söylemlerinde daha çok rutin kullanmıştır. Aynı zamanda B'nin hiç keşif rutini kullanmamış olması da dikkat çeken bir başka ayrıntı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun birinci sebebinin B'nin problem çözümüne çok müdahalede bulunmamış olması olduğu tahmin edilmektedir. Müdahil olduğu problemlerde ise bildiklerinin dışına pek çıkmamıştır. Söylemleri daha çok onaylayıcı ve tekrar edici şekildedir. Nadir de olsa yeni fikir dile getirmiş olduğunda ise daha önceki öğrenmelerinden faydalanarak düşünce belirttiği görülmüştür.

B'nin kullanmış olduğu ritüel rutinler incelendiğinde söylemlerinde pek açıklamalarda bulunmadığı daha çok kısa cümleler kurduğu görülmektedir. Bir diyalogda bir sorunun şekilsel benzerliği sebebi ile onu isimlendirmiş, bir diyalogda arkadaşının söylediklerinin benzerini kullanarak ezbere bir söylem kullanmıştır. Bir başka diyalogda çözüm içerisinde yer alan küçük sonuçları belirli bir sıra ile dile getirmiştir. Böylece B'nin 90 diyalog boyunca kendine özgü fikirlerinden oluşan söylemleri karşımıza çıkmamıştır. B farklı yönden çözümü ilerletecek ifadelerde de bulunmamıştır. Bununla birlikte farklı bakış açısı geliştirebileceği bir söylemler de kullanmamıştır. B'nin söylemleri daha çok arkadaşını tekrar ettiği ya da onun ifadelerini onayladığı şekli ile karşımıza çıkmaktadır. Tüm bunlar ışığında B'nin söylemlerinde kullandığı ritüel rutinler "ezbere ve tekrar eden rutinler"dir şeklinde ifade edilebilir.

Söylemlerinde yalnızca ritüel rutin kullanan B'nin aksine Y, söylemlerinde her iki rutin çeşidini de kullanmıştır. Eşit sayıda kullanmış olduğu bu rutinleri kullanma oranı sorudan soruya farklılık göstermiştir. Bazı sorularda daha çok ritüel rutin, bazı sorulardaysa keşif rutini kullanmıştır. Y, 1 ve 4. soruda ritüel rutini daha sık kullanırken, 2 ve 3. Soruda keşif rutinini daha sık kullanmıştır. Fakat her soruda mutlaka en az bir tane rutin kullanmış olduğu görülmektedir. 90 diyalog içerisinde çoğunlukla soru çözümlemelerini Y'nin ilerletmiş olduğu görülmektedir. Y bazen çözümlemelerde ilerleyememiş bunun sonucunda da sorularda farklı düşünme gerçekleştirmiştir. Bu gibi durumlarda ise yaptıkları üzerine düşünüp kendisini sorguladığı, kısacası kendi kendine düşünme gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu düşünmeler sonucunda çoğunda fikrinden döndüğü görülmektedir. Böylece Y'nin farklı pencerelerden bakmış olduğu ve kendine göre yeni bir çözüm ya da işlem yaptığı da gözlemlenmiştir.

Bunun yanında bu sorgulama her zaman kendisi için de olmamıştır. İki ve üçüncü sorularda araştırmacının sorduğu bir soru ile B'nin yanlış bir ifade kullandığını düşünmüştür. Bunun üzerine düşünmüş yeni bir doğru cevap geliştirmiştir. Aynı zamanda soruyu ve çözümü daha iyi anlamak adına soruya benzer daha küçük sayılarla benzer küçük örnekler vererek çözümü kolaylaştırmıştır. Böylece hem çözümü daha rahat ilerletmiş hem de karşıdakini kolay soru ile ikna etmiştir. Hatta verdiği bu küçük örnek soru ikinci soruda çözümün bir kısmında kullanılmış, üçüncü soruda ise aynı örnek sorunun sonuna kadar kullanılmıştır. Böylece keşif rutini bu ve bunlar gibi birçok çeşidi ile pek çok yerde Y tarafından kullanılmıştır. Keşif rutininin kullanımı çoğu yerde öğrencinin çözümü ilerletmesini, yanlışından dönmesini, çözümü kolaylaştırmasını sağladığı görülmüştür.

Y'nin kullandığı ritüel rutinler incelendiğinde ise Y'nin bu rutinleri daha çok aşina olduğu soru çeşitlerinde kullandığı görülmektedir. Eğer bir sorunun çözümü ve nasıl yapılacağı hakkında bir fikre sahip ise bu durum soruyu bildiği yöntemlerle çözmesine sebep oluyor. Anımsadığı bazı matematiksel terimleri soru çözümünde hatırladığı kadarı ile kullanmaya çalıştığı onlara anlam yüklemeden ilerlediği görülmektedir. Bazen bu durum bir çözümde yerinde olmayan bir yöntemi kullanması ile karşımıza çıkmıştır. Y'nin bu şekilde ritüel rutini kullanmış olmasının yanında, önceki bilgileri ve hatırladıkları ile çözümde doğru ilerlemeler kaydettiği de görülmüştür.

Y-B grubu incelendiğinde öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları her iki rutin çeşidinin de çözüme katkı sağladığı örnekler karşımıza çıkmıştır. Bunun yanında bazı rutinlerinse çözüme herhangi bir etkisi olduğu görülmemiştir. Bu sebeple bu iki rutin çeşidi için çözüme sadece pozitif ya da negatif etkisi olduğu söylenemez. Tüm bunlar sonucunda öğrencilerin çözüm süreçleri boyunca söylemlerinde kullandıkları rutinleri kullanım sebepleri aşağıda verilmiştir.

Ritüel Rutin:

1) İşlem odaklı ilerleme
2) Kavramların kısmen hatırlanması
3) Ezbere yaklaşım
4) Sınırlı bir çerçevede düşünme
5) Aşina çözüm yolları/adımları
6) Genelleme

7) Tekrarlamalar

Keşif Rutin

1) Soruyu farklı anlamlandırma
2) Alternatif yollar/yöntemler
3) Çıkarımda bulunma
4) Fikir değiştirme
5) Basit örneklendirme yapma
6) Formülü örüntü olarak tanımlama

4.2. Problem Çözme Sürecinde Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Preoccupational analiz yöntemi araştırmacı tarafından öğrencilerin problem çözümleri boyunca birbirleri arasındaki iletişimleri incelemek adına geliştirilerek her bir grupta öğrenci diyaloglarına göre kullanılmıştır. İletişim sembolleştirilirken kullanılan her bir iletişim temsilinin anlamı BÖLÜM I "Semboller ve Kısaltmalar" bölümünde açıklanmıştır. Yapılan analizin gösterim şeması her sorunun sonunda yer almaktadır. Buna göre bu analiz incelenerek öğrenciler arasındaki iletişim semboller yardımı ile anlaşılabilmektedir.

4.2.1. Soru 1'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde öğrencilerin Soru 1'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim analiz edilmiştir. Önceki analiz de olduğu gibi E-K grubu için soru "Bölüm I" ve "Bölüm II" şeklinde iki farklı başlık altında incelenmiştir.

I. Bölüm

Aşağıda verilen diyaloglar ışığında öğrencilerin birbirleri ile ilk iletişimleri incelendiğinde öncelikle E'nin iletişimi başlattığı görülmüştür(●). E'nin düşüncelerini belirtmek istemesinin ardından K'nın tepki vermediği(☒) devamında ise E'nin ne yapacağını unuttuğunu söylediği(●) görülmektedir. E'nin unuttuğunu söylemesinin sonrasında ise sesli olarak düşünüp çıkarımlar yaparak ilerlemiştir(→●)D.1.3'te ayrıca K'ya ilk sorusunu yöneltmiş(?●→) aynı zamanda bir önceki diyalogdaki ifadelerini devam ettirmiştir(↓). Ayrıca E'nin D.1.1-D.1.2-D.1.3'de iletişimi kendi kendine devam ettirmiş olduğu da

görülmüştür. Hatta D.1.3'te kendi sorduğu soruyu da kendi cevaplamıştır. Böylece K'nın E ile iletişimi içerisinde D.1.3'e kadar pasif bir rol üstlendiği görülmektedir. D.1.3'te ise "Ben bilemedim(←●ḃ)." demiştir. D.1.4'te E'nin ifadesinde öğrenci bir önceki söyleminden de faydalanarak çözümü devam ettirmiştir(↓). Fakat çözümlemeleri zihinden yaptığı görülmüştür(●). Bu sebeple araştırmacı burada müdahale ederek işlemleri beyaz tahtada göstermesini istemiştir. Bunun sonucunda ise E işlemleri ilerleterek D.1.7'ye kadar devam etmiştir. K ise D.1.2, D.1.4, D.1.5 ve D.1.7'de sessizliğini korumuştur.

E.1.1: Benim bir fikrim var.

E.1.2: Unuttum şimdi. 70 gram birinci yumurtanın ağırlığı var, ikinci yumurta da 110 grammış. En büyük en ağır yumurta hayatta kalıyormuş genelde. Buna göre 110 kg olan hayatta kalacak. Buna göre ikinci yumurta birinci yumurtanın yaklaşık yüzde kaçı diyor. 110'un 78 etmesi için yüzde kaçıdır demiş?

E.1.3: 110'un yarısından çok olduğu için %50'den çoktur. Hesap yapmamız lazım mı ?

K.1.3: Ben bilemedim.

A: E sesini açar mısın?

E.1.4: Açtım hocam. 110'un yarısından çok olduğu için %50'den çoktur. %71 olduğundan %29 gibi bir rakam galiba.71'i 100'e tamamladım.

A: İşlemleri görelim.

E.1.5: 110'un %71'i 78'e eşittir. Bize burada yüzde kaçı daha ağırdır demiş. Ben de %100'den %71'i çıkardım. %29 daha ağır olduğunu düşündüm. Yanlışım varsa K düzeltsin beni. 110'un %71'i 78'e eşittir. 78,10 a.

A: Nasıl yaptın?

E.1.6: 110 ile 78 i çarparım. Benim kafam karıştı şimdi. Az önce yaptığımı şimdi bulamıyorum.71 ile 110'u çarptım. 78,10 oluyor.

K.1.6: E'nin yaptığı yol çok yanlış bence.

D.1.1-D.1.7 arasında öğrencilerin iletişimleri incelenmiş E'nin aktif K'nın ise daha pasif olduğu görülmüştür. Bu sebeple burada birbirleri ile iletişimleri pasif şekilde ilerlemiştir diyebiliriz. E soruda çözüm odaklı ilerlemiş, K ise daha çok düşünme odaklı ilerlemiş, sessizliğini korumuştur. Bu diyaloglar içerisinde E'nin D.1.3 ve D.1.5'te iletişimi K'ya yönlendirdiği görülmüştür. E burada D.1.3'te K'ya soru sormuş(?●→), D.1.5'te ise "K

beni düzeltsin.(●→)" şeklindeki ifadesi ile bunu desteklemiştir. Fakat bu yönlendirmelerin K tarafından çözümü yönlendirecek şekilde ilerlemediği görülmüştür. Ayrıca E'nin düşüncelerini daha açık ifade etmesi için D.1.4-D.1.5'te araştırmacının müdahalesi olmuştur. Bu müdahale sonrasında K yalnızca E'nin yanlış yaptığını düşündüğünü söylemiştir(←●). Fakat neden yanlış olduğunu düşündüğü ile ilgili herhangi bir yorum belirtmemiştir. Bunun sonrasında E.1.5 ve E.1.6 ile E söylemlerinde sıkça önceki düşüncelerinden faydalanarak ilerlediği görülmüştür(↓) .Böylece sorunun başından D.1.7'ye kadar iletişimin tek yönlü olarak E tarafından ilerletildiği söylenebilir.

E, D.1.7'ye kadar fikirlerini belirtip çözümü ilerletirken K'dan herhangi etkili bir karşılık alamaması sebebi ile D.1.7'de K'ya karşı sert bir tutum takınmıştır(●→). Devamında K, E'ye herhangi bir cevap vermediğinden(☒) E tekrar söze girerek daha kibar bir şekilde arkadaşının fikrini dile getirmesini istemiştir(●→). Fakat K'dan yine herhangi bir yanıt gelmediği için E'nin D.1.9'da kendi kendine çözümünü kontrol ettiği görülmüştür(↓)(●).

D.1.9'a kadar öğrencilerin birbirleri ile iletişimi incelendiğinde E'nin bazen çözüm odaklı bir şekilde fikirlerini dile getirdiği, bazense kendi çözümlerini kendi kontrol edip değerlendirdiği görülmektedir. Bu yönüyle E'nin iletişimde aktif bir iletişim gerçekleştirdiği söylenebilir. Ayrıca diyaloglar içerisinde kendi düşüncelerini belirtmenin yanında yaptıklarını kontrol etmesi için K'ya hitap ettiği(●→) görülmüştür. Bunlara karşın K'nın çoğu diyalogda pasif bir iletişimi benimsediği, E'nin çözümünü dile getirdiğinde herhangi bir fikir belirtmediği ona yöneltilen bazı soruları ise yanıtsız bıraktığı(☒) görülmektedir. Bu sebeple K ve E'nin D.1.9'a kadar olan iletişimlerinin monolog bir iletişim olduğu söylenebilir. Bu durumun tahmin edilen nedenleri ise öğrencilerden K'nın E'nin söylediklerini dinlememesi ya da soruyu anlamamış olması olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca daha önce de belirtildiği üzere her iki öğrenci de matematik dersinde başarı düzeyleri ortalamanın üstünde olan öğrencilerdir. Bunlardan bir öğrenci soruya rahatlıkla yorum yapabilirken diğerinin buna karşılık yorum yapamaması düşünüldüğünde, yapamamış olmanın vermiş olduğu içe kapanmanın da olabileceği tahmin edilmektedir. Çünkü K'nın söylemleri incelendiğinde daha çok anlamadığını dile getirdiği fakat arkadaşı anlattığında onu can kulağı ile dinlemediği, "bence senin yaptığın yanlış" ifadesine karşın bunun altını dolduracak bir sebep bulamadığı görülmüştür. Bu da onun iki iyi öğrenciden biri soruyu anlamlandırması üzerine diğerinin kendini soruya kapatmış olabileceği olasılığını arttırabileceğini göstermektedir.

E.1.7: Doğrusunu yap da biz de aydınlanalım o zaman.

E.1.8: Ben de doğru demiyorum. Yanlış olduğunu ben de düşünüyorum ama aklıma gelen bu. (yazdıklarını sildi.) Sen ne düşünüyorsun sen de paylaşabilirsin.

E.1.9: 110 dan 78'i çıkarmalıyız. Uzun zamandır okula gelmediğimiz için de bulamadık yani. 22 çıkar. Yok hayır 42."

K.1.9: Aralarındaki farkı buldu. Bilemiyorum doğru mu?

D.1.9 sonrasında öğrencilerin arasında bir sessizlik oluşmuştur. Bunun üzerine araştırmacı soruyu tekrar değerlendirmeleri açısından aşağıdaki diyaloglarda görüldüğü üzere bir soru yöneltmiştir. E direkt olarak sözü alarak soruyu değerlendirmiştir. D.1.10 ile araştırmacıya hitap ederek iletişimi ona yönlendirmiştir(@). Aynı zamanda buradaki söyleminde yeni bir fikir de dile getirmiştir(→●). Bunun üzerine araştırmacı E'yi uyarmış iletişimi tekrar E-K arasında ilerletmelerini sağlamıştır. Bunun üzerine E araştırmacıya sorduğu soruyu K'ya dönerek sormuştur(?●→). K, E'nin fikrine katılmadığını söylemesi(←●) üzerine E sert bir üslupla "o zaman sen bir yol söyle…(●→)" şeklinde arkadaşına çıkışmıştır. Bu durum iletişimlerinde daha büyük bir kopukluk oluşmasına sebep olmuştur. K, E'nin D.1.12'deki tavrının ardından ona cevap vermemiş(☒), D.1.15'e kadar iletişimleri aşağıdaki gibi tek yönlü ilerlemiştir. Yalnızca D.1.14'te K bilmiyorum diyerek E'ye karşılık vermiştir(←●b̲). E.1.14'te E çözümde ilerleyemediği noktayı ifade ederken aynı zamanda K'nın diyalogda aktifleşmesi adına sorular da yöneltmiştir(?●→)

A: Soruda sizden ne istiyor?

E.1.10: 110 78'den % kaç daha ağırdır demiş. Yani arasındaki fark 32. 32 gr daha fazla ağırmış. Yüzde kaç yapıyor onu bulmalıyız. 110'un %32'sini hesaplasak... Hocam ama küsuratlı çıkıyor.

A: K'ya sormalısın.

E.1.11: K, şimdi diyorum ki 110'un %32'sini bulsak nasıl olur?

K.1.11: Bizden isteneni bulmuş olmayız ki.

E.1.12: O zaman bir yol söyle biz de onu izleyelim deminden beri aklıma gelenleri söylüyorum ben. Başka yol da düşünemedim şuan. Sana bıraktım ben kendi fikrimi sundum yani.

E.1.13: K'dan ses yok. Evet K.

K.1.14: Bilmiyorum.

E.1.14: 110'dan hesaplayacağız. 32'yi ben onu bulamadım. 32 110'un yüzde kaçı yapıyor onu mu hesaplasak yoksa 78'in kaç yaptığını mı hesaplasak?

K'nın problem çözümünde tavrı ve iletişimdeki yönü incelendiğinde daha çok tek yönlü bir iletişimle ilerlediği görülmüştür. Bununla birlikte buradaki tavırlarının D.1.10 öncesindeki tavrına benzer olduğu görülmektedir. K genellikle E'nin çözümlerine ya da yorumlarına karşı çıkıyor, E'ye sebebini söylemiyor ardındansa bilmediğini ifade ediyor. D.1.10 sonrasında öğrencilerin benzer olan iletişimlerinin devamında E'nin K'nın tavrına tepki verdiği görülmektedir. Devamında ise beklenildiği gibi iletişimleri negatif yönlü ilerlemiştir. K da çok pasif bir iletişim tercih etmiştir. E ve K'nın iletişimlerinde yaşanan bu kopuşun tekrar düzelmesi adına araştırmacı D.1.15'te müdahalede bulunarak K'nın ne düşündüğünü anlamaya çalışmıştır.

Araştırmacının sorusunun ardından D.1.18'ye kadar diyaloglar incelendiğinde ilk olarak araştırmacının K'nın E'nin çözümünden ne anladığını anlamak istemesi üzerine sorduğu bir soru karşımıza çıkmaktadır. K burada E ile iletişiminden farklı olarak araştırmacının sorduğu sorulara açıklayıcı cevaplar vermiştir(●). Bu diyaloglar içerisinde D.1.16'da E de araya girerek onaylayıcı ifadeler kullanmıştır(e●→). K'nın araştırmacıya verdiği cevaplar ile K'nın ne yaptığını anladığını fark eden E, araştırmacı ile K'nın diyalogları arasına girmiş yaptığı yöntemin doğruluğu hakkında fikrini almaya çalışmış, sorular sormuştur(?●→). D.1.17'de E'nin araya girmesi ile tekrar tek yönlü iletişim oluşacak gibi görünse de E devam eden diyalogda(D.1.18) kendini daha fazla açıklayarak(↓) yeni fikirlerini belirtmiş(→●), ayrıca K'nın fikrini almaya çalışmış, ona bir soru yöneltmiştir(?●→). K, D.1.18'de E'ye soru sormuş(←●?); E, K doğru ifadeler kullanmadığı halde onu onaylamıştır(e●→). Bu durumda E'nin burada kafasının karışmış olabileceği ya da K'nın söylediğini dinlemeyerek onaylamış olabileceği düşünülmüştür. Bu arada K'nın E'ye soru sorması ile iletişimleri aktifleşmiş gibi görünse de devam eden diyaloglarda K ile E'nin iletişimleri benzer bir şekle büründüğü görülmektedir.

E.1.15: K devam et bu kadar mı?

A: K, sen E'nin ne demek istediğini anladın mı?

K.1.15: %110'un 32'sini alsak dedi sonra %78'in 32'sini alsak dedi. Sonra çıkarsak bulur muyuz dedi.

E.1.16: Evet.

A: 32'yi nerden buldu sence?

K.1.16: İkinci yumurtadan birinciyi çıkardı. Aralarındaki farkı buldu.

E.1.17: Gittiğimiz yol doğru mu yani? 32'yi bulmak için yüzde kaç olduğunu bulmalıyız dedim.

E.1.18: 78'in %50'si 39. 32 de %41-42 yapıyor galiba. K, 78'den 32 elde etmek için % kaçı olmalı?

K.1.18: 78'in %32'si mi?

D.1.15-D.1.18 arasındaki diyaloglar incelendiğinde araştırmacının soruları ile K'nın sorulara cevap verdiği görülmüştür. Ardından E'nin araya girmesi ve kendini tekrar ederek açıklaması ile K ile iletişimlerinin aktifleşeceği düşünülmüştür. K, E'nin bir sorusuna cevap vermiştir. Hatta bu cevabının E'ye soru yönelterek gerçekleşmiştir(←●?). Böylece bu dört diyaloğun kısmi olarak aktif olduğu söylenebilir.

E.1.19: Evet.

K.1.19: Ben yazamıyorum ya. 5928 bölü 50…

E.1.20: 78 32'nin yüzde kaçıdır dedim ben. 100'e böleceğiz. Hani o işlem vardı ya ondan yaptım ben 100'e bölüp devamını getiriyorduk ya.

E.1.21: 78'i 100'e böleceğiz. Daha sonra da 78 ile çarpacağız. Senin fikrini almak için dedim ben yoksa ben de yaparım da.

K.1.21: Ben anlamadım senin ne demek istediğini.

D.1.18'de öğrencilerin iletişimleri aktifleşirken D.1.20 ile K'nın tekrar pasifleştiği görülmüştür. E, D.1.20 ile K'ya kendini anlatmaya çalışmıştır(●→). Aynı zamanda bu diyalogda işlemde ilerlemek adına yeni fikirlerini de dile getirmiştir(→●). Devam eden diyalogda K'nın da fikrini almak istediğini belirten ifadeler kullanmıştır. Böylece K.1.21 ile K anlamadığını dile getirmiştir. Ayrıca E.1.22'de de E önceki söylediklerini de tekrar etmiştir(●→). D.1.21'de E kendini ifade etmeye devam ederken K'nın anlamadığını belirtmesi ile daha etkileşimli bir iletişime geçiş yaptıkları görülmüştür.

Devam eden diyaloglar incelendiğinde öğrencilerin karşılıklı iletişimlerinin aktif bir iletişime dönüşmüş olduğu görülmektedir. Bu durum E'nin ısrarlı olarak K'nın fikrini

almak istemesi sebebiyle olmuştur. E çoğu diyalogda ya monolog bir şekilde devam etmiş(●)(↓) ya da K'nın anlamadığını anlatmak için çaba harcamıştır. Genellikle K'nın fikrini almak istemiş ve bu konuda ısrarcı davranmıştır. Bunun bir sonucu olarak D.1.22-D.1.27 arasında etkileşimli bir iletişim yürütmüşlerdir. Öğrenciler burada birbirleri ile tartışarak ya da fikir alışverişi yaparak diyaloglarını ilerletmişlerdir. D.1.22'de birbirlerine soru sordukları(?●→)(←●?), D.1.23'te bu soruları cevaplandırdıkları(●→,←●) görülmektedir. D.1.24'e gelindiğinde ise E, K'nın onu anlamadığını belirtmesi üzerine tekrar K'ya kendini ifade etmeye çalışmıştır. Burada E'nin karşıdakini ikna etme amaçlı söylemlerinde basit bir örnek de verdiği de görülmüştür(→●)(●→). Fakat bu örnek K için beklenilen etkiyi oluşturmamıştır. E.1.24 ile aynı zamanda E'nin ilk defa kullandığı bir iletişim yöntemi de burada görülmektedir. E K.1.23'teki ifadeye itirazda bulunmuş(●↗) ardından açıklamasını yapmıştır.

E.1.22: 32 78 in % kaçıdır dedim ben.

K.1.22: %32 78'in kaçıdır mı?

E.1.23: 32 78'in yüzde kaçıdır?

K.1.23: E tamam o zaman 78 yüzde oluyor.

E.1.24: Sen soruyu anlamadın. Söylemek istediğimi anlamadın galiba. Ben dedim ki 78 var demi 32 bulduk. 32 78 in yüze kaçıdır diyorum. Mesela %50'si 35-39 civarıdır. Şimdi anladın mı?

K.1.24: Hayır.

E.1.25: Ben yapacağım onu. Yanlış hatırlamıyorsam 100'e bölüyorduk 78'i. Sonra 78 ile çarpıp… Yok hayır. 32 ile çarpıyorduk değil mi?

K.1.25: Evet.

E.1.26: O zaman bu şekilde yapacağız diye hatırlıyorum ben yanlış hatırlamıyorsam.

E.1.27: 78 i 100 e böldüğümde 0,78 çıkar galiba hatalı değilsem. Sonra 32 ile çarpacağız. Hocam işler karışıyor. K, devamını getirebilir misin?

K.1.27: Bu böyle olmaz ki çok küsuratlı şeyler çıkıyor.

D.1.25'de E, K'dan onay alarak(←●ɧ) çözümünü ilerlettiği görülmüştür(→●)(●→). D.1.25'te K yalnızca E'yi onaylamış(←●ɕ), E.1.26'da çözüm için bir adım atmıştır. E ise ona bir soru yöneltmiştir(?●→). Ayrıca E'nin buradaki ifadesi incelendiğinde

"...yapacağız..." şeklinde birlikte yapma anlamı içeren cümleler kullandığı da fark edilmiştir. Bu da onun çözümü bireysel değil birlikte yapmak istediğini gösteren bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

D.1.26'da E'nin ifadesi incelendiğinde E'nin kendi bilgisinden tam emin olmadığı için K'nın onayına sıklıkla başvurmuş olabileceği düşünülmüştür. İki öğrencinin de ortalamanın üstünde ve birbirini tanıyan öğrenciler olduğu düşünüldüğünde bu durumun beklenen bir durum olduğu söylenebilir. Bu düşüncenin devamında "E karşısındaki öğrencinin başarı düzeyi daha düşük bir öğrenci olsa idi fikrini ne kadar sorardı ya da sorar mıydı?" sorusunu beraberinde getirmektedir. Böylece öğrenci başarı düzeyi kendine yakın ya da üstünde bir öğrencinin onayını almasının iletişimlerinin de ilerlemesinde pozitif bir etkisinin olduğu söylenebilir.

E'nin kendinden emin olamaması ve K'dan herhangi bir reaksiyon görememesi üzerine araştırmacı düşündüklerini tahtada yazmasını istemiştir. Böylece D.1.27 ile E düşündüklerini tekrar etmiştir(↓). Ardından ise K'dan işlemler için yardım istemiştir. Buradaki söylemindeki ilk cümlesi incelenirse kendinden emin olmadığını belirten ifadeler kullanmıştır. Burada düşündüklerinden çok işlemlerden pek emin olmadığı görülmektedir. Sonrasında ne yapacağını belirtmesinin hemen ardından araştırmacıya işler karışıyor demesi ve onun ardından ise K'dan yardımcı olmasını istemesi(●→) bu duruma bir kanıt olarak gösterilebilir. Devamında ise K'nın daha önce olan bir diyaloğa benzer şekilde bu böyle olmaz bence(←●) diyerek E'ye yardımcı olmadığı görülmüştür. K.1.27 ile E'ye karşı çıkmasına karşın herhangi bir sebep belirtmemiştir.

E.1.28: 24,96 çıkıyor. 32 78 in 24,96 sı. Yüzde ifadesini de koyalım. Şimdi 32 110 un yüzde kaçıdır onu hesaplayacağız.

E.1.29: Ben %35 ile %24 buldum ağırlığını. Ben ikisinden çıkartarak bulduğumuz şey sonucu verir diye tahmin ediyorum.

K.1.29: Kaç yapıyor toplamları?

E.1.30: Toplamları değil ben çıkartırım dedim. İstiyorsan toplayalım.

K.1.30. Hım çıkarmak dedin, kaçla kaçı?

E.1.28'de araştırmacı ve K'dan işlemsel yönden yardım alamayan E, hesap makinesi kullanarak kendi sorularına kendi cevap bulmuştur(↓). Aynı zamanda bir sonraki adımda ne yapacağını da dile getirmiştir(→●). Devamında K'nın herhangi bir müdahalede

bulunmadığı bunun üzerine E'nin söylemlerine devam ettiği görülmektedir(↓). E.1.29'daki son ifadesi ile ne tahmin ettiğini belirtmiştir. Bunun üzerine K ilk defa onun çözüm sürecine etki etmeye kalkmıştır. K.1.29 ve K.1.30'da E'nin çözümünü anlamak adına ona sorular yöneltmiştir(←●?). Devamında E, D.1.32'de tekrar K'ya fikrini sormuş(?●→). Sonucunda ise önceki kısa diyaloglarına tekrar bir cevap almıştır(←●). K yine yanlış olduğunu düşündüğünü belirtmiş fakat alternatif hiçbir öneri sunmamıştır.

E.1.31: 10,24 oluyor.

A: Nerede yaptın bu işlemleri?

E.1.32: İşlemler uzun sürdüğü için hesap makinesi kullandım. Yanlış yaptığım bir şey var mı?

K.1.32: İşlemlerde yok ama sonuç böyle değil bence.

E.1.33: Şıklar olsa daha kolay olurdu ama. Şıklar olmadığından böyle diye düşünüyorum.

A: Soruyu geçelim isterseniz.

K.1.34: Geçelim hocam.

E.1.34: Geri dönmemiz gerekiyor mu soruya?

A: Size bağlı.

E.1.35: Tamam geçelim.

D.1.27'den sorunun sonuna kadar öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri incelendiğinde önceki diyaloglara göre daha aktif iletişimleri olduğu söylenebilir. E genelde kendini açıklayan ve çözüm odaklı ilerlerken, K eleştirel olarak süreci ilerletmiştir. K eleştirel yaklaşımının alt sebebini daha önceki diyaloglarda olduğu gibi burada da dile getirmemiştir. E'nin buna karşı tavrı daha yapıcı olmuştur. E bu aradaki karşılıksız diyaloglarda sorduğu sorulara kendi cevap vermiş ya da kendi kendini tekrar ederek doğru yapıp yapmadığını kontrol etmeye çalışmıştır. Aralarındaki iletişim her ne kadar daha aktif olsa da birbirlerini besleyen iletişim oluşturulamamışlardır. K herhangi bir sonuca varamamış iken E vardığı sonuçtan emin olamamıştır, tekrar soruya dönmek üzere bir sonraki soruya geçmiştir. E kendi çözümlerini ilerlettiği kısımlarda monolog bir iletişim devam ederken K'nın fikirlerine de sıkça başvurduğu söylenebilir. Bu yönüyle E'nin özellikle işlemsel kısımlarda ve sonuç kısmında onay ihtiyacı duyduğu gözlemlenmiştir.

D.31'de E'nin cevap vermesinin ardından K cevaba karşı tatmin olmamış bu sebeple K herhangi bir cevap vermemiştir(☒). E işlemleri yaparken tahtaya herhangi bir şey yazmamıştır. Bunun üzerine araştırmacı buradaki işlemleri nasıl yaptığını sormuş E ise işlemler uzun sürdüğü için hesap makinesi kullandığını belirtmiştir(●). Hemen devamında K'dan onay ihtiyacı hissetmiş yanlış yapıp yapmadığını sormuştur(?●→). K işlemlerde herhangi bir hata olmadığını belirtirken sonucun böyle olmadığını düşündüğünü söylemiştir(←●). K'nın bu tavrınınsa daha önceki tavırları ile benzerlik gösterdiği görülmüştür.

K ile E'nin önceki diyalogları incelendiğinde E söylemlerinde daha çok çözüm odaklı bir tavırda kendi fikirlerini dile getirmiş(→●), bu fikirleri önceki fikirleri ile ilerletip geliştirmiş(↓), bunun yanında K'nın fikirlerine de danışmıştır. K ise çözüm ile ilgili fikir belirtmemiş(☒), daha çok E'nin fikirlerinin yanlış olduğunu düşündüğünü belirtmek için söz aldığı görülmüştür(←●). Fakat neden yanlış olduğunu düşündüğü ile ilgili bir yorumda bulunmamıştır. Aynı zamanda K, E'nin bazı sorularını cevapsız da bırakmıştır(☒).Bunun yanında öğrencilerin iletişimlerinin aktifleştiği diyalog aralıklarında öğrencilerin birbirlerine soru sordukları(?●→)(←●?) da görülmüştür. K burada E'nin yaptıklarını sorgulayarak genellikle yanlış yaptığını dile getirmiş, E ise sıkça kendini K'ya açıklamıştır. Bu açıklamalarda bazen yaptığı yöntemi anlatmak için çeşitli örnekler vermiştir.

Bu sebeple E'nin soru boyunca çözüm odaklı, arkadaşının fikirlerine danışarak ilerlemiş olduğu, böylece iletişimlerinde etkin bir rol izlediği söylenebilir. Ayrıca K'nın söylemleri incelendiğinde cümleleri içerisinde sıkça üçüncü tekil şahıslı ifadelere yer verdiği görülmektedir. Bu durum aslında öğrencinin soru çözümündeki ilerlemesini birlikte yapmak istediğinin, diğer bir deyişle aktif bir iletişim ile devam etmek istediğinin, bir göstergesi olarak kabul edilebilir. K ise yeni bir fikir belirtmemiş ve arkadaşının düşüncelerini etkili bir şekilde değerlendirmemiş olması sebebi ile iletişimlerinde pasif bir rol benimsemiştir.

Birçok iletişim yöntemi öğrenciler tarafından kullanılırken K'nın hiç yeni bir fikir belirtmediği görülmüştür. K'nın diyaloglar içerisinde daha çok E'nin yanlış yaptığını söyleyerek ona itirazda bulunduğu fakat buna herhangi bir neden belirtmediği görülmüştür. K'nın itirazda bulunması(✓●) onun karşı tarafın yanlışını düzeltmek için yapmış olduğu bir eylem olarak kabul edildiğinde hiçbirinin bu duruma fayda sağladığı görülmemiştir. K bunu birinci soru boyunca üç farklı diyalogda kullanmıştır. E ise yalnızca bir diyalogda

itirazda bulunarak bu iletişim yöntemini kullanmıştır. E'nin itirazının sonrasına bakıldığında bu itirazın K'nın itirazlarının aksine çözüme fayda sağladığı görülmüştür.

Öğrencilerin benzer başarı düzeylerinde olmalarının bir etkisinin E'nin sıkça K'ya soru sorması ya da ondan onay beklemesi ile karşımıza çıkmış olduğu düşünülmektedir. Böylece aslında E'nin, K'nın işlem yeteneğine ve muhakeme yeteneğine güvendiğinden dolayı bu şekilde bir etkileşim tercih etmiş olduğu düşünülmektedir. Çünkü aksi durumda E'nin bu yeteneklerine güvenmediği bir öğrenciye bu kadar ısrarcı bir şekilde soru sormayacağı düşünülmektedir. E'nin bu ısrarcı etkileşim isteği olmamış olduğu durumda öğrencilerin tamamen pasif olan bir iletişim ile problemi sonlandıracağı düşünülmektedir. Bu durumda akran eğitimi yönünden öğrencilerin iletişimlerine pozitif etkisi düşünüldüğünde problem çözümlerinde bu kadar pozitif bir ilerleme olması beklenmemektedir. Ayrıca sorunun sonunda D.1.34'te araştırmacının bir sonraki soruya geçip geçmemek istemelerini sorması üzerine K'nın direkt olarak soruyu geçmek istediğini söylemiş olması, E'nin ise soruya tekrar dönüp dönemeyeceklerini sorması aslında E'nin sonuca ulaşmak için devam etmek istediğini gösteren bir başka örnek olduğu söylenebilir.

II. Bölüm

E birinci sorunun sonunda soruya tekrar dönüp dönemeyeceklerini sormuştu. Böylece öğrenciler dördüncü soruyu çözmelerinin ardından birinci soruya tekrar dönüş yapmışlardır. Öncelikle tekrar soruyu okumuşlar, ardındansa E ilk söze başlamıştır. Soruda isteneni kendi cümleleriyle tekrarlamıştır(●→). K'dan herhangi bir cevap gelmemesi(☒) üzerine söylediği matematiksel ifadeyi soru içinden nasıl çıkardığını E.1.37 ile ifade etmiştir(↓)(●→). Bunun üzerine K biraz zaman istemiş ve E'nin söylediği hesaplardan daha farklı bir hesap yapmaya koyulmuştur(●). E'nin yapılması gerektiğini ifade ettiği söylem E.1.38 iken, K'nın yaptığı işlemler K.1.38'te görülmektedir. Bu esnada E ise kendi yöntemini yaklaşık bir değer hesaplayarak zihinden yapmaya çalışmıştır.

E.1.36: Burada 110 78'den yüzde kaç ağırdır şeklinde bir cevap bulmalıyız.

E.1.37: Bak birinci yumurta ikinci yumurtadan yüzde kaç ağırdır demiş. Yani 78 110'nun kaçta kaçıdır onu bulmamız gerek.

K.1.37: Bir saniye (hesaplıyor).

E.1.38: 110'u 100'e bölüp 78 ile çarpacağız.

K.1.38: Şey yapmamız gerek 110'nun % kaçı 32'dir diye bulmamız gerekiyor.

A: Nasıl yaptığını ifade eder misin bize?

E.1.39: %75 i 77.5 ediyor. Bence %76's.ı 110'nun %50 si 55 yapar. %25'i 27.5 yapar. 50'nin üstüne 27.5 eklememiz gerekiyor. Şuraya yazalım.

Öğrencilerin D.1.36-D.1.39 arasındaki iletişimler incelendiğinde E ve K'nın sesli bir şekilde diyaloğu devam ettirmelerine rağmen birlikte hareket etmedikleri görülmüştür. E başlangıçta K'ya hitaben gidiş yolunu dile getirmiştir. Ne yapacaklarını anlaması adına kendini birkaç defa da tekrarlamıştır. Ama K biraz düşünmesinin ardından hesaplamaya geçtiğinde E'nin söylediğinden farklı işlemleri tahtaya yazmıştır. Öğrenciler sırayla konuşmuş birbirlerinin söylediklerini dikkate almadan ilerlemişlerdir. Bu sebeple öğrencilerin burada aktif bir iletişim yürüttükleri söylenemez. Öğrenciler bu diyaloglar arasında daha çok bağımsız hareket etmeyi tercih etmişlerdir.

A: 27.5 nerden geldi?

E.1.40: Ben işlemi bitirmedim. %75'i 82.5 yapıyor. Buna ekleme ya da çıkarma yaparak %78'i bulmalıyız. Yani %75'den az %50'den çok olması gerekiyor. Ben şu ana kadar bunu buldum.

A. : K sen ne yazdın?

K.1.41: 110'un yüzde kaçı 32'dir diye bulmaya çalıştım. Çünkü 32 gram fazla. 32 gramın 110'da yüzde kaça eşit olacağını bulmak istedim.

A: Neden devam etmedin?

K.1.42: Çıkmadı, çünkü tam sayı arıyorum.

A: Tam sayı çıkmak zorunda değil.

E.1.43: Bir şey daha hocam. K, %75'den küçük %62'den büyük olacak. Benim bulduğum bu. Bu arada bir şey olması gerek hatta %70'den büyük olması gerek. Ama onun işlemini yapmadık.

Yukarıda görüldüğü üzere diyaloglarının devamında araştırmacı çözümü nasıl yaptıklarını her ikisine de sormuştur. Bunun devamında ise (D.1.40-D.1.43) öğrenciler yalnızca araştırmacıya cevap vermiş kendi aralarında herhangi bir iletişim kurmamışlardır(●)(☒).

Araştırmacının bu sorusunun ardından E'nin D.1.44'deki söylemi incelendiğinde ilk olarak araştırmacıya hitap ettiği ardından K'ya hitap ederek geliştirdiği fikrini dile getirdiği görülmektedir. E tahtada değil de hesap makinesinde hesaplamaları yaptığı için işlemleri

beyaz tahtada görülmemektedir. K, E'nin söylediklerini yanıtsız bırakması(☒) üzerine E D.1.44'deki ifadesini tahtaya yazarak anlatmaya çalışmıştır(→●), fakat pek bir şey yazmamıştır. Araştırmacı E'nin düşüncelerini biraz daha açması adına bir soru yöneltmiştir. Bunun üzerine E.1.45'de kendisini daha çok açıklamıştır(→●)(↓). Böylece K diyaloğa dahil olmuş ve ilk olarak E'ye bir soru yöneltmiştir(←●?). Ardındansa yeni fikrinin sebebini ifade etmiştir(●←). Bu arada E.1.46'da, K'nın bunun söylemesinin hemen ardından bulduğu sonucu söylemiştir(↓)(→●). Bu durum E'nin K'yı dinlemediği ve o arada kendi hesaplamalarını yaptığını göstermektedir. Haliyle K'nın sorduğu soruya da cevap vermemiştir. E, sonucu söylemesinin akabinde E.1.47 ile bunu tahtaya yazmıştır. Bir sonraki adımda ne yapması gerektiğini belirtirken(●) aynı zamanda bu işlemi tahtada yapmıştır.

E.1.44: Tekrar yazalım. Ama %65 başa gelsin. %65'den büyük, yüzde 70'den küçük olması gerek. Bu arada bir sayı olması gerek.

A: Neden böyle düşündün?

E.1.45: Bu arada olması gerek. Sonucun bu arada olması gerekiyor. %62 ile hesapladım 67'lerde çıkıyor 78 çıkmıyor. 75 ile hesapladım. 87'lerde buldum. Hesap makinesi kullanmadığım için.

K.1.45: Acaba cevap 68 mi? Biz 32 gram bulduk ya arasındaki farkı. Bu 32 gramı 100'e tamamlamak için 68 gerekiyor. O yüzden cevap yüzde 68 mi acaba?

E.1.46: Ben buldum. %70,9 oluyor.78 110'un kaçta kaçıdır diyerek buldum. %70.9 u %100 den çıkacağız. Sonuç bu.

K.1.46: Anladım ben seni. (K hattan düştü.)

E.1.47: %100'den çıkardım ki farkı bulalım.

K.1.47: Bence öyle değil.

D.1.44-D.1.47 arasındaki diyaloglar öğrencilerin iletişimlerinin sembolleştirilmesi yönünden incelendiğinde E ile K'nın iletişimlerinin genel olarak aktif, nadirense pasifleştiği görülmüştür. E ilk olarak K'ya kendini ifade etmiştir. Burada da yeni bir fikir dile getirmiştir. Araştırmacının da sorusu ile sesli bir şekilde düşüncelerini dile getirmiş olması K'nın da yeni bir fikri ortaya atmasına sebep olmuştur. Bu durum öğrencilerin birbirlerini dinlemiş olmalarının kendilerine ilham vermesi noktası aksi etkisinin olduğunu gösteren bir örnek olmuştur. Fakat devamında E'nin K'yı dinlemeyip kendi düşüncesine

odaklanarak kendini açıklaması aslında aktif olan iletişimlerinde kopuklukların da oluşabileceğinin bir göstergesi olmuştur.

E.1.48: Ben de senden cevap bekliyorum.

K.1.48: Konuşuyorsanız duymuyorum.

E.1.49: Birinci yumurta ikinci yumurtadan ne kadar ağırdır diyor. Çünkü 78 110'un %70.9'u. Birbirinden çıkarınca da sonuç çıkıyor.

K.1.49: Ben yüzde 68 diyorum.

E.1.50: Nasıl oluyor?

K.1.50: Biz arasındaki farkı 32 bulduk. 32 gramı 100'e tamamlamak için 68 gerekiyor o yüzden öyle dedim.

K, D.1.47'de E'yi anladığını söylerken D.1.48'e gelindiğinde kendisinin öyle düşünmediğini ifade ederek itirazda bulunmuştur(↙●). Ayrıca bu esnada E, K'dan fikrini açıklamasını beklerken teknik bir arıza meydana gelmiştir. Bunun üzerine K toplantıya tekrar bağlanmış ve E.1.49 ile neyi neden nasıl yaptığını sırası ile tekrar etmiştir(↓). K ise direkt olarak kendi cevabını dile getirmiştir(●). D.1.50'de bu durumun nasıl olacağını soran E(?●→), aldığı cevap ile tatmin olmamış ve E.1.51'de karşı tarafı anladığını söyleyerek kendi yaptığını anlatmaya devam etmiştir(↓)(●→). Aynı zamanda burada K'nın çözümüne de itiraz ettiği görülmüştür.(●↗) Bunun üzerine K, D.1.51'de anlattıklarından ikna olmadığını dile getirmiştir. Devamında ise E, K'nın neden yanlış düşündüğünü açıklamıştır(●→). K ise muhtemelen teknik nedenler sebebiyle söylediği bir cümleyi yanlış anlayıp onun üzerine yorum yapmıştır(↙●). E, D.1.53 ve D.1.54'de hala K'yı ikna etmeye çabalamıştır. Ardından kendi bulduğu cevabı söylemiştir. Devamında ise K kendi cevabını dile getirmiştir. Öğrenciler sonrasında da herhangi bir iletişimde bulunmamıştır. Böylece oturum öğrenciler fikir birliğine varmadan sona ermiştir.

E.1.51:32'yi tamamlamak için 68 gerekiyor ama direkt yüzdeye 68 diye yansımıyor. Ben senin demek istediğini anladım. Belirli bir kısma düşer. Sonuncuyu okursan ikinci yumurta 110 gram yani birinci yumurtanın yaklaşık olarak yüzde kaç ağırdır demiş. Yani 110 ile 78 arasında 32 gram fark var. 32'yi yüzdeliğe dökmemiz gerekiyor. 110 %32'nin kaçta kaçıdır? %29.1 buldum. Cevap bu diye düşünüyorum ben. 32 %29,1 gibi oluyor.

K.1.51: Ben senin dediğine hiç ikna olmadım. Daha da diyecek bir şeyim yok.

E.1.52: Ben de senin dediğine ikna olmadım. 100'de 68 olarak yansımaz çünkü büyük değer 110. 100 olsaydı 68 olurdu ama bize yüzde kaçı daha ağırdır demiş. En az 150 gibi bir rakama yansır. Hatta 52 yüzde 53 öyle bir şey yapıyor. 68 olmuyor 110'un. 68 110'un %53 gibi bir şey oluyor. O yüzden %68 olmaz.

K.1.52: Ben 168 demedim yüzde 68 dedim.

E.1.53: Yüzde 53 gibi bir sayı çıkıyor ama.

E.1.54: Sen 68 dedin ama 68 yüzdeye çevirince %53 gibi bir sayı geliyor. O zaman da olmuyor ama. 110'un % 50'si 78'e eşit çıkmıyor. Arasındaki fark %29,1 bence.

E.1.55: Hocam şimdi fikir ayrılığı oluştu.

K.1.55: Ben %68 dedim.

A: O zaman konuşmayı sonlandırıyorum.

Birinci soruyu tekrar değerlendiren öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde bazen aktif bazense pasif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. E'nin birinci sorunun ilk bölümünde olduğu gibi çözümünü açıklayan, karşı tarafı ikna etmeye çalışan bir tutumu olduğu görülmüştür. K ise birinci sorunun birinci bölümü ile karşılaştırıldığında daha aktif bir şekilde iletişimi ilerletmiş olduğu görülmektedir. Sorulara cevap verdiği, bazen aklına yeni gelen bir fikri paylaştığı, bazense kendini açıkladığı görülmüştür. Bu pozitif iletişim yöntemlerini birinci bölümde K'da hiç görememiştik. K, E'nin onunla olan etkileşimine karşı sessizliğini korumuş ve neden belirtmeksizin karşı tarafın fikrine karşı çıkmıştı. Tekrar soruya dönüldüğünde ise K'nın benzer durumunun izleri görülmüştür.

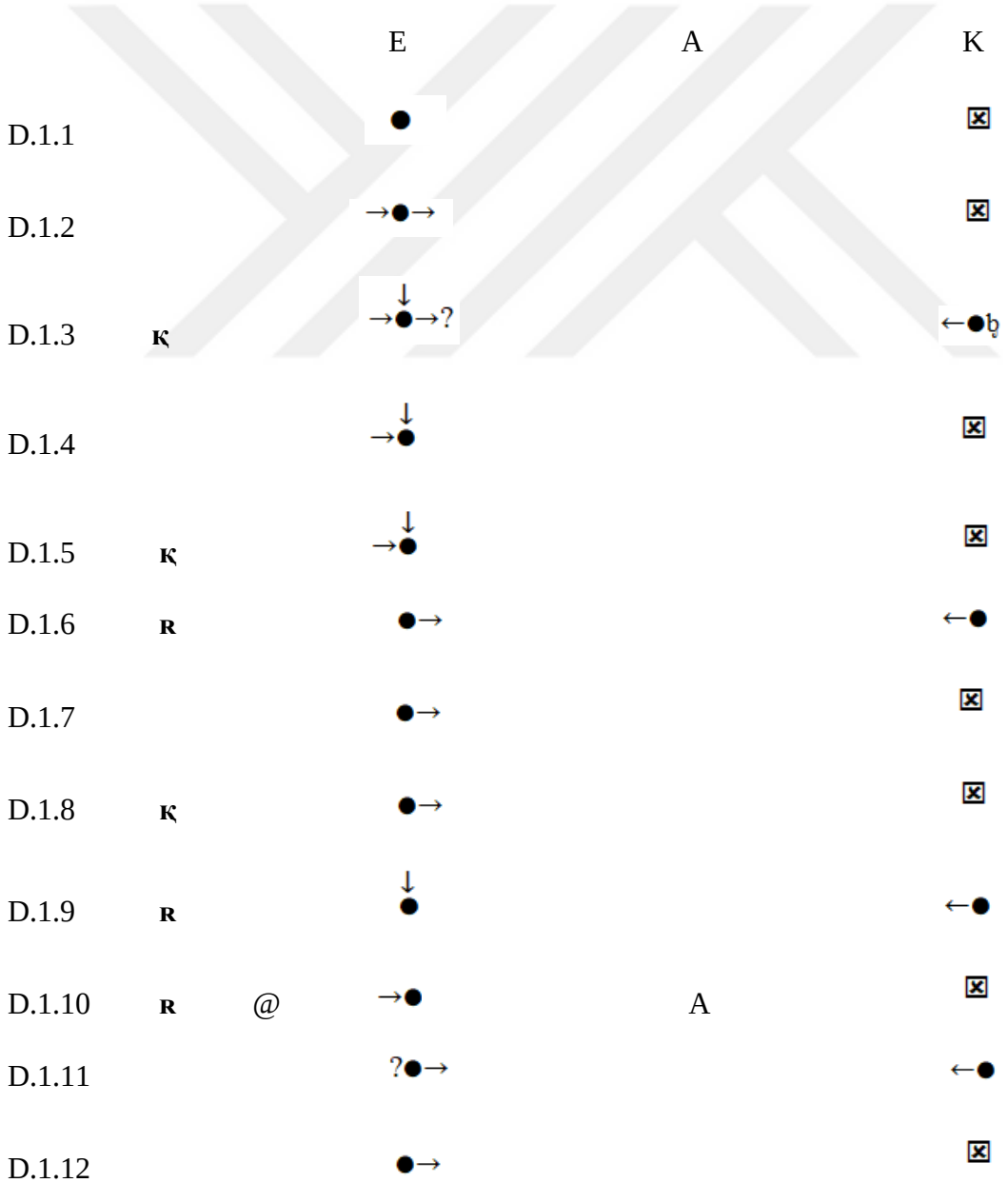
E önceki bölümde ilerlediği çözüm yöntemini burada tekrar ederek devam etmiş ve diyaloglar sonunda doğru sonuca tek başına ulaşmıştır. Bu süreç içerisinde kendi fikrini çeşitli diyaloglarda açıklamıştır. Bunun üzerine K'yı başlangıçta ikna etmiş, sonrasında ise K'nın fikrinin değişmesi ile ne kadar uğraşsa da başarılı olamamıştır.

Öğrenciler diyaloglar süresince birbirlerine fikirlerini açıklamışlar(→●), sorular yöneltip(?●→)(←●?) cevaplar vererek(●→)(←●) birbirlerini anlamaya çalışmışlardır. Bunun yanında önceki fikirlerinden faydalanarak ilerledikleri ya da diyalog içerisinde sessizliklerini korudukları(☒) da olmuştur. Birbirleri ile iletişimlerinin aktifliği dalgalı olarak ilerlemiş olsa da öğrencilerden birinin doğru cevaba ulaşmış olduğu görülmektedir. Bunun en önemli etkilerinden biri sesli olarak düşünüp birbirlerini ikna etmeye çabalamış olmaları olduğu düşünülmektedir. Öğrenciler bu soruda birbirlerini kontrol ederek

ilerlemiş olmasalar da sesli düşünerek kendilerini ifade ediyor olmalarının kendilerini kontrol ederek ilerlemelerini sağladığı düşünülmektedir. Ayrıca K'nın E tarafından ikna edilememiş olması bir önceki çözümün etkisi ile ya da teknik aksaklıklar sebebi ile olmuş olabileceği düşünülmektedir. Öğrenciler her ne kadar çözümde hemfikir olamamış olsalar da önceki bölüm ile karşılaştırıldığında daha aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir.

4.2.2. Soru 1'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 1'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.



D.1.13 ●→ ☒

D.1.14 ●→ ←●b̨

D.1.15 ●→ A ●

D.1.16 e●→ A ●

D.1.17 ?●→ ☒

D.1.18 R ↓ →●→? ←●?

D.1.19 e●→ ●

D.1.20 R →● ☒

D.1.21 R ●→ ←●

D.1.22 ●→ ←●?

D.1.23 ●→ ←●

D.1.24 R →●↓ ←●

D.1.25 R ?●→ ←●e

D.1.26 ●→ ☒

D.1.27 @ ↓ ●→? ↰●

R

D.1.28 ↓ →● ☒

D.1.29 ↓ ● ←●?

D.1.30 R ●→ ←●?

D.1.31 ● A ☒

D.1.32 ?●→ ←●

D.1.33 ● ☒

D.1.34  A 

D.1.35  A 

D.1.36  

D.1.37  

D.1.38 ĸ  

D.1.39 ĸ  A 

D.1.40  A 

D.1.41  A 

D.1.42  A 

ʀ

D.1.43 @  

D.1.44  

D.1.45  

D.1.46 ĸ  

D.1.47  

D.1.48  

D.1.49  

D.1.50  

D.1.51 ʀ  

D.1.52  

D.1.53 ●↗ ☒

D.1.54 κ  ☒

D.1.55 @ ● ●

4.2.3. Soru 2'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 2'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişimin sembolleştirilmesi analiz edilmiştir.

Birinci sorudan ikinci soruya geçtikten hemen sonra araştırmacı E'nin katıldığı ortamda başka biri olduğunu fark ederek onu bu konuda uyarmış, odada yalnız kalmasını rica etmiştir. Bu arada K, soruyu hızlı bir şekilde çözerek sorunun ilk diyaloğu ile E'ye sorunun cevabını söylemiştir(←●).Bunun üzerine E, D.2.1 ile sesli bir şekilde soruyu yorumlamaya ve çözümlemeye başlamıştır(→●). Çözümlemelerinin sonunda daha önceki soruda sıkça yaptığı gibi çözümü sonrasında K'ya danışmıştır(?●→). Bunun üzerine K işlemlerinden emin bir şekilde E'nin yanlış düşündüğünü ifade ederek(↙●), soruda asıl istenilen ile yapılması gerekeni sırasıyla açıklamıştır(←●). K kendini açıklarken E, K'nın sözünü keserek önce ona karşı itirazda bulunmuş(●↗), ona tekrar bir soru yöneltmiş(?●→), aynı zamanda orada ne yapılması gerektiğini de dile getirmiştir(→●). K ise E'ye karşılık bahsettiği yöntemin nerede yapılacağını D.2.3'te E'ye karşı çıkarak(↙●) dile getirmiştir(←●). Bunun sonucunda E.2.3 ile E, K'nın söylemek istediği yöntemi kabul ederek K'nın çözümüne hak vermiştir(ɇ●→).

K.2.1: Benim cevabım 12000 E.

E.2.1: Yılın başında 10 bin koloni bulunmaktadır. 5000… Çift olduklarından yarısı yani 5000. Her bir çift bir yavru yetiştirdiğinde 5000 yavru büyütürler. 5000'in %20'sini bulmamız gerekir değil mi?

K.2.2: Hayır. Penguen çiftlerinin her biri ilkbaharda bir yavru büyütüyormuş. Bu ilkbahardan sonra 5000 çift var 5000 yavru penguen olur. Sonra 10000 penguen vermiş.

E.2.2: Hayır bir saniye onların %20'sini buldun mu? Ölenleri çıkaracağız.

K.2.3: Hayır o en son.

E.2.3: Tamam, evet.

İlk üç diyalog içerisinde öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde problemi çözmeye çalışmak, fikir alışverişi yapmak, anlaşılmayan bir noktada karşıdakine danışmak, yanlış olan yerde neden yanlış yapıldığını anlatmak gibi birçok pozitif iletişim etkenlerinin yer aldığı görülmektedir. K önceki sorunun aksine sorunun çözümü hakkında bir fikre sahiptir. Ayrıca E soruyu çözmeye çalışırken ona yardımcı olarak fikirlerini dile getirmiştir. Aktif bir etkileşimle ilerleyen öğrencilerin iletişimlerini güçlenmesi problemin çözümünde de daha iyi bir ilerleme kat etmelerini sağlamıştır. Mesela E, sorunun çözümünde ilerlerken buna karşılık K da ona yanlış yaptığını söyleyerek doğru çözüme ulaşmasına yardımcı olmuştur. Oluşan diyaloglarda öğrenciler karşılıklı kurdukları iletişimlerde daha çok soru sorma ve cevap verme ile etkileşim kurmuşlardır. D.2.1'de K direkt E'ye hitap ederek cevabını söylemiş(←●), E soruyu yorumlayarak okumuş(→●), ardından K'ya soru yöneltmiştir(?●→). D.2.2'de K yanlış yaptığı yerleri dile getirmiş(←●), E karşı çıkıp kendi fikrini dile getirmiştir(→●). K, E'nin yanıldığı yerin doğru yöntemini söylemesinin(←●) ardından, E bu fikri kabul etmiş(●→) ve öğrenciler arasında bir fikir birliğine varılmıştır.

D.2.4 ile K yaptıklarını gözden geçirerek çözümü sesli olarak devam ettirmişlerdir(↓). Devamında ise yine önceki soruda hiç görmediğimiz şekilde E'ye danışmıştır(←●). E'nin onaylaması(●→) ile D.2.5'te K çözümüne devam etmiştir(●). E ise onunla bir ağızdan çözümü devam ettirmiştir. D.2.6'da ise K sözü E'den alıp tahtayı kullanarak işlemleri devam ettirmiştir(↓).

K.2.4: Başlangıçta 10 bin penguen varmış. Bunlar 5000 penguen çifti. Her biri bir yavru büyüttüğü için 5000 penguen yavrusu olur değil mi?

E.2.4: Ha ben kaçırdım…

K.2.5: 10 bin penguene 5 bin ekledim 15 bin penguen oldu.

E.2.5: 15 bin (aynı anda) 15 binin de % 20 si ..

K.2.6: 15 binin de 5 de birini alırsak…3 bin. Yani 3 bini ölecekmiş… O zaman 15 binden 3 bin çıkardık.12 bin yapar.

E.2.6: Ben de sana katılıyorum çok. Ben yetişkin ve yavru parantez içine alınmış oraya okuyamadığım için başta öyle bir yorum yaptım.

Böylece D.2.4-D.2.6 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişimle devam ettikleri görülmektedir. K'nın bu soruda kendini rahatlıkla ifade ettiği, karşı tarafa

danıştığı, ayrıca E'nin anlamadığı yerde ona yardımcı olduğu görülmektedir. K'nın bu sorudaki tavrı iletişimlerini aktifleştiren en önemli sebeplerden biri olmuştur. E bu diyaloglar içerisinde daha çok dinleyen taraf olmuş, K'nın anlattıklarını anlamaya çalışmıştır. Böyle olmasına karşın E sessizliği bozmuş iletişimlerinde kopukluk oluşturmamıştır. Soruyu bir arada yürütüp çözümlemeye çalıştıklarının bir örneği D.2.5'te görülmüştür. D.2.5'te K soruyu sesli bir şekilde çözümünü yaparken E ile K bir ağızdan çözümün devamını dile getirmiştir. Bu durum da aslında öğrenciler aktif bir iletişim içerisinde olduklarında birlikte yaptıkları bir sorunun çözümünü nasıl ilerletebileceklerine güzel bir örnek olarak gösterilebilir. Bu iletişim şekli birbirlerinin çözümlerini desteklemelerine, yanlışlarını düzeltmelerine veya yaptıklarını sorgulamalarına sebep olmaktadır. Böylece öğrenciler bireysel çözümlemelerinden farklı olarak daha kontrollü olarak çözümlemelerini ilerletmiş oldukları söylenebilir.

K.2.7: Yüzde 100 de 20 si 1/5 e eşit çünkü.

E.2.7: Aynen. 12 bin cevap.

D.2.6'nın devamında yukarıda görüldüğü üzere E, K'nın sorunun çözümlemesini ilerleterek sonucu bulmasına karşılık kendisinin neden yanlış yorum yaptığını açıklama gereği duymuştur. Bunun yanında arkadaşına katıldığını da dile getirmiştir. Araştırmacı ritüel-keşif ikilisini keşfetmek amaçlı çözümlerde yapılan bir işlemin neden öyle olduğunu sormuş D.2.7'de ise K direkt olarak sebebini açıklamış(●), E ise ona katıldığını belirtmiştir(●→).

Tüm bunlar ışığında ikinci soru öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde öğrencilerin aktif bir etkileşimleri olduğu, bu etkileşimin de öğrencilerin iletişimlerinde pozitif bir etkiye sebep olduğu söylenebilir. Öğrencilerin aktif etkileşimleri aynı zamanda onların matematik problemini çözümlemelerini ilerletmelerinde de etkili oluşturmuştur. Öğrencilerin birbirlerine soru sorması, yaptığı bir yöntemi danışması, yanlış yaptıklarını düşündükleri noktalarda uyarılıp nasıl olması gerektiği hakkında fikirlerini birbirleri ile paylaşmış olmaları iletişimlerini etkinleştiren en önemli etkenlerden olmuştur. Fakat bir önceki sorudan da görüldüğü üzere öğrencilerden yalnızca birinin bunu yapmış olması etkileşimin pozitif yönde gelişmesine sebep olmadığı fark edilmelidir. Asıl bu durum öğrenci karşısındakinin sorusunu ya da çözümünü dinleyip bunu değerlendirdiğinde sağlanmıştır.

Örneğin E bir önceki soruda K'ya çeşitli sorular sormuş, ona bazı işlemlerde danışmış fakat etkili bir cevap alamamıştı. K bazen sessizliğini korumuş(☒), bazense kısa cevaplar vermişti(←●). Fakat herhangi yeni fikrini belirtmemiş(●←) ya da E'nin fikrine dayanarak ilgili bir yorum yapmamıştı(↗). Böylece E'nin tek yönlü iletişimi aktifleştirme çabası işe yaramamış nihayetinde iki öğrenci pasif bir iletişim yürütmüşlerdi.

Bu soruda ise bir önceki sorudan farklı olarak K fikirlerini paylaşıyor(●←), karşıdakinin sorularını cevaplıyor(←●), gerektiğinde uyarılarını yapıyor(↗), gerektiğinde kendi yaptıklarını değerlendirerek(↓) ilerliyor. E ve K'nın diyaloglardaki karşılıklı iletişimleri ile soruyu K'nın çözmüş olmasının yanında, E de K'nın yardımı ve aralarındaki etkili iletişim ile çözüme ulaşmış oluyor.

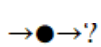
Öğrenciler birbirleriyle iletişimleri aktif olduğunda hem kendi düşüncelerini hem de karşıdakinin düşüncelerini sorgulayarak ilerledikleri görülmektedir. Aslında bu durum öğrencilerin bireysel çözümlemelerinin aksine daha kontrollü olarak problem çözümünde ilerlediklerini göstermektedir. Çünkü öğrenci eğer bir fikir belirtiyor ise bunu karşı tarafı ikna edecek şekilde ifade etmesi gerekiyor. Bu kısımda bir yanlışlık var ise karşıdaki öğrenci ikna olmadığında karşılıklı fikir alışverişi ile doğru sonuca ulaşmak daha olası olduğu düşünülmektedir.

Böylece ikinci soru boyunca öğrenciler birbirleri ile iletişimleri süresince yeni bir fikir belirtme(→●)(●←), karşısındakine soru yöneltme(?●→)(←●?), kendini açıklama-cevap verme(●→)(←●), kendi düşüncelerinden faydalanarak söylemlerini devam ettirme(↓), onay verme(ɕ●→)(←●ɕ), itirazda bulunma(●↗)(↙●) gibi birçok iletişim yöntemlerini kullanmıştır. Bunların karşılıklı olarak ilerlemiş olması ile öğrenciler arasında aktif bir iletişim meydana gelmiştir. Bunun sonucunda ise öğrenciler hemfikir olarak problemin çözümüne ulaşmışlardır.

4.2.4. Soru 2'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 2'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri analiz edilmiştir.

	E	A	K
D.2.1	ĸ	→●→'?	←●ḅ

D.2.2  

D.2.3  

D.2.4   к

D.2.5   к

D.2.6   к

D.2.7  A 

4.2.5. Soru 3'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 3'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

Öğrencilerin üçüncü soruyu okumalarının hemen ardından D.3.1'de ilk diyalog ile E, K'ya direkt olarak soru ile ilgili bir soru yöneltmiştir(?●→). K ise bilmediğini dile getirmiştir(←●b). Devamında E soruyu sesli olarak yorumlamaya devam etmiş bu arada K'ya yine benzer bir soru sormuştur(?●→) Sorduğu soru içerisinde aynı zamanda ihtimal verdiği bir alternatif yer almıştır(→●). Bunun üzerine K bir önceki sorunun cevabını söylemiştir(←●). D.1.3'te E ise araştırmacıya hitap ederek soruyu yorumlamaya devam etmiştir(@,↓,●→). E bu diyalogda her ne kadar araştırmacıya hitap etmiş olsa da araştırmacı bu hitabını E'nin bir ağız alışkanlığı olarak değerlendirmiş ve herhangi bir cevap vermemiştir. Bunun üzerine E burada fikirlerini söylemeye devam etmiştir(●→).

E.3.1: Burada 10 bin çift mi 10 bin penguen mi diyor? K?

K.3.1: Bana mı sordun? Bilmiyorum ki.

E.3.2: 20 bin penguen var da hepsi çift mi yoksa 10 bin penguenden 5 bini mi çift?

K.3.2: 10 bin penguen var galiba.

E.3.3: Hocam önceki sorudaki ile aynı. 10 bin penguen vardı 5 bin çift oluyor. Her bir çift bir tane yaptığında toplam 15 bin olurdu. Yüzde yirmisini aldığımızda 12 bin bulmuştuk. Öyle devam ederiz.

D.3.3-D.3.4-D.3.5-D.3.6 diyalogları incelendiğinde ise E'nin monolog bir iletişimle çözüme devam ettiği görülmektedir. E'nin art arda devam eden bu diyaloglarının her birinin bir öncekinin devamı olduğu da gözlemlenmiştir(↓)(●). Bu diyaloglar içerisinde E, sesli olarak çözümlerini dile getirmiş, D.3.6'ya kadar da K'ya herhangi bir şekilde danışmamıştır. K da bu diyaloglar içerisinde herhangi bir müdahalede bulunmayarak yeni bir fikir de belirtmemiştir(☒). Birbirinin devamı olan diyalogların sonundaki diyalog D.3.6'da E, sorunun nasıl yapılacağı ile ilgili ulaştığı sonucunu dile getirmiş ardından da "Yanlışım var mı K?" şeklinde K'ya danışmıştır(?●→). Bunun üzerine K ise hayır şeklinde kısa bir cevap vermiştir(←●ḫ).

E.3.4: 1 yaşındaki penguenlerde yavru büyüteceklerdir. 7 yıl sonra… 12 bindi.

E.3.5: 12 binde hepsi çift olsa 6 bin oluyor. 6 binle 12 bini toplayacağız. 18 bin.

E.3.6: 18 binin de yüzde 20'sini alacağız öyle öyle 7 yılı hesaplayacağız. Yanlışım var mı K?

K.3.6: Hayır.

Öğrencilerin üçüncü soru karşısında birbirleri ile ilk iletişimleri incelendiğinde E'nin daha aktif, K'nın ise daha pasif olduğu görülmüştür. E'nin sesli olarak soruyu yorumlaması(●), bazı durumlarda K'ya fikrini danışması(?●→) iletişimlerinin aktifleşmesine sebep olan küçük etkenlerden biri olarak görülmüştür. K, daha çok E'nin sorduğu sorulara kısa cevaplar vermiştir(←●b̰)(←●ḫ). D.3.3-D.3.6 arasında K'nın müdahalede hiç bulunmamış olduğu diyaloglarda E'nin monolog bir iletişim yürüttüğü gözlemlenmiştir(↓)(●). D.3.6'ya kadar olan diyaloglar içerisinde K'nın birinci soruya benzer bir iletişim yürüttüğü söylenebilir. K burada herhangi bir yorumda bulunmamış(☒), kendi fikrini dile getirmemiş(☒) veya E'ye herhangi bir soru yöneltmemiştir(☒). Yalnızca E'nin sorduğu soruları yanıtlamıştır(←●).

D.3.7 ile E çözüm adımlarını daha önceki diyaloglarda belirttiğinden son aşamada hesaplamaların yapılması gerektiğini dile getirmiştir(●→). E'nin buradaki söyleminde dikkat çeken en önemli ifade "biz" kelimesini kullanmış olması oldu. Fakat E her ne kadar K'ya sorular yöneltse, ona danışsa, cümlelerinde birlikte yapma ifadelerini kullanmış olsa da K'nın ikinci sorunun aksine iletişimde pasifleştiği araştırmacı tarafından fark edilmiştir. Bunun üzerine araştırmacı K'nın ne düşündüğünü anlamak adına K'ya soru sorarak araya

girmiştir. Bunun üzerine K'nın cevabından K'nın yalnızca çözümü açıkladığı, çözüm hakkında bir şey söylemediği görülmektedir.

E.3.7: O zaman bize de hesaplamak kaldı.

A: K, sen nasıl düşündün E'yi de onayladın?

K.3.8: Biz zaten ilk üç şıkta 12 bin olduğunu bulmuştuk. Ama şimdi diyor ki 1 yaşındaki penguenler de yavru büyütecekler.

Devamında K.3.8'deki ifade incelendiğinde K'nın pasif olmasının bir sebebinin soruyu henüz anlamamış olması olabileceği düşünülmektedir. Diğer bir sebep ise E bir çözüm önerisi sunmuş iken, kendisinin henüz bir çözüm önerisi sunamamış olması olabileceği düşünülmektedir. E'nin çözümünde K'nın aklına yatmayan bazı noktalar olabileceği gibi, bu durumu kendine de açıklayamıyor olabileceği düşünülmüştür.

K'nın D.3.8'de araştırmacıya cevabının ardından E, K'yı direkt onaylayarak bunu örneklendirmiştir(●→). Fakat D.3.9'dan başlamak üzere D.3.13'e kadar K ve E arasında pasif iletişim tekrar etmiştir. E'nin D.3.8 sonrasında söz alması ile D.3.3-D.3.6'ya benzer monolog iletişimin olduğu görülmektedir(●). E bir önceki söylediğinden faydalanarak bir diğer diyaloğa geçerek diyalogları art arda ilerletmiştir(↓). E'nin söylemlerinin yalnızca sözlü olması üzerine yaptıklarını daha iyi anlamlandırmak adına araştırmacı D.3.11 sonrasında düşündüklerini tahtada ifade etmesini istemiştir. Bunun üzerine E, D.3.12 ile daha önce yaptıklarını tekrar etmiş(↓)(●), E.3.13'te ise bu söylediklerini yazıya dökerek dile getirmiştir(●). E.3.13'te yapılan bir matematiksel hesabı düşündüğü sırada K, E'ye müdahale etmiş ve işlemin cevabını söylemiştir(←●). Devam eden diyalogda E bundan emin olmak ister bir şekilde tekrar sormuş(?●→) ve K'dan onay almıştır(←●e).

E.3.9: Aynen. 7 yılda hep aynısını hesaplayacağız. Mesela 12 bindi. Bir çift olsa 6 bin yapıyor.

E.3.10: 18 oluyor. 18 binin yüzde yirmisini hesaplayacağız sonra cevabı bulacağız.

E.3.11: 2. Yıla geçeceğiz. 2. Yılı da hesaplaya hesaplaya 7. Yıla geçeceğiz.

Yazıya dökebilir misin?

E.3.12: Diğer soruda biz 3'e kadarını bulduk 12 bin olduğunu. Her sene bu sayının yarısı bir çift olduğundan 6 bin oluyor. Diğer sene 6 bin daha yavru daha olacak. 7 yılı

hesaplamamızı istiyor. Diğer sene öbürkünü hesaplayarak ilerleyeceğiz. Yazıya dökersek de…

E.3.13: Birinci yılda 12 bin bulmuştuk. İkinci yıla 6 bin tane çift oluyor. 6 bin tane de yavru oluyor. 2. Yılda 12 bulmuştuk bu sefer de 6 bin çift daha yavru olduğundan 12 bine 6 bin ekleyeceğiz. 18 bin olur. Bunun da yüzde yirmisini hesaplayacağız. Eksi yüzde yirmi diyeceğiz. Bunun cevabı da 18 binin yüzde yirmisi…

K.3.13: 3600.

E.3.14: 3600 mü?

K.3.14: Evet.

D.3.9-D.3.14 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde D.3.13'e kadar K'nın E'nin çözümlerine herhangi bir müdahalede bulunmadığı görülmektedir(☒). Böylece öğrencilerin bu aralıkta iletişimlerinin pasif olduğu söylenebilir. D.3.13'te ise K'nın E'nin çözümüne müdahale etmesi üzerine iletişimleri aktifleşmiştir. Ayrıca E'nin E.3.14 ile K'dan onay istemesi de iletişimlerini aktifleştiren bir başka sebep olduğu görülmüştür.

D.1.15-D.3.18 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde önceki diyalogda aktifleşen iletişimlerinin burada da aktif olarak devam ettiği görülmektedir. E, D.3.14'te K'dan onay almasının ardından çözümünü E.3.15 ile devam ettirmiştir(●→). K ise burada E'nin çözümüne müdahalede bulunmuştur(●✓). Fakat öğrencinin E'ye müdahalesi ne yapması gerektiğini değil, ne yapmaması gerektiğini belirten bir söylem olarak karşımıza çıkmaktadır. Yani K aslında burada daha önce birinci soruda yaptığına benzer bir söylem kullanmıştır. Öğrenciye yaptığının yanlış olduğunu söylemesine karşılık neden yanlış olduğunu ya da alternatif olarak ne yapılabileceği hakkında herhangi bir fikir belirtmemiştir. E, K'nın söylediğine verdiği cevap(●→) ile kendi işlemlerine devam etmiştir. Bunun üzerine K ısrarla önceki söylediğini tekrar etmiştir(●✓). Bunun ardından D.1.17'de E'nin K'nın söylediğini es geçerek önceki yaptığı işlemleri hala devam ettirdiği görülmüştür(●)(↓). Bunun üzerine K ise, E'nin söylediklerine herhangi bir cevap vermemiştir. Böylece E, D.3.18'de ne yapılması gerektiği hakkında kendini ifade etmiş, bunun ardından işlemsel bölümü yapmaya çalışmıştır(●)(↓). Bu kısımda ne yapacağına emin olamayınca topu K'ya atmış ve bu işlemin nasıl yapılacağını ona sormuştur(?●→). Bunun üzerine K, kendi fikrini dile getirmiştir(←●).

E.3.15: 18 binden 3600 çıkaracağız o zaman.

K.3.15: Böyle gideriz de formüle bu şekilde ulaşamayız ki.

E.3.16: Daha 2. yılı bulduk şuan.

K.3.16: Sonuna kadar gitsek de formül bu şekilde çıkmaz ki.

E.3.17: Yüzde yirmisi diyor…

E.3.18: Mantık şuan bu. Formülünü bulmak lazım. Bizim parantez içini bulmamız lazım. Bir buçuk ney yüzde... Yüzde değil. Sıfır virgül… Bir buçuk nedir? 0,2 nedir? Ben anlamadım K sen anladıysan belirt.

K.3.1: 0,2 yüzde yirmi ile aynı şey.

D.3.15-D.3.18 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde öğrencilerin arasında tekrar aktif bir iletişim oluştuğu söylenebilir. E sesli olarak çözümünü devam ettirirken K buna karşı çıkmış ve iki diyalog bu şekilde ilerlemiştir. K'nın karşı çıkmasına rağmen çözüm yolu belirtmemiş olmasından ötürü E çözümüne D.3.17 ve D.3.18 ile devam etmiştir. K burada herhangi bir müdahalede bulunmamış fakat devamında E'nin ona soru yöneltmesi ile tekrar iletişime dahil olmuştur.

E'nin D.3.18'de K'ya danışması ile aralarındaki fikir alışverişinin kısmen başlamış olduğu söylenebilir. Çünkü D.3.18 ve sonrasında öğrenciler birbirlerine sorular sorup cevaplandırmış, birbirlerinin cümlelerini tamamlamıştır(●→)(←●). Öncelikle D.3.19 incelendiğinde E'nin K'nın söylediğinden faydalanarak sonucu toparladığı(●→), K'nın ise söylediğinin aksine bir şekilde E'ye karşı çıktığı görülmektedir(●↙). Burada K'nın kafası karıştığı için böyle konuştuğu düşünülmüştür. Çünkü K, D.3.18 ve D.3.19'da birbirinden farklı söylemlerde bulunmuştur. E.3.20'de ise E önceki bulduğu sonuçlara dayanarak bunu tekrar etmiş(↓), K ise onu düzeltmiştir(←●). Bunun üzerine E bu defa K'ya karşı çıkmış(●↗), bunun yanında neden karşı çıktığını ve ne yapacaklarını da ayrıca ifade etmiştir(→●). K'nın E'nin bu yaptığına tepkisiz kalması(☒) üzerine E.3.22 ile sözlerinin devamını getirmiştir. E.3.22'ye bakıldığında burada bir sonraki adımda ne yapılması gerektiğini ifade ettiği görülmüştür(→●). Bunun üzerine K yapılması gereken işlemin cevabını söylemiş(←●) hemen ardından ise E tekrar sözü almıştır. D.3.23'te öğrenciler arasında bulunan sonuç ile ilgili kısa bir fikir ayrılığı oluşmuş(●→)(←●), onun ardından E.3.24 ile bir sonraki adım işlemlerini dile getirilmiştir. D.3.28'e kadar K burada gerekli işlemleri yapıp E'ye bunları söylerken(←●) E de devam eden diyaloglarda çözüm yollarını dile getirmiştir(●→).

E.3.19: Şöyle diyorum yüzde yirmisi demiş ya senin dediğin gibi 0.2 eşit oluyor.

K.3.19: 0.2 yüzde yirmiye eşit değil. 2 bölü 10 demek. Aynı değil eşit değil yani. A, pardon.

E.3.20: O zaman 3. Yıla kadar 12 bin buluyoruz önceki soruda bulduğumuz gibi.

K.3.20: En son 14 bin 400 çıktı.

E.3.21: Öyle değil. İlk üçüncü maddeye kadar diyorum. 4. madde de tamam her sene yine aynısı olacak. Yani sayı değişmeyecek yani çift olacak sayı... 7 yılı hesaplamamız lazım bence 14400 bulmuştuk. Şuraya yazalım.

E.3.22: İkinci yılı bulduk. 3. Yılı yapmamız lazım 14400 ikiye böleceğiz.

K.3.22: 7200.

E.3.23:7200 penguen… Pardon çift var şuan.

K.3.23: Evet. 7200 çift yok. Pardon 7200 çift var.

E.3.24: 7200 çift var. 7200 de yavru olacaktır.14400'dü. Üstüne 7200 ekleyeceğiz.21600 yapıyor. Bunun da yüzde yirmisini alacağız.

K.3.25: 4320.

E.3.25: 4320. 21600'den de 4320 çıkartacağız. Şuraya yazayım ben. 4300 müydü?

K.3.26: 4320.

E.3.26: 4320 de çıkaracağız.

K.3.27: 17280.

E.3.27: 17280 tane penguen hayatta kalıyor. 3. Yıl 17280. Böyle böyle 7. Yıla kadar bulmamız lazım.

Öğrencilerin D.3.19-D.2.28 arasındaki iletişimleri incelendiğinde daha aktif bir iletişim yürüttükleri görülmektedir. Bazen karşıdakinin söylediğinin yanlış olduğunu düşünerek bunu dile getirmiş, bu durum kısa tartışmalar yapmalarına sebep olmuştur. Bazen karşı tarafı ikna etmek için yaptıklarını örneklerle açıklama gereği duymuşlardır. D.3.22 ve D.3.27 arasında ise daha çok E'nin çözüm için gidiş yolunu ifade ettiği, K'nın ise işlemleri yaptığı görülmüştür. Aslında bu, önceki grupta da görülen bir durumdur. Öğrenciler birlikte yaptıkları çözümlerde fark etmeden üstlerine aldıkları rolleri benimsemektedir. Bu yönüyle öğrencilerin aralarında kurdukları her bir etkileşim onların iletişimlerini ilerletmelerin yanında çözümde de ilerlemelerine neden olmuştur.

Üçüncü soru öğrencilerden verilen değerleri yerine koyarak genel formülü bulmaları istemektedir. Öğrencilerden E, formülü değerleri sırası ile yerine koyduktan biri süre sonra bir şekilde bulacaklarını düşünerek çözümü ilerletmiştir. K ise çözümün ortasından bu yana bunun bu şekilde olmaması gerektiğini ara ara dile getirmiştir. Fakat buna karşılık herhangi alternatif bir çözüm yolu da önermemiştir. D.3.22 ve D.3.27 arasında öğrencilerin birbirlerinden faydalanarak ilerlettikleri diyaloglardan sonra K tekrardan bu çözümün böyle uzun süreceğini dile getirmektedir(←●). Bunun üzerine E önceki buldukları sonuçları değerlendirerek ilerlemeye çalışmıştır. Bu arada K'ya soru yöneltmiştir(?●→). Bunun üzerine K'nın tekrardan E'ye önceki sonuçları hatırlattığı görülmektedir(←●). Aslında K'nın bu tutumu için yapılan yöntemi sonuç için yetersiz bulmasına karşın E'nin yaptığı işlemlere yardımcı olduğu görülmektedir. Böylece K ile E'nin D.3.28-D.3.31'deki diyaloglarda birbirlerini tamamlayarak iletişimlerinde ilerledikleri görülmüştür(●→)(←●).

K.3.28: Böyle çok uzun sürer.

E.3.28: İşte mantığını bulmamız lazım. Kaçta kaçını buluyoruz mesela önceki soruda kaç bulmuştuk?

K.3.29:12 bin, 18 bin.

E.3.29: 18 binle 21 bin 600'ün arasındaki farkı bulmamız lazım bence. 18 binden 21 binden çıkarırsak…

K.3.30: Çıkaramayız, Çünkü 17 bin penguen kalmıştı yüzde yirmisi öldü.

E.3.30: Karıştı.

K.3.31: 17 bin 280.

D.3.28-D.3.31 diyalogları arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde yine aktif iletişimlerinin devam ettiği görülmektedir. Bir önceki diyaloglarda olduğu gibi bu diyaloglarda da öğrencilerin problem çözümündeki rolleri benzer şekilde devam etmiştir. K diğer diyaloglardan farklı olarak D.3.30'da E'nin yanlış yaptığını düşündüğü noktalarda onu uyarmıştır(✓●). Ve yine işlemsel hesaplar noktasındaki rolü K üstlenmiştir.

D.3.32 incelendiğinde E yine daha önce ilerlediği yoldan devam etmiştir. Bunun üzerine K uzun zaman sonra ilk defa E'ye yaptığı işlem ile ilgili bir soru yöneltmiştir(←●?). Bunun üzerine E sonuçları karşılaştırdığını ve soruda asıl istenen formülü bulmak için bunu yaptığını dile getirmiştir(→●). Bunun üzerine K tekrardan E'nin sorduğu sorunun cevabını

söylemiştir(←●). Böylece E çözümü ilerletip sonuçları karşılaştırmaya devam ederken(↓), K, K.3.34, K.3.35 ve K.3.36'da E'nin yaptıklarına çeşitli uyarılarda bulunmuştur(↙●).

E.3.32: 17 bin 280… Kalan vardı. Geçen seneden kalma da bunlar toplamıydı. Çıkarmamıştık 14 bin 400 kalmıştı.

K.3.32: Niye çıkarıyorsun ki?

E.3.33: Her geçen senede sonuç aynı mı diye bakıyorum. Her sene değişiyor. Hayatta kalan hepsi aynı düzende gidiyor. Bir örüntü mü takip ediyorlar diye bakıyorum.

K.3.33: 12820 yapıyor.

E.3.34: 12 binle de 4600 arasında kaç var bir de ona bakalım. 12 ve 14 bini çıkaracağız.

K.3.34: 14400 idi. 14 değildi.

E.3.35: Tamam. Ben de 12'den çıkarıyorum aynı mı sonuç diye. Aynı çıkmıyor yine.

K.3.35: Sen şurada şey yapmışsın. Sen 14460'ı çıkarmışsın.

E.3.36: Öyle olmuş dediğin gibi.

K.3.36: Şurası 4 oluyor.

E.3.37: Nasıl 4 oluyor? 8'den sıfır çıktı şurası 8… tamam 2880… ikinci seneden kaç çıkmış? 17280 üzerine 2880 ekleyince çıkacak.

K.3.37: Yok yok öyle olmaz.

Öğrencilerin D.3.32-D.3.37 arasındaki diyalogları incelendiğinde öğrencilerin karşılıklı iletişimlerinin aktif bir şekilde devam ettiği görülmektedir. K uzun zaman sonra E'ye bir soru sormuş(←●?), aynı zamanda birçok defa E'nin yanlış düşündüğü yerlerde bunlara müdahalede bulunmuştur(↙●). E ise bu diyaloglarda çözümü sesli bir şekilde ilerletmenin yanında, K'nın uyarılarını dikkate alarak kendi yaptıklarını sorgulamıştır. Sorgulamalarının sonucunda K'ya hak vermiş çözümünü onun uyarıları dahilinde düzenleyerek ilerlemiştir. Öğrencilerin birbirlerini kontrol ederek ilerledikleri bu iletişim şekli incelendiğinde yanlış yaptıkları noktalardaki geri dönüşler yapmış olmalarının matematiksel bir problemin çözümünde önemli faktörlerden biri olduğu görülmüştür.

D.3.37'de E'nin öncelikle K'nın ifadesini değerlendirdiği, devamında önceki çözümlerini kullanarak(↓) ne yapılacağı hakkında fikir yürüttüğü(●→) görülmüştür. Bunun üzerine K'nın tekrar bir uyarısı olmuştur(↙●). Ardından E.3.38'deki soru ile K, D.3.38'de nasıl

olacağı ile ilgili fikrini dile getirmiştir(←●)(↙●). Aralarında biraz sessizlik olmasının ardından E bir anda örüntüyü(aradaki ilişkiyi) bulduğunu iddia edip nasıl bir ilişki olduğunu söylemiştir(→●). Buna karşılık K, E'nin fikrine karşı çıkarak nedenini açıklamıştır(←●)(↙●). Bunun üzerine E, K'ya hak vermiş, hem önceki yaptıklarını değerlendirerek hem de olası ihtimalleri düşünerek(→●) bir söylem geliştirmiştir. Bu diyaloğun sonunda ise K'ya fikrini sormuştur(?●→). Bunun üzerine K tekrar E'nin yanlış yaptığı bir noktaya değinmiştir.(←●) (↙●).

E.3.37: Nasıl 4 oluyor? 8'den sıfır çıktı şurası 8… tamam 2880… ikinci seneden kaç çıkmış? 17280 üzerine 2880 ekleyince çıkacak.

K.3.37: Yok yok öyle olmaz.

E.3.38: Nasıl olur?

K.3.38: Bunu böyle bulamayız ki tek tek yapmamız gerekiyor.

E.3.39: Örüntüyü buldum 2880 artıyormuş.

K.3.39: 2880 artmıyor işte 18 binden 12 bin çıkar 6 bin oluyor.

Yukarıdaki diyaloglar öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin aktif olarak devam ettiğini göstermektedir. K her ne kadar E'nin yaptığı yolun doğru olmadığını düşünüyor olsa da D.3.38 itibari ile E buralardaki yanlışları üzerine kendini değerlendirerek doğru sonuca ulaşmaya çalışmıştır. E yaptığı yöntemde sayılar arasında bir ilişki bulacağı düşüncesi ile ilerlemiştir. Diyalogların devamında da bu etkileşimlerinin sonucu olarak E'nin pek çok defa yaptıklarını gözden geçirerek ilerlediği görülmüştür.

Böylece D.3.40'da K'nın uyarısını E dikkate almış, E.3.41'de buna uygun bir söylem geliştirmiştir. Buna göre önceki yaptıklarını değerlendirirken(↓) aynı zamanda karşıdakine soru da yöneltmiştir(?●→). Fakat K bu değerlendirmesinin de yanlış olduğunu belirtmiştir. Bunun üzerine D.3.42'de K'nın ona soru sorması(←●?) ile yanlış düşüncesinden döndüğü, çözüm için daha doğru bir fikir dile getirdiği görülmüştür(→●). Bu yönüyle bu durum öğrencilerin birbirlerini kontrol ederek ilerlemiş olmasının yanlış düşüncelerinden geri dönmelerine yardımcı olduğuna bir örnek olmuştur. Devamında K da E'nin düşüncesini onaylamış(←●) ve E tekrar sesli bir şekilde daha önce yaptıklarını gözden geçirmeye devam etmiştir(●)(↓). D.3.43'te ise K araya girmeden söylemine devam etmiş(↓) fakat bu defa farklı bir fikir belirterek çözümünü ilerletmiştir. Biraz düşünmesinin ardındansa

E.3.44 ile yaptığı yöntemin beklediği etkiye sahip olmadığını fark etmiş, çözüme daha fazla devam edemeyeceğini dile getirmiştir. Bu cümlesinin hemen ardından ise K'ya devam edip etmemek adına bir soru yöneltmiştir(?●→). K ise direkt olarak hayır cevabını(←●ɧ) vermiştir. Devam eden diyalogda K'ya göre E yanlış bir ifade dile getirmiştir. Bunun sonucunda E, tekrar K tarafından uyarılmış(←●)(↙●) ve bu şekilde D.3.48'e kadar aralarında küçük bir tartışma sürmüştür(●→)(←●). Tartışmanın sonucunda ise aslında E'nin D.3.46'daki ifadesinin yanlış olmadığı K'nın yanlış düşündüğü de anlaşılmıştır.

K.3.40: Birinci sene 6000 artıyor 480 artmıyor ki.

E.3.41: Evet ama ölenleri çıkardıktan sonra nasıl oluyor? Ölenleri çıkarmasaydım 17 bin değil de 21 bin 600 olacaktı. Biz buraya 17280 yazdık ölenler çıkınca. Yüzde 20 si ölmüş.

K.3.41: Hayır işte biz aslında ilk 15 bin bulduk öldü 12 bine düştü sonra 21 bine yükseldi. Sonra ne oldu?

E.3.42:21 Binin de yüzde 20'sini aldık. O da 17280'a eşittir.

K.3.42: Evet.

E.3.43: 2.sene de 18 bin bulduk 14400 bulduk onu da 3.seneyi çıkardık arada 2880 varmış. Her sene 480 artıyor 2400 ekleyeceğiz. Bu sene 17280 bulduk.

E.3.44: Her sene 480 eklesek 3. Yılda 2 tane eklesek… O da olmuyor. Benden bu kadar. 7.yıla kadar bulalım mı?

K.3.44: Hayır.

E.3.45: Ben bu kadar düşünebildim şuan. 7. Yılı bulduktan sonra formülü bulmak var. Formül 10 binden başladı.

K.3.46: 12 binden başladı.

E.3.46: 10 binle başladı.

K.3.47: 12 bin ikinci senenin.

E.3.47: Evet, ikinci seneydi.

Öğrencilerin D.3.40-D.3.47 arasındaki iletişimler incelendiğinde diyalogların aktif bir şekilde ilerlediği görülmüştür. Bu aralığa kadar E fikir belirten(→●)(●→) veya ilerleten(↓), K ise E'yi uyaran(↙●) veya yönlendiren(←●) rolde olmuştur. Buna karşın ilk

defa bu aralıktaki diyaloglarda E'nin K'nın bir yanlışını dile getirdiği görülmüştür(●↗). Öğrenciler ise anlaşmazlığa düştükleri bu konuda bir iki diyalog içerisinde fikir birliğine vardıkları görülmüştür. Böylece E'nin K'ya yanlış düşündüğünü nedenleriyle açıklamış olması K'nın yanlış düşüncesinden dönmesine sebep olmuştur.

Öğrencilerin aktif olan iletişimlerinde birbirlerine pozitif etki etmiş olmaları problem çözmedeki var olan rollerinin de dışına çıkmalarına neden olmuştur. K'nın E'yi uyarması ve ardından da E'nin kendini savunurken K'yı uyarması aslında karşılıklı olarak birbirlerini kontrol ettiklerini göstermiştir. E öncelikle karşı tarafın uyarısı ile kendi yaptıklarını sorgulamıştır. Sonrasında E kendi yaptıklarını sorgularken aynı zamanda K'nın söylemlerini de sorgulamıştır. Böylece E bunu dile getirerek K'nın da yaptıklarını sorgulayıp değerlendirmesini sağlamıştır.

Bu durum da öğrencilerin birbirlerine kendilerini açıklamaları(●→)(←●), birbirlerine soru sormaları(?●→)(←●?), önceki düşüncelerini kontrol etmeleri (↓) veya karşıdakinin düşüncelerini kontrol edip yorumlaması(↙●)(●↗) gibi iletişim yöntemlerini kullanmaları ile sağlandığı görülmektedir. Öğrencinin problem çözerken eleştirel bir bakış açısıyla ilerlemesi en önemli beklentilerden biridir. Bu yönüyle bu iletişim yöntemlerinin eleştirel bakış açısını beslediği gözlemlenmektedir. Burada öğrenciler eleştirel bakış açısı ile hem kendilerini hem de karşı tarafa karşı eleştirel bir tutum beslemişlerdir. Bu da problem çözümünün daha doğru ve etkili ilerlemesine önemli bir sebep olarak karşımıza çıkmıştır.

K'nın E tarafından uyarılmasının ardından düşüncesinden geri dönmesi ile yaptıkları çözüm ile ilgili E'ye soru yönelterek(←●?) tekrar kendi yaptıklarını kontrol edecek bir şekilde diyaloğu devam ettirdikleri görülmektedir. Öğrenciler D.3.44'te daha fazla devam edemeyeceklerini dile getirirken D.3.48'e gelindiğinde K'nın çözümle ilgili kafasında oluşan soruyu E'ye sormuş olduğu görülmüştür. Bunun devamında öğrenciler D.3.51'e kadar çözümlerinde ne yaptıklarını birbirlerine hatırlatmışlardır. Bu arada iletişim yönünden K.3.48'de ve E.3.51'de soru sordukları(←●?)(?●→), diğer diyaloglarda ise cevap veren, açıklayıcı(●→)(←●) rolü üstlendikleri görülmektedir. Ayrıca E.3.50 ve K.3.50'de önceki çözümlerini dile getirmişlerdir(↓). Bunların sonucunda K.3.51 ile beklendiği gibi bir sonuç elde edilemeyince K, daha önceki fikrine geri dönmüştür, bunun yanında nasıl olacağı ile ilgili E'ye bir soru yöneltmiştir(←●?). E ise K'nın aksine tekrar denemeye koyulmuş(●→), K'nın D.3.52'deki ısrarı üzerine çözümü devam ettirme noktasında pes etmiştir. Hatta devam eden diyalogda sorunun hatalı olduğunu dile

getirmiştir(●). K ya da araştırmacı tarafından herhangi bir cevap gelmemesi üzerine E.3.55 ile soruyu geçmek istediğini dile getirmiştir(●)(@). Hemen ardından K da bunu kabul edip araştırmacıya benzer şeyi söylemiştir(●)(@).

K.3.48: Sonra 21 bin miydi?

E.3.48: O zaman en son hesapladığımız 4.sene olur.

K.3.49: Hayır 5.sene.

E.3.49: Nasıl yani?

E.3.50: İlk sene 10000, 12000.

K.3.50: En son 4'ü hesapladık. Şimdi 5'e geçiyoruz işte.

E.3.51: Aynen.

K.3.51: Bu böyle yap yap nasıl çıkacak?

E.3.52: Yapacağız. 10 bin arada 2 bin var. 2 bin artmış sonra 880 artmış. Şimdi 5.yılı bulursak nasıl olur? Bir de 5. Yılı bulalım.

K.3.52: Örüntü çıkmıyor ki.

E.3.53: Evet, dediğin gibi çıkmıyor.

E.3.54: Soru hatalı.

E.3.55: Hocam soruyu geçelim.

K.3.55: Çıkmıyor hocam geçelim.

A: Neden bir örüntü beklediniz onu öğrenebilir miyim?

E.3.56: Düzenli devam ediyordur yüzde 20'sini hesaplayınca belki öyle oluyordur diye düşündüm. Ona göre 7.seneyi işlem yapmadan yapabiliriz diye düşündüm. Ama örüntü bulamadığımız için 7.seneyi formülsüz bulamayacağımızı düşündüm.

Öğrencilerin D.3.48-D.3.56 arasındaki iletişimleri incelendiğinde aktif olan iletişimlerinin bu diyalog aralığında da benzer şekilde devam ettiği görülmektedir. Bir önceki incelenen diyaloglarda öğrenciler daha fazla ilerlemeyeceklerini söylemelerinin ardından en az 10 diyalog daha devam etmişlerdir. Bu durum E'nin önceki yaptıklarını hatırlamak için soru sorması ile başlamış her iki öğrenci son bir defa daha yaptıkları çözümü gözden

geçirmişlerdir. E bu konuda K'dan daha ısrarcı davranmış fakat bir diyalog sonrasında o da pes etmiştir.

Üçüncü soru öğrencilerin iletişimleri yönünden genel anlamda incelendiğinde sorunun başında pasif, devamında aktifleşen bir iletişimleri olduğu söylenebilir. İlk diyaloglarında E'nin yeni fikirler belirterek(→●) soruyu çözmeye çalıştığı, genelde monolog bir şekilde(●) iletişimi ilerlettiği ve daha önce dile getirdiği fikirlerinden faydalanarak(↓) çözümünü devam ettirdiği görülmüştür. K ise yeni bir fikir belirtmemiş, E'nin düşüncelerine herhangi bir müdahalede bulunmamış(☒), kısa cevaplar vererek(←●b̨)(←●e̦)(←●ŋ̡) iletişimini yürütmüştür. Öğrencilerin tek taraflı iletişimleri ile problemin çözümü yalnızca E tarafından ilerletilmiştir.

K, E'nin işlemleri yapamadığı bir yerde çözümüne müdahale etmiş(✓●) böylece öğrencilerin iletişimleri aktifleşmiştir. K'nın işlemleri daha hızlı yapması sebebiyle diyaloglar ilerledikçe öğrenciler iletişimde belirli rolleri benimsemişlerdir. E daha çok problemin nasıl yapılacağına yön verirken K problemdeki işlemleri hesaplamıştır. Diyalogların devamında K, E'nin ilerlediği yöntemin çözüme bir fayda sağlamayacağını da belirtmesi ile fikirlerini dile getirmeye başlamıştır. Fakat K'nın bunu söylemesinin ardından bir alternatif sunmadığı görülmüştür. Bu durum birinci sorunun çözümünde de karşımıza çıkmıştı. E bu sebeple K'nın söylediklerini duymaksızın çözümüne devam etmiştir. Bunun üzerine K söylediğinde ısrarcı olmuş E'nin bu konuda düşünmesini sağlamıştır.

K'nın E'yi düşünmeye yöneltmesi ile E kafasında oluşan soruları dile getirmiş, K bunları cevaplamış ve böylece iletişimleri karşılıklı etkileşimde bulunarak ilerledikleri bir iletişime dönüşmüştür. Devamında ise öğrenciler karşılıklı birbirlerine sorular yönetmiş, bazı durumlarda küçük anlaşmazlıklar ve tartışmalar yaşamış fakat nihayetinde fikir birliğine varmışladır. Öğrencilerin iletişimleri karşılıklı ve etkileşimli olduğunda öğrencilerin çözümde birbirlerini kontrol ederek ilerledikleri görülmüştür. Bu durum hem kendilerini hem karşıdakini eleştirebildikleri, düzeltebildikleri bir zemine oturmuştur. "Cevap vermeme", "kısa cevap verme"nin yerini karşıdakinin söylediklerini düşünüp kendi süzgecinden geçirerek ilerletme almıştır. Böylece öğrenciler problem çözümünde yanlış bir yol izlediğinde karşıdakinin bunu fark etmesi ile rahatlıkla yolundan geri dönmüştür. Ortak doğru yolu bulmaya çabalamışlardır.

Öğrencilerin birbirlerine kendilerini açıklamaları(●→)(←●), birbirlerine soru sormaları(?●→)(←●?), önceki düşüncelerini kontrol etmeleri ve devam etmeleri (↓) veya karşıdakinin düşüncelerini kontrol edip yorumlamaları(●↗)(↙●) gibi iletişim yöntemlerini kullanmaları onların problem çözmelerine fayda sağlamıştır. Burada öğrenciler eleştirel bakış açısı ile hem kendilerini hem de karşı tarafa karşı eleştirel bir tutum sergilemişlerdir. Öğrencilerin eleştirel yaklaşımları problem çözümünün daha doğru ve etkili ilerlemesine önemli bir etki olarak karşımıza çıkmıştır. Bu yönüyle iletişim yöntemlerinin aktif bir iletişimde eleştirel bakış açısını beslediği böylece problem çözümüne doğru yaklaşıma fayda sağlamış olduğu söylenebilir.

Soru boyunca iki öğrenci arasında iletişim pasif iken bunun problem çözümüne herhangi bir etkisi olduğu görülmemiştir. Bunun oluşmadığı örnek üçüncü sorunun ilk diyaloglarında görülmüştü. Bu sebeple akran çalışması yürütülen bir problem çözümünün ilerletilebilmesi için iletişimin aktifleşmesinin önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca bu aktifleşmiş iletişimin nasıl olacağı ile ilgili bir çalışmanın literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

4.2.6. Soru 3'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 3'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

		E	A	K
D.3.1		?●→		←●ḫ
D.3.2	ĸ	→●→?		←●
D.3.3	@	↓ ●→‘		☒
D.3.4		↓ ●		☒
D.3.5		↓ ●		☒
D.3.6	ĸ	↓ ●→‘		←●ḫ

D.3.7 

D.3.8 

D.3.9 

D.3.10 

D.3.11 

D.3.12 

D.3.13 

D.3.14 

D.3.15 

D.3.16 

D.3.17 

D.3.18 

D.3.19 

D.3.20 

D.3.21 

D.3.22 

D.3.23 

D.3.24 

D.3.25 

D.3.26 

A 







A 







R







K

















D.3.27 

D.3.28 

D.3.29 

D.3.30 

D.3.31

D.3.32 

D.3.33 ĸ 

D.3.34 

D.3.35 

D.3.36 

D.3.37 

D.3.38 

D.3.3 

D.3.40 ĸ 

D.3.41 

D.3.42 

D.3.43 @ 

D.3.44 

D.3.45 

D.3.46 

D.3.47 @ 

D.3.48 ●→ ←●?

D.3.49 ?●→ ✓● ɧ

D.3.50 ↓ ● ↓ ●

D.3.51 ●→ ←●?

D.3.52 ↓ ●→? ✓● κ

D.3.53 ɇ●→ ⊠

D.3.54 ● ⊠

D.3.55 @ ● ● @

D.3.56 κ ● A ⊠

4.2.7. Soru 4'deki Problemin Çözümünde E-K Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 4'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

Dördüncü soru grafik yorumlama problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Soruda birbirinden farklı dört önerme bulunmaktadır. Öğrencilerden istenen bu önermelerin hükümlerinin doğru ya da yanlış olduğunu belirlemeleridir. Öğrenciler birbirleri ile iletişim kurmadan önce grafiği incelemiş ardından önermeleri okuyup değerlendirmeye başlamışlardır. İlk olarak K, açılan sayfada hem grafik hem de önermeler görünmediğinden araştırmacıdan bunu bilgisayar ekranında ayarlamasını rica etmiştir(●)(@). Ardından E araştırmacıya hitap ederek(●)(@) 1. önermenin doğru bir önerme olduğunu ifade etmiştir. Bunun üzerine araştırmacı K'ya sebebini ifade etmesini istemiştir. Araştırmacının buradaki müdahalesiyle E ile K'nın iletişimleri ilk olarak D.4.2'de başlamıştır. E.4.2'ye bakıldığında E kendini ifade ederken aynı zamanda kendini onaylayarak ilerlemiştir(●→). K, E'nin bu söylediğine karşı çıkmış bunun yanında neden böyle düşündüğünü de ifade etmiştir(←●)(✓●). E, D.4.3 ile K'nın söylediğini sesli bir şekilde gözden geçirdikten sonra onun söylediklerini de onayladığı görülmektedir. Fakat devamında ise K bir şey

söylemeden söylediklerinin aksini savunmaya başlamıştır. E.4.4 ile hem düşüncelerini açıklamış(●→) hem de K'ya soru yöneltmiştir(?●→). K, E'nin söylediklerine ikna olmuş şekilde tekrar grafiği incelemiş ve bunun için araştırmacıdan ekranı tekrar yukarı kaldırmasını rica etmiştir(@). E ise D.4.5'te önceki diyalogların devamı şeklinde kendisini savunmaya devam etmiştir(↓). K, E'nin söylediğini anlamak adına K.4.5 ile ona soru yöneltmiş(←●?), D.4.6'te E'nin açıklama yapması(●→) üzerine ikna olmuştur. Aslında E.4.6'daki açıklama incelendiğinde daha önce söylediklerini tekrar ettiği görülmüştür. K ise önceki söylediğini değil E.4.6'daki ifadesini değerlendirmiştir.

K.4.1: Hocam sayfayı biraz yukarı doğru kaydırır mısınız?

E.4.1: Grafiğe bakarsak birinci önerme doğru hocam.

A: Sebebini K'ya ifade et.

E.4.2: K şimdi 2000 yılına baktığımda 0,6 dan büyük, önermede de öyle diyor. Bu sebeple önerme doğrudur.

K.4.2: Öyle değil bence. Bir penguen çiftine düşen ortalama yavru sayısı diyor. Gento pengueni için nerdeyse 0,1 yani o da düz mantık 0.5 diyebiliriz. Şimdi 0.5 birincisinin…

E.4.3: Orada hepsi 0.6 dan büyük hepsi. Aşağıda 0.6 dan büyük demiş o da doğru.

E.4.4: Burada çiftler kendilerinin yarısı kadar mı yavru yapıyordu? Burada yazılmış 0.6'dan büyüktür diyor. Burada da büyüyen yavru sayısı…

K.4.4: Hocam sayfayı bir yukarı kaydırır mısınız?

E.4.5: Grafikte belirtmiş zaten 0.6'dan büyüktür demiş. Aşağıda da aynısı yazıyor doğru o zaman.

K.4.5: Bu göstergeler ortalama kaç yavru mu yaptığını mı gösteriyor?

E.4.6: Evet. Ortalama 0.6'dan yüksekmiş o zaman önermede de öyle yazıyor o zaman doğru.

K.4.6: Evet doğru. Ben soruyu yanlış okudum.

Dördüncü sorunun başından D.4.6'ya kadar öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde ilk iletişimlerinin oluşmasına araştırmacının neden olduğu, bu sebeple aslında D.4.2 ile karşılıklı iletişimlerini başlattıkları görülmektedir. Burada E, önermenin doğru olduğunu belirttikten sonra nedenini açıklamış, K ise yanlış düşündüğünü söylemiştir. Bunun üzerine

E bu durumu değerlendirmiş, önce K'ya hak vermiş ardından kendi düşündüğünün doğru olduğuna karar verip buna K'yı ikna etmiştir.

Öğrencilerin birinci sorudan itibaren iletişimleri incelendiğinde birbirlerinin düşüncesini değerlendirip bunu kendi süzgeçlerinden geçirerek doğru sonuca ulaştıkları bir diyalog aralığı ilk defa burada gerçekleşmiştir. Bunun başlıca sebebi öğrencilerin karşılıklı olarak birbirlerini dinlemiş olmalarıdır. K daha önceki sorularda genellikle E'nin söylediklerini değerlendirmeye almayarak yalnızca *"yanlış bence"* diyerek herhangi bir açıklamada bulunmuyordu. İlerleyen diyaloglarda ise hem karşıdakinin söylediklerini değerlendirdiği hem de yanlış bulduğu noktalarda uyardığı ve bunu açıkladığı görülmektedir. Böylece E kendini de karşıdakini de rahatlıkla değerlendirebilmiştir. Bu söylenenlerin her biri önceki diyaloglarda gerçekleşmiştir. Buradaki diyaloglarda ise bunlara ilave olarak hem düşüncesini açıklama, hem karşı tarafın yanlış yaptığını düşünüp onu uyarma, hem uyarılar ile kendini değerlendirme, hem değerlendirme karşısında karşısındakinin yanlış olan fikrini söyleme, hem de bunu karşı tarafa ikna etme vardır. K artık iletişimde yalnızca karşı tarafı uyarmıyor, bunun yanında kendini açıklıyor ve uyardığı konuda haksız olduğunda karşı tarafın söylediklerini değerlendirerek ikna oluyor olduğu görülmüştür.

Birinci önerme sonrasında öğrenciler geriye kalan önermelerin her birini okuyup kendi içlerinde değerlendirmiştir. Böylece E, birinci önermenin sonrasında dördüncü önerme hakkında direkt bir hüküm belirtmiştir(●). E.4.8 ile hüküm belirtmesinin ardından neden böyle düşündüğünü ifade ederken K sözünü kesmiştir(←●). Böylece D.4.8 ile öğrenciler üçüncü önerme hakkında tartışmaya başlamışlardır. Bu önermede D.4.8-D.4.10 arasında kısa bir sürede önermenin hükmü hakkında fikir birliğine ulaşmışlardır. Öncelikle E.4.7'de araştırmacıdan sorunun bilgisayar ekranındaki görünümünün kontrolü hakkında ricada bulunduğu görülmektedir(@). K'nın kısa süren sessizliğinin ardından E, dördüncü önermenin hükmü hakkında fikir belirtip bunu açıklamıştır(→●). Hemen ardından K herhangi bir açıklama yapmadan üçüncü önermenin değeri hakkında yorumda bulunmuştur. E'nin onaylamasına karşın E'nin yaptığı açıklama K'ya doğru gelmemiştir(✓●). Bunun üzerine E söylediklerini değerlendirip K'ya hak vermiştir. K.4.10'da bunu tekrar etmesi ile önermenin hükmü öğrenciler tarafından belirlenmiştir.

E.4.7: Hocam aşağı inebilir misiniz?

E.4.8: Son önerme de doğru 2001 le 2004 yılları arasında….

K.4.8: Üçüncü önerme... Sonuncuya bakmadım da üçüncü önerme yanlış bir önerme.

E.4.9: Aynen aynı hizada devam ediyor.

K.4.9: Hayır bir alçalıp bir yükseldiği de oluyor.

E.4.10: Evet yükseledebilir, 2007'de yükselmiş.

K.4.10: Evet o yanlış bir önerme.

E.4.11: 2005'de baya bir yükselmiş hatta 2003'e kadar düşmüş. Sonuncu da doğru. Macellan azalmamış bakarsan.

K.4.11: Evet doğru.

Öğrencilerin D.4.7 ve D.4.11 arasında iletişimleri incelendiğinde ise aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. E ve K'nın önermelerin hükümlerini belirlerken sırası ile ilerlemedikleri görülmektedir. İlk olarak E üçüncü önerme hakkındaki fikrini söylemiş, K sesin karşıdakine geç gitmesi sebebiyle E'nin sözünü kesmiştir. Böylece devamında E de K gibi üçüncü önerme hakkında yorumda bulunmuştur. Fakat yorumu yanlış olması sebebiyle uyarılmış, sonrasında ise öğrenciler bu üçüncü önerme hakkında hem fikir olmuşlardır.

Devamında E.4.8'de önermenin hükmü hakkında yorum yapan E, yarım kalan cümlesini E.4.11'de tamamlamıştır(↓)(●→). K'nın buna karşılık onu onaylaması(←●e) ile bu önermenin hükmü için de kısa sürede fikir birliğine varılmıştır. D.4.12'de ise E, sorunun üzerinde önermelerin doğru olup olmadığını belirterek ikinci önermeyi yorumlamıştır.

E.4.12: Yani şöyle oluyor. (işaretliyor) kolaylar şimdi tamam. Şimdi ikinci önermeye bakalım.

E.4.13: 2006 yılında…(soruyu okuyor). Burada çift belirtmemiş… Ama burada penguen çiftini vermemiş ki yüzde 80'ini nasıl bulalım? K?

K.4.13: Ben de onu düşünüyorum.

E.4.14: Çift derse ona göre yavru büyütüp büyütmediğini buluruz. Burada sadece büyütülen yavru sayısını belirtmiş.

K.4.14: Evet bence o yüzden o da yanlış.

E.4.15: Bana da öyle geliyor o da yanlış.

Öğrenciler birinci önerme sonrasında ikinci önermeyi atlamış üçüncü ve dördüncü önermeden sonra da ikinci önermeye geçmişlerdir. Bunun sebebi ikinci önermenin onlara

daha zor gelmiş olmasıdır. Diyalogda da görüldüğü üzere öğrenciler tam olarak grafiği yorumlayamamışlardır. E, D.4.13'de soruyu sesli okuyarak başlamıştır(●). Ardındansa grafikte penguen çifti sayısını vermemiş olduğunu dile getirmiştir(●→). Devamında K'ya bunu bu şekilde nasıl bulacaklarını sormuştur.(?●→) Bunun üzerine K da ona bu konuda katıldığını dile getirmiştir(←●). K'dan çözümü etkileyecek bir cevap gelmeyince E neden böyle düşündüğünü açıklamıştır(●→). K buna karşılık yine yalnızca onu onaylamıştır(←●). Böylece D.4.14 ve D.4.15'te her ikisi de önermenin değerinin yanlış olduğunu dile getirmiştir(●→)(←●). Grafikte eksik bir şey olduğunu düşündükleri için önerme yanlış olamayacağından araştırmacı öğrencilerin neden böyle düşündüklerini anlamak adına onlara bir soru yöneltmiştir. Bunun üzerine öğrencilerin söylemleri incelendiğinde araştırmacının anlamış olduğu şekilde K.4.16 ile ilk söze girerek dile getirmiştir(←●). *K.4.16: Çünkü bize penguen çifti hakkında bilgi vermemiş sadece yıllık büyütülen yavru sayısını vermiş.*

E.4.16: Bu onun yanlış olduğunu göstermez ki. Önermenin yanlış olduğunu gösterir.

K.4.17: Evet önermenin yanlış olduğunu gösterir.

E.4.17: Yanlış olup olmadığını bilemeyiz. Önerme yanlış yani. O da bir nevi yanlışa giriyor ama tam olarak da yanlış değil.

K.4.18: Evet.

E.4.18: İkinci önermede bence önerme yanlış. Çünkü 2006 yılında yüzde 80 azalma olabilir aslında. K, dikkatli bakarsan 2000 yılında güney kayada hepsinde azalma var. Penguen deyince tüm hepsini kapsamış. Güney kayası 0.8'deymiş. 2006 yılında da neredeyse 0,7'ye düşmüş yani. Yüzde 80 azalma yok. O yüzden yanlış. Bakarak olabilir. Yüzde 80 azalma olmamış 2006 ya kadar.

K.4.19: Bir yavru büyütüp büyütmediklerini bilmiyoruz…

E.4.19: Senin dediğin de mantıklı. O zaman birinci sorudan aklımda kaldı.

D.4.16'nın devamında E yanlış düşündüklerini fark ederek yeni bir fikir ortaya atmıştır(●↗)(→●). K ise onun söylediğini anlamadan önermenin yanlış olduğunu tekrar etmiştir(←●). E de devamında bir önceki D.4.16'daki düşüncesini burada tekrar ettiği görülmektedir(●→). K tekrar E'yi onaylamış(←●) ve ardından D.4.18 ile E ayrıntılı bir şekilde grafiği sesli olarak incelemiştir.

Öğrencilerin D.4.13-D.4.19 arasındaki iletişimleri incelendiğinde genellikle karşılıklı fikirlerini dile getirdikleri ya da birbirlerini onaylayarak ilerledikleri görülmüştür(●→)(←●). K'nın bu diyaloglar arasında E'nin bahsettiği ifadeyi anlamadığı buna rağmen onayladığı da ayrıca dikkatten kaçmamıştır. Bu durumun E'nin ilk düşüncesine dönmüş olduğunu düşünmesi ya da sürecin sonuna doğru yaklaşmış olmalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında E'nin farklı fikir belirttiği görülmektedir(→●). K ise burada D.4.14'te verdikleri karardan farklı bir düşüncede bulunmamıştır. K'nın son soruda sık sık onaylamaya gittiği, yeni fikirler belirtmediği ya da dikkatli bir şekilde değerlendirmediği görülmüştür. K'nın bu onayları daha çok iletişim işaretleri "(←●e)" ile karşımıza çıkmaktadır. Zaten ikinci önermede kullandığı iletişim temsillerinden bir diğeri de açıklama ve cevap vermede kullanmış olmasıdır(←●). Böylece öğrencilerin iletişimlerinin devamında D.4.19'a kadar E arada farklı fikirler belirtmiş olsa da K, aynı fikirle devam etmiştir.

D.4.20'nin öncesinde K tarafından E'nin ikna edilmiş olduğunu görmüştük. D.4.20 incelendiğinde E'nin tıpkı E.4.18'de olduğu gibi kendini ifade ederken sözünü yarıda kesildiği fark edilmiştir. Devamında ise önermenin yanlış olduğunu belirtmesi sebebi ile değil, E.4.20'de anlatmak istediği sebebiyle olduğunu ifade etmiştir(↓)(●→). K ise herhangi bir açıklama yapmadan yalnızca yanlış olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir(←●). K'nın açıklama yapmaması ve E'nin cümlesini tamamlamadan kendini ifade etmesi sebebi ile araştırmacı tekrar nedenini söylemelerini istemiştir. Bunun üzerine K.4.21; K.4.19 ve K.4.16'daki söylemine benzer bir çizgi izlemiştir. E.4.21 ise E.4.14'ten farklı fakat E.4.18 ve E.4.20'deki söylemine benzer ifadeler kullanmıştır. Böylece ikinci önerme için öğrencilerden K, önermenin başından sonuna kadar olan analizinde çizgisini korumuş ve fikrini hiçbir şekilde değiştirmemiştir. E ise E.4.18 ile farklı bir sebep zemininde çizgisini değiştirmiştir.

Öğrencilerin ikinci önermenin sonuna yaklaştıklarında iletişimleri açısından aktif bir iletişim yürüttükleri görülmüştür. Fakat önermenin hükmü konusunda öğrenciler hemfikir olmalarının ardından K'nın E'nin söylediklerini dikkatli bir şekilde değerlendirmediği gözlemlenmektedir. D.4.20'ye bakıldığında E'nin cevap için belirttiği sebebe K'nın katılmamasına rağmen "bence de yanlış" diyerek onu onaylamış olması buna bir örnek olarak gösterilebilir. Çünkü aslında K her ne kadar burada "bence de" diyerek ona katıldığını belirtmiş olsa da aslında yalnızca onun sonucuna katılmıştır, söylediği sebep ile

pek ilgilenmemiştir. Ayrıca E.4.20'de araştırmacıya hitabın tekrar ettiği de görülmüştür(@).

A: Toparlayın.

E.4.20: Ben yanlış diyorum ama yanlış olduğunu… Bence yanlış hocam %80 azalma olmamış.

K.4.20: Bence de yanlış.

A: Nedenini söyleyin.

K.4.21: Bize yavru sayısı hakkında bilgi vermemiş.

E.4.21: Birinci sebep o. İkincisi ise 2000'den 2006'ya kadar %80 azalma görmüyorum. Yarı yarıya inmiş olabilir ama %80 yanlış.

Öğrenciler dördüncü soru süresinde iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir. Öğrenciler bazen birbirlerine soru yöneltmiş, bunları cevaplandırmış, bazense itirazda bulunup birlikte değerlendirme yapmıştır. Bu durumun her zaman aynı ivmede devam etmediği de ayrıca belirtilmelidir. Öğrenciler ilk önermelerde daha aktif bir iletişim içerisinde iken sonlara doğru bunun biraz zayıflamış olduğu görülmüştür. Öğrencilerin dördüncü soruya başlamaları E'nin ilk önermenin hükmünü araştırmacıya dile getirmesi ile başlamıştır. Araştırmacı bu duruma müdahale ederek iletişimi iki öğrenci arasına yönlendirmiştir. Ardından öğrenciler toplam beş diyalogda ortak bir çözüme ulaşmıştır. Bu çözüme ulaşırken kendilerini açıklamış (●→)(←●), yeni fikirlerini dile getirmiş(●←) ve karşıdakine sorular yöneltmişlerdir(←●?). Bunların arasında E, K'yı ikna etmek için birçok defa kendini tekrarlamış, önceki söylediklerinden faydalanarak(↓) ilerlemiştir. Aynı zamanda kendi aralarında oluşan küçük tartışma birbirlerini ikna etmeleri ile sonuçlanmıştır. Öğrencilerin bu önermenin çözümünde aralarında geçen diyaloglarda kendi düşüncesini açıklama, karşı tarafın yanlış yaptığını düşünüp onu uyarma, uyarı ile kendini değerlendirme, değerlendirme karşısında karşısındakinin yanlış olan fikrini söyleme ve bunun yanında karşı tarafı ikna etme durumları yer almaktadır. Bu gibi pozitif iletişim yöntemleri bir arada bulunmasının da öğrencileri doğru sonuca ilerlettiği düşünülmektedir. Öğrenci bu iletişim yöntemleri ile birbirlerini kontrol ederek ilerlemiş sonucunda ise doğruya ulaşmıştır.

Birinci önermenin ardından öğrenciler ikinci önermeyi atlayarak önce üç, sonrasında ise dördüncü önermeyi sonuçlandırmışlardır. Üçüncü önermede kısa bir anlaşmazlık çıkmasına karşın kısa sürede fikir birliğine varmışlardır. Dördüncü önermede ise E'nin kendi fikrini açıklaması ardından K'nın onu onaylaması ile doğru cevaba ulaşmışlardır. Bu önermelerde öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri incelendiğinde E'nin yeni fikir belirtip(→●) kendini açıkladığı(←●), K'nın ise fikirleri onayladığı ya da itirazda bulunduğu görülmüştür. Bu yönüyle öğrencilerin iletişimleri üç ve dördündü önermede aktif bir şekilde ilerlemiştir.

Nihayet sıra ikinci önermeye geldiğinde E'nin belirttiği ilk fikri K'nın kabul ettiği görülmektedir. K bu fikri kabul etmesinin ardından farklı fikirler dile getirip kafasında soru işaretleri oluşsa da fikrinden geri dönmemiştir. Her iki öğrencinin yanıtı aynı olmasına rağmen çözüm yolu farklı olmuştur. E sıkça sesli olarak düşünmüş(●) ve K'ya sorular yöneltmiştir(?●→). K ise daha çok karşı tarafı onaylayıcı(←●e) ifadeler ile iletişimi devam ettirmiştir. K'nın onaylayıcı cevaplarının bir zaman sonra karşı tarafın söylediğini değerlendirmeden kullanıldığı fark edilmiştir. Öğrencilerin sözlü olarak iletişimleri aktif görünse de aslında burada iletişimlerinde pasiflik meydana geldiği de söylenebilir. Fakat devamında E'nin kendini açıklayarak bu konuda K'ya danışması ile iletişimlerindeki pasifliğin azalmış olduğu söylenebilir. Aslında bahsedilen iletişimdeki pasifliklerinin kısa süreli gerçekleşmiş olduğu tahmin edilmektedir. Yani K burada dalmış, kısa süreli başka bir şey ile ilgilenmiş bu sebeple birkaç defa onaylayıcı ifadeler kullanmış olabilir. Aynı zamanda E'nin K'ya kendini ifade ederken önceki söylediklerinden faydalanarak(↓) ilerlemiş olduğu da görülmüştür.

Öğrencilerin aktif olan iletişimlerinde söylemlerinin desteği ile birbirlerini kontrol ederek ilerlemiş olmaları onların problem çözümünde de ilerlediklerini göstermiştir. Öğrencilerin iletişimlerinde birbirlerini kontrol ederek ilerlemiş olmalarını sağlayan en önemli özellik eleştirel düşünceye sahip olmalarıdır. Öğrenciler eleştirel bir bakış açısı ile yalnızca karşıdakini değil kendilerini de kontrol etmektedirler. Bunu dile getirme şekilleri bazen bir soru, bazen bir müdahale, bazen bir örnek bazense yeni bir fikir olabilmektedir. Bu yönüyle öğrenciler birbirleri arasında ne kadar aktif bir iletişim yürütürlerse o kadar verimli bir problem çözümü ilerletmiş olmuşlardır. Bu soruda da özellikle birinci önermede bunun örneği detaylı bir şekilde irdelenmiştir.

4.2.8. Soru 4'de E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde E-K grubundaki öğrencilerin Soru 4'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

	E	A	K
D.4.1		**A**	
D.4.2			
D.4.3			
D.4.4			
D.4.5			
D.4.6			
D.4.7			
D.4.8			
D.4.9			
D.4.10			
D.4.11			
D.4.12			
D.4.13			
D.4.14			
D.4.15			
D.4.16		**A**	
D.4.17			

D.4.18	→●→'		●e
D.4.19	●→		←●
D.4.20	●	**A**	●
D.4.21	●	**A**	●

4.2.9. E-K Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi

Bu bölümde E-K grubundaki öğrenciler çözdükleri dört problemin sonunda aralarında gerçekleşen diyaloglar ışığında iletişimleri yönünden bir bütün halinde analiz edilmiştir.

Dört problem boyunca E-K ikilisinin çözüm sürecinde birbirleri ile iletişimleri incelendiğinde bazı diyalog aralıklarında aktif, bazılarında ise pasif bir iletişim yürüttükleri görülmüştür. E'nin tüm sorular içerisinde benzer tutumlar içerisinde iletişim kurduğu görülürken K için bu durum değişkenlik göstermiştir. K bazı sorularda aktif bazı sorularda pasif iletişim yürütmüştür. Onun pasif olduğu durumlarda iletişim pasifleşmiş aktif olduğu durumlarda aktifleşmiştir. Bu durum da iletişimin karşılıklı etkileşimin bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. İletişimlerinin pasif olması için bir öğrencinin pasif olması yeterli olmuştur. E böyle durumlarda bu pasifliğin yönünü değiştirebilecek hamlelerde bulunmuştur. Bunlar içerisinde E'nin kullandığı çeşitli iletişim temsillerinin yeri büyüktür.

Böylece öğrencilerin birinci sorudaki iletişimleri incelendiğinde E'nin aktif iken K'nın daha pasif bir iletişim içerisinde olduğu görülmektedir. Böylece öğrencilerin birinci soru boyunca aralarındaki iletişimlerinin daha çok pasif olduğu söylenebilir.

Birinci soru boyunca E'nin kullandığı iletişim temsilleri incelendiğinde daha çok çözüm odaklı bir tavırda fikirlerini dile getirdiği görülmektedir. E bu fikirlerini sıkça açıklamış K'ya dönük bir iletişim tercih etmiştir(●→). E'nin aynı zamanda önceki fikirlerini devam ettirerek ilerlediği de görülmüştür(↓). Bunun yanında sıkça K'nın fikirlerine de danıştığı, ona sorular yönelttiği de görülmüştür(?●→). Birinci soru daha çok E tarafından çözümlenmiştir. Bu sebeple E'nin yeni fikirler ifade etmesi(→●) de sıkça gördüğümüz iletişim temsillerinden biri olmuştur. K'nın söylediklerine itirazda bulunduğu(●↗), monolog bir iletişim(●) yürüttüğü ya da sessiz kaldığı(☒) diyaloglar da olmuştur. Fakat bunlar sayıca az bir şekilde karşımıza çıkmıştır.

K ise birinci soru boyunca daha çok sessiz kalmış(☒), kısa cevaplar vermiştir(←●)(←●e)(←●ḫ) (←●ḫ).Hiç yeni bir fikir dile getirmediği görülmektedir.

Sıkça E'nin söylediklerine itiraz etmiştir(↙●). Fakat bu itirazlarının nedenini pek açıklamamıştır. Özellikle bu durumun birinci sorunun ilk bölümünde karşımıza çıktığı görülmüştür. Aynı zamanda nadiren E'ye soru da yöneltmiş(←●?), bazense önceki düşüncelerini devam ettirmiş(↓) ya da monolog bir iletişim yürüttüğü de görülmüştür(●).

Soru süresince öğrencilerin pasif olan iletişimlerinin bazı diyalog aralıklarında aktifleştiği görülmektedir. Öğrencilerin iletişimlerinin aktifleştiği diyalog aralıklarında öğrencilerin birbirlerine soru sordukları(?●→)(←●?) da görülmüştür. Bu sebeple bu iletişim yönteminin öğrencilerin iletişimlerinin yönünü değiştirdiği söylenebilir. Çözümde aktif rol alan E'nin sıklıkla karşıdaki ile iletişim kurmaya çalıştığı çeşitli örneklerle karşımıza çıkmaktadır. Öğrenci K'yı da iletişime dahil etmek için sıklıkla soru sormasının yanında birinci çoğul şahıs içeren cümleler de kurmuştur. Aynı zamanda her iki öğrencinin de bir diyalog içerisinde

İkinci soru öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde iletişimlerinin aktif bir şekilde ilerlediği görülmektedir. Soruyu ilk diyalogdan K çözümlemiştir. E de bunu anlamlandırmak adına çeşitli sorular yöneltmiştir. Öğrencilerin birbirlerine soru sorması(●→)(←●), yaptığı bir yöntemi danışması, yanlış yaptıkları noktalarda uyarılıp nasıl olması gerektiği hakkında fikirlerini birbirleri ile paylaşmış olmaları(●↗)(↙●) iletişimlerini etkinleştiren en önemli etkenlerden olmuştur. Bu durum onların birbirlerini ve kendilerini kontrol etmelerine sebep olmuştur. Karşılıklı iletişimleri onların problem çözümünde kontrollü ilerlemelerini sağlamaktadır. Çünkü öğrenci eğer bir fikir belirtiyor ise bunu karşı tarafı ikna edecek şekilde ifade etmesi gerekiyor. Bu kısımda bir yanlışlık var ise karşıdaki öğrenci ikna olmadığında karşılıklı fikir alışverişi ile doğru sonuca ulaşmak daha olası olmaktadır.

İkinci soru öğrencilerin kısa sürede çözümledikleri bir soru olmuştur. Toplamda öğrenciler karşılıklı olarak yedi diyalogda problemin sonucu konusunda hemfikir olmuştur. Böylece ikinci soru boyunca öğrenciler birbirleri ile iletişimleri süresince yeni bir fikir belirtme(→●)(●←), karşısındakine soru yöneltme(?●→)(←●?), kendini açıklama- cevap verme(●→)(←●), kendi düşüncelerinden faydalanarak söylemlerini devam ettirme(↓) gibi birçok iletişim temsilini kullanmıştır. K kısa sürede E'ye bulduğu sonuç konusunda ikna etmiştir. Öğrencilerin aktif iletişimleri problemi doğru sonuçlandırmaları ile son bulmuştur.

Üçüncü soruya gelirsek öğrencilerin iletişimleri genel anlamda incelendiğinde sorunun başında pasif, devamında aktifleşen bir iletişimleri olduğu söylenebilir. İlk diyaloglarında E'nin yeni fikirler belirterek(→●) soruyu çözmeye çalıştığı, genelde monolog bir şekilde(●) iletişimi ilerlettiği ve daha önce dile getirdiği fikirlerinden faydalanarak(↓) çözümünü devam ettirdiği görülmüştür. K ise yeni bir fikir belirtmemiş, E'nin düşüncelerine herhangi bir müdahalede bulunmamış(☒), kısa cevaplar vererek(←●b)(←●e)(←●ŋ) iletişimini yürütmüştür. Öğrencilerin tek taraflı iletişimleri ile problemin çözümü yalnızca E tarafından ilerletilmiştir.

Soru içerisinde öğrencilerin belirli rollerde ilerledikleri görülmüştür. Bu ilk olarak E'nin bir işlemi yapamadığı durumda K'nın müdahalesi ile karşımıza çıkmıştır. Diyaloglar ilerledikçe E problem çözümünün nasıl yapılacağı konusuna yön verirken K ise çözüm içerisinde karşılarına çıkan işlemleri hesaplamıştır. Bu roller bazen değişiklik de göstermiştir. Bir diyalogda K E'nin çözümde uyguladığı yöntemin çözüme fayda sağlamayacağını belirtmesi üzere işlem yapıcı rolünden fikirlerini dile getirdiği bir role girmiştir. Lakin bu durum süreklilik göstermemiştir. Çünkü K birinci soruda da olduğu gibi itirazda bulunmasına karşın bunu gerektiren herhangi bir sebep belirtmemiştir. Bunun üzerine E ise bir süre E'nin söylediklerini duymaksızın çözüme devam etmiştir.

K'nın fikrinde ısrarcı olması üzerine E bu konuda düşünmeye ve K'ya sorular sormaya başlamıştır. Böylece pasifleşen iletişimleri tekrar aktifleşmiştir. Öğrencilerin iletişimleri karşılıklı ve etkileşimli olduğunda öğrencilerin çözümde birbirlerini kontrol ederek ilerledikleri görülmüştür. Bu durum hem kendilerini hem karşıdakini eleştirebildikleri, düzeltebildikleri bir zemine oturmuştur. Böylece öğrenciler problem çözümünde yanlış bir yolu izlediğinde karşıdakinin bunu fark etmesi ile rahatlıkla yolundan geri dönmüştür. Bunun sonucunda öğrenciler ortak bir doğru için fikir yürütmüşlerdir.

Öğrencilerin birbirlerine kendilerini açıklamaları(●→)(←●), birbirlerine soru sormaları(?●→)(←●?), önceki düşüncelerini kontrol etmeleri (↓) veya karşıdakinin düşüncelerini kontrol edip yorumlaması, karşıt fikir belirtmeleri, itirazda bulunmaları(●↗)(↙●), önceki fikirlerinden faydalanmaları(↓) gibi iletişim temsillerini kullanmaları onların problem çözme becerilerine fayda sağlamıştır. Burada öğrenciler eleştirel bakış açısı ile hem kendilerini hem de karşı tarafa karşı eleştirel bir tutum sergilemişlerdir. Öğrencilerin eleştirel yaklaşımları problem çözümünün daha doğru ve etkili ilerlemesine önemli bir etki olarak karşımıza çıkmıştır. Bu yönüyle iletişim

yöntemlerinin aktif bir iletişimde eleştirel bakış açısını beslediği böylece problem çözümüne doğru yaklaşıma fayda sağlamış olduğu söylenebilir.

Soru içerisinde öğrencilerin kullandığı diğer iletişim temsilleri de incelenirse K'nın özellikle sorunun başında sessizliğini koruduğu(☒) görülmektedir. Bu durum ilerleyen diyaloglarda karşımıza çıksa da sıklığının giderek azaldığı görülmektedir. Bunun bir sebebi öğrencinin aktifleşmesi olmuştur. Nadiren de olsa öğrenciler monolog iletişim de yürütmüşlerdir(●). Tüm bunlar ışığında bu iletişim yöntemlerinin içerisinde hem aktiflik hem de pasiflik barındıran bir çözümde yer alması olağan olarak karşılanmaktadır.

Ayrıca her iki öğrencinin de birçok diyalogda birden fazla iletişim yöntemini bir arada kullandığı da görülmüştür. Bu durum daha çok öğrencinin kendini açıklayıp karşıdakini ikna etmeye çalıştığı durumlarda, önceki fikirlerinin üzerine yeni fikirler inşa ettiğinde karşımıza çıkmaktadır. Çok yönlü iletişim daha çok E tarafından gerçekleşse de K'nın da E'yi ikna etmek istediği durumlarda bu iletişim yöntemini kullandığı görülmektedir.

Dördüncü soru öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde önermeden önermeye küçük farklılıklar olsa da genel anlamda aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir. Örneğin ilk önermelerde daha aktif bir iletişim içerisinde iken son diyaloglarda bunun biraz zayıflamış olduğu görülmektedir. Öğrenciler bazı diyaloglarda araştırmacıya hitap ederken araştırmacı bu durumlarda müdahalelerde bulunmuştur. Bu durumun öğrencilerin iletişimlerini aktifleştirdiği de görülmüştür.

Öğrencilerin önermelerin aralarında geçen diyaloglarda kendi düşüncesini açıklama, karşı tarafın yanlış yaptığını düşünüp onu uyarma, uyarı ile kendini değerlendirme, değerlendirme karşısında karşısındakinin yanlış olan fikrini söyleme ve bunun yanında karşı tarafı ikna etme vardır. Bu gibi pozitif iletişim yöntemleri bir arada bulunmasının da öğrencileri doğru sonuca ilerlettiği düşünülmektedir. Öğrenciler arasında kısa tartışmaların ortaya çıkmasının ardından öğrenciler fikir birliğine varmışlardır. Onların bu tartışmaları aslında onların iletişimlerini aktifleştirirken doğru çözüme ulaşmalarına da etki etmektedir. Çünkü öğrenciler tartışma içerisinde hem kendilerini hem de karşısındakini kontrol ederek ilerlemektedir. Bu da olan yanlış fikirlerinin değişmesine ya da evrilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durum her zaman doğru sonuca ulaşmaları ile sonuçlanmasa da öğrencilerin eleştirel düşünmelerini desteklediği söylenebilir.

Böylece öğrenciler aktif bir iletişim yürüttükleri dördüncü soruda birbirlerine çeşitli açıklamalarda bulunduklarında(●→)(←●), yeni bir fikir belirttiklerinde(→●)(●←), soru

sorduklarında(?●→)(←●?) birbirlerine müdahalede bulunarak(●↗)(↙●) iletişimlerini ilerlettikleri görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin kendilerini tekrar etmesi veya önceki fikirlerinden faydalanarak ilerlemesi(↓) de çözüme ilerleten bir iletişim yöntemi olduğu söylenebilir. Bunun yanında öğrencilerin sesli düşünmeleri(●) ya da sessizliğini korumaları da çok sık karşılaşılmadığında çözüme katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Çünkü öğrenciler bu aralarda kısa süreli düşünme gerçekleştirebilecekleri ya da yaptıklarını bu arada sorgulayabilecekleri düşünülmektedir. Fakat birinci soruda olduğu gibi uzun vadede kullanıldığında bu durumun pasifliği beslediği söylenebilir.

Görüldüğü üzere öğrenciler karşılıklı iletişimleri boyunca farklı sorularda farklı iletişimleri tercih etmişlerdir. Birinci soruda daha çok pasif, ikinci soruda aktif, üçüncü soruda kısmi olarak aktif, dördüncü soruda ise aktif bir iletişim yürütmektedirler. Bu aktiflikleri K'nın aktifliğine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Çünkü E, K'nın pasif olmasından bağımsız olarak her bir soruda aktif bir iletişim yürütmüştür. Hatta birinci soruda K'yı aktifleştirmek adına sıklıkla soru sorduğu, onayını almaya çalıştığı görülmektedir.

Öğrencilerin başarı düzeyleri sınıf ortalamasının üzerinde idi. Aynı sınıfta öğrenim gören bu öğrenciler haliyle diğer arkadaşının başarı durumunu biliyorlardı. Her iki öğrencinin de başarı düzeyi ortalamanın üstünde olmasına karşın birinci soruda pasif bir iletişim yürütmüş olmaları beklenmemekte idi. K'nın birinci soru sonrasında daha çok aktifleştiği görülmektedir. Bu soruda öğrencinin pasif olmasının sebebinin diğer öğrenci çözüm hakkında yorumda bulunurken kendisinin bulunamamış olması olabileceği ya da K'nın çekingenliği sebebi ile olabileceği düşünülmektedir. Bunun yanında soruyu tam anlamlandıramamış olmasının da etkisinin olacağı düşünülmektedir. K'nın bu sessizliğine karşın E'nin yılmadan K'ya soru yöneltmiş olmasının onun işlem yeteneğine güveniyor olması olduğu düşünülmektedir. E çözümde K'nın katkı sağlayacağını düşündüğünden dolayı sıklıkla ona soru yönelttiği düşünülmektedir. Eğer K'nın işlem yeteneğine güveniyor olmasa idi belki bir ya da iki defa soru soracağı, yanıtsız kalan sorularının karşısında ısrarcı olmayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple iki öğrencinin başarı düzeylerinin sınıf ortalamasının üstünde öğrencilerden olması çözümü etkileşimli olarak ilerletmelerini sağladığı düşünülmektedir.

E'nin K'nın işlem yeteneğine güveniyor olması bazı sorularda rollere ayrılmalarına sebep olmuştur. Böylece kısmi aktif ya da pasif oldukları sorularda E soruyu yorumlayarak

çözümü yönlendiren rolde iken K işlem yapan roldedir. K'nın fikirlerini nedenleri ile ifade etmesinin ardından bu rollerin değiştiği sorular da bulunmaktadır.

Öğrencilerin arasındaki iletişimler aktifleştiğinde çözümde daha kontrollü olarak ilerledikleri görülmektedir. Hem kendi düşüncelerini hem de karşıdaki öğrencinin düşüncelerini kontrol etmeleri onların eleştirel düşünme gerçekleştirdiklerini göstermiştir. Böylece öğrencilerin var olan düşüncelerden döndüğü görülmüştür.

İletişimin pasiflikten aktifliğe geçtiği durumlar incelendiğinde soru sorma ya da itirazda bulunma durumlarında bunun gerçekleştiği görülmektedir. Aktif olan iletişimlerin ilerlemelerini sağlayan iletişim yöntemleri ise daha çok açıklamada bulunma, önceki fikrinden faydalanma, yeni bir fikir belirtmenin olduğu söylenebilir. Diğer iletişim yöntemleri de etkili olmasına karşın her zaman sürekliliği sağlayamadığı söylenebilir. Sessizliğini koruma bazı durumlarda öğrencinin düşünmesi için etkili olsa da sıklıkla kullanıldığında iletişimin tek yönlü olmasına etki etmektedir. Her iki öğrenci mutlaka her bir iletişim yöntemini en az bir defa kullanmışlardır. Aynı zamanda bu durum çok yönlü iletişimde de karşımıza çıkmaktadır. Fakat çok yönlü iletişimi en sık kullanan E olmuştur. Bunun sebebi onun karşıdaki öğrenciyi ikna etme ya da yeni bir fikir bulma/bir fikri ilerletme yöntemlerini daha sık kullanması olmuştur.

4.2.10. Soru 1'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

Bu grup içerisindeki öğrencilerden H soruyu ilk yorumlayan olmuştur. H'nin kendini ilk defa ifade edeceğinde "hocam" diye hitap etmesiyle karşılaşılmış(@) ve bu durum araştırmacı tarafından uyarılmıştır. Öğrencilerin iletişimleri esnasında araştırmacıya soru sormaması istenmiştir. Uyarılara rağmen her iki öğrencilerin de birinci soru içerisinde "hocam" şeklinde birçok defa araştırmacıya hitapta bulunmuştur.

H başlangıçta D.1.1 ile kendi fikrini dile getirmek için söz almıştır(●). H.1.2'de ise fikrini dile getirmiş(→●), aynı zamanda M'nin fikrini almak adına soru da yöneltmiştir(?●→). M ise onun söylediklerini D.1.3'ye kadar değerlendirdikten sonra M.1.3 ile kendi fikrini ifade etmiştir(●←). Aynı zamanda burada H'nin söylediğine de itirazda bulunmuştur(✓●). D.1.4'te karşılıklı birbirlerini onaylayan öğrenciler D.1.5'te soruyu ilerletiyorlar. Burada H

daha çok onaylayıcı bir rolde iletişimi ilerletirken(●→) M ise önceki diyaloglardaki fikirlerini devam ettirmiştir(↓). Bu yönüyle öğrencilerin iletişimleri ilk beş diyalog içerisinde değerlendirildiğinde aşağıda da görüldüğü üzere karşılıklı aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir.

H.1.1: Hocam anladığımı söyleyebilir miyim? Nasıl çözeceğimizi henüz bulamadım ama. Şey diyor ya. Hangi yumurta ağırsa onun hayatta kalma şeyi daha yüksektir diyor ya…

A: Mesut'a hitap etmelisin.

M.1.1: Ne anladın anlat sen?

H.1.2: Anladığım tek şey şu. Hani diyor ya ikinci yumurtanın oranı fazla olması gerekiyor ki yüksek şeyi… Hani hocam… Hocam dedim… Ağırlığı fazla olabilsin ki hayatta kalabilsin diyor ya hani. Ağırlığının yüksek olması gerekiyor ki yüzde oranını öğrenelim yumurtaların. Ama nasıl bir yol izleyeceğiz bilmiyorum. Sen ne diyorsun M?

M.1.2: Şimdi sen dedin ki ikinci yumurtanın hayatta kalma şansı daha yüksek olduğu için onun ağırlığı daha yüksek diyorsun.

H.1.3: Evet ben de onu özetledim.

M.1.3: Burada ağırlık şey... Hayatta kalmasıyla alakası yok. Soru zaten 2.paragraftan başlıyor. 78 ve 110 gram ağırlığı diyor, arasındaki fark yüzde kaçtır diyor. 32 gram var arasında.

H.1.4: Çıkardın.

M.1.4: Aynen.

A: Düşündüklerinizi ekrana yazabilirsiniz.

M1.5: Şimdi ikinci yumurta 110 gram. Diğeri de 78 gram. Arasındaki fark diyorum 32 gram. Bunu işte yüzdeye çevireceğiz.

H.1.5: 32 gramı ben de söyleyecektim.

Bunların ardından araştırmacının öğrencilerin sıkça kullandığı "yüzdeye çevirmek" ifadelerini hangi anlamda kullandıklarını anlamak için her iki öğrenciye de bir soru yönelttiği görülmektedir. Öğrencilerden H araştırmacıya hitap ederek cevap veriyor(@)(●). M ise H'nin verdiği cevaba karşılık vermiş, ona bir soru yöneltmiştir(←●?). Sonrasında ise kendi fikrini örneklerle ifade etmiştir(●←). Aynı zamanda M.1.6'da önceki

düşüncelerinden faydalanarak ilerlediği de görülmüştür.(↓) M'nin verdiği yanıt sonrasında H.1.7 ile buna karşılık olarak soru sorduğu görülmektedir(?●→). Buna karşılık M hayır diyerek kısa bir cevap vermiştir(←●ɧ).

A: Yüzdeye çevirmek derken ne demek istiyorsunuz?

H.1.6: Hocam yüzde 10 yüzde yüz değerleri verdi ya ona çevireceğiz.

M.1.6: Orda yüzdeye çevirme yapıyorsun da burada nasıl yapacağız? Mesela, 10'un yüzde ellisi 10 çarpı 50 bölü… 100 şuradan sadeleşiyor. 5 bölü birden 5 oluyor. 10'un yüzde ellisi 5'tir. Bunu da şöyle yapacağız. 32'nin yüzde kaçı diyeceğiz.

H.1.7: 32'nin yüzde kaçına eşitleyeceğiz ama? O belli mi?

M.1.7: Hayır.

Araştırmacının sorusundan sonra öğrencilerin araştırmacıya hitap etmesi beklenen bir durumdur. Burada asıl merak edilen öğrencilerin bu soru sonrasında birbirleri ile iletişime nasıl geçecekleri olmuştur. Bu yönüyle H'nin araştırmacıya hitabından sonra M'nin direkt ona karşı soru sorması ardındansa kendi düşüncesini örneklerle açıklaması H'nin M'ye soru sormasına sebep olmuştur. Böylece karşılıklı iletişimleri tekrar aktifleşmiş olmuştur. Böylece D.1.6'da H'nin monolog iletişimini M ona soru sorup kendi düşüncesini ifade ederek iletişimi karşılıklı hale çevirmiştir.

H.1.8: Bence şöyle bir şey olacak hani diyor ya ikinci yumurtanın ağırlığı fazla olsun ki canlı hayatta kalabilsin diyor ya…(onay bekliyor)

M.1.8: Evet.

H.1.9: 110 dan büyük olmalı ki canlı hayatta kalabilsin. Ya da ilk yumurtanın ağırlığından büyük olması gerekiyor. Ona göre yüzdeye çevirmemiz gerekiyor. Bence öyle.

M.1.9: Şimdi daha büyük olan yumurta diyor ikinci yumurta. Onun hayatta kalma şansı yüksek. Bence oraya çok takılmamalıyız. Bu 78 gram ve 110 gram diyor ya ondan sonrasıyla ilgilenmeliyiz.

A: Sesin kısıldı anlayamadım.

H.1.10: İkinci yumurtanın ağırlığı daha yüksek. Biz burada 32 gramı öyle bir yüzdeye çevireceğiz ki ilk yumurtanın ağırlığı daha büyük olacak.

M.1.10: Bu yumurtanın yüzde yüzü 110 gram olabilir. Yüzde bir şeyi de 78 gram olacak. Biz o yüzdeyi bulacağız.

Aktifleşen iletişim ile yukarıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere H, D.1.8-D.1.9-D.1.10 ile kendi fikirlerini farklı şekillerde dile getirmiştir(●→)(→●)(↓). M ise D.1.8'de H'nin söylediklerini onaylamıştır(←●). D.1.9'da ise H'nin düşüncesindeki yanlışları ifade ederken(↙●) çözüm için ne yapılması gerektiğini ifade etmiştir. D.1.10'da ise H'nin çözüm önerisini değerlendirdikten sonra kendi çözüm önerisini dile getirmiştir(●←). Böylece D.1.8-D.1.10 aralığında H kendini ifade eden konumda iken, M önce onu anlamaya çalışmış ardından onun düşüncelerini değerlendirerek kendi çözüm yolunu belirlemiştir.

D.1.10 sonrasında M söylediklerinin H'de bir karşılığını görememiş ve kendi kendini onaylayarak bir önceki söylediğine referans verip diyaloglarını monolog bir şekilde ilerletmiştir. Böylece H, D.1.11-D.1.12-D.1.13-D.1.14 arasında hiçbir yorumda bulunmamıştır(☒). Bu da paragraf başında belirttiğimiz gibi aslında ikili iletişimlerinde yeni bir role girdiklerini göstermiştir. M daha çok karşıdakini anlayıp, düşünüp kendi fikrini dile getirme yönelimindeyken H ise başlangıçta kendi fikrini belirtip daha sonrasında herhangi bir fikir belirtmemiş ya da tam emin olmadığını, bilmediğini söyleyerek yeni fikirler yönünden sessizliğini korumuştur. Sonuçta M'nin D.1.11-D.1.15 arasında monolog diyalogları ile öğrencilerin iletişimleri tek yönlü bir şekilde ilerlediği söylenebilir(●)(↓). M, D.1.14-D.1.15 içerisinde ilerlediği adımlardan emin olmayarak D.1.15'te araştırmacıya hitap etmiştir(@). M'nin araştırmacıya hitabının ardından H'nin sessizliğini bozduğu ve karşılıklı iletişimlerini tekrar aktifleştirildiği aşağıdaki diyaloglar ile görülmüştür(↓).

A: Yaz bakalım.

M.1.11: Yüzde yüzü 110 ise yüzde x'i 78 oluyor. Burada içler dışlar yapsak. Yüzde yüzü 78 olsa.

M.1.12: Olmadı bu işlem.

A: Neden olmadığını düşündün.

M.1.13: Çünkü yüzde yüz 78'e denk geliyor. İçler dışlar yaptığımızda…

M.1.14: Acaba şey olabilir mi?

M.1.15: Hocam şimdi aklım başka yere gitti de. Yüzde yüz çarpı 78 yapacağız. Sonra bölü yüzde x çarpı 110. Yüzde yüz çarpı 78 den 7800 oluyor.

H.1.15: Bence 32 gramı yüzdeliğe çevirip ve 110 gramı da yüzdeliğe çevirip işlemi bu şekilde devam ettirmemiz doğru olur diye düşünüyorum. Ama ne kadar doğru bilmiyorum.

Öğrenciler arasındaki aktif iletişimi tekrar aktifleştiren bir durum incelendiğinde bunun öğrencilerden birinin araştırmacıya hitap etmesi olduğu gözlemlenmiştir. Öğrencilerden biri araştırmacıya hitap ettiğinde diğeri buna karşılık cevap vererek D.1.6'da da olduğu gibi D.1.15'te de iletişimi araştırmacıdan kendi yönüne çevirdiği gözlemlenmiştir.

Bu diyaloglar içerisinde araştırmacının M'nin ne demek istediğini anlamak için sorduğu soruların M'nin bu diyaloglarda daha çok monolog ifadeler kullanmasına sebep olduğu tahmin edilmiştir. Ayrıca M burada kendisini onaylayarak ilerlediği konuşma sonrasında M.1.12 de *"olmadı bu işlem"* şeklinde kendini yanlışını fark etmesi H'nin diyaloğa dahil olmasına sebep olabileceği düşünülmüştür. Çünkü M kendini eleştirdikten sonra H soruyu anlamadığını, bir fikrinin olduğunu fakat bu fikrinden de emin olmadığını belirtmiştir.

M, D.1.15 ile ilk defa araştırmacıya hitap etmiş, D.1.15'de H yorum yapmasına karşın M'nin daha önceki etkileşimlerinin aksine M'nin yorumunu es geçerek daha önceki düşünceleri ile aklına gelen yeni düşüncelerini birleştirerek diyaloğa devam etmeyi tercih ettiği görülmüştür(↓). Böylece M.1.16'da M'nin H'nin söylediklerini değerlendirmeden monolog olarak ilerlediği görülmüştür. H'nin D15'te kendi fikrini belirtmesiyle aktifleşeceği düşünülen iletişim aksi yönde devam etmiştir. D.1.17 de benzer şekilde daha önceki düşüncelerinin üzerine yeni düşüncelerini eklerken H'nin D.1.17'deki sorusu(?●→) ile M'nin tahtaya yazdıklarının ve söylediklerini tekrar gözden geçirdiği görülmüştür. Biraz düşündükten sonra H.1.17'den bağımsız olarak D.1.18'de daha önce yaptıklarından faydalanarak çözümünü tekrar etmiştir(↓). H.1.16'da olduğu gibi H.1.18'de de M sessizliğini koruduğu görülmektedir(☒). Bunun üzerine M'nin D.1.19'da çözümünü ilerletmesi ile H'nin çözüme tekrar katıldığı görülmüştür(●→).

M.1.16: Hocam şimdi yüzde yüzü 78 çarpı yüzde yüz oldu. 78 buldum. 110 çarpı x bölü yüz 11x bölü 10 buldum x in ne olduğunu bulmalıyız.

A: Biraz daha aşağı doğru yaz. Tamam, burası iyi.

M.1.17: 11x eşittir 10 oluyor. x 11 bölü 10 oldu. x 11 bölü 10 buldum. Yani yüzde 11 bölü 10 çarpı 110 eşittir yüzde yüz çarpı 78…

H.1.17: Sadeleştirecek miyiz?

M.1.18: Şimdi... 11 bölü 10… 11x bölü 10… Bir saniye baştan gideyim.

A: Silip tekrar yazabilirsin.

M.1.19: Şimdi biz dedik ki yüzde yüzü 110 olabilir. 100 de x i de 78 olacak. X i bulmamız lazım yüzde 100 çarpı 78 dediğimde 78 in yüzde yüzünü buldum. O da 78 yapar tekrar. Şunlar şöyle gittiğinde. 78 eşittir 110 çarpı x bölü 100 olur.

H.1.19: Sıfırlar sadeleşir.

Böylece yukarıda da görüldüğü gibi D.1.16-D.1.19 arasında H'nin ya sessiz kaldığı ya da M'nin beyaz tahtada yaptığı işlemleri arasında M'den herhangi bir soru gelmemesine rağmen araya girdiği(●→) ya da ona soru sorduğu gözlemlenmiştir(?●→). M ise H'nin aksine monolog bir soru çözüm süreci gerçekleştirdiği(●) genellikle gidiş yolunu sesli olarak söylerken H ye hitap etmediği görülmüştür(↓). Burada öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde D.1.16'da M monolog bir iletişim yürüttüğü M1.17'de de buna devam ettiği görülüyor. H ise burada iletişimi aktifleştirmek için soru sorsa da iletişimleri D.1.18 ve D.1.19'da görüldüğü gibi pasif şekilde devam etmiştir. D.1.19'da H'nin M'nin söylediğinden yararlanarak "sıfırlar sadeleşir" ifadesini kullanması ile M.1.20 uzun bir süre sonra M'nin H'nin söylediğine karşı reaksiyon gösterdiği görülmüştür.

M.1.20: Aynen 11x bölü 10 78 e eşit oldu. 10 karşıya geçer. 11x eşittir 780. X eşittir 780 bölü 11 kaç yapıyor? 77.

A: Hesap makinesi kullanabilirsiniz.

M.1.21: O zaman bir saniye 70,9 yapıyormuş.

H.1.21: Hocam küsuratlı bir şey çıkıyor ama.

A: Ekrana yazabilirsin.

H.1.22: Hocam kalem yazmıyor. 70,090909… Diye ilerliyor.

M.1.22: 70.9'du.

D.1.20'de M'nin onaylar bir şekilde olan ifadesi(←●) sonrasında önceki kaldığı yerden devam ettiği görülmüştür(↓). Yaptığı işlemi hesap makinesi ile yapabileceği araştırmacı tarafından her iki öğrenciye de söylenmesi ile her iki de hesap makinesi kullanmışlardır. Fakat farklı sonuçlar bulmuşlardır. Böylece doğru cevapla ilgili aralarında kısa bir çatışma yaşanmıştır(●↗)(↙●). D.1.21'de M bulduğu sonucu direkt olarak ifade ederken(●) H'nin araştırmacıya dönerek kendini ifade ettiği görülmüştür(@). H hesap makinesi ile bulduğu sonuç sonrasında D.1.21 ve D.1.22'de karşı tarafın söylediklerini dinlemeyen bir tavır ile

iletişim kurmuştur(●). Bu durum M içinse farklı olmuştur. M hesap makinesi ile bulduğu sonuç sonrasında öncelikle D.1.21 de karşı tarafla iletişim kurmamış, D.1.22'de ise onun düşüncelerini düzeltmek için H'ye hitap etmiştir(↙●).

D.1.23'de H'nin bulduğu sonuç için kendini savunduktan sonra M bunu anlamlandırmak için muhakeme yaparken H'nin D.1.24 de onu dinlemediği görülmüştür. H'nin dinlemediğini fark eden M ise M.1.24 ile ona kendi çözümünü tekrar anlattı. Fakat H'nin o an dikkatinin dağıldığı ya da dinlemediğini gösteren bir başka durum D.1.25 ile tekrar gözlemlenmiştir.

H.1.23: Hayır 70.090909009 şeklinde yazıyor hesap makinesinde.

M.1.23: Bunu sadeleştirdiğimizde 78 bölü 11 o da işte… 780 bölü 11 eşittir 70.090909 şeklinde gidiyor. Sadeleştirdiğimizde diyorum 7,09 olabilir mi acaba?

A: H'ye sorabilirsin.

H.1.24: Neyi?

M.1.24: H şimdi şuradaki sıfırla buradaki sıfırı sadeleştirdiğimizde 7,09... diye gider mi?

H.1.25: Şuan neredesin M göremedim ki ekran çok karıştı.

M.1.25: Sağ alt köşede. 780 bölü 11 oldu ya o da 70,0909 oldu ya buradaki sıfırlar sadeleşirse 7,09 diye devam eder mi?

Böylece yukarıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere D.1.23 D.1.24 ve D.1.25 ile M, H'nin sorularını anlamak için iletişimlerinde "cevaplayıcı" bir rolü üstlenmiştir. H ise aklındaki sorunun cevabını M'den alamamıştır. M bu durumda H'nin anlaması için söylediklerini tekrar anlatmıştır. Bu anlatımında H'nin sorularına direkt cevap vermenin yanında daha önce kendi yaptığı işlemlere de referans vererek kendini ifade etmiştir(↓). Bu diyaloglarda öğrencilerin sıklıkla birbirlerine soru sormuş olmaları da iletişimlerini aktifleştiren bir başka sebeplerden biri olmuştur(?●→)(←●?). Çünkü diyalog incelendiğinde pasifleşen iletişimlerinde H'nin çözümden neredeyse tamamen koptuğu görülmektedir. Onun bu soruları çözüme tekrar dönmesi için bir araç olmuştur.

M'nin D.1.25 ile kendini ifade etmesinin ardından(↓) bir soru yöneltmiştir(←●?). H ise D.1.26'da M'nin D.1.25'de ifade ettiklerini farklı bir şekilde yorumlayarak kendi düşüncesini söylemiştir(●→). Bunu söylerken ise M'nin söylediklerine de itirazda bulunmuştur(●↗). Fakat H bunu yaparken söylediklerinden destek almak istediğinden

araştırmacıya da cümlelerinin arasında sorular yöneltmiştir(?●→). H.1.26'da araştırmacıya tekrardan "hocam" şeklinde hitabı olmuştur(@). Buradaki ifadesinde H'nin M.1.25'e olan yorumunda emin olmadığını destekleyen cümleler kullanmıştır.

H.1.26: Ama o tam bir sayı değil ki. Tam olarak bölünmemiş değil mi hocam? 70.09,,, ya o tam bir sayı değil oradaki sıfırla diğerini değiştirebilir misin? Tam olmayan bir sayıyla 780 deki sıfırı sadeleştiremeyiz. Ama emin değilim. Bence sadeleşmez.

M.1.26: 09'u sadeleştirmiyorum ki 70'i 10'a bölüyorum 780'i 10'a bölüyorum.

H.1.27: Hayır anlatamadım 70 tam bir sayı değil. Biz kaç bulmuştuk? 70,0909… olarak ilerliyor tam bir sayı değil. Böldüğümüzde düz 70 yazsaydı biz 780 deki sayıyla 70 deki sayıdaki sıfırları alır dilerdik. Tam bölünmemiş onu demek istiyorum. 70,0909 diye devam ediyor. Böldüğümüz sayı tam değil.

M.1.27: Sen sadeleşemez mi diyorsun?

H.1.28: Oradaki sıfırları silemeyiz diye düşünüyorum. Ama ne kadar doğru bilmiyorum dediğim gibi.

D.1.26-D.1.27-D.1.28 süresince öğrencilerin H.1.26'da öne sürülen fikri tartıştıkları görülmüştür. H, D.1.27'de bir önceki ifadesinin aksine kendinden daha emin bir şekilde farklı örneklerle söylemlerini desteklemiştir(●↗)(↓). Fakat bir sonraki diyalogdaki cevabında H.1.28'de söylediği şeyden emin olmadığını tekrar ifade etmiştir(●→). H her ne kadar söylediklerinden emin olup olmama arasında kalsa da kendisinin yanlış olduğunu düşündüğü yerde M'ye karşı kendini açıklamıştır. Bu açıklamada bazen onun sorularını cevaplamış, bazense kendi zihnindekileri ifade etmiştir. Aynı zamanda M'nin söyledikleri üzerinden de yorumunu dile getirmiş, gerektiğinde onun söylediklerine itirazda bulunmuştur. H'nin bu aktifliği düşünüldüğünde bunun asıl sebebinin M'nin düşüncelerine karşı çıkması ve onun sorularına cevap vermesi olduğu görülmektedir. Bunun ardından H, M'nin söylediklerini daha iyi anlamak adına D.1.29'da sorular sormuş fakat her ikisi de D.1.30 da birbirlerini ikna edememişlerdir. H burada M'nin fikrine itirazda bulunurken(●↗), M ise alternatif çözümler üretmeye çalışmıştır(●←).

H.1.29: Sen şey mi diyorsun 70'deki sıfırla 780 deki sıfırı sadeleştiririm işlemime devam ederim?

M.1.29: 7,09 oluyor sadeleşirse.

H.1.30: Bence sadeleşmez. Çünkü dediğim gibi tam bir sayı değil. Peki, şeyi ne yapacaksın? 70.0909 diye ilerliyor ya o sayı sıfırları sadeleştirdin 78 bölü 11 kaldı. Öyle bir döngüde nasıl işlem yapacağız öyle olmaz ki.

M.1.30: Yüzde 7.09 ile 110'u çarpacağız. Hayır, 78 eşittir yüzde 7,9 oluyor o da olmaz.

D.1.30 sonrasında araştırmacı öğrencilerin aralarında oluşan sessizlik sebebi ile çözümü toparlamalarını istemiştir. Ardından D.1.31'de öğrenciler birbirlerini destekler şekilde iletişimlerine devam etmişlerdir(↓). H'nin ardından M.1.32 ile "içler dışlar yaptık. " ifadesini kullanırken M.1.32'nin devamında nasıl bir işlem olacağını bir ağızdan aynı şeyi söylemişlerdir. Araştırmacı burada öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları ritüel-keşif ayrımlarını anlamak adına neden kurdukları orantının ters orantı değil de doğru orantı olduğunu " Neden doğru orantı kurdunuz?" şeklinde sormuştur. Araştırmacının sorusu ile D.1.33'te öğrencilerin birbirlerine hitap etmeyi bıraktıkları gözlemlenmiştir(●). Her ikisinin de araştırmacıya karşı kendilerini ifade ettikleri görülmüştür. Ardından aşağıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere D.1.34 ile her iki öğrenci de yeni fikirlerinin yanında birbirlerinin daha önceki fikirlerine de referans vererek kendilerini ifade etmişlerdir(→●)(●←).

M.1.31: Yüzdeyi istiyordu bizden. Ben dedim ki yüzde 100'ü 110, yüzde x i ise 78.

H.1.31: Doğru orantı kurduk.

M.1.32: İçler dışlar yaptık. 78 oldu. 110 çarpı x bölü 100.

A: Neden doğru orantı kurdunuz?

H.1.33: Çünkü biz ağırlıklarının kaç olduğunu bilmiyoruz. Onun için x dedik o sayıya ve doğru orantı kurduk.

M.1.33: 78 eşittir 11x bölü 10 oldu. Buradaki 10 u çarpı olarak geçtik. 780 eşittir 11x. X eşittir 70,09.

H.1.34: Yakın sayıya yuvarlasak…71 olur.

M.1.34: 780 eşittir 11 çarpı 71 olur. 11 çarpı 71…781… Buradan 781… 781 bölü 10 vardı. Bir de bunu böldüğümüzde 78,1 olur. 78 eşittir 78,1… 78,1 en yakın 78 e yuvarlanır.

Araştırmacı D.1.34 sonrası tekrar araya girmesiyle D.1.35'te H ve M daha önceki fikirlerinden faydalanarak söylemlerini sürdürmüşlerdir(↓). Bu aşamada her ikisinin de yalnızca soruya cevap verdikleri ve birbirlerine hitap etmedikleri görülmüştür. Ayrıca

D.1.36'da M kendi fikrini belirtirken aynı zamanda H'nin fikrini de referans alarak düşüncelerini belirttiği gözlemlenmiştir. Araştırmacının öğrencilerin söylemlerini daha iyi anlamak açısından D.1.36-D.1.38 arasında sorular sorduğu ve bu sorulara D.1.36 ve sonrasında yalnızca birinin cevap verdiği görüldü. Yani D.1.36'de M cevap verirken(←●) H vermemiş(☒), D.1.37 ve D.1.38'de ise H kendi fikrini belirtirken M herhangi bir fikir belirtmemiştir(☒). Bu aralıkta diyalogların içerisine baktığımızda aslında H problem çözme konusunda çözüm belirtmemiş daha çok *"...yanlışlık var." "...hata yapıyoruz." "...hissediyorum."* şeklinde cümleler kurmuştur(●↗). Araştırmacı ritüel-keşif ayrımını anlamak için sorduğu soru sonrasında yine emin olmadığını belirten cümleler kuran H, H.1.39'da daha önce kullanılan söyleme benzer bir ifade ile kendini açıklamıştır(↓).

A: Neden eşitledin?

M.1.35: Üstte 78 bulduk ya şu tarafta… Burayı eşitleme için… Hayır, şöyle bir şey oldu. 780 eşittir 78,1. 781 bölü 10 oldu.

H.1.35: 11 çarpı 71… 781 bölü 10… 78,1 çıktı.

A: Bu eşittir demenizin sebebi mi?

M.1.36: Aynen bunları 10 a böldük. 78 bulduk, 78,1 bulduk. 78,1 i 78 e yuvarladık… Eşit oldu. Bu orantıdan… Yüzde 78 dedik böylece.

A: 78=78 bulduğunuz için yüzde 78 olduğunu mu düşündünüz?

H.1.37: Bence biz işlem hatası yapıyoruz. Bir yerde yanlışlık var gibi hissediyorum.

A: Nasıl?

H.1.38: Şu anda bunu göremiyorum ama öyle hissediyorum.

H.1.39: hocam bence 78,1 çıktı ya 78 eşittir 78 dedik.

M.1.39: Yani yüzde 78 daha ağırdır mı diyorsun şimdi.

Yukarıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere D.1.38 sonrasında araştırmacının da dahil olmadığı göz önünde bulundurularak öğrencilerin birbirlerine hitaplarının daha sık olduğu görülmüştür. Her ne kadar H.1.39'da öncelikle "hocam" şeklinde cümleye başlansa da M onun sözünü keserek onu anlamak adına soru sormuştur(←●?). D.1.37-D.1.38-D.1.39 diyalogları boyunca H tarafından monolog bir şekilde ilerletilen iletişim M.1.39 ile tekrar aktifleşmiştir. Bu M'nin H'nin yaptıklarını anlamak adına sorduğu bir soru ile karşımıza çıkmıştır(←●?). D.1.41'de H önceki düşüncelerine bir başka yeni şeyler ekleyerek kendini

açıklamıştır(→●). Sonrasında ise "…anlatabildim mi?" , "…anladın mı ?" şeklinde geri dönüt alabileceği ifadeler kullanmıştır(?●→).

D.1.39'da daha önce yaşanan benzer bir durum tekrar karşımıza çıktı. H, D.1.37-D.1.38-D.1.39 boyunca monolog bir iletişim yürütmüştü. D.1.39'da araştırmacıya hitaben "hocam" ifadesini kullanmasının ardından M araya girmiştir. Onu anlamak adına soru sormuş ve iletişimlerini tekrar aktifleştirmiştir. Aynı durum D.1.6 ve D.1.15'te de oluşmuştu. D.1.39'un onlardan tek farkı D.1.38'in hemen öncesinde araştırmacının soru sormuş olması oldu. Bu fark ise H tarafından ilerletilen monolog iletişim olduğundan göz ardı edilebilecek bir fark olarak görüldü.

H.1.40: Bence biz o 78'i 78 olarak bırakmayacağız. Onu da bir şeye çevireceğiz çünkü bize yüzde oranını soruyor. Anlatabildim mi M, anladın mı demek istediğimi?

M.1.40: Evet, anladım.

H.1.41: Çünkü bize yüzde kaçı kadar ağırdır diyor biz şimdi 78,1 i 78=78,1 şeklinde düz hesap olarak bıraktık. Orada bir yanlışlık var bence. 78'i de bir sayıya yuvarlamamız gerekiyor. Diyelim ki şu yüzde oranı ile daha ağırdır diyebilelim. Çünkü bizim 78,1'i 10'a böldüğümüzde 78,1 çıktı bu da tam bir sayı değil. Bunu yüzde olarak bırakacağız bence 78 deyip de yüzde 78 kadar ağırdır… Bence yanlışlık var.

M.1.42: Biz şey yapmış mıydık? 110 çarpı 78 bölü 100. Bunu yapmıştık.

H.1.42: 78,1 bulduk işte.

M.1.43: 78 diyorum ben.

H.1.43: Hocam ben de ufak bir yerde işlem hatası yaptık tüm soruyu etkiledi diyorum.

M.1.40'da anladığını ifade etmesinin(←●e) ardından H.1.41'de önceki söylediklerine referans vererek(↓) ve bunları örneklendirerek(→●) farklı şekillerde H'nin kendini M ye açıklamaya çalıştığı görülmüştür. Bunun yanında M'nin önceki çözümlerine itirazda bulunduğu ifadelerde bulunmaktadır(●↗) H'nin bu ifadeleri üzerine M kısa süreli olarak sessizliğini korumuştur(☒). Devamında ise M, H'nin tüm söylediklerini bir kenara koyarak kendi kafasındakilere cevap aradığı görülmüştür. Çünkü D.1.42'deki ifadesi incelendiğinde H'nin söylediklerinden bağımsız önceki yaptığı çözüme atıfta bulunarak alternatif bir yol aramaktadır(↓)(←●?). Buna karşılık H ona cevap vermiş(●→) fakat bir sonraki diyalogda M yine H'nin söylediğinden bağımsız olarak kendi cevabını söylemiştir(●). Bu onun son iki diyalog içerisinde monolog bir iletişim yürüttüğünü gösteren bir başka durum olarak

karşımıza çıkmıştır. M.1.43 ile sorunun kendisine göre cevabını söyleyip sonlandırmış olması da H'nin açıklamalarını dikkate almadığını göstermiştir. Buna karşılık H ise H.1.43 ile M'ye bir karşılık vermeksizin kendi fikrini söyleyerek soruyu sonlandırmıştır(●).

Birinci soru öğrencilerin iletişimleri yönünden genel anlamda değerlendirilirse öğrencilerin genellikle aktif bir iletişim içerisinde oldukları söylenebilir. Öğrencilerin soru boyunca birbirlerine soru sordukları(?●→)(←●?), sorulan soruları cevapladıkları(●→)(←●), karşıdakine hitap etmeksizin monolog konuşma yaptıkları(●) gözlemlenmiştir. Bunun yanında öğrenciler birinci soru boyunca yeni fikirler dile getirip(→●)(●←) iletişimlerini ilerlettikleri de görülmüştür. Her iki öğrenci de en az bir defa diğer öğrencinin fikirlerine itirazda bulunmuştur(●↗)(↙●). Aynı zamanda her ikisi de bazı durumlarda bir diyalog içerisinde sessizliğini korumuştur. Tüm bunların yanında öğrenciler diyaloglar içerisinde yer alan iletişim yöntemlerini aynı anda birden fazla defa kullanabilmiştir. Bu sayı bazen iki, bazen üç, bazense dört iletişim yönteminin bir arada kullanılmış olması olarak karşımıza çıkmıştır. Bu durum her iki öğrencinin de çok yönlü iletişim yöntemini kullandıklarını göstermiştir.

Birinci soru içerisinde yer alan 43 diyalog boyunca her iki öğrenci de aktif bir iletişim içerisinde olmuşlardır. Bazı diyalog aralıklarında monolog iletişimi tercih etmiş olsalar da çoğunlukla aktif olan iletişimleri çözümde de ilerlemelerini sağlamıştır. Aslında öğrenciler bazı durumlarda birbirlerinin yanlışlarını fark ederek bunu uyardıkları görülmektedir. Bu da onların daha kontrollü bir şekilde çözümde ilerlemelerini sağlamıştır. Fakat bu her zaman gerçekleşmemiştir. Özellikle M birden fazla yerde H'yi dinlemeden çözümde ilerlediği görülmüştür.

Aslında öğrencilerin diyalogları problem çözme yönünden incelendiğinde M'nin belirttiği fikirlerin H'nin belirttiği fikirlerden daha çok problem çözümüne fayda sağladığı görülmüştür. Bu durumda belirtilen yeni fikirler de M'nin daha çözüm odaklı yaklaştığı, H'nin ise soruyu farklı yönlerden düşünmeye çalışırken çözümden daha çok uzaklaştığı göstermektedir. H'nin bu noktalarda çözüme katkısı daha çok olmuştur. Örneğin M'nin sadeleştirme örneğine karşı çıkmış M de bunun üzerine bir süre düşünmüştür. Birbirlerine soru sorarak bir şekilde çözümlerine yön vermişlerdir. M H'nin itirazlarını dinlerken açıklamalarını pek tatmin edici bulmamaktadır. Bu da bir zaman sonra onun itirazlarını dinlememesi ile sonuçlanmıştır.

Öğrencilerin birlikte problem çözerken veya bir problemi yorumlarken birbirinin fikirlerinden faydalanması yönünden iletişimlerinde olumlu bir etken olarak kaşımıza çıkıyor. Bu durum çok sık yaşanmasa da birbirlerinin fikirleri üzerinden yorum yapmaları aslında iletişimlerinin aktif olduğunu gösteren bir başka gösterge olarak kabul de edilebilir.

Çok sık gerçekleşmemesine karşın her iki öğrencinin de bazı durumlarda sessizliğini koruduğu görülmektedir. H'nin sessiz kaldığı durumların genellikle M'nin monolog konuşmalar içerisinde olduğunda gerçekleştiği görülmüştür. Bu konuşmalarda M genellikle matematiksel işlem yapma eğiliminde iken H bu süreçlere dahil olmamıştır. M'nin sessiz kaldığı durumlar ise daha çok karşı tarafın söylediğini kabul etmediği ya da kendi zihninde çözüm yaparken karşı tarafı duymadığı durumlar olarak gözlemlendi. Bu tip iletişim yöntemleri öğrenciler arasında monolog bir iletişime sürüklerken her iki öğrenci de genellikle karşıdakine soru sorarak tekrar iletişimi aktifleştirdikleri görülmektedir. Bu aktiflikte araştırmacının yönelttiği bazı soruların rolünün büyük olduğu da gözlemlenmiştir.

M'nin matematiksel çözümleme yaptığı yerlerde H genellikle sessizliğini korumuştur. H işlemlere ya da çok fazla katkı sağlamamasına karşın iletişimde de pasif kalmadığı da görülmektedir. Bu durum diyalogda yerini çeşitli itirazlar, cevaplar ve sorularla doldurmuştur. M ise daha çözüm odaklı ve soru soran bir konumda olduğu söylenebilir.

Son olarak öğrencilerin bir soru sorarken diğer öğrenciye hitap etmesi beklenmekteydi. Çalışma öncesinde araştırmacıya bir soru sormamaları gerektiği eğer araştırmacıya soru sorarlarsa araştırmacının bu soruya cevap vermeyeceği belirtilmişti. Fakat her iki öğrencinin de bazen araştırmacıya hitap ettiği görülmüştür. Böylece öğrencilerden H, D.1.1-D.1.21-D.1.26-D.1.40 ve D.1.42 olmak üzere toplamda beş defa birlikte soru çözdüğü öğrenciye değil de araştırmacıya hitap etmiştir. Bunlardan D.1.1 çözmek için izin ister şekilde, D.1.21-D.1.26'da çözümde aklına takılan bir şeyi ifade etmek için, D.1.40'da araştırmacının sorusunu yanıtlamak için D.1.42'de ise çözümün son değerini söyleyen kişi olduğu için araştırmacıya hitap ettiği görülmüştür.

4.2.11. Soru 1'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 1'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimlerin sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

	H	A	M
D.1.1	@ ●	A	←●?
D.1.2	→●→?		←●
D.1.3	ɐ●→		◸● ʀ
D.1.4	●→		←●ɐ
D.1.5	●→	A	↓● ʀ
D.1.6	ʀ @ ●	A	↓ ?←●← ĸ
D.1.7	ʀ ?●→		←●ɧ
D.1.8	●→		←●ɐ
D.1.9	ĸ →●		↙●
D.1.10	↓●	A	●← ʀ
D.1.11	⊠		↓● ʀ
D.1.12	⊠	A	●
D.1.13	⊠		●
D.1.14	⊠		●
D.1.15	ʀ ↓●		↓● @ ʀ
D.1.16	⊠	A	↓● @
D.1.17	?●→	A	↓●

D.1.18 

D.1.19 R 

D.1.20 

D.1.21 @ 

D.1.22 

D.1.23 

D.1.24 

D.1.25 

D.1.26 @ 

D.1.27 

D.1.28 

D.1.29 

D.1.30 

D.1.31 

D.1.32 

D.1.33 R 

D.1.34 R 

D.1.35 

D.1.36 

D.1.37 

D.1.38		●	A	⊠
D.1.39	@	↓●		←●?
D.1.40		→●→?		←●e
D.1.41		↓ →●↗		⊠
D.1.42		●→		?←↓●
D.1.43	@	●		●

4.2.12. Soru 2'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 2'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

İkinci sorunun çözümündeki ilk yorum birinci soruda olduğu gibi H tarafından gelmiştir(●). Fakat H buradaki diyaloglarda okuduğu ile söylediği şey farklı olduğu için hemen akabinde M tarafından uyarılmıştır(↙●). D.1.2'de H, M'nin bir önceki diyalogdaki ifadesini anlamamış(●→) ve bir önceki diyalogda söylediğini tekrar etmiştir(↓). Bu defa M tekrar benzer bir uyarıda bulunmuştur(↙●). Bunun üzerine H kendini düzelttiğini belli etmeden çözüm yolu için yeni bir yorumda bulunmuştur(→●). M ise onun bu söylediği önerinin üzerinde çok durmadan düşüncesini dile getirmiştir. Burada öncelikle önceki diyaloglarda söylediğini tekrar etmiştir(↓). Ardındansa soru içerisinde yer alan ifadeleri birden fazla anlamı ile değerlendirmiştir(●←). Bu onun burada farklı bir düşünme gerçekleştirdiğini göstermiştir. H'nin de bunu anlayabilmesi adına düşüncesini açıklamasının ardından ona fikrini sormuştur(←●?). Böylece bu soru içerisinde bir diyalogda üç farklı iletişim yöntemi ilk ve tek burada kullanılmıştır. Bu da M'nin çok yönlü iletişimi kullandığını gösteren bir örnek olarak karşımıza çıkmıştır.

H.2.1: 50 bin çift varmış.

M.2.1: 5 bin.

H.2.2: Efendim? 50 bin çift varmış.

M.2.2: 50 bin değil 5 bin.

H.2.3: 10 bin de penguen varmış. Bence bizim bu soruyu çözmemiz için her bir öncülü sırasıyla devam ettirmemiz gerekir.

M.2.3: 10 bin penguen var. 5 bin çift oluyor. Her yıl ilkbaharda yavru büyütüyorlarmış. Yavru büyütüyorlar derken ne demek istiyor sence? Her yıl yavru mu doğuruyorlar yoksa büyütüyorlar mı? İkisi farklı şey çünkü.

Öğrencilerin ilk üç diyalog içerisinde iletişimleri incelendiğinde yarı aktif oldukları söylenebilir. Çünkü öğrenciler her ne kadar sesli bir iletişim kurmuş olsalar da birbirleri ile olan iletişimlerinde birbirlerini pek dinlememişlerdir. Örneğin M'nin H'nin söylediğine itirazında H herhangi bir tepkide bulunmamış hatta söylediğini tekrarlamıştır. M ise bir sonraki diyalogda H'nin önerilerine herhangi bir yorum yapmadan direkt kendi fikirleri üzerinde konuşmuştur. Burada öğrencilerin birbirlerinin iletişimlerini aktifleştiren tek durumun birbirlerine soru sormuş olmaları olduğu görülmüştür(←●?).

H.2.4: Bence soruda büyütüyorlar derken ilkbaharda doğuyor, sonrasında o yavrularını büyütüyorlar demek istiyor.

M.2.4: Tamam o zaman. 100'de yüzden 100'de 20'si ölecekse hayatta kalan penguen yüzde 80'dir.

M.2.5: Başlangıçta 10 bin penguen varmış 5 bin çift de olduğuna göre her yıl 5 bin yavru olur. O zaman yılsonu penguen sayısı 15 bindir.

M.2.6: O zaman yazalım.

H.2.6: Sıfırlar sadeleşir.

M.2.7: Geriye 1500 çarpı 8'den 12000 oluyor.

M.2.8: Hayatta kalan penguen sayısı çift ve yavru penguenlerden hayatta kalanlar 12 bin oluyor.

H.2.8: Evet 12 bin.

Yukarıda görüldüğü gibi devam eden diyalogda ise H, M'nin sorusuna cevap vermiş(●→) ve M de onun bu fikrine dayanarak çözümü ilerletmiştir. M.2.4'te M H'yi onaylamasının ardından(←●) bu yönelik yeni fikirlerini de dile getirmiştir(●←). Bunun üzerine D.2.5'te H herhangi bir yorumda bulunmamış(☒), M ise çözümünü devam ettirmiştir(↓). D.2.6'da ise M çözümünü beyaz tahtada yazarken H'de yaptığı işleme katıldığını belirten bir ifadede bulunmuştur(●→)(←●). D.2.7'ye gelindiğinde işlemleri son haline getirmiş(↓) bir sonraki

diyalogda ise sonucu açık bir şekilde ifade ederek tekrarlamıştır(↓)(←●). H ise D.2.7'de sessizliğini korurken(☒) D.1.8'de ise M'nin işlemini onaylamıştır(☙●→).

Bu soruda öğrencilerin çözüm adına olan yorumlarının daha kesin olduğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler önceki soruya göre bu sorudaki söylediklerinden daha emin şekilde çözümü ilerletmişlerdir. Bu sebeple ikinci sorudaki iletişimlerinde etkileşim halinde oldukları görülmüştür. M'nin sorunun çözümünü fark ettikten sonra ise etkileşimlerinin daha çok M'nin sorunun çözümü ve gidişatını yönlendirecek şekilde ilerlediği görülmüştür. H'nin bu sorudaki rolü ise daha çok M'yi onaylama ya da herhangi bir yorumda bulunmama şeklinde olduğu gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin soru içerisindeki rolleri incelendiğinde M'nin kullandığı iletişim yöntemleri itirazda bulunma(✓●), soru sorma(←●?), yeni bir fikir dile getirme(●←) ve çözümü ilerletme(↓) şeklinde olduğu görülmektedir. Her bir iletişim yöntemi için M'nin çözüm odaklı ilerlemesine etki ettiği gözlemlenmiştir. H'nin başlarda bir fikir belirtmesi ardından ise kısa cevaplar vermesi ve yorumda bulunmaması(☒) gibi iletişim yöntemlerini kullandığı görüldüğünde onun da bu soru içerisindeki rolüne uygun iletişim yöntemlerini kullandığı görülmüştür.

Soru toplam sekiz diyalogda öğrencilerin doğru cevaplandırma yapması ile sonuçlanmıştır. Sorunun kısa sürede çözülmüş olması öğrencilerin etkileşimlerinin daha az olmasına sebep olmuştur. Çünkü öğrenciler çözümde ilerleyemediklerinde ya da çözümün başlangıcında birbirleri ile istişarede bulunarak iletişimlerini ilerletmektedir. Burada ise M'nin tek bir soru soru sormasının ardından iletişimlerinin monolog bir hale dönüştüğü görülmüştür. M'nin çözüm yolunu bulmasının ardından iletişimleri pasifleşmiş ve H daha çok kısa cevaplar ile M'yi onaylamıştır. Bu da öğrencilerin iletişimlerinin pasifleşmesine sebep olmuştur.

Böylece ikinci soru için öğrencilerin yarı aktif bir iletişim içerisinde oldukları söylenebilir. M çözümü ilerletirken daha çok monolog bir iletişim tarzı benimsemiş, H ise buna karşı bir defa araya girmesine karşın sessizliğini korumuştur. M'den çıkan yeni fikir çözüme olumlu bir etki oluştururken H'nin fikri sorunun çözümlenmesine yönelik olmamıştır. Aktif iletişimleri süresince de genellikle birbirlerine karşı iletişim kurmuşlardır. Yalnızca bu soruda her iki öğrenci de araştırmacıya hiç hitap etmeyerek soruyu tamamlamıştır.

4.2.13. Soru 2'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 2'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimlerinin sembolleştirilerek analiz edilmiştir.



4.2.14. Soru 3'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilerek Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 3'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

Daha önceki sorulardan farklı olarak bu soruda söze ilk M başlamıştır. Aslında sorduğu soru üçüncü sorunun daha önceki sorularla bağlantılı olup olmaması idi(←●?). M bu konuda emin olamasa da H ondan daha emindi. Bu sorunun öncekilerle bağlantılı olduğunu düşünüyordu(●→). M, H'nin cevabının ardından her iki durumda da farklı yorumlayacağını belirtti(←●). Bunun ardındansa H yorumsuz kalırken(x) M soru ile ilgili fikirlerini H ye belirtti(●←). M fikirlerini belirtirken M.3.2 de belirttiği gibi bu sorunun daha önceki sorularla bağlantılı olması şartı ile düşüncelerini söylemiştir(↓). Daha önceki sorudaki çözümlerinde kullandığı çözüm yollarını hatırlattıktan sonra soruların bağlantılı

olması şartı ile bu düşüncesini desteklemiştir. Bunun üzerine H M'ye bir soru yöneltmiştir(?●→). M kısa bir cümle ile cevap vermiştir(←●ḫ). Bunun üzerine H kendini daha çok açıklayarak bir soru yöneltmiştir(?●→).Böylece bu sorudaki ilk dört diyalogda öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişim yürüttükleri görülmüştür. Aşağıda da görüldüğü üzere öğrencilerin bu aktiflikleri her ikisinin de birbirlerine soru sormaları ile gerçekleşmiştir.

M.3.1: Bu sorular birbirleri ile bağlantılı mı?

H.3.1: Benzer bence.

M.3.2: Eğer bağlantılı ise farklı fikir yürüteceğim.

A: Sen fikirlerini öne sür ona göre H onaylayacaktır.

M.3.3: Şimdi birincisinde diyor dişi ve erkek sayıları birbirine eşittir diyor. Önceki soruda 10 bin penguen vardı 5 bin dişi 5 bin erkek oluyordu. Her yılın ilkbaharında bir yavru oluyor diyor. Eğer bağlantılı ise yavru sayısı da 5 bin olur.

H.3.3 Ölen yavrularla birlikte mi?

D.3.4'te H'nin sorusuna M cevap vermiş ardındansa H bir sonraki adımda yapacakları ile ilgili fikrini dile getirmiştir(→●). Bunun ardından D.3.6'da M'nin soruda verilen "p" sembolünün soru içerisindeki anlamı hakkındaki sorusu(←●?) D.3.7-D.3.8-D.3.9 diyalogları boyunca tartışılmıştır. Bu soru ile iki öğrencinin birbirleri ile olan etkileşimlerinin ilk diyalogdaki iletişimlerine benzer olduğu gözlemlenmiştir. D.3.1'de de M'nin soruda yer alan bir nokta hakkındaki sorusuna karşılık H'nin net bir yanıtı olmuştu. Böylece öğrenciler D.3.6-D.3.7 içerisinde karşılıklı aktif bir iletişim içerisinde olmuşlardır.

M.3.4: Hayır.

H.3.4: Penguenlerin yüzde 20'si ölüyor ya ben diyorum ki. Onlar da dahil olarak mı 5 bin penguen kalıyor. Yani onu hesapladın mı?

M.3.5: Ölen yavrular haricinde 5 bin.

H.3.5: O zaman 5 binin yüzde 20'sini bulacağız 20 bölü… Hani yaptık ya daha yeni. 80 bölü yüz demiştik ya.

M.3.6: En sonda diyor ya P'yi veren formül aşağıdakilerden hangisidir…

H3.6: P'yi soruyor işte.

M.3.7: P bir sembol… P'nin yanında kesme işareti var o ne anlama geliyor hocam.

H.3.7: Büyük harften ayırmış.

D.3.7'de karşılıklı aktif bir iletişim izleyen H, teknik aksaklık sebebi ile H.3.8'de herhangi bir yorumda bulunmamıştır(☒). Hemen ardından D.3.9'da fikrini araştırmacıya hitaben dile getirmiştir(●)(@). Bu diyalogda M'nin söz alması sonrasında ise öğrenciler aynı anda konuşmuş böylece her ikisi de sözlerini tamamlayamamıştır(●). Böylece öğrencilerin D.3.5-D.3.9 arasındaki diyaloglardaki iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişimleri olduğu görülmüştür. İletişimlerinin aktifleşmesine sebep olan iletişim yöntemi incelendiğinde ise bunun soru sorma olduğu görülmektedir(←●?). M'nin aklına takılan bir noktayı birden farklı şekilde H'ye sorması ile H ona cevap vermiş böylece öğrenciler karşılıklı olarak iletişimlerini taze tutmuşlardır.

M.3.8: Matematiksel bir anlamı var mı? Hani fonksiyonlarda da var ya kesme işareti.

A: Kesme işareti olduğu konusunda hem fikir miyiz? (H oturumdan çıktı)

H.3.9: Bence öyle hocam büyük harften ayırmış.

M.3.9: H… (aynı anda konuştular.)

Aralarında oluşan sessizliğin ardından aşağıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere araştırmacının devam edelim demesi ile öğrencilerin birbirleriyle iletişimleri tekrar aktif hale gelmesi D.3.10-D.3.11-D.3.12 diyaloglarında görülmüştür. H, D.3.10'da daha önce yaptıklarını hatırlatarak tekrar böyle yapıp yapmayacaklarını M'ye sorarken(?●→) M onun cümle içerisindeki ifadesini düzeltmiştir(✓●). D.3.11'de öğrenciler bu sorunun daha önceki sorudan farkını tartıştıktan sonra M.3.12'de sorunun matematiksel olarak ilk yorumunu M'nin yaptığı görülmüştür. Böylece burada her iki öğrencinin birbirleriyle etkileşimleri incelendiğinde D.3.10'da birbirlerine yönelik, D.3.11'de H'nin daha önceki soruda yaptıkları çözümden yola çıkarak M ile karşılıklı birbirlerine cevap verdikleri görülmüştür. D.3.11'de M, H'ye cevap verirken(←●e) aynı zamanda kendi yorumunu da katmıştır(←●). D.3.12'de de H soruda fark ettiği bir detayı ifade ederken(●) M onun ifadesini değerlendirerek kendi yorumunu ortaya koymuştur(●)(↓). D.3.13'te ekranda oluşan teknik arıza sebebiyle ekran görüntüsü donmuş ve araştırmacı ekranın görünüp görünmediği bilgisini her iki öğrenciden de almıştır(●).

A: Tamam devam edelim.

H.3.10: 50 bin çarpı 80 bölü 100 deyip devam mı edeceğiz yine aynı formül mü?

M.3.10: Yavruların büyüme… 50 bin değil 5 bin.

H.3.11: 20 bölü, pardon 80 bölü 100 demiştik ya.

M.3.11: Evet 12 bin bulduk şimdi burada farklı olarak harfli verdi.

H.3.12: 7 yılın sonunda diyor ama.

M.3.12: 7 yaşındaki penguenler de yavru büyütecek. Şimdi her yıl 12 bin olsa… 12 bin olamaz. Çünkü seneye penguen bir yaşına girecek ve yeni penguen büyütecek.

A: Ekran var mı şuan?

M.3.13: Gözüküyor.

H.3.13: Gözüküyor.

A: Tamam devam edin.

Araştırmacı devam edebilirsiniz diyerek sözü tekrar öğrencilere bırakmasının ardından D.3.14'te öğrenciler soruyu daha fazla yorumlamakta zorlandıklarını belirtmişlerdir(●) D.3.15'te M daha önce kafasını karıştıran durumun sebebini açıklar şekilde H'ye bunu ifade ederken(↓)(●←) H burada herhangi bir yorumda bulunmamıştır(☒). Bunun ardından M.3.16 ile M daha önceki söylediklerini ilerleterek devam etmiştir(↓). Bunun üzerine H'den "karıştı" cevabını almıştır. Fakat hemen ardından H, M'yi anlamak ister şekilde önceden açıklanan ifadeyi tekrar sormuştur(?●→). M burada onun söylediğini onaylasa da(←●e) burada H'nin M'nin çözümünü tam olarak anlamamış olduğu düşünülmüştür. Çünkü burada M'nin daha çok açıklayıcı ve çözüm odaklı ilerlediği görülürken H ise başlangıçta sessizliğini korumuş ardındansa M'nin açıkladığı bir ifadeyi tekrar sormuştur. Bu da onun M'yi dinlemediği ya da dinlediyse de pek anlamadığını göstermektedir. Ayrıca ileride yer alan diyaloglarda da görüleceği üzere bir yerden sonra H'den bağımsız olarak uzun süre monolog bir iletişim yürütmüştür. Bunun bir nedeninin M'nin de bu durumu fark etmiş olabileceği düşünülmüştür.

H.3.14: Ben bulamadım.

M.3.14: Bu 7 yıl yaşındaki penguenle de yavru büyütecek diyor ya o biraz karıştırıyor.

M.3.15: Yoksa 7 yılda toplam penguen sayısı 84 oluyor, 84 bin.

M.3.16: Diğer soruyla bağlantılıysa 12 bindi. %20 ölüyor %80 kalıyor 12 bin kalıyordu. 12 bin 7 yılda değişmiyorsa 84 bin yapıyor.

H.3.16: Karıştı.

H.3.18'e gelindiğinde H "hocam" hitabı ile soruda anlamadığı bir detayı dile getirmiştir(@). Araştırmacıdan herhangi bir cevap gelmedikten sonra H yorum yapmaya devam etmiştir. Fakat bu yorumların içeriği düşünüldüğünde çözüme etki etmediği önceki kurulan cümlelerin bir tekrarı olduğu görülmüştür(↓). M ise H'den bağımsız bir şekilde önceki yaptıklarını sesli olarak tekrar etmenin(↓) yanında yeni fikirlerini de M.3.19 ile dile getirmiştir.

H.3.17: 7 yıl sonra toplam penguen sayısı mı 84 bin diyorsun?

M.3.17: Evet.

H.3.18: Hocam peki formülü soruyor ya burada ne yapmamız gerekiyor?

H.3.19: 12 bin çarpı 7 eşittir 84 bin yani 7 yılın sonunda penguen sayısını 84 bin bulduk ama formül denince…

M.3.19: Şimdi şöyle. İlk yıl 5 bin yavru var bunun diğer sene 1 yaşında olacak 5 bin penguen. Bir penguen büyütecekler. 5 bin 5 bin artsa… Acaba şöyle yapsak... 15 çarpı 7 105 oluyor. Yüzde 80 i olsa… Altına da yazılmıyor ki.

D.3.19'da M soruya farklı bir açıdan bakmak için farklı bir fikir sunmuştur. Bu düşüncesini sunarken daha önceki söylediklerinden de faydalanmıştır. Bunun yanında düşündüklerini dile getirirken sıkça tamamlanmamış cümleler kurduğu görülmektedir. Araştırmacı tarafından bu durum M'nin hem düşünürken konuşması hem de kendinden tam olarak emin olmadığından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. M.3.19'da M öncelikle H'nin kafa karışıklığına müdahale etmek için ona doğru hitap etmiş fakat devamında monolog bir iletişimi benimseyerek kendi kendine konuşmuştur.

D.3.19 sonunda M'nin dokunmatik kaleminden kaynaklı bir aksaklık olmuş bu sebeple D.3.20'de de çözüm hakkında herhangi bir şey yapılmamıştır. D.3.21'de ise M hem önceki adımlarını sesli olarak tekrar etmiş(↓) hem onları devam ettirmiş(↓) hem de yeni fikirlerini dile getirmiştir(●←). Tüm bunların yanında H'ye bir soru yöneltmiştir(←●?). Böylece M'nin üç farklı iletişim yöntemini dört farklı şekilde bir diyalogda kullandığı görülmüştür. Bu durum onun çok yönlü iletişimlerinden biri olarak karşımıza çıkmıştır. Tüm bunlar olurken H M ile herhangi bir etkileşimde bulunmamıştır. M'nin M.3.21'deki sorusu ile verdiği cevap sorudan ve iletişimlerinden uzaklaştığının bir göstergesi olmuştur.

M.3.20: Evet hocam kalemle kayboluyor.

M.3.21: Şimdi 15 bin penguen. 15 bini 7 ile çarptım 105 bin oldu. Yüzde 80'ini alıyorum yüzde 20'si ölüyor. Yüzde seksenini alıyorum yine 10 bin 500 oluyor. 10 bin 500 Çarpı sekizden de 84 bin oluyor. Şimdi bence bunun formülü… Yani bir önceki soru doğru oluyor buradan o anlaşılıyor. Burada da 7 yılın sonunda penguen sayısı 84 bin oluyor. Ama bir yaşındaki penguenler yavru büyütecek diyor bu karıştırıyor biraz. Acaba burada ne anlatmak istiyor H?

H.3.21: Bana mı sordun?

H'nin yukarıda verilen son sorusuna M'den herhangi bir yanıt gelmemiştir. Bunun üzerine araştırmacının onaylaması ile H.3.22'de araştırmacıya hitap ederek soru sormuş, çözümde ilerleyemediğini ifade etmiştir. H burada araştırmacıya hitap etmesine karşın M, D.3.23-D.3.24-D.3.25-D.3.26-D.3.27-D.3.28 süresince H ile karşılıklı iletişim kurarak H'nin anlamadığını söylediği yerleri tekrar anlatmıştır. Bu diyaloglarda M ve H'nin kullandığı iletişim yöntemleri incelenirse ikisinin de kullandıkları iletişim yönteminin çok değişmediği görülmüştür. H kısa cevaplar(●→) verip onaylarken(ᓚ●→) M birbirini takip eden anlatımlar gerçekleştirmiştir(↓).

H.3.22: Hocam ben şeyi anlamadım hocam siz yardımcı olamıyor musunuz? Ben hala şeydeyim hani işte yaptık ya formülde hani orda bir sıkıntı var gibi orda kaldım yani. 105 binden deyip sadeleştirdik ya sıfırları ben orda kaldım.

M.3.22: Şöyle yaptım…

H.3.23: M içinden bana kızıyordur herhalde.

M.3.23: Sorun yok. Bir önceki soruda bütün penguenlerin toplamı 15 bin dedik.

H.3.24: 15 bin bulduk evet.

M.3.25: 15 bin 7 yılda kaç olur 15 bin çarpı 7 den 105 bin oluyor.

H.3.25: Evet.

M.3.26: Burada diyor ki yüzde 20'si ölecek yani % 80'i hayatta kalacak.

H.3.26: Evet yüzdelik… Sıfırlar sadeleşti.

Aşağıda da görüldüğü üzere D.3.27'ye geldiğimizde ise artık her iki öğrencinin birbirleriyle iletişimlerinin aktifleşmiş olduğu söylenebilir. D.3.28 –D.3.29'da araştırmacı öğrencilerin söylediği bir ifadeyi daha iyi anlamak adına öğrencilere birkaç soru yöneltmiştir. D.3.28'de bu soruya yalnızca H cevap verirken D.3.29'da her iki öğrenci de

cevaplamıştır(●). Fakat burada her iki öğrenci de yalnızca araştırmacıya hitap ederek sorulara cevap vermişlerdir. D.3.30'e gelindiğinde ise birbirlerini destekleyici cümleler kullanırken M burada farklı örnekler vererek söylemlerini desteklemiştir(●←). M.3.31 ile D.3.30'dan faydalanarak çözümünü ilerletmiştir(↓). H burada M'nin çözümünü sesli bir şekilde devam ettirmiştir(↓). M'de D.3.32'de H'nin ifadesini devam ettirmiştir. Burada H sessizliğini kısa süre korumuş(☒) bunun üzerine D.3.33'te M daha önceki çözümünü devam ettirmiştir. Sonrasında ise H aklına takılan bir soruyu sormak üzere araştırmacıya hitap etmiştir. Ardından bu hitabından dolayı kendi kendini düzeltmiştir. Ardından kendinden pek emin olmadığını gösteren tamamlanmamış cümleler kurarak öncelikle soru sormuş(?●→) ardından çözümlerinde bir sorun olduğunu belirtmiştir(→●). Fakat bunu herhangi bir nedene dayanarak söylememiştir. D.3.34'te H'nin söyledikleri M'ye ilham vermiş, M'ye H'ye bir soru yöneltmesinin ardından(←●?) ilerideki diyaloglarda soruyu daha farklı bir yöntemle çözebileceğini ifade etmiştir. H kendi düşüncesi M tarafından değerlendirilince onun yaptığını da onaylamıştır.

M.3.27: Kaç kaldı 10 bin 500.

H.3.27: 10 bin 500. (aynı anda söylediler)

A: Sıfırları nasıl sadeleştiriyorsunuz?

H.3.28: Bir sıfır alttan bir sıfır üstten bir sıfır alttan bir sıfır üstten. Eşit olarak yani.

A: Nerden öğrenmişsinizdir? Matematiksel olarak bir anlamı var mı?

H.3.29: İşlem kolaylaştırmak için kullanılıyor. Yüzdelerde görmüştük sanırım.

M.3.29: Yüzdelerde bölmede sadeleştirmede kullanıyoruz.

H.3.30: İşlem kolaylaştırmak için kullanıyoruz bu formülü.

M.3.30: Diyelim ki 105 bin çarpı 80 diyor burada 80 deki sıfırla 105 bindeki sıfırı sadeleştiremeyiz çünkü çarpım halinde. Çarpıyla bölümdeki sıfırlar sadeleşir.

M.3.31: 100'ün yanındaki sıfırla buradaki sıfır sadeleşir 7.

H.3.31: 10 bin 500 kalıyor.

M.3.32: 10 bin 500 çarpı sekiz oldu. Gizliden hesap makinesinden hesapladım 84 bin oluyor.

M3.33: 84 bin bulduk. 12 bin bulmuştuk bir önceki soruda. Her yıl hayat kalan penguen sayısında. 12 bin çarpı 7 den yine 84 bin bulduk. Aynı sonucu veriyor. Bir yaşındaki penguenler de yavru büyütecek diyor ya sence ne anlama geliyor diyorum ben de.

H.3.33: Şey mi hocam… Pardon. Hocam diyorum sürekli. Büyük penguenler yavrularını büyütecek. Tüm penguenleri hesapladık ya… Onu ayırmamız gerektiğini mi belli ediyor? 1 yaşındaki penguenleri ayrı hesaplayacağız yavruları ayrı hesaplayıp hani diyor ya yavruları ayrı büyütülecektir diye. 1 yaşındaki penguenler yavru büyüteceklerdir diyor. Arada fark var biz tüm penguenler olarak hesapladık burada. Orada yine bir sıkıntı var.

Yukarıda verilen diyaloglar sonrasında öğrenciler H'nin belirttiği yeni fikri farklı yönlerden düşünmeye çalışarak değerlendirmişlerdir. Bu değerlendirme süreçlerinde iletişimleri aktif bir yol izlemiştir. Öğrenciler birbirlerine sorular sorarken aynı zamanda birbirlerinin fikirlerinden de faydalanmışlardır. Böylece D.3.34-D.3.35-D.3.36-D.3.37 diyalog süreçlerinde öncelikle D.3.34'te M, H'nin bir önceki söylediklerinden faydalanarak fikir öne sürmüştür(●←). Bu durumda fikri ortaya atan H, M'nin söylediklerini onaylamış önceki söylediklerini devam ettirmiştir(↓). D.3.35'te M H'nin söylediklerini onaylamış ve H kendi söylediklerini daha da açık bir şekilde M'ye ifade etmiştir(↓). D.3.36'da M cümlesini tamamlayamadan kendi içerisinde düşünürken H kendini açıklamaya devam etmiştir. D.3.37'de artık bu yaklaşım M'nin aklına yatmış ve bu yaklaşım ile soruyu çözmeye koyulmuştur. Hemen ardındansa H onun düşüncesini de sormuştur(?●→).

M.3.34: 1 yaşındaki penguenleri ayrı hesaplasak?

H.3.34: Onun için de ayrı hesaplamamız gerekiyor. Da bunun gerisi gelmiyor.

M.3.35: Şuan diyorsun ki 1 yaşındaki penguenleri ayrı hesaplayacağız.

H.3.35: Şey diyorum. 1 yaşındaki penguenleri ayrı hesaplayacağız ki yavrularını büyütüyorlar diyor ya 1 yaşındaki penguenler ayrı hesaplanması gerekiyor bence.

M.3.36: İlk sene…

H.3.36: Burada da her bir penguen çifti her yılın ilkbaharında bir yavru büyütmeli diyor. İlkbaharda bir yavru büyüyorsa toplam yavruyu bir bilmemiz gerekiyor ki bir yaşındaki penguenlerin sayısını bulabilelim.

M.3.37: Şöyle yapalım…

H.3.37: Sen ne diyorsun?

H.3.37'deki soru ile M uzun süre D.3.38-D.3.39-D.3.40 süresince karşı tarafa herhangi bir soru sormadan ve kendini onaylayarak ilerlemiştir(↓). Bu süreçte H ise herhangi bir müdahalede bulunmamıştır(☒). D.3.41'de M'nin H'ye fikrini sorması ile H sessizliğini bozmuştur. Böylece D.3.38-D.3.40 arasında M'nin öncelikle H'nin düşüncesinden faydalandığı ardındansa kendi yorumunu da katarak D.3.38 ile başlattığı düşüncesinin birbirini takip eden diyaloglarla ilerlettiği görülmüştür(↓). Bu süreçte M'nin H'ye herhangi bir hitabı olmamıştır. H'nin buradaki sessizliği daha önceki çözümlerde de benzer şekilde gözlemlenmişti. Herhangi bir çözüm durumunda M çözüm odaklı ve monolog bir tutumla ilerlerken, H ise ya sessizliğini koruyor ya da karşıdakini onaylar bir şekilde karşısındaki ile iletişim kuruyordu. Aşağıdaki diyaloglar incelendiğinde burada da aynı tutumunu gerçekleştirdiği görülmüştür. *M.3.38: Birinci yıl ikinci yıl şöyle gidelim… 5.yıl, 6.yıl 7.yıl. Burada penguenler bu yılda 1 yasında olmuyor yeni doğuyor ikinci yıl bir yaşında. 5 bin pengueni doğan diğer sene bir yaşında yani ikinci yılda 5 bin penguen 1 yaşında.*

M.3.39: Sonra birbirlerini büyüttükleri için üçüncü yıl da 5 bin penguen 1 yaşında oluyor 4.yıl da aynı bu şekilde devam ediyor.

M.3.40: İlk sene hesaplamadım çünkü ilk sene yeni doğuyorlar. 30 bin penguen oldu 1 yaşında. Diğer sene bir yaşındılar ya sonra ikiye katlanıyor onu saymıyorum.

M.3.41: Her sene 5 binden 30 bin penguen oluyor. Acaba 84 binle 30 bini mi toplayacağız? Öyle olur mu?

H.3.41: Sırasıyla paylaşıyor mu diyorsun?

M.3.42: Öyle değil. 30 binle 84 bini mi toplayacağız diyorum.

H.3.41'de M'nin sorusundan(←●?) bağımsız olan H'nin sorusu(?●→) ile karşılaşılmıştır. H'nin soruya karşılık alakasız bir soru sorması onun ya M'nin çözümünü dinlemediği ya da anlamadığı düşündürmüştür. H, daha önceki benzer diyaloglarda da benzer tepkileri vermiş sonrasında ise anlamadığını belirtmişti. M, H'nin bu sorusuna karşılık M.3.42'de ona neyi sorduğunu açıklarken(←●) itirazda da bulunmuştur(✓●). Bu açıklamaya M.3.43 ve M.3.43'te devam edilmiştir. Bu sırada D.3.42 ve D.3.43'te H tekrar M'nin açıklamalarını yorumsuz bırakmıştır(☒).

M.3.43: Ama şöyle bir şey var. İlk yıl 10 bin yetişkin var ilk yıl 5 bin büyütüyorlar 15 bin oldu. Yüzde 20'si öldü 12 bin kaldı, diğer sene de 5 bin katıyoruz 17 bin olur.

M.3.44: 17 binin yüzde 80 ini bulacağız. Acaba o şekilde mi gideceğiz?

H.3.44: Bence öncelikle her yıla bir penguen sayısını bölüştürmemiz gerekiyor.

Aşağıda D.3.44'te M'nin daha önce sormak istediğini belirtmesiyle H burada yeni bir fikir belirtmiştir(→●). H'nin D.3.41 ve D.3.42'de herhangi bir yorumda bulunmamasının daha önceki sebeplerden farklı olduğu düşünülmüştür. Araştırmacı tarafından burada H'nin M'nin asıl anlatmak istediğini ifade ederken araya girmemek adına sessizliğini koruduğu ya da yeni fikri için düşünme aşamasında olduğundan bunu yaptığı tahmin edilmiştir. Öğrencilerin bazen sessizliklerini korumuş olmaları onların yeni bir fikir üretmesi ya da çözüme katkı sağlayacak bir fikre sahip olmalarına zemin oluşturabilmektedir.

M.3.45: 80 yazalım.

H.3.45: Şey mi yapsak toplam penguen sayısını bulsak? 7 yıl diyor ya.

M.3.46: Evet.

H.3.46: 7'ye bölsek de her yıla kaç penguen düşüyor onu bulmamız gerekiyor çünkü bir yıla kaç penguen düşüyor onu bilmiyoruz.

H.3.47: Ki dediğim gibi yapıyoruz bence toplam penguen sayısını 7 yıla böleceğiz. Her yıla ne kadar penguen sayısı çıkıyor onu bulacağız o şekilde.

M.3.47: Burada bir rakam bulmayacağız örüntü gibi bir şey bulacağız. Çünkü soruda bize formül diyor.

Yukarıda verilen diyaloglar incelendiğinde ise D.3.45'de her iki öğrencinin de fikirlerini öne sürdükleri görülmektedir(●→)(←●). H önerisini dile getirirken bunu karşı tarafa sorarak dile getirdiği görülmektedir(?●→). D.3.46'da M'nin H'nin önerisini onayladığı(←●) bunun üzerine H'nin başka bir fikir sunduğu(→●) görülmektedir. M'nin herhangi bir onayını beklemeden kendi kendini onaylayarak D.3.47'de ne yapacakları konusunda fikrini belirtmiştir(→●)(↓).

H.3.48: Ama biz bilmiyoruz bir yaşındaki penguenlerin yavru büyüteceğini söylüyor kaç tane büyük kaç tane yavru penguen var öncelikle onu (☒)bulmalıyız.

M.3.48: Bir önceki seneye bakılırsa 5 bin oluyor yavrular.

H.3.49: Şey mi diyorsun her yıla 5 bin tane penguen düşüyor?

M.3.49: Evet, ilk yılda 15 bin oluyor 15 çarpı 7 oluyor.

Devamında M H'nin söylediklerine itirazda bulunmuştur(↙●). D.3.48'de ise her ikisi de kendi düşüncelerini savunmuşlardır(●↗)(↙●). H.3.49'de karşıdaki öğrencinin söylediklerini anlamaya çalıştığında –zaman kazanmak için olabilir- "bunu mu diyorsun?" ifadesini kullanarak karşıdakinin kullandığı cümleyi tekrarlamıştır. Bu gibi soruların cevabında genelde "Evet." , "Aynen." şeklinde onaylama kelimeleri kullandığı görülmüştür. M.3.49'da da "aynen" cevabı verilmiş devamında sebebini de kendince kısaca belirtmiştir.

H.3.50: Şarjım %5 kaldı.

M.3.51: Her yıl +5bin penguen yapıp yüzde 80'ini alacağız. Bir önceki yılın yüzde seksenini alıp +5 bin ekleyeceğiz. Formül bu şekilde bence.

A: Matematiksel olarak bunu nasıl yazarsınız?

M.3.52: Ekranı bir temizleyeyim hocam... Böyle bir şey oldu.

A: H'ye ifade et nasıl yaptığını.

Yukarıda verilen diyaloglar incelendiğinde D.3.50'de H'nin şarjının az kalması sebebiyle kullandığı cihazı şarja takarak tekrar soruya dönmüştür. Fakat H telefonunu şarja koyduktan sonra D.3.51-D.3.52 de yalnızca M'nin oluşturulacak formül hakkında yorum yaptığı gözlemlenmiştir(●←)(●). H bu sırada sessizliğini koruduğu(☒) için araştırmacı burada müdahale etmiş ve M'nin cümlelerini H'ye ifade etmesini söylemiştir. Böylece D.3.53 ile iki öğrencinin iletişimi tekrar aktifleşmiştir.

M.3.53: H şimdi penguen sayısı %80 hayatta kalıyor. Bir de 1 yaşındaki penguenler yavru büyütüyorlar. İlk başta 5 bin penguen vardı bir yavru büyütecek 5 bin yavru büyütecek. Dedim ki ben her yıl bir önceki yılın yüzde seksenini alıp 5 bin ekleyeceksin.

H.3.53: Buradan çıkan sonuçta biz neyi bulmuş olacağız?

M.3.54: Burada formülü soruyor. Formülü direkt böyle yazacağız herhalde. İlk yıl %80 aldığımızda 12 bin bulduk.

H.3.54: Biz en son hangi işlemi yapmıştık?

M.3.55: Yılları yazdık yıllara düşen penguen sayısını yazdık. Burada bir önceki yılda 12 bindi x. x'e 12 bin yazalım. Yüzde 80'ini aldığımızda hayatta kalanlar 12 bin arttı. 5 binden 17 bin oluyor. 17 binin de yüzde 80'ini alıp 5 bin ekleyeceğiz. 3.senenin penguen sayısı olacak.

H.3.55: 17 bine mi 5 bin ekleyeceğiz o zaman ne bulacağız?

Oluşan diyaloglar incelendiğinde D.3.53'te M kendini tekrar ifade ederken herhangi bir yeni yorumda bulunmadığı görülmüştür(↓)(←●). H ise sonuçta ne çıkacağını anlamadığını belirtmiştir(?●→). D.3.54'de M, H'nin sorusunu cevaplamıştır. Tüm bunların yanında burada H'nin sorunun çözümünden biraz koptuğu gözlemlenmiştir. H.3.53 ve H.3.54'deki ifadeleri incelendiğinde bu durum görülmektedir. Bunun üzerine D.3.55'te M daha açıklayıcı bir ifade ile H'nin sorusunu yanıtlamıştır(←●). Fakat burada H'den H.3.53'e benzer bir yanıt gelmiştir. H.3.55'te de H.3.53'te olduğu gibi "Ne bulacağız?" sorusunu M'ye yöneltilmiş böylece M artık daha az sıklıkla ona açıklamalarda bulunmuştur. Son diyaloglara doğru öğrenciler arasındaki iletişim incelendiğinde her ne kadar araştırmacının müdahalesi ile iletişimlerinin aktifleştiği düşünülse de H'nin sorduğu sorular ile bunun göründüğü kadar olmadığı gözlemlenmiştir. H, soru boyunca hiç bulunmamışçasına sorular sormuştur. Onun bu soruları ise çözüme herhangi bir fayda sağlamamış yalnızca M'nin önceki ifadelerini tekrarlamasına sebep olmuştur.

M.3.56: 3.yılın penguen sayısı. 1700 çarpı 8 den 13600.

H.3.56: 1700 çarpı 8 dedin 13600.

M.3.57: 3. Yılın penguen sayısı 13600. 4.yılın penguen sayısını bulmak için de yok pardon buna 5 bin ekleyeceğiz 18 bin 600.

H.3.57: O zaman kısır döngü ne? Yani formül?

M.3.58: M x+5000.%80. Yok bir önceki yılın yüzde sekseni +5 bin.

H.3.58: Bir önceki senenin yüzde sekseni… Doğru çıkıyor. Evet, hocam ben de bu şekilde diyorum.

D.3.56'da M söze başlarken daha önceki çözümünün devamını getirmiştir(↓). H ise yalnızca M'nin burada söylediği çözümü tekrarlamıştır(●). Devamında D.3.57 ile M çözümüne devam etmiş ve burada H yeni bir soru yöneltmiştir(?●→). Onun bu sorusu M'nin bulduğu sonucu söylemesi adına sorulmuştur. Böylece M.3.58'te bulduğu formülü söylemiştir(←●). H ise devamında söylediklerini tekrar ederek onu onaylamıştır(↞●→). H.3.58'de "…ben de bu şekilde düşünüyorum…" demesine karşılık araştırmacı "…toparlayın." dediğinde H.3.59'da bunu tam olarak ifade edememiştir(●). Araştırmacının bu sıradaki müdahalesi ile H'nin söylediklerini anlayıp anlamadığı kısa sürede ortaya çıkmıştır. Mevcut bulunan durumu ifade ederken bunun neden olduğu konusunda herhangi

bir şey söylememiştir. Böylece D.3.57-D.3.58 diyalogları öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri yönünden incelendiğinde D.3.57'de M'nin açıklayıcı bir ifade kullanırken farklı yorumlarla düşüncelerini desteklediği ve H'ye hitaben bunları anlattığı görülmektedir.

A: Son olarak söyleyin, toparlayın.

H.3.59: Hocam x'e yıla yani yıla beş bin eklediğimizde… Karıştı… Yani… Bu şekilde devam ediyor. Her yıla düşen penguen sayısını bulmuş oluyoruz. Biri arıyor sanırım M'yi.

A: Nedir formül?

M.3.60: x+ 5000 yüzde 80'i yok hayır, bir önceki yılın yüzde sekseni +5 bin.

A: Hem fikir misiniz?

H.3.61: Evet hocam.

Sorunun sonuna gelindiğinde araştırmacının formülü sorması ile M sözü almış ve söylediği bir ifadesi düzelterek cevap vermiştir. H ise bunun üzerine herhangi bir yorumda bulunmamıştır(☒). Ardından araştırmacının hem fikir olup olmadıklarını sorması ile H evet diyerek soruyu sonlandırmıştır(☜●)(@).

Üçüncü soru öğrencilerin iletişimleri yönünden değerlendirildiğinde öğrencilerin bazen aktif bazen pasif fakat çoğunlukla aktif bir iletişim yürüttükleri gözlemlenmiştir. İlk iki sorudan farklı olarak sorunun çözümlenmesinde ilk yorum M tarafından gelmiştir. M ve H birbirlerine soru sorarak(?●→) sıklıkla iletişimlerini ilerletmişlerdir. Özellikle soruda yer alan bazı ifadelerin birden fazla anlamı olduğunu düşünen M sorunun başlarında H'ye bazı sorular yönelterek çözümüne yön vermiştir. H'nin soru boyunca en kesin konuştuğu diyaloglar da buralarda gerçekleşmiştir. M'nin sorularına karşılık H'nin kesin cevapları soru boyunca dikkat çeken durumlardan biri olmuştur. Devam eden diyaloglarda öğrenciler çözümün yönünü pek belirleyememiş birbirlerinin düşüncelerine karşılıklı olarak itirazda bulunmuşlardır(●↗)(↙●). Bu diyaloglar içerisinde bazen monolog iletişim içerisinde de bulunmuşlardır(●). Fakat bunlar uzun süreli olmamıştır. Diyalog biraz ilerledikten sonra öğrencilerin söylemlerinin içerikleri incelendiğinde H'nin ifadelerinde sıklıkla M'nin ifadelerinin bir tekrarı görülmektedir. Örneğin M'nin bir veya iki diyalog önce açıkladığı ifadeleri M'ye karşı tekrar sormuş ya da onun cümlelerinin sonunu sıklıkla tekrar ettiği görülmüştür. Bu durum da öğrencinin çözüme odaklanmadan diyaloğu devam ettirdiğini

düşündürmüştür. He ne kadar M'nin önceki söylediklerini sormuş olsa da M çoğu zaman bu soruları cevaplamıştır(↓)(←●).

Monolog olarak ilerleyen iletişimleri bazen araştırmacının bir sorusu, bazense H'nin bir sorusu ise aktifleşmiştir. Öğrenciler çözümde işlemsel yönden ilerlediklerinde birbirlerinin cümlelerini devam ettirerek ilerledikleri görülmüştür(●→)(←●). H daha çok onu takip eden bir rol üstlenmiştir. Fakat çözüm sürecinde öğrencinin çözümden koptuğunu gösteren bazı ifadeler de kullanmıştır. Böyle durumlarda M'den yaptıklarını tekrar anlatmasını istemiş, buna yönelik sorular yöneltmiştir. M ise bu gibi durumlarda sıklıkla kendini tekrar etmiştir.

Soru içerisinde H'nin yaptıkları çözümde bir hata olduğunu söylediği görülmüştür. Fakat bunu herhangi nedene dayanarak söylememiştir. Bu tutum onun önceki sorularda da gösterdiği davranışlarından biri olarak karşımıza çıkmıştır.

Öğrenciler bu soruda da bazı diyaloglarda araştırmacıya hitap etmişlerdir. Bu durumun iletişimlerinin aksamasına sebep olacağı düşünülürken bu durumun aralarındaki iletişime olumlu etkisi de gözlemlenmiştir. Diyaloglar biraz ilerledikten sonra ise H soru hakkında bir fikirde bulunmuş(→●) M'nin bunu farklı değerlendirmesi ile çözüme yeni bir yön vermişlerdir. Böylece M bu fikirden yola çıkarak yeni fikirlerde bulunurken(●←) H de önceki söylemlerine dayanarak fikirlerini dile getirmiştir(↓). Bu durum iki öğrencinin aralarındaki iletişimi aktifleştiren örneklerden biri olarak karşımıza çıkmıştır. İlerleyen diyaloglarda M kendinden daha emin bir şekilde çözümü ilerletmiştir. Öğrenciler çözümde işlemsel olarak ilerlemeye başladıklarında M monolog bir iletişimi takip etmiştir. H ise dört diyalog boyunca yaptıkları işlemlere yönelik herhangi bir yorumda bulunmamıştır(☒). H ve M arasındaki bu tip iletişim önceki sorularda da karşımıza çıkmıştı. M'nin işlem yaptığı diyalog aralıklarında H genellikle yorumsuz kalmıştı. Bu da iletişimlerinin monolog bir iletişime dönüşmesine sebep olmuştu.

M'nin bu monolog iletişimini H'nin çözümden bağımsız sorusu iletişimlerinde tekrar aynı döngüye girmelerine sebep olmuştur. M onun ifadelerine itirazda bulunup bunları açıklarken(↙●) aynı zamanda önceki işlemlerini de tekrar etmiştir. H bunlara karşılık ona sorular yöneltmiş ya da "evet", "katılıyorum" gibi onay cümleleri kurmuştur.

Sorunun sonuna gelindiğinde M tekrar sonucu H'ye anlatmış. H ise yine ona katıldığını dile getirerek soruyu sonlandırmıştır. Böylece öğrencilerin iletişimleri her ne kadar aktif olsa da iletişimlerinde bazı kopukluklar olduğu söylenebilir. Bu H'nin ifadelerinde sıklıkla

karşımıza çıkmıştır. Sonuç olarak öğrenciler her ne kadar iletişimleri bazen tek yönlü bir iletişime dönüşmüş olsa da çeşitli iletişim yöntemleri ile çözümü ilerletmiş ve bir sonuca ulaşmışlardır. Bu soruda en çok etkili iletişim yönteminin ise soru sorma(?●→), önceki söylediklerinden faydalanma olduğu(↓) söylenebilir. Her ne kadar yeni bir fikir çok sık dile getirilmemiş olsa da H'nin böyle bir fadesinin çözümün yönünü değiştirdiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

61 diyalog boyunca öğrenciler bazen araştırmacıya da hitap etmişlerdir. Fakat bunun her zaman olumsuz sonucu ile karşılaşmadıkları da ayrıca söylenebilir. Çünkü araştırmacıya yönelik bazı sorularda diğer öğrenci yorumda bulunmuş ve iletişimleri tekrar aktif olmuştur. Bir diğer yönüyle araştırmacının bazı soruları da her ne kadar onlara yönelik olsa da bir zaman sonra birbirlerine yönelttikleri ifadelere dönüşmüş ve iletişimlerini de aktifleştirdiği görülmüştür.

4.2.15. Soru 3'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 3'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek edilmiştir.

	H	A	M
D.3.1	●→		←●?
D.3.2	☒	A	←●
D.3.3	ʀ ?●→		↓ ●← ĸ
D.3.4	?●→		←●ɧ
D.3.5	→●		←●
D.3.6	●→		←●
D.3.7	●→		←●? @ ĸ
D.3.8	☒	A	←●? ĸ
D.3.9	@ ●	A	●

D.3.10 R 

D.3.11 

D.3.12 

D.3.13 

D.3.14 

D.3.15 

D.3.16 

D.3.17 

D.3.18 @ 

D.3.19 

D.3.20 

D.3.21 

D.3.22 @ 

D.3.23 

D.3.24 

D.3.25 

D.3.26 R 

D.3.27 

D.3.28 R 

D.3.29 

A

A











K









R



@



















D.3.30 

D.3.31

D.3.32 

D.3.33   

D.3.34 

D.3.35 

D.3.36  

D.3.37  

D.3.38

D.3.39 

D.3.40 

D.3.41  

D.3.42

D.3.43

D.3.44

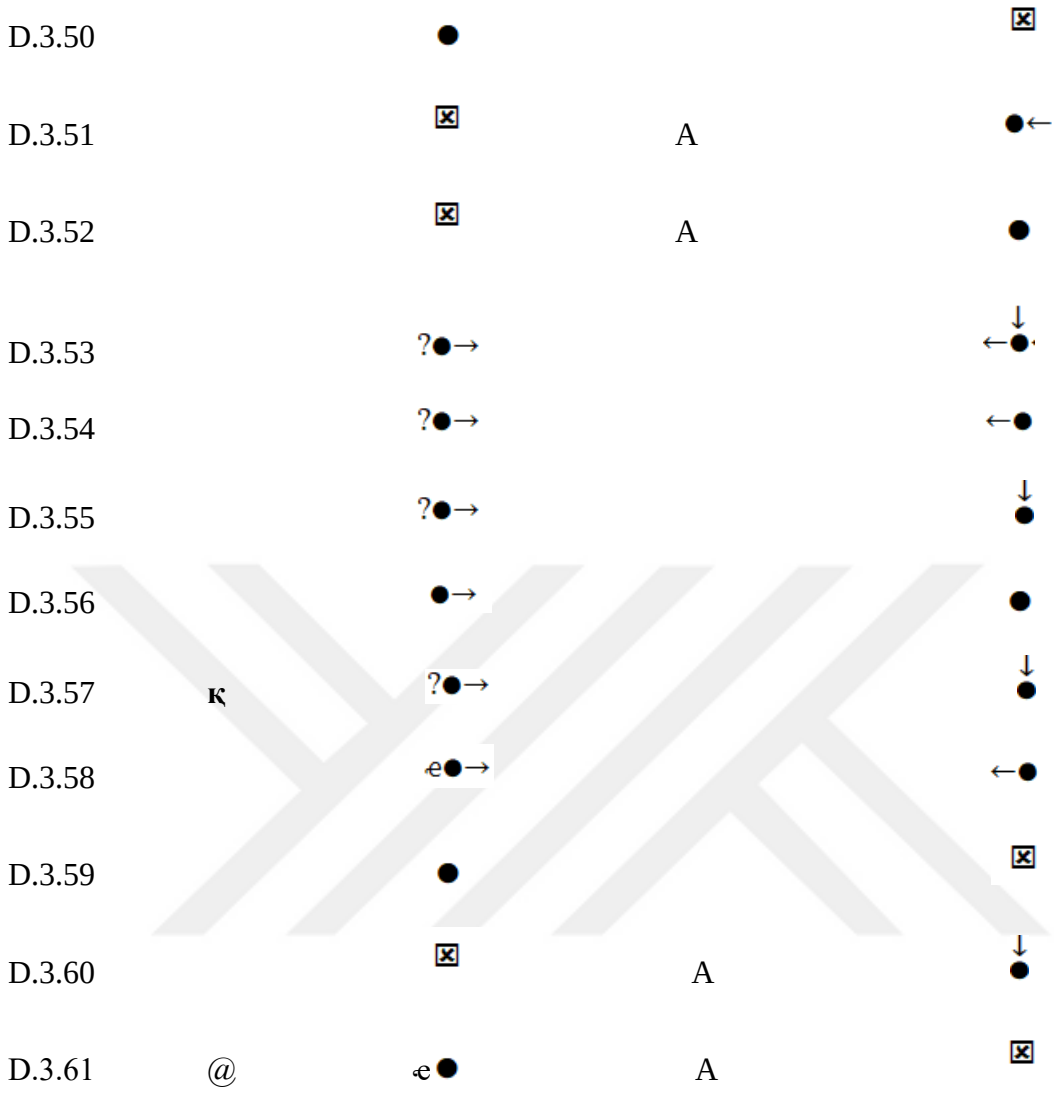
D.3.45

D.3.46 

D.3.47 

D.3.48 

D.3.49



4.2.16 Soru 4'deki Problemin Çözümünde H-M Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 4'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim analiz edilmiştir.

Dördüncü soruda bir grafik ve o grafik ile ilgili dört tane önerme bulunmaktadır. Öğrencilerden burada istenen bu grafiği yorumlayarak önermelerin doğru ya da yanlış olduklarına karar vermeleridir. Bu soruyu öğrencilerin birbirleriyle iletişimleri yönünden diğer sorularla karşılaştırdığında monolog konuşmaya daha az yer verildiği gözlemlenmiştir. Bunun yanında her iki öğrencinin bazen birbirlerinin düşüncelerini devam ettirir şekilde çözümleme yaptıkları sıkça görülmüştür.

M, sorunun çözümü için ilk olarak önermeyi sesli bir şekilde okuyarak sözü almıştır. Ardından ise H onun sözünü devam ettirir bir şekilde önermenin son kısmını okumuştur. D.4.2 ile devamında M çözüm için ilk fikrini dile getirmiştir(●←). Bunun üzerine H anlayamadığı noktaları M'ye sormuştur. D.4.3'de M açıklayıcı bir ifade kullanmak yerine D.4.2'de H'nin iki sorusundan yalnızca birini kısaca cevaplandırmıştır(←●). H ise düşünceli bir tavır ile M'nin sözünü devam ettirmiştir(●→).

M.4.1: Şimdi… 2000 yılında ortalama büyütülen…

H.4.1: Ortalama büyütülen yavru sayısı 0,6 dan büyüktür diyor.

M.4.2: Ortalama hesaplayacağız. Ortalama 3 penguen çeşidi var. Üçününkini toplayıp 3'e böleceğiz.

H.4.2: Ama koyu renkli olan Macellan mı? O tam 1.0 ve 1.2 tam arasında ona kaç diyeceğiz?

M.4.3: 1.1.

H.4.3: Diyeceğiz.

M.4.4: Aynen öyle olacak herhalde.

H.4.4: Tamam.

İletişim yönünden sırasıyla D.4.1-D.4.2-D.4.3-D.4.4 incelendiğinde başlangıçta M'nin soruyu okuması haricinde öğrencilerin birbirleri ile iletişimlerinde aktif bir etkileşim gösterdikleri söylenebilir. Burada M'nin çözüm önerisi sonrasında H'nin soru sorması ve M'nin cevaplandırması yine bu iletişimin aktif olduğunu gösteren bir başka durum olduğunu gösterir. Buradaki iletişimlerinde oluşan tek aksaklığın M.4.3'te M'nin H'nin her iki sorusuna da cevap vermemiş olması olarak kabul edilebilir. Bu durumun sebebinin M'nin o anda soru çözümüne odaklanmış olması ya da soruyu duymamış olması olabileceği tahmin edilmiştir.

M.4.5: 1,1 diyelim birinci. Sonra 2,1.

H.4.5: Güneydeki 0,8.

M.4.6: 1,9 2,9 oluyor. Hepsinin toplamını üçe böleceğiz.

H.4.6: Tamam 0.6'dan büyüktür diyor. Yani hepsinin toplamı…

M.4.7: 2,9 bölü 3 0,9 küsurat yapıyor. 0,6'dan büyüktür diyor.

M.4.8: Doğru.

H.4.8: Evet.

Ardından yukarıda görüldüğü üzere D.4.5 ile başlayan diyaloglarından D.4.8'e kadar birbirlerinin sözlerini devam ettirecek şekilde ilerlemişlerdir. D.4.5'te M çözümle ilgili ilk adımı dile getirmiş(●←), devamında H ise grafikte gördüğü bir noktayı söylemiştir. D.4.6'ya geldiğimizde M, H'nin grafikte söylediği durumu ifade ettikten sonra daha önce çözüm için M.4.2'de söylediği adımlardan birini sözlü olarak tekrar etmiştir(↓). H öncelikle M'nin söylediklerini onaylamış ve çözümü sözlü olarak devam ettirmiş ardındansa cümlesini yarım bırakmıştır. D.4.7 ile M onun cümlesini tamamlamıştır(←●). H ise herhangi bir yorumda bulunmamıştır. Burada M işlemsel çözümünü dile getirdikten sonra önermenin hükmü hakkında sonuca varmıştır. Ardındansa H onu onaylamıştır(●→). Böylece 4. sorunun ilk önermesi tamamlanmıştır.

Öğrencilerin D.4.5-D.4.8 arasındaki iletişimler incelendiğinde yine aktif bir etkileşim meydana getirdikleri görülmüştür. Bu iletişimlerinin her bir diyalogda birbirlerine doğru olduğu yapılan analiz ile görülmektedir. Özellikle öğrencilerin birbirlerinin cümlelerini tamamlayıcı ifadeleri bunun bir başka göstergesi olarak karşımıza çıkmıştır(●→)(←●). Örneğin D.4.5'te H'nin ifadesini D.4.6'da M devam ettirip bir matematiksel sonuca çevirmiştir. Benzer durum D.4.6'da H'nin ifadesinden sonra M.4.7'de de karşımıza çıkmaktadır. Aslında bu şeklide incelendiğinde öğrencilerin -belki fark etmeden- kendi aralarında görev paylaşımı yapmış oldukları söylenebilir. H'nin bu çözümdeki görevi grafikteki sözel yorumlamalar olarak kabul edilirse bu sözel yorumlamaların matematiksel sonuçları ise M tarafından gerçekleştirildiği düşünülebilir.

H.4.9: (ikinci önermeyi okuyor) 2006 yılına bakacağız. Yine ortalamasına bakacağız. 0,4, 0,7.

M.4.9: Burada ortalamaya bakmayacağız.

H.4.10: Ama şey diyor ya ortalama olarak penguen çiftlerini bulacağız ki %80'ini bulalım. O belli değil.

H.4.11: Ne diyorsun?

M.4.11: Bu ikiyi bir geçelim 3'e bakalım.

İkinci önerme diğer önermelere göre öğrenciler tarafından cevaplamakta daha çok zorlandıkları bir önerme olmuştur. Bu yönüyle öğrenciler bu önerme üzerinde fazla

düşünmeyerek bir diğer önermeye geçmişlerdir. Bu önermeyi sesli olarak ilk H okumuştur. Ardından D.4.9'da grafiği yorumlayarak ilk yorumlarını dile getirmiştir(→●). Buradaki önermenin çözümlenmesinin önceki sorunun adımlarıyla benzer olması gerektiğini söylemiştir. Fakat devamında bu çözümleme M tarafından doğru bulunmamış H'ye itirazda bulunmuştur(↙●). D.4.10'da H kendini savunmasının ardından kendinden emin olmayan cümlelerle ifadesini sonlandırmıştır. M ise H'nin bu savunmasına herhangi bir karşılık vermemiştir(☒). Bunun üzerine D.4.11'de H M'ye direkt olarak fikrini sormuştur(?●→). M ise 3. önermeye geçme önerisinde bulunmuştur. Böylece öğrenciler bu önermeyi kısa süreli olarak atlamışlardır.

Aşağıdaki diyaloglarda da görüldüğü üzere üçüncü önermede bir öncekinde olduğu gibi H soruyu okuyarak diyaloğu başlatmıştır(●). Hemen ardından M sözü almış sonrasında H de onun cümlesi bitmeden sözünü tamamlamıştır(●→)(←●). D.4.13'te H'nin ifadesi sonrasında M grafiği yorumlamaya devam etmiştir(●←). D.4.14'te buna cevap olarak H genel yorumunu dile getirmiştir. Fakat hemen ardından M bunu onaylasa da kafası karışmış ve düşünmek için süre istemiştir(←●e).

H.4.12: (3.öncülü okuyor).

M.4.12: Şimdi sırasıyla bakalım 1.1, 0.8 Gento penguenine bakıyorum 6, 5…

H.4.13: Azalıyor.

M.4.13: 2006'dan sonra 2007'de çoğalmış sonra azalıyor.

H.4.14: Kiminde artmış kiminde azalmış penguen türü.

M.4.14: Aynen de… Bir dakika.

D.4.12-D.4.14 aralığında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde H'nin önermeyi okumasının ardından birbirlerinin söylediklerinden faydalanarak ilerledikleri aynı zamanda birbirlerinin tamamlanmamış cümlelerini tamamladıkları görülmektedir. Bu yönüyle aktif olan iletişimler benzer şekilde analiz yapıldığında da birbirlerine yönelik olduğu analiz içerisinde görülmektedir. D.4.12'de M'nin "şimdi sırayla bakalım" ifadesi aslında öğrencilerin soru çözümünde birlikte yaptıklarının söylemde de gerçekleştiğinin bir başka göstergesi olduğu söylenebilir. M'nin devamındaki cümlede "…gento penguenine bakıyorum…" derken H'nin D.4.14'te cümlesini tamamlaması ise birbirlerinin yaptıkları takip ettiğini göstermektedir. Benzer şekilde D.4.14'te M'nin grafikte gözlemlediğini ifade ederken H'nin ifade ettiği yer hakkında yorumda bulunması da H'nin M'nin ifadesini takip

ettiğinin bir başka göstergesi olduğu söylenebilir. İletişimde başlıca aradığımız kriterlerden biri olan öğrencilerin birbirlerini dinlemesi, birbirlerinin söylediklerini anlamlandırıp yorumlaması idi. Eğer öğrenciler burada iletişim yönünden aktif olmamış olsalardı birbirlerinin ifadeleri üzerinden yorum yapmaları beklenemezdi. D.4.14'ün devamında M'nin H'nin ifadesini onaylamasının yanında "bir dakika" ifadesini kullanması aslında öğrencinin zihninin çözümle meşgul olduğunu göstermekte olduğu düşünülmüştür.

H.4.15: Belki bir orantı var orada. Bir yıl azalıp bir yıl artıyordur belki o da olabilir.

H.4.16: Ne diyorsun?

M.4.17: Diğer türlere bakalım.

M.4.18: Nesli tükenenler benziyor da 2005 kesin mi daha uzun ya da daha kısa sürer mi bilmiyoruz.

D.4.14'te M'nin "bir dakika" ifadesini gerçek anlamda kullandığı H'nin D.4.15'te söylediği yeni fikrine karşılık cevapsız kalması olarak görülebilir(☒). Çünkü M'nin " bir dakika" ifadesinden hemen sonra H kendi fikrini dile getirmiştir(→●). Eğer M kendi zihninde oluşan soruya çözüm aramak adına bir düşünce içerisinde ise aynı anda H.4.15'i duymadığı ya da dinlemediği tahmin edilebilir. D.4.15'te sessizliğini koruyan M'nin benzer şekilde H'nin sorusuna karşı da cevapsız kaldığı görülmüştür(☒). D.4.17'de ise diğer grafiği yorumlama adına başka bir teklifte bulunmuş ve bu konuda H tarafından herhangi bir cevap almamıştır(☒). D.4.18'de ise M kendinden fazla emin olmayan bir tavır ile bazı yorumlarda bulunmuş fakat H burada M'nin yorumunu herhangi bir tepki vermemiştir(☒). Devamında ise aralarında uzun bir sessizlik olmuştur. Bu sessizlik üzerine araştırmacı müdahalede bulunmuş öğrencilerin nihai durumdaki fikirlerini ifade etmelerini istemiştir.

A: Ne diyorsunuz o zaman?

M.4.19: Yanlış diyorum.

H.4.19: Hocam üç penguen türü de azalmıyor sadece Gento pengueni 2005 ya da 2004'de azalmış. Üç penguen türü de yanlış ben yanlış diyorum.

Araştırmacının yukarıdaki sorusu ile araya girmesinin ardından M çözümünü açıklamadan direkt olarak önermenin hükmünü söylemiştir. H ise daha açıklayıcı bir dil kullanarak önermenin yanlış olduğunu belirtmiştir. Hemen ardından öğrenciler dördüncü önermeye geçmiş ve kısa sürede bu önermenin hükmünü belirlemişlerdir. Dördüncü önermeyi M

okumuş ardından bir yorumda bulunmuştur(●) Bunun üzerine H, M'ye bir soru sormuştur(?●→). D.4.21 ile M'nin H'nin onaylaması ile her ikisi de karşılıklı olarak birbirlerini onaylayarak hemfikir olmuşlardır(↞●→)(←●↠). Böylece öğrenciler dördüncü önermeyi okumalarının hemen ardından iki diyalog içerisinde önermenin hükmünü belirlemişlerdir. M'nin yorumu üzerine H'nin sorusu sonucunda M onu onaylamış ve önermenin sonucunu belirtmişlerdir.

M.4.20: (4.soruyu okuyor) 2001 ve 2004 arasında azalmıştır diyor.

H.4.20: 2001 2004 arası Macellan diyor demi?

M.4.21: Evet azalmış.

H.4.21: Evet doğru.

D.4.15-D.4.21 arasında öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri incelendiğinde M'nin sessizliği karşısında H'nin farklı fikirler öne sürerek iletişimlerini devam ettirmeye çabaladığı görülmüştür(→●). D.4.15 ve D.4.16'daki monolog iletimleri H'nin fikirlerine ya da sorularına M'nin herhangi bir reaksiyon göstermemesi ile karşımıza çıkmaktadır. Devamında M'nin daha önceki diyaloglarına bakıldığında farklı yorumlar yapması hatta birbirini takip eden diyaloglar kurması beklenirken kendinden emin olmayan bir yorumlamada bulunuyor. Böylece D.4.18'de M kendi yorumu dile getirmiş fakat H'den herhangi bir tepki alamamıştır. Böylece D.4.18'de M monolog bir iletişim kurmuştur. H'nin burada herhangi bir cevap vermemesinin sebebi düşünüldüğünde bunlardan birinin önceki diyaloglarda H'ye karşı M'nin herhangi bir tepki vermeyip söylediklerini es geçmesi, bir diğer sebebin ise M'nin söylediği ifadeyi dinlememiş olması olabileceği düşünülmektedir.

D.4.22'de H önermeyi sesli olarak okumuştur(●). M'nin herhangi bir yorumunun olmaması üzerine H bu soruyu okuduğunda yaptığı yorumun benzerini D.4.23 ile dile getirmiştir. M bu önermeyi ilk değerlendirdiklerinde H'nin bu yorumunu kabul etmemiştir. Fakat burada bu tavrı görülmemiştir. Hatta H.4.9'da H'nin son cümlesi daha önceki önermede yaptıkları yöntemi belirtir şekilde "…*Yine ortalamasına bakacağız…*" şeklindeydi. Buna M.4.9'da M karşı çıkmasına karşın M.4.23 ile onaylar şekilde devam ettiği gözlemleniyor. Bunun sebebi öğrencinin bunu unutmuş olması ya da arkadaşının çözümü ile ilerlemek istemesi olabileceği düşünüldü. Böylece H ilk H.4.9 ile dile getirdiği çözümü H.4.23 ile tekrardan filizlendirmiştir(↓). M'nin D.4.23'teki sorusu

sonrasında(←●?) ise devamında H ne yapılması gerektiğini D.4.24'te söylemiştir(↓). H'nin bu söyleminin matematiksel çözümleme yönünden daha önce olduğu gibi sözel bir söylem olduğu görülmektedir. M ise D.4.24'te bu sözel çözümlenin işlemsel değerini hesaplayarak ifade etmiştir(←●).

H.4.22: (2.soruyu tekrar okuyor)

H.4.23: İlk önce aradaki ortalamayı bulmamız gerek sonra yüzde sekseninden bir yavru büyütmüştür diyor ay daha azı diyor.

M.4.23: Birincide bulduğumuz gibi mi bulacağız?

H.4.24: Evet, 2006 yılının ortalamasını bulacağız.

M.4.24: Tamam bulalım. 1.6 oluyor toplamı.

Yukarıdaki diyaloglar incelendiğinde H'nin soruyu okumasının ardından D.4.23 ile aktif bir iletişimleri olduğu görülüyor. D.4.22'de H'nin soruyu okumasının ardından M'nin herhangi bir tepkisinin olmaması D.4.22'de H için tek yönlü bir iletişim olarak kabul edilebilir. Fakat D.4.23 ile H'nin kendinden emin tavrı sebebiyle M'nin önceden karşı çıktığı çözümlemeyi kabul ettiği, böylece iletişimlerini aktifleştirdikleri görülmüştür. D.4.23'te H'nin kullandığı bazı söylemler M'ye hitaben gerçekleşmiştir. H.4.23'te "*…ortalamayı bulmamız gerek…"* ile aslında birlikte yapmaları gerektiğini ifade eden bir söylem kullanmayı tercih etmiştir. Böylece M'ye söylediği ifade iletişimlerinin aktifleşmesi yönünden M.4.23'te bir karşılık bulmuştur. D.4.24'te ise D.4.6 ve D.4.7'deki diyaloglarda gözlemlenen sırasıyla H'nin sözel M'nin ise işlemsel yorumlarda bulunması burada da karşımıza çıkmıştır. İletişim yönünden ise birbirlerine yönelik ve birbirini takip eden söylemler kullandıkları söylenebilir.

H.4.25: Yüzde sekseninden daha azı bir yavru büyütmüştür diyor.

M.4.25: Yüzde yirmisi daha az diyor.

H.4.26: Doğru değil mi?

M.4.26: Yanlış olabilir. Çünkü 2007 de…

H.4.27: Yüzde sekseninden daha azı bir yavru büyütmüştür diyor yani yüzde 20'si.

H.4.28: 2006 yılında ortalama kaçtı toplam?

M.4.28: 1.6. Bu Güney Kaya ile Gento 2007 yılında artmış.

D.4.25 ile H uyguladıkları çözüm yolunda ilerlerken bir sonraki adımda yapacağı şeyden pek emin bir tavır sergilememiştir. Bunun üzerine M burada devreye girerek onun ifadesini daha açık bir şekilde ifade etmiştir. D.4.26 ile H ilerledikleri çözüm yolunda daha az emin bir tavra girmiş böylece M'ye doğru gidip gitmediklerini sormuştur. M ise yanlış olabileceğini ifade ederken kendini açıklamaya çalıştığında H.4.27 ile sözü H tarafından kesilmiştir. H tekrar kendine daha çok güvenen bir tavırla H.4.25'de belirttiği ifadeyi tekrarlamış ve ardından bu ifadenin matematiksel değerini dile getirmiştir. H'nin kendinden emin tavrı sonrasında H D.4.28'de M'ye bir soru yöneltmiştir(?●→). M bu defa H'nin çözümüne karşı gelmeyerek onun sorusuna cevap vermiştir.

D.4.25-D.4.26 için öğrenciler birbirlerine fikirlerini danışıp sorular sordukları için iletişimleri aktif olarak ilerlemiştir. H'nin öncesinde kendinden emin tavrı bu aralıkta devam eden diyaloglarda iniş çıkışların sıklıkla devam ettiği görülmüştür. M, D.4.25-D.4.26'da H'nin ifadesinin yanlış olabileceğini ifade ederken D.4.27 ile sözü tekrar H almıştır. Böylece D.4.25-D.4.26'da oluşan aktif iletişim D.4.27 ile tek yönlü iletişime dönmüştür. H kendini D.4.28 ile ifadesini pekiştirmek için M'ye soru yönelterek tekrar iletişimlerini aktifleştirmiştir. Böylece D.4.25-D.4.28 diyalogları boyunca H'nin genellikle M'ye yönelik iletişim kurduğu bunlardan yalnızca birinde kendini destekleyici cümleyi ardı ardına kullandığı –D27,D28- görülmüştür. İletişimi aktifleştiren faktörlerden biri olan karşıdakine soru sorma eylemini ise H.4.26 ve H.4.28 ile H'nin gerçekleştirdiği gözlemlenmektedir. M'nin ise bu diyaloglar arasındaki görevi M.4.26 ve M.4.28 ile daha çok "cevaplayıcı" şeklinde nitelendirilebilir.

Aşağıdaki verilen diyaloglarda görüldüğü üzere D.4.29 ile H'nin yükselen kendinden emin tavrının burada daha çok düştüğü gözlemlenmiştir. H.4.29'daki "*bu soruyu yapabilmek için de yine uzayacak işlem…"* ifadesi ile aslında kafa karıştırıcı ya da uzun işlemlere girmek istemediğini gösteren bir söylem olduğu söylenebilir. H.4.29'un devamında ise sorunun çözümünde bundan sonra ne yapılacağı hakkında fikrini dile getirmiştir(→●). Devamında "…sence?" şeklinde bir soru yönelterek karşıdakinin bu çözüm yolu hakkındaki yorumunu almak istemiştir(?●→). M ise bu çözüm yoluna olumsuz bir tepki vermiştir(↙●). M cümlesini tamamlamadan H, D.4.30'da anlamadığı yerler olduğunu söylerken aynı zamanda neyi bulmaları gerektiğini de ifade etmiştir. Burada H'nin neyi anlamadığı araştırmacı tarafından hemen anlaşılmasa da M tarafından D.4.30 ve D.4.31'de açıklanmıştır. Bunun sonrasında H, M'nin nihai cevabını sormuş(?●→) ve D.4.32 ile M önermenin yanlış olduğunu ifade etmiştir(←●).

H.4.29: Bu soruyu yapabilmek için de yine uzayacak işlem. Tüm 2000'den 2008'e kadar yılların ortalamasını bulmamız gerekiyor ki yüzde 80'ini artmış mı azalmış mı onu bulalım. Sence?

M.4.29: Bunu bulmamıza gerek yok da…

H.4.30: Hayır şunu anlamadım. Yüzde sekseninden azı bir yavru büyütmüştür diyor o bir yavruyu nasıl büyüttü yaptı onu bulmamız gerekiyor.

M.4.30: Penguenlerin yüzde yirmisi. Her biri de bir yavru büyütüyor diyor yani.

H.4.31: Nasıl yani? Anlamadım.

M.4.31: Hepsi birleşip bir yavru büyütmüyor. Yani ayrı ayrı büyütüyorlar herhalde.

H.4.32: Ne diyorsun şimdi?

M.4.32: Yanlış.

D.4.29-D.4.32 aralığı öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde her bir diyaloğun birbirlerine yönelik olduğu görülmektedir. H, D.4.29'da ilerleyen çözümüne ek fikirlerini belirtirken devamındaki diyaloglarda ise daha çok M'ye sorular yöneltmiştir. M ise yalnızca bu sorulara cevap verirken çözüm hakkında yeni veya farklı bir fikir ortaya koymamıştır. D.4.26 ve D.4.28'dekine benzer şekilde D.4.29-D.4.32 diyalogları arasında da H "soru soran", M ise "cevaplayıcı" rolünde iletişim oluşturmuşlardır.

M.4.33: Eğer diğer yıllarda yüzde seksenden daha az yavru büyütmüşse belki doğru olabilir çünkü 2007'de iki tür penguen artmış.

H.4.33: Hocam diğer yılların ortalamasını hesaplamaya kalsak 2006 yılında bize yüzde oranını vermiş. Diğerlerinde vermemiş onun için hesaplayamayız ortalamasını.

H.4.34: Çünkü burada bir yüzde oranı vermiş. Yüzü hesaplayıp formül bulmaya çalıştık ama bize diyor ki 2006 yılında penguen çiftlerin yüzde 80'inden azı bir yavru büyütmüştür diyor. Yani bize bir yüzde oranı vermiş. Ben doğru ya da yanlış diyemiyorum sen ne diyorsun M? Yanlış mı diyorsun? Ben anlamadım.

M.4.34: Acaba şey mi yapsak? 2006'da toplam ortalaması kaç demiştik?

M.4.35: 1,6 dedik. 1.6'yı üçe böleceğiz.

H.4.35: Neden?

M.4.36: Ortalama hesaplamak için.

H.4.36: Tamam.

Yukarıdaki diyaloglar ışığında M.4.33 ile M'nin uzun zaman sonra bu önerme üzerinden farklı bir fikir ortaya koyduğu görülmüştür(●←). Burada bir şarta bağlı olarak varsayımda bulunmuş böylece burada söylediklerinden pek emin olamamıştır. Burada H, M'nin söylediğinden bağımsız araştırmacıya önermede eksik olduğunu söylemiştir(@). Araştırmacı burada herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. H ise kendi söylediğini destekler nitelikte H.4.34'te neden böyle düşündüğünü açıklamıştır(↓). Önermede bir eksiklik olması sebebiyle doğru ya da yanlış diyemeyeceğini söyledikten sonra M'ye fikrini sormuştur. M ise H'nin bu söyledikleri üzerinden farklı bir fikir önermiştir(●←). M.4.35'te de bu fikrini destekleyici matematiksel işlemi dile getirmiştir. M.4.34'te "Acaba şey mi yapsak…" ifadesiyle birlikte ilerlemelerine dair bir söylem kullandığı görülmektedir. H, D.4.33'te M'nin söylediklerinden bağımsız yorumlarda bulunmasına karşın M'ye fikrini sorarak iletişimlerini tekrar aktifleştirmişti. Burada M de yeni fikrini dile getirdiğinden M'yi anlamak adına "Neden?" diyerek bir soru yöneltmiştir(?●→). D.4.36'da M sebebini ifade etmesine karşılık "Tamam." diyerek onu onaylamıştır.

M.4.37: 0,5 çıkıyor. 0,5'in yüzde 80'ini bulsak…

M.4.38: 4 bölü 10 yapıyor. Yani 2.5 yapıyor.

M.4.39: Yüzde 180'den daha azı yavru büyütmüştür… Şimdi… Karışık bir şey oldu ama.

H.4.39: Ben anlamadım.

H.4.36'da M'nin onaylanmasının ardından önerdiği çözüm yöntemi için matematiksel işlemleri yapmak adına D.4.37-D.4.38-D.4.39 boyunca monolog bir konuşma yürütmüştür. Her söylediği işlemi bir sonrakinde devam ettirerek ilerlemiştir(↓). Bu çözümlemesinde ilerlemeye devam ederken H ile herhangi bir iletişim kurmamıştır. H.4.39'da anlamadığını belirtene kadar M'nin kendi kendine ilerleyerek sesli bir şekilde yaptığı işlemler H tarafından anlaşılmamıştır. Böylece D.4.40 ile öğrenciler tekrar birbirleriyle iletişimlerini aktifleştirmişlerdir. M söylediklerini açıklayıcı bir şekilde H'ye ifade etmesinin ardından H'nin sorduğu soruya da aşağıda verilen diyaloglardan D.4.41'de cevap vermiştir. H, M'nin yaptıklarında yanlışlar olduğunu düşünerek H.4.41'de onun söylediğine karşı çıkmış ardından H.4.42 önceki dediğini onaylar şekilde "işte tamam dediğim gibi." ifadesini kullanmıştır. Hemen ardındansa anlamadığını dile getirmiştir. Son olarak M'nin bu konudaki fikrini sormuştur(?●→). M ise D.4.43 ile yaptıklarını daha da açıklayıcı bir

şekilde ifade etmiştir(←●). Bunun üzerine H M'nin söyledikleri üzerine tekrar soru sormuştur. Fakat bunun sonucunda M yalnızca "hayır…" cevabını vermiştir. Hemen sonrasında ise önermenin yanlış olduğunu düşündüğünü belirterek önermeyi sonuçlandırmıştır. Burada M, H'ye anlattıklarının bir karşılığını göremediğinden, M'nin daha fazla açıklama gereği duymadığı düşünülmüştür. Hemen ardından önermenin değeri hakkında yorum yapması ile soruyu sonlandırdığı görülmektedir. H de önermenin değeri hakkında M ile aynı fikirde olduğunu belirtmiştir. Fakat bunun yanında kendi açıklamasını da yapmıştır.

H.4.40: Yılın ortalamasını mı diyorsun?

M.4.41: Aynen 2006'da yüzde oranını vermiş diğer yıllarda bir ortalama yok.

H.4.41: Ama 2006 yılında kesin yüzde seksen değil ki yüzde sekseninden daha azı diyor.

H.4.42: Ben anlamadım. Sen ne diyorsun şimdi?

M.4.43: Şimdi şöyle bir şey var. 10 penguen var ya mesela. 10 penguenin yüzde sekseni kaç yapıyor? Hesaplayalım. 8 yapıyor. Yüzde sekseni 8. diyor ki yüzde sekseninden daha azı yavru büyütmüştür. Yani 10 penguenden 8 i ya da daha azı 7 si falan yavru büyütmüştür diyor. Bu 7 de olabilir 6 da 5 de olabilir kesin %80 demiyor.

H.4.43: Hem yüzde sekseninden daha azı bir yavru büyütmüştür diyor. Biz burada sayı vermiyoruz öyle mi?

M.4.44: Hayır, ben yanlış diyorum.

H.4.44: Ben de yanlış diyorum hocam çünkü bir yavru büyütmüşse bir sayı veremeyiz. %80'inden azı diyor burada da.

Dördüncü soru öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde genel anlamda öğrencilerin aktif bir iletişimleri olmasının yanında bazı zamanlarda pasifleştiği de söylenebilir. Öğrenciler soru boyunca sıklıkla birbirlerine hitaben(●→)(←●) konuşmalar gerçekleştirmişlerdir. Her ikisi de yeni fikirler dile getirerek iletişimlerinin yönünü belirlemişlerdir. Bazense çok yönlü iletişimler kurmuşlardır. Fakat bu diyaloglar incelendiğinde bir diyalog içerisinde maksimum iki çeşit iletişim temsili kullanmışlardır.

Pasifleşen iletişimleri daha çok birbirlerine soru sorduklarında(?●→)(←●?) ya da karşıdakinin söylemine itirazda bulunduklarında karşımıza çıkmaktadır(●↗)(↙●). Her iki öğrenci de sorunun gidişatını etkileyecek söylemlerde bulunmuştur. Özellikle yeni fikir

dile getirdiklerinde çözüm sürecindeki yönlerini daha iyi bir şekilde ilerletmişlerdir(→●)(●←). Her ne kadar öğrenciler yeni fikirler çözüme yön verseler de işlemsel durumlarda H'nin daha sessiz olduğu görülmektedir. H daha çok fikir vermiş fakat işlemleri M'den beklemiştir. M de çözüm içerisinde üstüne düşen görevi çoğunlukla yerine getirmiştir. Her ne kadar M yalnızca işlemleri yapıyor olsa da çözümün ilerleyişine de sıkça fayda sağladığı gözden kaçılmamıştır.

Soru süresince öğrenciler arasındaki bir başka rol ise "soru soran" ve "cevaplayıcı" roller olduğu söylenebilir. Her zaman olmasa da sıklıkla yaptıkları eylemlerden olmuştur. M çözümde ilerlerken H sessiz kalmış ardındansa anlamak adına birden fazla soru sorarak iletişimi ilerletmiştir. M ise çoğunlukla bu soruları yanıtsız bırakmamıştır. Elbette M'nin soru yönelttiği bazı diyaloglar da olmuştur. Fakat sıklıklarına bakıldığında daha çok soru soran öğrencinin H cevaplayan öğrencinin ise M olduğu görülmektedir. Bu gibi durumlar öncesinde H her ne kadar pasif kalsa da soruları ile iletişimlerini aktifleştirmiştir. Bu yönüyle öğrencilerin fark etmeksizin üstlerine aldıkları roller iletişimlerinin aktif kalmasına yardımcı olmuştur.

Öğrencilerin iletişimlerini aktifleştiren bir başka durumun da birliktelik anlamı içeren ifadeleri sıklıkla kullanmaları olmuştur. Öğrenciler bu ifadeleri kullanarak sözel anlamda karşıdaki öğrenciden bağımsız olarak ilerlememişlerdir. Bu da onların monolog bir iletişim yürütmelerini engellemiş olduğu söylenebilir. Son olarak öğrencilerin iletişimlerinin aktifliğini sağlayan bir başka durum yarım kalan cümlelerini tamamlamaları ya da birbirlerinin cümlelerini devam ettirmeleri olmuştur. Böylece öğrenciler bu gibi diyalog aralıklarında birbirlerini tamamlayıcı iletişim kurmuş oldukları söylenebilir. Böylece soru içerisinde daha aktif bir konumda ilerlemişlerdir.

4.2.17. Soru 4'de H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde H-M grubundaki öğrencilerin Soru 4'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

	H	A	M	
D.4.1	●→		●	
D.4.2	?●→		●←	R

D.4.3 

D.4.4 

D.4.5 

D.4.6 

D.4.7 

D.4.8 

D.4.9 R 

D.4.10 R 

D.4.11 

D.4.12 

D.4.13 

D.4.14 

D.4.15 

D.4.16 

D.4.17 

D.4.18 

D.4.19 @ 

D.4.20 

D.4.21 

D.4.22 

D.4.23 

A 





































D.4.24 

D.4.25 

D.4.26 

D.4.27 

D.4.28 

D.4.29 

D.4.30 

D.4.31 

D.4.32 

D.4.33 @ 

D.4.34 

D.4.35 

D.4.36 

D.4.37 

D.4.38 

D.4.39 

D.4.40 

D.4.41 

D.4.42 

D.4.43 

D.4.44 @ 

4.2.18. H-M Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi

Bu bölümde H-M grubundaki öğrenciler çözdükleri dört problemin sonunda aralarında gerçekleşen diyaloglar ışığında iletişimlerin sembolleştirilmesi yönünden bir bütün halinde analiz edilmiştir.

H-M grubundaki öğrencilerin dört soru boyunca ilerlettikleri iletişimleri incelendiğinde çoğunlukla aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir. Öğrencilerin bazen birbirlerine soru sordukları(?●→)(←●?), bazen sorulan soruları cevapladıkları(●→)(←●), bazense karşıdakine hitap etmeksizin monolog konuşma yaptıkları(●) gözlemlenmiştir. Bunun yanında öğrenciler birinci soru boyunca yeni fikirler dile getirip(→●)(●←) iletişimlerini ilerlettikleri de görülmüştür. Her iki öğrenci de en az bir defa diğer öğrencinin fikirlerine itirazda bulunmuştur(●↗)(↙●). Aynı zamanda her ikisi de bazı durumlarda bir diyalog içerisinde sessizliğini korumuştur. Tüm bunların yanında öğrenciler diyaloglar içerisinde yer alan iletişim yöntemlerini aynı anda birden fazla defa kullanmıştır. Bu sayı kimi zaman iki, kimi zaman üç, kimi zamansa dört iletişim yönteminin ve temsilinin bir arada kullanılmış olması olarak karşımıza çıkmıştır. Bu durum her iki öğrencinin de bazı diyaloglarda çok yönlü iletişim yöntemini kullandıklarını göstermiştir.

Öğrencilerin birbirlerinin hatalarını dile getirmeleri onların daha kontrollü bir şekilde ilerlemelerini sağlamıştır. Fakat bu durum her zaman değil, bazı diyaloglarda karşımıza çıkmıştır. Çünkü M'nin bazen H'yi dinlemeden monolog bir iletişim tarzı benimseyerek çözümde ilerlediği de görülmüştür. Bu onların iletişimlerini negatif etkileyen bir durum olarak karşımıza çıkmıştır.

Öğrencilerin çözüm sürecinde birbirlerinin fikirlerinden faydalanmaları onların iletişimlerini olumlu yönden etkileyen durumlardan biri olmuştur. Bu durumun karşılıklı olması bazı sorularda daha çok bazı sorularda ise daha az karşımıza çıkmıştır. Fakat birbirlerinin fikirleri üzerinden yorum yapmaları onların iletişimlerini aktifleştirmiş olduğunu gösteren bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Haliyle aktifleşen iletişimlerinde öğrenciler çözümde de daha etkin bir şekilde ilerleme göstermişlerdir.

Her iki öğrenci de bazı diyalog aralıklarında birlikte yapma anlamı içeren cümleler kurmuşlardır. Onları bu gibi cümleleri iletişimlerinin monolog bir iletişime dönüşmesini önlemiş olan durumlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Monolog konuşmalar çok sıklıkla karşımıza çıkmamış olsa da öğrencilerin iletişimlerinin pasifleşmesine sebep olduğu görülmüştür. Lakin bazı diyaloglarda öğrencilerin herhangi bir yorumda

bulunmamaları(☒) çözüm adına düşünmelerini besleyen faktörler olarak karşımıza çıkmıştır. Öğrenci birkaç sessiz diyalog sonrasında yeni fikirler(→●)(●←) ile çözümü daha iyi yerlere getirmiş olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin monolog iletişimleri genellikle M'nin çözümde tek başına ilerlediğinde görülmektedir. Bu yönüyle hemen hemen çoğu diyalogda H'nin çözümlemelere herhangi bir yorumda bulunmadığı görülmektedir. Bu yönüyle öğrenciler arasında sorular içerisinde işlem yapıcı rolde M'nin olduğu söylenebilir. Bu gibi durumların ardından ise H çeşitli sorular sorarak M'nin ne yapmaya çalıştığını anlamlandırmaya çalışmıştır. Böylece M'nin monolog iletişim yürüttüğü çözüm süreçlerinin(↓) sonucunda H çeşitli sorular sormuş M de onları cevaplandırmıştır. Bu yönüyle her ne kadar her ikisi de birbirlerine soru yöneltmiş olsalar da H'nin daha sık soru sorduğu(?●→) M'nin ise daha sık açıklamalarda bulunduğu görülmüştür(←●).

Öğrencilerin araştırmacıya hitapları onların iletişimlerini pasifleştireceği düşünüldüğünden soru çözümü başlamadan önce öğrenciler bu konuda uyarılmışlardı. Her ne kadar uyarılmış olsalar da bazı diyaloglarda bunu istemli ya da istemsiz olarak gerçekleştirmişlerdir. Fakat her bir diyalogda bu durum olumsuz olarak karşımıza çıkmamıştır. Öğrenciler bazen araştırmacıya hitaplarının ardından birbirlerine dönük iletişim de kurmuşlardır. Araştırmacının süreç içerisindeki bazı diyalogları da benzer şekilde pasifleşmiş olan iletişimlerinin aktifleşmesine sebep olmuştur.

H'nin süreç içerisindeki bazı soruları onun çözümden kopmuş olduğunun göstergeleri olarak karşımıza çıkmıştır. Çünkü H'nin bazı soruları çözümden bağımsız ya da br iki diyalog öncesinde zaten bahsedilmiş olan ifadeler olduğu görülmüştür. Bu gibi durumları M fark etmiş olması ile bazen sorularına ya da yorumlarına cevap verirken bazense bunları cevapsız bırakmayı tercih etmiştir. H'nin bazı sorularda çözüm adına etkisi pek fazla olmasa da bazı sorularda söylediği ifadelerle M'nin düşüncesini değiştirerek çözümün seyrini değiştirdiği de görülmüştür.

Öğrencilerden H sınıf içerisinde ortalamanın altında bir öğrenci iken M ise ortalamanın üstünde bir öğrenci olarak seçilmiştir. Bu yönüyle öğrenciler ve aralarındaki iletişim incelendiğinde beklenenden daha etkin bir iletişim ve çözüm süreci yürüttükleri söylenebilir. M beklendiği üzere daha başarılı bir öğrenci olması sebebi ile aktif ve çözümde etkin bir rol oynamıştır. Fakat onun bu rolü her zaman yeterli olmamıştır. H her ne kadar matematiksel işlemler yönünden herhangi bir etki oluşturmasa da bazı ifadeleri ile

M'nin düşünmelerini ve çözümünü etkilemiştir. H ise bazı sorularda çözümden uzaklaşmış olsa da çoğunlukla aktif iletişimi ile çözüme önemli yönde etki etmiştir. Özellikle sorduğu sorular(?●→) ve belirttiği bazı fikirler(→●) ile çözümde önemli bir rol üstlenmiştir.

Bu yönüyle başarı düzeyleri birbirinden farklı olan iki öğrencinin çözüm sürecinde farklı rolleri benimsemelerine karşın çözümü etkili bir şekilde ilerletebildikleri görülmüştür. Daha başarılı olan öğrencinin bir diğer öğrenciyi dinlemiş olmasının çözümün seyrini değiştirebileceği de gözlemlenmiştir. Aynı zamanda daha düşük başarı düzeyine sahip öğrencinin diğer öğrenciden bir şekilde etkilenerek beklenenden daha iyi bir performans ortaya çıkarmıştır.

4.2.19. Soru 1'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 1'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim incelenmiştir.

Y ve B'nin birinci sorudaki ilk etkileşimleri Y'nin sorunun çözümüne bir yorumu(●) ile başlamaktadır. D.1.1'de yalnızca Y yorumda bulurken B sessizliğini korumuştur(☒). D.1.2'de K, B'nin de onayını almak için ona soru yöneltmiş, B de kısa bir cevap ile iletişime dahil olmuştur(←●). D.1.2'de Y soru sormuş(?●→) aynı zamanda soruyu sesli olarak yorumlamış(→●) ne yapabileceklerini sesli olarak dile getirmiştir. Devamında Y soruyu yorumlamaya devam etmiştir(→●). B'nin tekrar sessiz kalması(☒) üzerine D.1.4'te önceki düşüncelerinden faydalanarak anladıklarını toparlamıştır(↓)(→●). Bunun üzerine B'nin tepkisi yalnızca "Olabilir." olmuştur(←●). D.1.4'e kadar B fikirlerini pek dile getirmemiş olsa da D.1.5 ile düşüncelerini ifade etmeye başladığı görülmüştür(←●). Burada bahsettiği ifade aslında Y'nin söylediklerinin bir benzeri olsa da fikir belirtmeye başlaması açısından da bir önem oluşturmaktadır. Bununla birlikte Y de B'nin söylediklerini onaylamış bunun neden öyle olduğunu kısaca açıklamıştır(ɇ●→). B.1.6'da ise onu onaylayan bir açıklamada bulunmuştur(←●).

Öğrencilerin ilk altı diyalog içerisindeki iletişimleri incelendiğinde Y'nin daha aktif bir iletişim yürüttüğü B'nin ise daha pasif şekilde ilerlediği söylenebilir. Y iletişim içerisinde yeni fikirlerini dile getirmiş(→●), karşıdakine soru sormuş(?●→), onu onaylayarak açıklamada bulunmuş(ɇ●→) ya da önceki söylediklerinden faydalanarak(↓) kendini ifade etmiştir. B ise daha çok onay ve kısa cevaplar içeren diyaloglar kurmuştur(←●).

Araştırmacı sorudan ne anladıklarını her ikisinin de kendi cümleleriyle ayrı ayrı ifade etmesi adına bir soru yöneltmiştir. Bunun üzerine Y, D.1.7 ve D.1.8'de ard arda kendini ifade etmiştir. Her iki diyalogda da Y araştırmacıya hitap ettiği için hocam(@) kelimesini tekrar ettiği gözlemlenmiştir. Y.1.7'de çözüm ile ilgili yeni bir düşüncesini ifade ederken(→●) Y.1.8 ile önceki söylediklerinin tekrarını(↓) dile getirmiştir. B ise B.1.7 ile sessizliğini korumuş(☒), B.1.8 ile Y'nin söylediklerinin devamı şeklini kendini ifade etmiştir(←●). D.1.9'da benzer durum Y'nin B'nin söylediklerini devam ettirmesi şeklinde karşımıza çıkmıştır(●→). Araştırmacı öğrencilerin daha önce söylediklerini farklı şekillerde tekrarlamaları üzerine soruyu farklı değerlendirmeleri açısından tekrar soru yöneltmiştir. Bunun üzerine B ilk sözü almış araştırmacının sorusunu anlamlı bir şekilde açıklamıştır(●). Bu açıklamasında sorunun yorumu hakkında değinmedikleri bir ifadede bulunmuştur(●←). Y ise cevap olarak daha önceki söylediklerini tekrarlamıştır(↓). Y kendi kâğıdında çözümleri yaparken B sessizliğini korumuştur(☒). Bunun üzerine Y, D.1.11 ile ona ne yaptığını sormuştur(?●→). Sorusunun cevapsız kalması(☒) üzerine kendi bulduğu cevabı dile getirmiştir(●). B'nin devamında da sessiz kalması(☒) üzerine bu defa araştırmacı B'ye dönerek ne düşündüğünü sormuştur. B ise bu soruyu da cevapsız bırakmıştır(☒).

Yukarıda verilen diyaloglar incelendiğinde öğrencilerin aralarındaki iletişimin pasif olduğu söylenebilir. Bunun yanında araştırmacının birden fazla yerde onlara sorular yönelttiği görülmektedir. Bu sorular ile B ilk defa yeni bir fikir belirtmiştir(●←). Aynı zamanda Y'nin de D.1.7 de yeni bir fikir belirttiği görülmektedir(→●). Bu durum araştırmacının sormuş olduğu sorular ile öğrencilerin verilen probleme farklı yönlerden yaklaşmalarına sebep olduğu söylenebilir. Her ne kadar iletişim içerisinde pozitif yönlü bu durumlar meydana gelmiş olsa da ard arda gelişen bazı diyaloglarda Y'nin iletişimi tek taraflı yürüttüğü, B'nin ise sessizliğini koruduğu(☒) görülmektedir. Y bazen problemle ilgili fikirlerini dile getirmiş(●→), bazen karşıdakine soru sormuş(?●→), bazen yeni fikirler dile getirmiş(→●), bazense daha önceki fikirlerini tekrar etmiştir(↓). B ise B.1.8 ile Y'nin cümlesini tamamlamış(←●) ve B.1.10'da araştırmacının sorduğu soruya karşılık yeni bir fikir belirtmiştir(●←). Onun dışında onay ya da açıklama belirten, soru soran iletişimlerini aktifleştirebilecek herhangi bir ifadesi olmamıştır. Bunun yanında ne Y'nin ne de araştırmacının sorularına da karşılık vermemiştir(☒). Böylece yedi diyalogdan dördünde sessizliğini korumuş ya da soruları yanıtsız bırakmıştır.

D.1.13'te araştırmacının B'ye olan sorusu B tarafından yanıtlanmamış(☒) kısa süre içinde bu sorunun cevabı Y.1.13'ten gelmiştir(→●). Bu arada öğrenciler sessiz bir şekilde konuşmuş araştırmacı bu duruma müdahale etmiştir. Y ise araştırmacıya hitap ederek(@) nasıl yapabileceklerini yeni bir fikir belirterek dile getirmiştir(→●). Burada araştırmacıya hitap etmiş olması uyarılmış bununla birlikte Y.1.15 ile B'ye yönelik bir ifade kullanmıştır. Bunun yanında B'ye de bir soru yöneltmiştir(?●→). B bilmediğini ifade etmesi(←●ঌ) üzerine Y aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi işlemler yapmaya çalışmıştır.Bu işlemleri önceki söylemlerinin devamı şeklinde ilerletmiştir(↓). İşlemlerinin ardından çıkan tam bölünmediğini ifade etmiştir. Araştırmacının işlemlerin tam çıkması gerekmediğini söylemesiyle Y.1.17 ile tekrar işlemleri yapmaya koyulmuştur. Y bu işlemleri yaparken B onu onaylayıcı bir ifade kullanmıştır(←●঍). Bunun üzerine Y neler yapacaklarını dile getirmiş(→●), bunun yanında B'ye de soru yöneltmiştir(?●→). Fakat B'den sorusuna herhangi bir cevap alamamıştır. Devamında Y.1.19 ile soruyu tekrar okumuş biraz düşündükten sonra Y.1.20 ile tekrar B'ye bir soru yöneltmiştir(?●→). B ise bunun öncesinde Y'yi onaylamış(←●঍) ardından kısa bir açıklamada da bulunmuştur. Böylece Y.1.21 ile devam ettiği işlemi dile getirmiştir(↓).

D.1.13-D.1.21 arasında öğrenciler arasındaki iletişimler incelendiğinde bir önceki diyalog aralığına benzer şekilde pasif bir iletişimlerinin olduğu söylenebilir. B, sekiz diyalogdan beşinde sessizliğini korumuştur(☒). Y ise D.1.14-D.1.15-D.1.18-D.1.20'nin her birinde yeni bir fikir dile getirmiştir. Böylece diyalog aralıkları arasında en çok yeni fikir belirttiği aralığın D.1.13-D.1.21 olduğu görülmüştür. B'nin sessizliğini bozduğu diyaloglardan ikisinde daha çok onaylayıcı söylemlerde bulunduğu görülmektedir(B.1.17,B.1.20)(←●঍). Bir diğerinde ise bilmediğini(←●ঌ) dile getirmiş olduğu görülmektedir. Aslında B'nin bilmediğini dile getirmesinin Y'nin ne yapmak istediğini tam olarak anlamamış olduğunu gösteren bir söylem olarak kabul edilebilir. Bu yönüyle B'nin bu diyaloglar arasındaki sessizliğinin Y'nin söylediklerini anlamamış olması sebebi ile gerçekleşmiş olduğu düşünülmüştür. Y buna karşılık E-K ilişkisinde olduğu gibi B'nin bilmediğini söylemesi üzerine ona yaptıklarını tekrar anlatmaya çalışmamıştır. Aksine sorusuna karşılık alamasa da kendi işlemlerine devam ettiği görülmüştür.

Y.1.21 sonrasında öğrenciler arasında uzun bir sessizlik olmuştur. Araştırmacı bu sessizliği bozmak adına öğrencilere birkaç soru yöneltmiştir. İlk sorusuna yalnızca Y cevap vermiş ve ne yaptıklarını özetle anlatmıştır. Neden böyle yaptıklarının sorusuna karşılık ilk cevap ise B.1.23 ile B'den gelmiştir(●). B burada cümlesini bitirememiş, Y B'nin cümlesini

devam ettirmiştir. Y burada açıklamasını yaparken(●) aynı zamanda yeni bir fikir de dile getirmiştir(→●). Araştırmacı son olarak araya girerek tekrar düşünmelerini istemiştir. Bu soru ile Y yine yeni bir fikir dile getirmiş(→●), B de onu bu konuda desteklemiştir. Bunun üzerine Y B'ye onun soruyu yapmasını söylemiştir(•→). B.1.25 de fısıldayarak bir şey söylemiştir. B'nin burada söylediği kayıtta duyulmamıştır. Fakat söylediği şey üzerine Y emin olup olmadığını sormuş, B de emin olduğunu dile getirmiştir. Her ne kadar B'nin orada ne dediğini tam olarak bilmiyor olsak da Y'yi yönlendirecek bir söylem olduğu görülmektedir. Çünkü emin olup olmadığını sorması ile Y bazı işlemler yaparak bir sonuç bulmuştur. Araştırmacının tahmini ile B.1.25'te Y.1.27'deki yapılan işlemi ya da gidiş yolunu dile getirmiştir.

D.1.22-D.1.27 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde diğer diyalog aralıklarına göre burada daha aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. Bu diyalog aralığının başında araştırmacı öğrencilere birden fazla soru yöneltmiştir. Böylece öğrenciler var olan sessizliklerini bozarak kendi aralarında bir iletişim yürütmeye başlamışlardır. Y burada hem araştırmacının sorularını yanıtlamış(●), karşıdakine sorular yöneltmiş(?●→) ve yanıt karşı tarafa yanıt vermiştir(●→). Bunların arasında bir yerde yeni bir fikir dile getirmiştir(→●). B ise daha çok sorulan sorulara cevap vermiştir(←●). Eğer Y'nin yaptığı işlemleri o önerdi ise B.1.25'te yeni bir fikir dile getirmiş olduğu söylenebilir(●←). Bunun yanında B, diyalog aralığının başında ve sonunda sessizliğini korumuştur(☒). Böylece öğrencilerin aktif şekilde ilerleyen iletişimleri birlikte yeni bir sonuç bulmalarına sebep olmuştur.

Araştırmacı öğrencilerin yaptığı çözümü anlamak adına bir soru daha yöneltmiş bunun üzerine hemen hemen her diyalogda öğrencilerin karşılıklı olarak iletişim kurdukları görülmüştür. Y'nin D.1.28'de araştırmacıya verdiği cevap(●) sonrasında B, Y'ye bir yanıt vermiştir(←●). Devamındaki diyalogda ise daha önce yaptıkları bir işlemi hatırlatmıştır(↓). Y buna karşılık ilk defa B'ye karşı çıkmış ve söylediği ifadenin yanlış olduğunu da Y.1.29 ile açıklamıştır(●→)(●↗). Bunun üzerine B herhangi bir cevap vermemiş(☒), Y ise bir önceki buldukları yanıtı araştırmacıya söyleyerek çözümlerini noktalandırmıştır(●)(@). Araştırmacı da sonuç hakkında son kez sorduğu soru ile her iki öğrencinin de onayını almıştır(●)(●).

Birinci sorunun son diyalogları incelendiğinde öğrenciler arasında kısmen aktif bir iletişim olduğu söylenebilir. Şema incelendiğinde her ikisinin de konuştuğu fakat bu

konuşmalarının bazılarının araştırmacıya karşı bazılarının ise birbirlerine karşı olduğu görülmüştür. Bu sebeple iletişim aktif olarak görünüyor olsa da iletişimleri kısmi olarak aktiftir denebilir. Öğrenciler araştırmacının sorularına yanıt vermenin(●)(ᓚ●)(●ᓚ) yanında birbirlerine karşı da bazı söylemelerde bulunmuşlardır(←●)(●→). Ayrıca B'nin söylediği bir ifade Y tarafından uyarılarak açıklığa kavuşturulmuştur(●↗). Bu durum Y-B karşılıklı iletişiminde bu durum ilk defa burada yaşanmıştır.

Y-B iletişiminde birinci soru incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin başlarda aktif bir şekilde başladığı, ortalarda bu aktifliğin pasifleştiği sonlarda aktif ya da kısmi olarak aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. Sorunun ilerleyişinde daha çok Y'nin etkisi olduğu görülmektedir. Bu durumun Y'nin sıklıkla yeni bir fikir dile getirmiş olması(→●) ve bu fikirleri ilerleterek bir sonraki diyaloğa geçmiş olması ile desteklenmiş olduğu söylenebilir. B ise daha çok onaylayıcı bir konumda yer almıştır. Sıklıkla "evet."(←●ᓚ) ifadesini kullandığı görülmüştür. Bunun yanında cümleleri genellikle kısa olmuştur. Bir tek D.1.10 ile yeni bir fikir dile getirmiştir. Buradaki fikrini dile getirmiş olmasının da araştırmacının sorularını değerlendirmesi ile gerçekleştiği görülmektedir.

Araştırmacı birinci soruda sıklıkla öğrencilere sorular yöneltmiştir. M-H ve E-K ilişkilerinde bu müdahalesi daha az olmak ile birlikte ritüel-keşif ikilisini daha iyi anlamak adına sorular sorduğu görülmüştür. Fakat buradaki soruları daha çok öğrencilerin sessizliği sebebiyle ya da düşüncelerini tekrar gözden geçirmelerini ifade eden söylemlerinden oluşmuştur. Bu soruların öğrencilerin farklı şekilde düşünmelerini ya da sessizleşen iletişimlerinin akışını sağladığı görülmüştür. B çoğu diyalogda onaylayıcı ya da pasif bir tavra sahip olmasına karşın bu sorulardan biri ile yeni bir fikri dile getirmiş olduğu D.1.10'da görülmüştür. Aynı zamanda araştırmacının soruları sonrasında öğrenciler hızlı bir şekilde kendi aralarındaki iletişime dönmüş böylece iletişimleri çoğu zaman aktifleşmiştir.

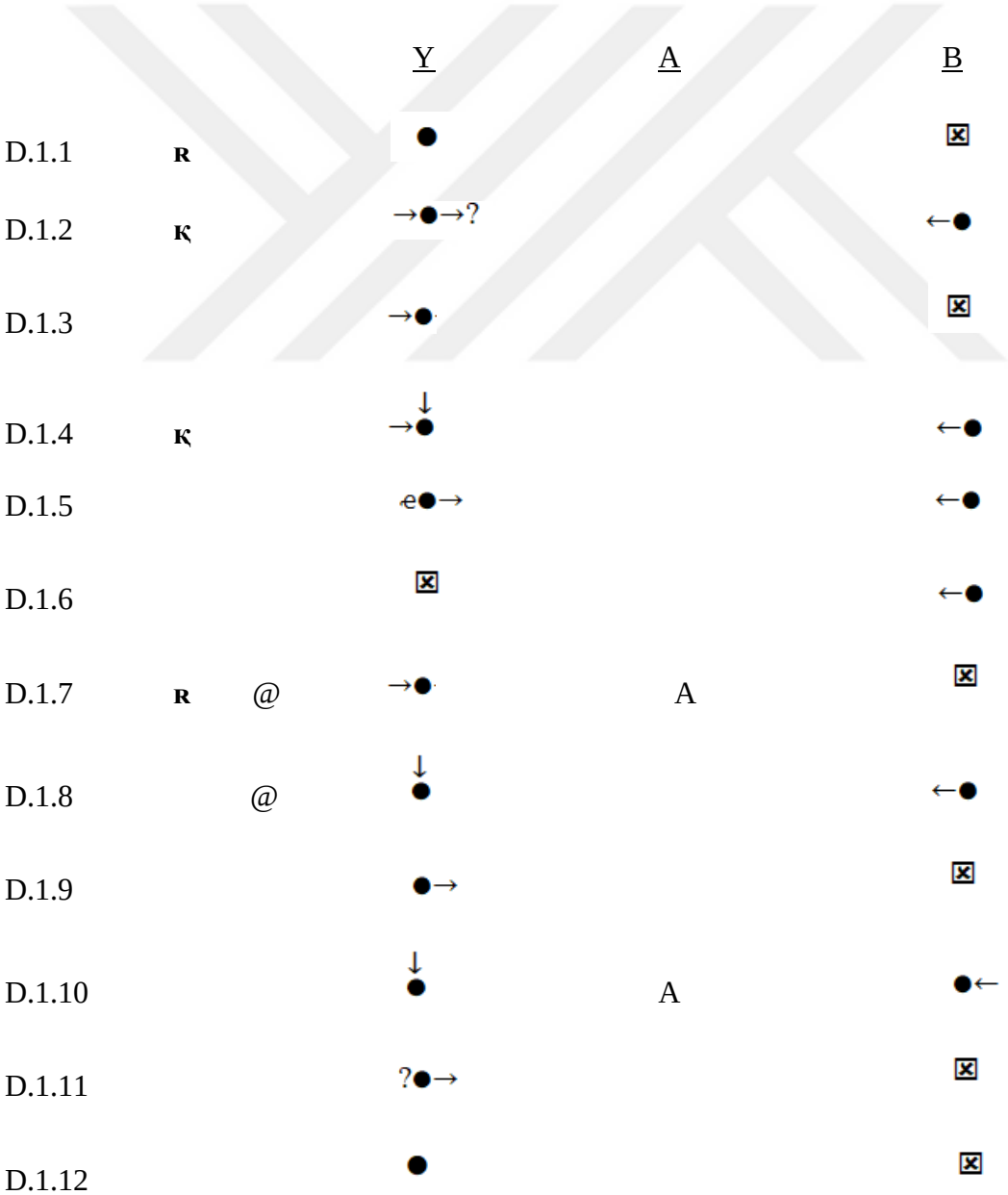
Y çoğu diyalogda fikrini dile getirmiş ya da karşıdakine cevap vermiştir. Sessizliğini korumuş olduğu çok az diyalog bulunmaktadır. B ise daha çok sessizliğini korumuş hatta bir müdahalede bulunmak bir yana ona karşı sorulan soruları dahi cevaplandırmamıştır. Bu durum hem Y'nin hem de araştırmacının sorduğu sorularda karşımıza çıkmaktadır. Bu yönüyle genelde öğrenciler arasında iletişimin pasifleşmesi bu sebeple gerçekleşmiştir.

Sorunun çözümünü yönlendiren daha çok Y iken, 31 diyalog içerisinde B hiçbir diyalogda Y'ye bir soru yöneltmemiştir. Y ise bunun aksine bazen cevap alamasa dahi B'ye soru

yöneltmiş olduğu görülmektedir. Ayrıca B iki diyalogda bilmediğini ifade etmiş, çözüm hakkında yorumda bulunamamıştır. Buna karşılık Y yaptıklarını B'ye tekrar etmeye ya da onu ikna etmeye çalışmamıştır. Bu durum hem M-H hem de E-K ikililerinde karşımıza çıkmıştı.

4.2.20. Soru 1'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 1'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.



D.1.13			→●	A	☒
D.1.14	R	@	→●	A	☒
D.1.15	R		?●→		●
D.1.16	R		↓●	A	☒
D.1.17			●→		←●e
D.1.18			→●→?		☒
D.1.19			●		☒
D.1.20			→●		←●e R
D.1.21			↓●		☒
D.1.22		@	●	A	☒
D.1.23			→●	A	● R
D.1.24			?●→	A	←● R
D.1.25			●→		←●
D.1.26			?●→		←●
D.1.27			●→		☒
D.1.28		@	●	A	●
D.1.29			·●↴		↓●
D.1.30		@	●		☒
D.1.31			●	A	●e

4.2.21. Soru 2'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 2'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim analiz edilmiştir.

İkinci soruda diyaloğu ilk başlatan birinci soruda olduğu gibi Y olmuştur. Fakat burada diğerinden farklı olarak Y kendi fikrini dile getirerek değil, B'nin fikrini sorarak ikinci soruya başlamıştır(?●→). B ise anlatacağını söylemiş, arkadaşından biraz zaman istemiştir(←●). Fakat devamında D.2.2'de Y'nin bir fikir belirtmesi ile problem çözümüne ilk adım atılmıştır. Ardından araştırmacı Y'nin kağıda yazdığını anlamlandırmak adına soru sormuş buna karşılık B ilk cevabı vermiştir(●←). Ardından Y çözümü devam ettirir şekilde söylemlerine D.1.3'te devam etmiştir(→●). Burada ise işlem hatası yaptığını fark etmiştir. Bunun üzerine ilk defa Y'yi yanlış yaptığı yerde B uyarmıştır. Bununla birlikte doğru cevabı da söylemiştir(●✓)(←●ђ). Bunun üzerine Y işlem hatasını anlayarak bu durumu Y.2.4 ile onaylamıştır(ҽ●→). Aynı zamanda çözümü bir sonraki adıma da ilerletmiştir(↓). B ise D.2.5 ile Y'nin şunu yapacağız dediği ifadeyi tekrar sormuştur(←●?). D.2.5'te işlemleri kâğıtta yaparken aynı zamanda B'yi onaylamıştır(ҽ●→).

Yukarıdaki diyaloglar sırasıyla incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin aktif olarak başlamış olduğu söylenebilir. Y'nin yeni fikirler belirterek(→●) ya da önceki bilgilerinden faydalanarak(↓) çözümü ilerlettiği görülmektedir. Aslında Y burada B'ye herhangi bir soru sormamış fakat B'nin kısa müdahaleleriyle iletişimleri devam etmiştir. B bu soruya bir önceki soruya göre daha aktif bir şekilde başlamıştır. Araştırmacının sorusuna ilk cevabı onun veriyor olması(●), Y'nin işlem hatasını düzeltmek için müdahalede bulunması(●✓)(←●) ve Y'ye soru yöneltmesi ile iletişimlerini aktifleştirdiği söylenebilir. Y bu diyalog aralığında daha çok kendi düşüncelerini kendi ilerleterek devam etmiş daha tekil ilerlemiştir. B ise gerçekleştirdiği pozitif iletişim yöntemleri ile karşılıklı iletişimi güçlendirmiş olduğu söylenebilir.

Devamında Y, daha önceki diyaloglarda olduğu gibi iletişimini devam ettirmiştir. Y.2.6 ile çözüme devam etmiş(→●) bunu yaparken önceki söylemlerinden de faydalanarak ilerlemiştir(↓). Ardından B, Y'nin yaptıklarını anlamak adına ona soru yöneltmiştir(←●?). D.2.7'de Y buna cevap vermiş(●→), B ikna olmaması üzerine yaptıklarını tekrar ederek ona kendini açıklamaya çalışmıştır(↓)(←●). Bunun üzerine Y, B'nin yarım kalan cümlesini

Y.2.8'de tamamlamıştır(●→). B ise tekrar önceki yorumlarını burada dile getirmiştir(↓). Y bu sırada işlemleri yaparak D.2.9'da işlem sonucunu söylemiştir. Bunun üzerine B.2.9 nasıl yaptığını sorması ile Y, D.2.10'da yaptıklarını tekrar etmiş ve işlem hatasını fark etmiştir. B ise bunun üzerine D.2.10'da yaptığı işlemi tekrar ederek ona sormuştur. Y ise D.2.11'de işlemine emin bir şekilde cevap vermiştir(↻●→).

D.2.6-D.2.11 arasında öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişim yürüttükleri söylenebilir. Y önceki diyaloglarda iletişim yöntemine benzer şekilde çözüm odaklı ilerlemeye devam etmiştir. Fakat B'nin müdahaleleri ile bu tek taraflı iletişim karşılıklı bir iletişime dönüşmüştür. B'nin bu müdahaleleri daha çok soruyu anlamak için yapılmıştır. Fakat öyle ki B'nin soru veya tekrarları Y'nin tekrar kendini gözden geçirmesine sebep olmuştur. Böylece Y.2.10'da B'ye yaptıklarını anlatmaya çalışırken aynı zamanda işlem hatasını fark edip kendini düzeltmiştir. Devamında ise B'nin tekrar soru sorması ile bu durum tekrarlanmamıştır. Y bu defa kendinden daha emin bir şekilde bir söylem kullanmıştır.

Bu diyalog örnekleri incelendiğinde akran iletişiminin bazen öğrencilerin fark etmeksizin birbirine fayda sağlayabildiği görülmüştür. B'nin Y'nin soru çözümünü anlamak için sorular sorması, önceki çözümleri tekrar etmiş olması fark etmeden Y'nin kendisini düzeltmesine sebep olmuştur. Aslında öğrenciler burada sesli iletişim kurmaları ile dahi birbirlerini ve kendilerini kontrol etmişlerdir. B bunu karşı tarafı anlamak için yaparken, Y ise karşı tarafa kendini anlatmaya çalışırken yapıyor. Aslında Y'nin burada kendini kontrol etmesi uyarıldığından ya da bilerek yaptığı bir şey değildir. Karşı tarafı ikna etmeye çalışırken kendisi de ikna olmalı ki bunu yaparken burada olduğu gibi kendi hatalarını da görebilmektedir. Fakat bu durumun her zaman olmayacağı Y.2.11 ile de görülmüştür.

Y'nin kendinden emin tavrı sonrasında araştırmacı yaptıklarını tekrar ifade etmeleri için onlara iki soru yöneltmiştir. Birinci sorunun cevabında Y direkt önceki düşüncesini dile getirmiştir. İkinci soru sonrasında ise yaptıklarını tekrar gözden geçirmiştir. Böylece Y.2.13 ile yaptığı yanlışı fark ederek yeni fikrini de dile getirmiştir(→●). B, D.2.13'te ne anladığını anlamak adına soruda verilenleri tekrar ederken Y, D.2.14'te araya girerek basit bir örnekle durumu anlatmaya çalışmıştır(→●). Verdiği basit örneğe dayanarak soru sormuş B.2.14 ile cevabını almıştır(←●). Böylece D.1.15'te tekrar önceki örneğe dönerek soru yöneltmiş, B.2.15'te cevabını almıştır(←●). Bu şekilde Y, B'ye sorular yöneltip cevaplar alarak diğer bir deyişle B'yi açıklamasına dahil ederek açıklamasını yapmıştır.

Devamında D.2.16 ile ilerleyecekleri bir sonraki çözüm adımını Y dile getirmiş(→●) B ise onu onaylamıştır(←●e). Hemen ardından bir sonraki diyalogda cevabı bulduklarını araştırmacıya ifade etmiştir(●).

Öğrencilerin D.2.12-D.2.17 arasındaki iletişimler incelendiğinde aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. Öncelikle Y araştırmacının sorularını değerlendirmiş böylece iki diyalog sonrasında yaptığı yanlışı fark etmiştir. B'nin bunu anlamaması üzerine Y daha önce öğrenci iletişimlerinde görülmemiş bir şekilde kendisini B'ye açıklamıştır. Hem basit bir örnek vermiş hem de bu örnek üzerinden B'ye sorular sormuştur. Sonucunda ise asıl örneğe geri dönerek B'yi ikna etmiştir. Böylece farkında olmadan öğretim ilkelerinden basitten karmaşığa ilkesini kullanarak arkadaşına bu çözümü anlatmış olmuştur. Devamında ise bir sonraki adımda çözümünü dile getirmiştir.

Araştırmacı ritüel-keşif ilişkisini anlamak adına buldukları sonuç ile öğrencilerin neyi bulduklarını sormuştur. Bu soru ile B yaptıkları bir hatayı fark etmiş daha önceki bulduklarından farklı bir sonuç dile getirmiştir. Ardından öğrenciler arasında kısa bir sessizlik oluşmuştur. Her ikisi de kâğıda bazı şeyler yazmışlardır. Y, D.2.19 farklı bir sonuç ile cevabı bulduklarını söylemiştir. B ise son olarak Y'nin bulduğunu söylediği cevaptan diğer bir sonucu çıkararak D.2.20'de son sonucu söylemiştir. Araştırmacı son defa ritüel keşif ilişkisini anlamak adına öğrencilerin burada hangi işlemi kullandıklarını sormuştur. Y'nin D.2.21'de buna cevap vermesi ile soru sonlandırılmıştır.

Öğrencilerin ikinci soru süresince iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişim sürdürdükleri görülmektedir. İletişim boyunca nadiren diyaloglarda sessizliklerini korumuşlardır. Bu soruda öğrencilerin iletişimlerinin bu şekilde olmasının en büyük nedeni B'nin çeşitli iletişim yöntemleri kullanmış olmasıdır. B, Y'nin çözümünü anlamak adına ona çeşitli sorular sormuş(←●?), anlamadığını belirten söylemlerde bulunmuştur(←●). Bu diyaloglar içerisinde bir defa da yeni bir fikir belirtmiştir(●←). Bunun yanında sıkça karşıdakinin düşüncesine karşılık verdiği de görülmektedir(←●). Ayrıca bir önceki soruda Y'nin kullandığı iletişim yöntemlerinden birini B'nin burada ilk defa kullandığı görülmektedir. B K'nın yaptığı işleme itiraz etmiştir(●✓).

B bazen yaptığı yorumlar ile Y'nin yaptığı işlem hatalarını fark etmesini sağlamıştır. Örneğin B, B.2.4'te Y'nin işlem hatasını direkt söylemiş Y ise D.2.5'te bunu fark edip düzeltmiştir. B.2.9'da ise B arkadaşının ne yaptığını anlamak için nasıl yaptığını sormuş, Y de sırasıyla yaptığı adımları ona anlatmıştır. Bu esnada yaptığı yanlışı fark etmiştir. Bu

durum öğrencilerin aktif bir iletişim içerisinde olduklarında ne gibi pozitif etkilere sebep olduğunu göstermiştir.

Öğrencilerin hem kendilerini hem de birbirlerini kontrol etmelerini sağlayan bu durum aynı zamanda problem çözümlerine de yansımıştır. Aslında bu kontroller daha çok B'nin Y'yi anlamak istemesi, Y'nin de kendini anlatmak istemesi ile gerçekleşmiştir. Öğrencilerin birbirlerini kontrol etmelerinin yanında bu kontrollerin her zaman etkin olup olmayacağı da Y.2.11 ile görülmüştür. B'nin işlem hakkında Y'ye sorusuna karşın Y kendinden emin bir tavırda yaptığı işlemde ısrarcı olmuştur. Bu durum ise aktif iletişimin problem çözümünde pozitif etkisi olduğunu fakat bunun her zaman gerçekleşmeyebileceğini göstermiştir.

Y sorunun başında daha bireysel bir iletişim yürütürken bu iletişim şeklinin B'nin kullanmış olduğu iletişim yöntemleri ile bozulmuş olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin arasındaki iletişim karşılıklı bir iletişime dönüşmüştür. Öğrencilerin iletişim içerisindeki rolleri düşünüldüğünde Y'nin daha çok çözüm odaklı olarak ilerlediği aynı zamanda çözümü de ilerlettiği söylenebilir. B ise daha çok Y'nin çözümlerini anlamaya çalışırken sorgulayıcı bir tutum ile iletişimi ilerletmiştir. B'nin çeşitli soru ve yorumları Y'nin sıklıkla kendini açıklamasına sebep olmuştur. Bunların içerisinde Y.2.14'te kendini açıklamak için B'ye basit bir örnek vermesi, ardındansa bu basit örnek ile ilgili sorular sorarak asıl örneğe dönmüş olması daha önceki öğrenci gruplarında görülmeyen bir açıklama olduğu söylenebilir. Burada öğrenci fark etmeden öğretim ilkelerinden basitten karmaşığa ilkesini kullanmış ve bu durum karşıdaki öğrencinin açıklamayı anlamasına sebep olmuştur. İletişimin bazı yerlerinde öğrencilerin arasında sessizlik de meydana gelmiştir. Bu gibi durumlarda araştırmacının çeşitli sorular ile öğrencilerin iletişimlerini aktifleştirdiği görülmüştür.

4.2.22. Soru 2'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 2'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

	Y	A	B
D.2.1			

D.2.2 R →● ☒

D.2.3 K →● A ●←

D.2.4 e●→ ↰●

D.2.5 ↓ e ●→ ←●?

D.2.6 K ↓ →● ←●?

D.2.7 ɧ●→ ●←

D.2.8 ↓ ● ↓ ●

D.2.9 →● ←●?

D.2.10 R ↓ →● ←●?

D.2.11 e●→ ☒

D.2.12 ● A ☒

D.2.13 K →● A ●

D.2.14 K →●→? ←●

D.2.15 →●→? ←●

D.2.16 →● ←●e

D.2.17 ☒ ● @

D.2.18 ☒ A ● R

D.2.19 @ →● A ●

D.2.20 ☒ ←●

D.2.21 ● A ☒

4.2.23. Soru 3'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrencilerin Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 3'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim analiz edilmiştir.

Üçüncü soruya diğer sorularda olduğu gibi Y sesli okuyarak başlamıştır. Soru içerisinde verilen bilgileri önceki soruda olduğu gibi bir önerme olarak değerlendirmiştir. Hemen akabinde B onu onaylamış(←●e) ayrıca kısa bir açıklama da yapmıştır. Y ise onun yaptığı bu açıklamayı onaylamıştır(e●→). Devamında ise öğrenciler D.3.2. ve D.3.4 ile soruda verilen bazı detayları sesli olarak dile getirmişlerdir(●). Ardından aralarında bir sessizlik oluşmuştur. Bu sessizlik ise Y.3.4 ile bozulmuştur. Burada Y, soruyu anlamaları gerektiğini belirtirken tekrar soruda verilen bazı detayları sesli olarak dile getirmiştir(↓)(●→). Devamında ise önceki soru ile ilişkili olup olmadığı ile ilgili B'ye fikir danışmıştır(?●→). Böylece öğrenciler D.3.6 sonuna kadar ikinci soruda yaptıkları çözümde elde ettiklerinden faydalanarak yorumda bulunmuşlardır. B.3.6 ile B önceki söylenenleri tekrar ettiği bir söylem kullanmıştır. D.3.7'de B soruda asıl isteneni ifade ederek bunu sorup sormadığını Y'ye sormuştur(←●?). Y'nin ise bunu yalnızca onayladığı görülmektedir(e●→).

Böylece üçüncü sorudaki ilk yedi diyalog öğrenciler arasındaki iletişim incelendiğinde aktif bir iletişimleri olduğu görülmektedir. Fakat bu iletişim içerisinde D.3.5'e kadar öğrencilerin soruda verilenleri sesli olarak ifade ettikleri görülmüştür. Soruyu yorumlamaları Y.3.5 ile başlamıştır. Hatta B'nin D.3.6'da sorudaki ifadeleri söylemeye devam ettiği görülmüştür. Bu sebeple D.3.2,D.3.3,D.3.4 diyaloglarında öğrencilerin birbirlerine karşı ifadeler kullanmadıkları görülmektedir(●). Öğrenciler bu diyaloglarda birbirlerinin ifadelerini beklemiş sırası ile söylemlerini dile getirmişlerdir. Devamında B'nin D.3.6'da tekrar soru ile ilgili bir ifade belirtmesi ile Y müdahalede bulunmuş diyaloğun devamında da bir öneride bulunmuştur. B'nin D.3.7'deki sorusunun ardından ise Y onu yalnızca onaylamıştır. Bu diyalog aralığında daha çok öğrencilerin soruyu anlamlandırmaya çalıştığı söylenebilir.

Devam eden diyaloglarda öğrencilerin daha çok sorunun çözümü hakkında yorumda bulundukları görülmüştür. Y, D.3.8'de çözümü yorumlamıştır. Araştırmacı bu noktada aralarında sessizlik oluşması ve düşüncelerini gözden geçirmeleri adına "Kaç kişi idiler kaç kişi oluyorlar?" şeklinde bir soru yöneltmiştir. Bunun üzerine öğrenciler D.3.9'da

düşüncelerini tekrar gözden geçirerek ifadelerini değiştirmişlerdir. D.3.8'deki fikri(→●) ilk dile getiren Y iken B'nin onu onaylayıp tekrar ettiği görülmektedir(←●☙). Bu durum D.3.9'da tam tersine dönüşmüş, B ilk yorumunu dile getirmiş(●←) ve Y onu onaylar şekilde söylediklerini tekrar etmiştir(☙●→). B başlattığı ilk yorumunun ardından yorumlarına D.3.10 ile yeni fikirlerini dile getirerek devam etmiştir(●←). Y, burada da B'yi tekrar etmiş ardından yeni bir fikir dile getirmiştir(→●). Ardından D.3.11'de bir fikir daha dile getirmiş ve B'ye soru olarak yöneltmiştir(?●→). Fakat B bunun yanlış olacağına dair itirazda bulunmuştur(←●ɧ)(●✓). Bunun üzerine D.3.12'de Y soruyu yorumlayarak daha farklı bir fikir yürütmüştür(→●). B ise onu onaylar şekilde bu yöntemle devam etmeleri gerektiğini dile getirmiştir.

Öğrencilerin D.3.8-D.312 arasındaki diyaloglar incelendiğinde ilk diyaloglara göre daha aktif bir iletişim ilerlettikleri görülmektedir. Öğrencilerin sıkça çözüm için yeni fikirler dile getirdiği(→●)(●←), bazen onaylayıcı(←●☙), bazen karşı tarafın fikrine itiraz eden(←●ɧ)(●✓) bir şekilde iletişimleri ilerlemiştir. Bunun yanında karşısındakine fikir sorma(?●→) ve bunları cevaplandırma(←●) şeklinde iletişim yöntemleri de kullanıldığı görülmüştür. Bu durum yanlış olduğunu düşündükleri fikirden dönme, doğru olduğunu düşündükleri fikirde ilerleme şeklinde çözümlerine fayda sağlamıştır. Her ikisinin ortak doğru ya da yanlışı belirlemiş olmaları da iletişimlerine ve çözümlerine fayda sağlamıştır. Çünkü incelenen diyalog aralığına bakıldığında herhangi bir yanlış olduğunda ortak kanaat içinde bulundukları fikirleri değiştirip diyalog aralığının sonuna doğru da doğru olduğunu düşündükleri düşünceler üzerinden çözümü ilerlettikleri görülmüştür.

Öğrencilerin D.3.12'de çözüm için doğru olduğunu düşündükleri yöntemin soru boyunca devam ettirmeye çalıştıkları görülmektedir. Böylece D.2.13'te Y, uyguladıkları yöntemi biraz ilerleterek yorumda bulunmuştur(↓). B ise burada yalnızca Y'yi onaylamıştır(←●☙). Bunun ardındansa üç diyalog boyunca Y monolog bir iletişim yürütmüştür(↓). Bu diyaloglar içerisinde D.1.14, D.1.15 ve D.1.18'de Y'nin B'ye sorular da yöneltmiş olduğu(?●→) fakat bunların yanıtsız kaldığı görülmektedir(☒). Bunun üzerine D.3.16'da Y'nin kendi kendine çözümü ilerlettiği(↓) ve bunu sesli olarak yapmış olduğu görülmektedir. Bu söylemlerin ardındansa B çözüme faydası olmayan bir ifade kullanarak araya girmiştir(●). Buna karşılık Y, B'nin söylediğine takılmadan çözümlerini dört diyalog daha ilerletmiştir(↓). Bu arada B'nin yine herhangi bir müdahalesi olmamıştır(☒). Bu diyaloglar içerisinde Y, D.3.19 ile sağlama yapma fikrini dile getirmiş ardından D.3.20'de ise sağlamayı yapmaya başlamıştır(●→).

D.3.13-D.20 arasındaki diyaloglar incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin pasifleştiği görülmüştür. B hemen hemen çoğu diyalogda kendini kapatmıştır. Herhangi bir yorumda bulunmamış ya da soruları cevapsız bırakmıştır. Bir diyalog içerisinde Y'yi onaylamıştır. Bir başka diyalogda ise çözüme fayda sağlamayan bir ifade kullanmış ve bu durum ne iletişimlerini ne de çözümlerini pozitif yönde etkilemiştir. Böylece B'nin pasifleşmiş olması ile iletişimleri de pasifleşmiştir denebilir. Y ise çözümünü daha çok kendi kendine ilerletmiştir. Bazı diyaloglarda B'ye yönelttiği sorular yanıtsız kalmıştır. Böylece Y'nin D.3.13-D.3.20 aralığında daha çok monolog bir iletişim yürüttüğü söylenebilir.

Öğrencilerin diyaloglarının devamında iletişimlerinin aktifleşmiş olduğu fakat matematiksel yönden iletişimlerinin pasif kaldığı söylenebilir. B öncelikle D.3.20'de Y'ye bir soru yöneltmiştir. Y bunu yanıtsız bırakıp sağlama yapmaya devam etmiştir. Burada B'ye bir soru yöneltmesi üzerine B'nin cevabı ise *"Hata yaparsan en başa döneriz."* şeklinde olmuştur. Aslında B'nin buradaki ifadesi ile çözüm kısmına kendini dahil etmediğini göstermektedir. B burada çözümü tamamen Y'ye bırakmıştır. Y ise B'nin bu ifadesi üzerine biraz paniklemiş ve direkt sonucu söylemiş hatta bunda emin olduğunu da dile getirmiştir. Araştırmacı bulduğu sonucun ne ifade ettiğini sorması üzerine B söz almıştır. Soruda istenen formül olmasına karşın öğrenciler bu formülü bulamamışlardır. Bunun üzerine B'nin söylediğine itiraz ederek D.3.24 ile bulduğu asıl sonucu söylemiştir.

D.3.20-D.3.24 arasındaki diyaloglar incelendiğinde B'nin sorunun çözümünden kopmuş olduğu hem B.3.21 hem de B.3.23'teki ifadesi ile görülmektedir. Y sorunun çözümünde ilerlemesine karşın kontrollü bir şekilde ilerleme gösterememiştir. Bazen B'nin ifadelerine karşı gelmiş olsa da kendi çözümünde kendisine karşı eleştirel bir bakış açısı geliştirerek ilerleyememiştir. Fakat o da B ile iletişimlerinin son aşamasında kendisine soru çözme rolünün düştüğü fark etmiştir. B.3.21 ile bu durum pekişmiş ve Y.3.22'de paniklemesine sebep olmuştur.

Üçüncü soru öğrencilerin iletişimleri yönünden incelendiğinde kısmi olarak aktif oldukları söylenebilir. Öğrenciler D.3.1-D.3.7 arasında daha çok soruyu anlamlandırmak adına sesli şekilde soruda yer alan ifadeleri okumuşlardır. Devamında daha aktif bir iletişimi benimseyen öğrenciler D.3.8-D.3.12 aralığında sıkça çözüm için yeni fikirler dile getirdikleri(→●)(●←) görülmüştür. Bunun yanında bazen onaylayıcı(←●e), bazen karşı tarafın fikrine itiraz eden(←●ɧ)(●↙) bir şekilde iletişimleri ilerlettikleri de görülmüştür. Bununla birlikte karşısındakine fikir sorma(?●→) ve bunları cevaplandırma(←●) şeklinde

iletişim yöntemlerini de kullandıkları görülmüştür. Bu diyaloglar içerisinde kendi doğru ya da yanlış fikirlerinden ortak bir doğruya ulaşma çabalarının olduğu gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin ortak bir doğruya ulaşmalarının ardından iletişimlerinde bir pasifleşme gerçekleşmiştir. B çoğu diyalogda kendini kapatmış, sessizliğini korumuştur. Herhangi bir yorumda bulunmamış olmasının yanında Y'nin sorularını da cevapsız bırakmıştır. Bu diyaloglar arasında yalnızca bir diyalog içerisinde Y'yi onaylayan bir ifade kullanmıştır. B'nin D.3.13-D.3.20 diyalogları arasında pasifliğinin yanında Y çözümü ilerletmiştir. Devam eden diyaloglarda öğrencilerin iletişimleri aktifleşmiş olsa da B'nin bu aktifliğinin problem çözmeye yönelik olmadığı görülmüştür.

Y iletişimde aktif görünmekle birlikte problemin ilerleyişine matematiksel yönden herhangi bir katkı sağlayamamıştır. Bu durum Y sonuca yaklaşırken B'nin *"...yanlış yaparsan başa döneriz."* şeklinde uyarılarda bulunması bir örnek olarak gösterilebilir. Bununla birlikte araştırmacının sonuç hakkında sorduğu soruya direkt verdiği cevabın Y'nin bulduğu sonuç ile cevaplandırmış olması da bir başka gösterge olduğu söylenebilir. Bu durumun sebebi ise araştırmacının sorusunu kendi süzgecinden geçirmeden cevaplamış olması olabileceği düşünülmektedir.

Üçüncü soru genel itibari ile öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde yarı aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. Öğrencilerden Y yeni fikirler ifade etmiş(→●), onaylamalarda bulunmuş(☜●→), cevap vermiş(●→) ya da soru sormuş(?●→) önceki diyaloglarda belirtmiş olduğu fikirlerinden faydalanmıştır(↓). Aslında Y iletişim yöntemlerinden her birini kullanmıştır. Kendisinin aktif olmasının yanında karşı tarafı da iletişimde aktifleştirmeye çalıştığı da görülmüştür. Bu durum tek taraflı gerçekleştiğinden öğrencilerin iletişimlerinde istenildiği gibi bir aktifleşme gerçekleşmemiştir. Böylece öğrenciler arasındaki iletişimde Y'nin her zaman aktif olduğu B'nin ise bazen aktif olduğu bir iletişime dönüşmüştür. Böylece iletişimde sıkça kopmalar meydana gelmiştir. Bu kopmalar problem çözümüne de yansımıştır. Böylece bu soruda problem çözümünü yalnızca Y'nin yürütmüş olduğu söylenebilir. Bununla birlikte problemin çözümünde B'nin müdahalesi olmadığından Y'nin önceki sorulardaki çözümlerine göre daha az kontrollü olarak ilerlemiş olduğu söylenebilir.

B'nin kullandığı iletişim yöntemleri incelendiğinde ise kısmi olarak aktif olduğu söylenebilir. Pozitif iletişim yöntemlerini kullanmasının yanında daha çok iletişimlerini olumsuz etkileyecek iletişim yöntemleri kullanmıştır. Onun soru boyunca kullandığı

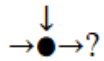
iletişim yöntem ve temsilleri sırası ile karşısındakini onaylama(←●✍), soru sorma(←●?), yeni bir fikir ifade etme (●←), karşısındakine karşı çıkma(←●ϟ)(●↙) ve sessizliğini koruma(☒) şeklindedir.

Öğrenciler arası aktif görünen iletişimler problem çözüm sürecinde matematiksel yönden pasif olabileceği de burada gözlemlenmiştir. Sorunun sonuna yaklaşıldığında B'nin problemin çözülmesi için değil, sonlanması için iletişimde aktiflik sağladığı görülmektedir. Bu aktiflik Y'nin bulduğu sonucu tekrar etmek, Y'ye "Yapamazsan en başa döneriz." gibi söylemleri ile görülmektedir. Burada dikkat edilmelidir ki öğrenci konuşması ile aktif olmasına karşı problem çözümüne karşı pasif bir tutuma sahiptir.

Tüm bunlar ışığında üçüncü soru içerisinde öğrencilerin birbirleri ile iletişimleri kısmen aktif, iletişimleri ise pasif olduğu görülmektedir. Y yeni fikirler ifade etmiş(→●), onaylamalarda bulunmuş(✍●→), cevap vermiş(●→) ya da soru sormuş(?●→) önceki diyaloglarda belirtmiş olduğu fikirlerinden faydalanmıştır(↓). Soru boyunca iletişimde ve problem çözümünde aktif rol izlemiştir. B ise diyaloglar içerisinde soruda verilenleri okumuş(●), Y'ye cevap vermiş(←●), iki defa da Y'ye soru sormuştur(←●?). Bunu yanında birkaç defa yeni bir fikir dile getirdiği(●←) ve karşısındaki fikrine karşı çıktığı da görülmüştür(←●ϟ)(●↙). Fakat bu pozitif iletişim yöntemleri sıklıkla kullanılmamıştır. Diyaloglar içerisinde B sıkça sessizliğini korumuş, Y'ye cevap vermeyip çözümlerde müdahalede bulunmadığı görülmüştür(☒). B'nin daha çok bu iletişim yöntemlerini kullanması sebebi ile iletişim içerisinde daha pasif bir rol benimsemiştir. Bu pasiflik bazı diyalog aralıklarında kırılsa da öğrencinin çözüme adapte olmayışı pasif iletişimden aktif bir iletişime dönüşememiştir. Bunun olası sebeplerinden biri öğrencinin bir saatlik süren sürecin sonunda sıkılmış olabileceği ya da Y'nin yaptığı çözümü anlamamış olabileceği şeklinde tahmin edilmektedir.

4.2.24. Soru 3'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 3'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

		Y	A	B	
D.3.1	ʀ				ʀ
D.3.2					
D.3.3					
D.3.4					
D.3.5	ĸ				
D.3.6	ĸ				
D.3.7	@				
D.3.8	@				
D.3.9			A		
D.3.10					
D.3.11					
D.3.12					
D.3.13					
D.3.14	@				
D.3.15	ĸ				
D.3.16					
D.3.17					
D.3.18					
D.3.19					

D.3.20 ● ←●?

D.3.21 ?●→ ←●

D.3.22 ?●→ ☒

D.3.23 →● A ● ʀ

D.3.24 ĸ →● ☒

4.2.25. Soru 4'deki Problemin Çözümünde Y-B Grubundaki Öğrenciler Arasındaki İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Bulgular

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 4'deki problemin çözümündeki diyalogları ışığında öğrenciler arasındaki iletişim analiz edilmiştir.

Dördüncü soruda öğrencilerden verilen dört farklı önermeyi grafiği inceleyerek yorumlaması istenmektedir. Üç grup içerisinde bu soruyu en hızlı şekilde bitiren ikili Y-B ikilisi olmuştur. Örneğin birinci önerme bir diyalogda, üçüncü önerme dört diyalogda cevaplandırılmıştır. İlk önermenin sonuçlanmasında öğrencilerin diyaloglarına bakıldığında Y'nin sırasıyla yorumlarını dile getirerek sonuca bağladığı görülmüştür. B'nin önermenin çözümü hakkında herhangi bir katkısı olmamıştır. Anlamış ya da anlamamış olmasına yönelik elimizde herhangi bir veri oluşmamıştır. Aslında Y ilk diyalogda soruyu yorumlayıp sonuca ulaşması sürecinde karşı tarafa da soru yöneltmiştir(?●→). Fakat karşı tarafın herhangi bir yanıtını almadan söylemini devam ettirmiştir(→●). Burada söyleminde yer alan soru ifadesinin gerçekten karşıdan cevap almak için değil ağız alışkanlığı ya da diyaloğun olağan akışı içerisinde gerçekleştiği düşünülmektedir. B'nin Y'nin sonucuna verdiği cevap da benzer şekilde çözüme katkı sunan ya da onaylama barındıran bir ifade olmamıştır(●). Y bunun akabinde D.4.2. ile bir sonraki önermeyi sesli olarak okumuştur(●). Burada bir yandan da grafiği yorumlamaya çalışmaktadır. Devamında ise B'ye bir soru yöneltmiştir(?●→). B de sorunun cevabını vermiştir(←●). Y ise D.4.3 ile yeni bir fikir belirtmiştir(→●). Bulduğu sonucu söyledikten sonra B önermedeki asıl ifadeyi tekrar okumuştur(●). Y burada B'nin söylediğini yanlış anlayarak kendine göre yorumlayıp önermenin hükmünü belirtmiştir(●). B ise bunu "Evet." diyerek yalnızca onaylamıştır(←●ɇ).

İlk beş diyalog incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin aktif görünmesine karşın pasif olduğu söylenebilir. Çünkü ilk önerme Y'nin kendi sorduğu soruyu kendisinin cevaplandırması ve arkadaşının herhangi bir fikrini almadan tek bir diyalogda önermeyi sonuçlandırması ile gerçekleşmiştir. Y.4.1.'de yeni bir fikir belirtilmiş(→●) üstüne karşı tarafa soru yöneltilmiş(?●→) olsa da bunlar iletişimlerini aktifleştirmemiştir. Bu durumun birinci sebebi Y'nin sorduğu soruyu kendi cevaplayıp karşıdakine zaman tanımamış olması, diğer sebebinin ise birinci diyalogdan hızlı bir şekilde önermenin hükmüne ulaşmış olması olduğu düşünülmektedir. B'nin önermenin çözümüne dahil olamamış olduğu verdiği cevaptan anlaşılmaktadır. B burada bir cevap vermiştir fakat bu çözüm hakkında herhangi bir etkiye sahip olmayan bir söylem olmuştur.

İkinci önerme birinci önermeye göre iletişimlerinin daha çok aktifleştiğini gördüğümüz bir diyalog aralığı olmuştur. Fakat bu aktiflik yalnızca D.4.2'de karşımıza çıkmaktadır. Devamında her iki öğrenci de sesli olarak iletişim içerisinde gibi görünseler de aslında birbirlerini pek anlamadan ilerlemiş oldukları görülmektedir. D.2.4'te Y, B'yi yanlış anlamış buna göre önermenin hükmünü belirtmiştir. B ise herhangi bir sorgulama yapmadan onu onaylamıştır. Fakat her ikisi de aslında birbirlerinin söylediklerini anlamadan diyaloglarını ilerletmişlerdir.

Üçüncü önermede öğrencilerin iletişimleri ilk iki önermeye göre çok daha aktif bir şekilde ilerlemiştir. Öğrenciler öncelikle sessiz bir şekilde önermeyi okumuşlardır. Ardından Y sesli bir şekilde önermede verilen bazı ifadeleri Y.4.6 ile tekrar etmiştir(●). Diyaloğun sonundaki cümlesi hem birlikte yapma ifadesi hem de bir soru ifadesi barındırmaktadır(?●→). Devamında B sonunun cevabını söylemiş(←●) D.4.7'de ise Y bu söylediğine karşı çıkmıştır(→●)(↗●). Bunun üzerine B bu diyalogda sessizliğini korumuş(☒), Y ise çözümü yorumlamaya D.4.8'de devam etmiştir(→●). B, Y'nin söylediklerine karşı yeni bir yorumda bulunmuştur(●←). Y buna karşılık yeni bir fikir daha belirtmiş ve bunu açıklamıştır(→●). Ardındansa B kısa bir süre sessizliğini korumuştur(☒). Devamında Y'nin söylediklerine karşı onu onaylar şekilde B.4.10'te önceki söylenenleri tekrar ettiği görülmüştür(←●). D.1.11'de her ikisi de son açıklamalarını önceki söylemlerinden faydalanarak tekrar etmiş(↓), D.4.12 ile sonuca ulaşmışlardır.

Öğrencilerin üçüncü önerme boyunca iletişimleri incelendiğinde aktif bir iletişimleri olduğu söylenebilir. Y yeni fikirlerini dile getirmiş(→●) ya da önceki söylemlerinden

faydalanarak çözümünü devam ettirmiştir. B ise bazen yeni fikirlerini dile getirmiş(●←), bazen sessizliğini korumuş(☒), bazen karşıt fikir oluşturmuş(↗●), bazense önceki söylemlerini tekrarlamıştır(↓). Öğrenci iletişimleri birbirlerinin çözümlerini takip etmeleri, sözlerini takip etmeleri ya da sözlerini tekrarlamaları ile aktifleşmiştir. Soru çözümü süresince rolleri içinse Y'nin daha çözüm odaklı, B'nin ise daha onaylayıcı şekilde olduğu söylenebilir. Fakat bu onaylama daha önceki önermelerde olduğu gibi olmamıştır. Bu önermede B diyaloglarda soruyu anlayarak ilerlemiştir.

Dördüncü önerme bir ve ikinci önermelerde olduğu gibi kısa sürede sonuca ulaştırılmıştır. Bu önermede diğerlerinden farklı olarak B daha aktiftir. Y, D.4.13 ile sesli olarak dördüncü önermeyi okumuş ardından grafik içerisinde isteneni bulamamış ve söyleminde soru anlamı belirtmiştir(?●→). B cevap vermiş(←●) Y ise hemen ardından onu onaylamıştır(☜●→). B.4.14 ile önerme için fark edilmesi gereken fark edilmiştir(●←). D.4.15 ile her iki öğrenci de karşılıklı olarak sorunun sonucuna ulaşmıştır. B.4.15'de bir onaylama ifadesi kullanılmıştır(←●☜). D.4.16'da ise önermenin değeri Y tarafından söylenmiştir(●).

Böylece bu aralıktaki iletişim incelendiğinde öğrencilerin iletişimlerinin aktif olduğu söylenebilir. Öğrenciler birbirlerine soru yöneltirken aynı zamanda yeni fikirlerle çözümü ilerletmiş ve kısa sürede önermenin sonucuna ulaşmışlardır. Bu önermenin diğerlerinden en önemli farkı soru çözümünde öğrencilerin kendi aralarında daha önce oluşturdukları rollerin değişmiş olmasıdır. B bu zamana kadarki rollerinden farklı olarak daha çözüm odaklı bir ilerleme kaydetmiştir. Y ise bu defa onun yaptıklarını anlamlandırmaya çalışmış kısa sürede önermenin hükmü hakkında ortak noktada buluşmuşlardır.

Dördüncü soruda öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde ilk iki önermede pasif bir iletişime sahip oldukları söylenebilir. Y daha bireysel bir şekilde ilerlemiş, B ise soruları anlamlandırmadan onay ifadeleri kullanmıştır. Birinci önermede bu durum Y'nin kendi sorduğu soruya kendisinin cevap vermesi ve tek bir diyalog içerisinde önermenin hükmünü belirlemesi ile sonlanmıştır. Buna karşılık B ise sorunun çözümüne fayda sağlamayacak bir ifade kullanmıştır. İkinci önermede ise Y benzer bir tavır içerisinde olmanın yanında B'ye bir soru yönelterek onun fikrini almıştır. Fakat bu durum iletişimlerini aktifleştirmelerine izin vermemiştir. Y soruyu yorumlamaya devam ederken B sorunun cümlesini tekrarlamış, Y onu yanlış anlamış ve önermenin hükmü öğrenciler tarafından belirlenmiştir. Bu yönüyle ikinci önerme öğrenciler tarafından anlaşılmadan cevaplanmış olduğu söylenebilir. Bunun

yanında öğrenciler birbirlerini de anlamadan iletişimlerini devam ettirmiştir. Böylece ikinci önerme de öğrencilerin diyalog içerisinde olduğu gibi görünen fakat iletişimlerinin pasif olduğu bir diyalog aralığı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Üçüncü önermede ise bu durum daha farklı bir şekilde ilerlemiştir. B yeni fikirlerini dile getirmiş olmasının ardından çözümde de aktif rol oynamıştır. Bazı diyaloglarda Y'nin çözümlerini anlamaya çalışması ile burada daha çok karşı tarafın ne yaptığını anlamaya çalıştığı bir tutum içerisinde olduğu söylenebilir. Fakat iletişim içerisindeki rolü değişmiş önermenin çözüm sürecini anlamadan değil aksine sorgulayıp onaylayarak ilerlettiği görülmektedir.

Dördüncü önermede de Y'nin sorduğu soruya cevap vermesi, yeni bir fikir belirtmiş olması ile iletişimde aktif bir rol oynadığı söylenebilir. Öğrenciler kısa bir sürede dördüncü önerme hakkında bir hüküm belirtmiş olsalar da bu hükmün aktif bir iletişim sonucunda verilmiş olduğu görülmektedir. Bu yönüyle önermeler içerisinde en aktif oldukları önermenin dördüncü önerme olduğu söylenebilir. Öğrenciler birbirlerine soru sorarak, cevap verip yeni bir fikir belirterek ardından onay ve yorumlarla iletişimlerini aktifleştirmiş ve birlikte önermenin hükmüne karar vermişlerdir.

Dördüncü soru öğrencilerin iletişimleri incelendiğinde B'nin pasif ya da aktif olmasına bağlı olarak iletişimlerini etkilediği görülmektedir. B'nin ilk önermelerde daha pasif sonlara doğru daha aktif olduğu görülmüştür. Y'nin buna bağlı olarak iletişim içerisindeki davranışları da değişmiştir. Y ilk önermelerde daha bireysel ilerlerken diğer önermelerde B ile karşılıklı iletişim halinde diyaloglar yürütmüştür. Bazı önermelerde öğrenciler birbirleri ile diyalog içerisinde iken aynı zamanda birbirlerini anlamadan ya da dinlemeden diyalogları yürüttükleri de görülmüştür. İletişimlerini aktifleştiren durumların daha çok birbirlerine yönelik sorular ile gerçekleştiği gözlemlenmiştir(?●→)(←●?). Bunun yanında belirtilen yeni fikirlerin(→●)(●←) ve itiraz içeren durumlar(↗●) da benzer etkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenciler bu soru içerisindeki önermeler hızlı bir şekilde yanıtlandırmışlardır. Bunun ilk sebebinin önermenin hükmünün iki seçenekli olmasından kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Bir başka sebebinin ise sorunun bir grafik yorumlama sorusu olduğu için diğer sorulara göre görsellik içermesi olabileceği tahmin edilmiştir.

4.2.26. Soru 4'de Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin Sembolleştirilmesi

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrencilerin Soru 4'de yer alan diyalogları ile birbirleri arasındaki iletişimleri sembolleştirilerek analiz edilmiştir.

	Y	A	B
D.4.1	→●→?		●
D.4.2	?●→		←●
D.4.3	→●		←●
D.4.4	→●		⊠
D.4.5	⊠		←●e
D.4.6	→●→?		●←
D.4.7	→●		⊠
D.4.8	→●		●←
D.4.9	→●		⊠
D.4.10	e●→		←●
D.4.11	↓●		↓●
D.4.12	●→		⊠
D.4.13	?●→		←●
D.4.14	e●→		●←
D.4.15	●→		←●e
D.4.16	●		⊠

4.2.27. Y-B Grubundaki Öğrencilerin İletişimlerinin İncelenmesi

Bu bölümde Y-B grubundaki öğrenciler çözdükleri dört problemin sonunda aralarında gerçekleşen diyaloglar ışığında iletişimleri yönünden bir bütün halinde analiz edilmiştir.

Y-B grubundaki öğrencilerin dört soru boyunca iletişimleri incelendiğinde sabit bir akışta ilerlemediği söylenebilir. Öğrenciler arasındaki bu iletişim bazen aktif bazense pasif olarak karşımıza çıkmıştır. Öğrenciler arasındaki iletişimin aktifleşmesi ya da pasifleşmesinin ise B'ye bağlı olarak değiştiği söylenebilir. Y, B'nin sessizliğini koruduğu diyaloglarda çözümü bireysel olarak ilerletmiştir. B'nin aktifleştiği diyaloglarda ise çözümü birlikte ilerlettikleri görülmüştür. B'nin müdahalede bulunduğu diyaloglarda da birden fazla iletişim yöntemini kullandığı gözlemlenmiştir. B bazen aktif bazense pasif olduğundan sorulardaki rolü sabit değildir. Aktif olduğu sorularda anlamaya çalışan-sorgulayan bir rol benimsemektedir. Pasif olduğu rollerde ise onaylayıcı ve sessiz bir rol benimsediği söylenebilir. Y'nin sorular içerisindeki konumu ise sabittir. Y her soruda çözümleyici ve açıklayıcı bir rol benimsemiştir. Bu rollerin B'nin aktif olup olmamasına göre yön değiştirdiği de görülmüştür. B'nin aktif olduğu iletişimlerde Y karşılıklı aktif bir iletişim yürütürken B'nin pasif olduğu durumlarda monolog veya pasif bir iletişim yürüttüğü görülmektedir. Aslında Y'nin bu tutumu iletişimin olan akışında normal olarak değerlendirilebilir. Fakat bunun aksine bu durum ilk sorularda B'ye ısrarla yöneltilmiş cevapsız sorularla bu yöne evrilmiş olduğu düşünülmektedir. Çünkü ilk diyaloglarda Y her ne kadar B'ye sorular yöneltip onu iletişime dahil etmek istese de B çoğunda bunlara karşılık vermemiştir. Diğer sorularda ise Y onun sessiz kalmayı tercih ettiği diyaloglarda ısrarcı olmayıp bireysel olarak iletişimi devam ettirmiştir.

Öğrencilerin kullandıkları iletişim yöntemleri ve temsilleri incelendiğinde iki öğrencinin de en çok kullandığı iletişim yönteminin cevap verme-açıklama(●→)(←●) olmuştur. Y bunu diyaloglarında toplamda 22 defa kullanırken B ise 30 defa kullanmıştır. Öğrenciler bu iletişim yöntemini bazen sorulan bir soruya cevap verirken, bazen karşılıklı diyalog içerisinde iken, bazense onay verirken ya da söyleneni reddederken kullanmıştır. Bunun yanı sıra karşı tarafa hitap ederek fikir dile getirildiğinde de bu iletişim yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Verilen kısa cevaplar, soru ile ilgili olmayan bazı konuşmalar da bu iletişim yöntemi ile temsil edilmiştir. Yani öğrenci bu iletişim yöntemini kullanmış ise karşısındaki öğrenciye yönelik konuşma gerçekleştirmiş olduğu söylenebilir. Bu yönüyle bu iletişim yönteminin daha çok kullanılmış olması öğrencilerin birbirleri ile

iletişim içerisinde olduklarının bir ispatı olarak kabul edilebilir. Ayrıca öğrenciler birbirlerine karşı iletişim yöntemleri kullanması ile iletişimlerini aktifleştirmiş oldukları yorumu da yapılabilir. Böylece bu iletişim yöntemi birçok diyalog aralığında öğrencilerin iletişimlerinin aktifleşmesine olanak sağlamıştır. Fakat her kullanıldığında bu durumun geçerli olmayabileceği de üçüncü soruda görülmüştür.

Cevap verme-açıklama(●→)(←●)'nın alt başlıklarından onay verme(ᓚ●→)(←●ᓚ)'nin de sıkça olmasa da her soruda mutlaka kullanıldığı görülmüştür. Her iki öğrenci de bir veya iki defa onaylayıcı söylem kullanmıştır. Bu durum çoğu zaman iletişimin devam etmesini sağlayan bir etken olarak karşımıza çıkmıştır.

Cevap verme yönteminden sonra en çok kullanılan iletişim yöntemi sessiz kalma(☒) olmuştur. Bu kullanım Y için toplamda 5 diyalogda, B için 33 diyalogda kullanılmıştır. Böylece öğrenciler toplamda 38 diyalogda bu iletişim yöntemini kullanmışlardır. Burada Y'nin diyaloglarında bu iletişim yönteminin varlığı yok denecek kadar azdır. Asıl kullanan öğrencinin B olduğu aşikâr bir şekilde görülmektedir. Y'nin tüm kullandığı iletişim yöntemleri arasında en çok kullandığı iletişim yöntemi de yine sessiz kalma olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yönüyle öğrencinin çoğu diyalogda pasif bir iletişim içerisinde devam etmiş olduğu söylenebilir. Her ne kadar cevap verme(●→)(←●) ile iletişimlerinin bazen aktifleştiği gözlemlenmiş olsa da 33 diyalog içerisinde sessiz kalmış olması bir o kadar da pasif kaldığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu pasifliğin en sık görüldüğü soru birinci soru olmuştur. Birinci soruyu üçüncü soru, devamında da dördüncü ve ikinci soru takip etmiştir. B'nin en pasif olduğu soruda bu iletişim yönteminin en çok kullanılmış olması beklenen bir durum olarak karımıza çıkmaktadır. Bu durum "Eğer iletişim pasifse sıklıkla bu iletişim yöntemi kullanılır." savını ortaya atmamıza sebep olabilir. Beklenildiği üzere B'nin pasif olduğu sorularda bu iletişim yöntemi sıklıkla kullanılırken aktif olduğu sorularda nadiren kullanılmıştır. Sessiz kalma(☒) soruyu cevapsız bırakma ve müdahalede bulunmama durumlarında B tarafından kullanılmış olsa da aynı zamanda durumu anlamak ve değerlendirmek için de bu iletişim yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Bu durum hem B için hem de Y için geçerli olmuştur.

İlk iki sıradaki iletişim yönteminden sonra en çok kullanılan iletişim yöntemi ise yeni fikir oluşturma(→●)(●←) olmuştur. Y, 31 diyalogda bunu kullanırken B yalnızca 5 diyalogda yeni bir fikir dile getirmiştir. Böylece öğrencilerin toplamda 36 diyalogda yeni bir fikir dile getirdiği gözlemlenmektedir. Bunun sıklıkla kullanılmış olmasının sebebi Y'nin her

problem karşısında çözüm odaklı ilerlemiş olmasıdır. Y'nin aksine B'nin bunu diyaloglarda kullanma sıklığı neredeyse yok denecek kadar azdır. Y'nin de B'nin de kullanımları sorulara yaklaşık olarak eşit dağılmıştır. Böylece B'nin bir soruda maksimum 3 defa bunu kullanmış olduğu bazense hiç kullanmadığı görülmektedir. Tahmin edileceği üzere pasif olduğu bir iletişimde hiç kullanmamış, aktif olduğu bir iletişimde ise 3 kez kullanmıştır. Bu yönüyle öğrenciler Y gibi aktif olduklarında sıklıkla yeni fikirler dile getirdikleri pasif olduklarında ise B gibi daha az dile getirdikleri görülmüştür.

Öğrenciler problem çözümünü birlikte yürüttüklerinde birbirlerine soru sormuş(?●→)(←●?) olmaları beklenen bir durumdur. Bu yönüyle Y'nin bunu 18 defa B'ninse 7 defa diyaloglarında kullandıkları görülmektedir. Y her soruda B'nin fikrini almak adına mutlaka soru yöneltmiş fakat B ise yalnızca iki soruda karşıdakine soru yöneltmiştir. Y'nin herhangi bir soru belirtmediği sorular dört ve bir olduğu, bu soruların ise birinin aktif diğerinin pasif olduğu görülmektedir. Böylece öğrencilerin birbirlerine soru yöneltmesi ve iletişimlerinin pasif-aktif olması ile ilgili genel bir kanıya varılamayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte kısa diyalog aralıklarında bazen aktiflik meydana geldiği gözlemlenmektedir. Bu yönüyle soru sormanın bazen öğrencilerin arasında iletişimlerini aktifleştirdiği söylenebilir. Ayrıca birinci soruda olduğu gibi bazen bu yöntemin öğrencilerin iletişimlerini aktifleştirmeye etki etmeyeceği de görülmüştür.

Y'nin her bir diyaloğunda mutlaka kullanmış olduğu bir başka iletişim yöntemi ise önceki diyaloglardan faydalanmak(↓) olmuştur. B için bu durum yine her soruda birer tane olacak şekilde daha nadir olarak karşımıza çıkmaktadır. Y 13 farklı diyalogda, B ise 4 farklı diyalogda bu iletişim yöntemini kullanmıştır. Bu iletişim yönteminin kullanılması aslında art ardına gelen diyalogların birbirlerini beslediğini göstermektedir. Bir diyalog öncekinin devamı şeklinde ilerlemesi çözümün bir yönde ilerlediğini gösteren bir işaret olarak kabul edilebilir. Bu yönüyle Y problem çözümünde daha çok çözüm odaklı olması, yeni fikirler dile getirmesi sebebi ile bu iletişim yöntemini daha çok kullanmıştır denebilir. B ise nadiren fikir belirtmesi sebebi ile bu iletişim yöntemini kullanmıştır.

Her iki öğrencinin de en az sıklıkta kullandığı iletişim yöntemi ise itirazda bulunma(●↙)(●↗) olmuştur. Bu iletişim yönteminin sorunun gidişatını belirlemede etkili olduğu görülmüştür. Bu iletişim yöntemi üçüncü soru haricinde diğer sorularda kullanılmıştır. Her iki öğrencinin de en az bir defa kullandığı görülmüştür.

Son olarak öğrencilerin birbirleri ile kurduğu iletişimde kullandıkları bir başka iletişim yöntemi ise sesli konuşma(●)'dır. Öğrenciler soruyu sesli olarak okuduğunda, soru hakkındaki yorumlarını sesli bir şekilde yaptıklarında ya da araştırmacıya cevap verdiklerinde söylemleri bu yöntem ile temsil edilmektedir. Y 14 defa, B ise 11 defa diyaloglarında bu iletişim yöntemini kullanmışlardır. Bu iletişim yöntemi bazı diyalog aralıklarında iletişimin aktifleşmesini sağlarken bazı diyaloglarda tersi etki oluşturmuştur.

Böylece her iki öğrencinin dört soru boyunca iletişimleri incelendiğinde bazı iletişim yöntemlerini kullanarak çözümlemelerde bulundukları görülmektedir. Y-B grubunda öğrencilerin sorular içerisindeki tutumları birbirinden farklılık göstermiştir. Bu durum öğrencilerin başarı durumları göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde başarı düzeyi sınıf ortalamasının üzerinde olan Y'nin çözüm odaklı bir tutumda olup etkin rol oynaması beklenen bir durumdu. B'nin bazen herhangi bir yorumda bulunmaması da benzer sebeple karşımıza çıktığı düşünülmüştür. Fakat B'nin aktif olması ile Y-B grubunun aktifleşen iletişimleri ile öğrencilerin çözümde birlikte ilerlemiş olmaları dikkat çekici bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Her ne kadar çözümün ilerleyişini, işlemleri daha çok Y yapmış olsa da B'nin bazı ifadeleri de Y'nin düşünmesini etkilemiştir. Öyle ki benzer durum Y'nin bazı ifadelerinin B'nin düşüncelerini etkilemesi olarak da karşımıza çıkmıştır. Örneğin yanlış düşünme gerçekleştirdiklerini düşündüklerinde birbirlerine yaptıkları müdahaleler(●↗)(↙●) birbirlerinin fikirlerini etkilemiştir. Bu durum da farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin bir problem çözümünde aktif bir iletişim yürüttüklerinde birbirlerini olumlu yönde etkileyerek çözümde ilerleyebileceklerini göstermiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ

Bu bölümde "Söylemlerde Kullanılan Rutinlere Yönelik Sonuçlar", "İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Sonuçlar" ve "Öneriler" olmak üzere toplam üç başlık yer almaktadır.

5.1 Söylemlerde Kullanılan Rutinlere Yönelik Sonuçlar

Tablo.1, Tablo.2 ve Tablo.3 incelendiğinde her bir grubun dört problemin çözümü boyunca söylemlerinde kullandıkları rutinler gözlemlenebilmektedir. Buna göre bu tablolar incelendiğinde en çok rutin kullanan öğrenci grubunun H-M grubu olduğu görülmektedir. H-M toplamda 40 rutin kullanmıştır. Onu takip eden grup ise E-K grubu olmuştur. E-K ise 36 defa rutin kullanmıştır. Son olarak dört soru boyunca en az rutin kullanan öğrenci grubu 32 rutin sayısı ile Y-B olmuştur.

Benzer durum rutin çeşitleri açısından incelendiğinde en sık ritüel rutin kullanan öğrenci grubu yine H-M grubu olduğu görülmektedir. H ve M söylemlerinde toplamda 23 defa ritüel rutin kullanmıştır. Y-B grubu için bu sayı 19 iken, E-K grubu için 13 olmuştur. En sık keşif rutini kullanan grup incelendiğinde ise birinci sıradaki grubunun bu defa farklılık gösterdiği görülmektedir. E-K grubu söylemlerinde 19 defa keşif rutini kullanarak en sık keşif rutini kullanan öğrenci grubu olmuştur. Onu takip eden bir sonraki grup 17 kez keşif rutini kullanmaları ile H ve M olmuştur. Son olarak Y ve B ise toplamda 13 defa keşif rutini kullanmıştır.

Bu altı öğrenci içerisinde herhangi bir rutini hiç kullanmayan sadece B vardır. B dört soru boyunca hiç keşif rutini kullanmamıştır. Analiz incelendiğinde bunun sebebinin ise B'nin söylemlerinin daha çok onaylayıcı bir tutumda olması olduğu görülmüştür. B herhangi bir şekilde bir fikir dile getirmemiş çözümde kendinden fazla bir şey katmamıştır. Öğrencilerin sorular bazında kullandıkları rutinler ve çeşitleri ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 4

Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Rutin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	E-K	H-M	Y-B	Toplam
1.Soru	21	15	9	45
2.Soru	3	4	9	16
3.Soru	8	15	8	31
4.Soru	4	6	6	16

Not: E-K, H-M, Y-B öğrenci gruplarının söylemlerinde kullandıkları rutin sayısını temsil etmektedir.

Viirman ve Nardi (2019)'nin çalışmasında bir öğrenci grubunun verilen bir sorunun çözümünü bulmak için orantı sabitini kullandıklarını bu sebeple cebirsel rutinlerin kullanımına ihtiyaç duyulduğunu belirttiği gibi, verilen tablo incelendiğinde dört problemin çözümünde her grubun söylemlerinde en az bir defa rutin kullandığı görülmektedir. Böylece bu durum öğrencilerin problem çözüm süreçlerindeki söylemlerinde rutinleri kullanmaya ihtiyaç duyduklarını gösterdiği söylenebilir.

Yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere öğrencilerin en çok rutin kullandığı soru birinci soru olmuştur. Onu takip eden soru üçüncü sorudur. İkinci ve dördüncü sorularda ise eşit sayılarda rutin kullanıldığı görülmektedir.

İkinci ve dördüncü sorular için kullanılan rutin sayılarının sıklığı her grup için aynı olmadığı görülmektedir. E-K ve H-M grubu için en az rutin kullanılan soru ikinci soru iken Y-B grubu için dördüncü soru olmuştur. Her ne kadar böyle olsa da ikinci ve dördüncü sorular arasında rutinlerin kullanım sıklığında çok farklılık gözlenmemektedir. Toplam kullanılan rutin sayısına bakıldığında ise iki sorunun da eşit sayıda ve en az sıklıkla kullanıldığı görülmektedir. Bu durum öğrenci gruplarının bireysel analizlerinde de fark edilmiştir. Bunun sebebi olarak öğrencilerin bu soruları diğer sorulara göre daha kolay yaptıkları gözlemlenmiştir. İkinci soruda her grup kısa bir sürede soruyu yanıtlamıştır. Dördüncü soruda ise hemen hemen her önermenin kısa sürede yanıtlandığı görülmüştür.

Dördüncü soru ikinci soru kadar hızlı yanıtlanmamış olmasının bir sebebi de dört önermeden oluşmuş olmasıdır. Fakat önermelerin iki hükme sahip olması sebebi ile cevaplandırmaların açık uçlu sorulara göre daha hızlı olduğu görülmektedir. Bunun yanında dördüncü soru bir grafik yorumlama sorusu olup fazla işlem gerektirmediği de görülmüştür. Tüm bunlar ışığında sorunun öğrenciler tarafından kolaylıkla çözülmesi sebebi ile söylemlerde kullanılan rutin sayılarının daha az olacağı söylenebilir. Aynı zamanda grafik yorumlama ve önermelerin bulunduğu sorularda açık uçlu sorulara göre daha az sıklıkla rutin kullanıldığı düşünülmektedir. Aşağıda verilen grafikte öğrenci gruplarının söylemlerinde kullandıkları ritüel rutin sayıları verilmiştir.

Tablo 5

Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Ritüel Rutin Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	E-K	H-M	Y-B	Toplam
1.Soru	15	11	7	33
2.soru	0	2	4	6
3.Soru	1	7	3	11
4.Soru	1	3	5	9

Not: E-K, H-M, Y-B öğrenci gruplarının söylemlerinde kullandıkları ritüel rutin sayısını temsil etmektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde sorular bazında en çok ritüel rutinin kullanıldığı sorunun birinci soru olduğu görülmektedir. Bu durum hem ayrı ayrı gruplar için hem de totalde aynı şekildedir. En az ritüel rutin kullanılan soru ise ikinci soru olmuştur. Dikkat edilirse o soru içinde söyleminde hiç ritüel rutin kullanmamış bir grup da bulunmaktadır. Bu durum McCloskey, A., Lloyd, G. ve Lynch, C. (2017) çalışmasında ifade ettiği gibi ritüel rutin kullanmanın tek yol olmadığının bir örneği olarak karşımıza çıkmıştır. Aynı zamanda bu örnek Sfard ve Lavie (2005)'in çalışma sonuçlarında da belirttiği üzere ritüel rutin kullanımı keşif rutini kullanımı için bir ön şart olmadığını göstermiştir. E-K grubundaki öğrenciler ikinci soruda ritüel rutin kullanmamış yalnızca keşif rutini kullanmışlardır. Bu sebeple bir problem çözümünde kullanılan rutinlerde ritüel rutin kullanılmaksızın keşif rutini kullanılabilmektedir. Böylece ritüel rutin kullanımı keşif rutini kullanımı için bir ön şart belirtmediği sonucuna varılmıştır.

İkinci soruda E-K grubunda herhangi bir öğrenci söylemlerinde hiç ritüel rutin kullanmamıştır. Bunun bir sebebinin tıpkı rutin sayısının az olması durumunda olduğu gibi öğrencilerin soruyu kolaylıkla çözmüş olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bunun aksi düşünülürse diyalog sayısının fazla olması sebebi ile birinci soruda öğrencilerin daha çok zorlanmış olduğu söylenebilir. Bu sebeple birinci soruda öğrencilerin söylemlerinde ritüel rutinin çok kullanılmasının bir sebebinin bu olabileceği tahmin edilmektedir. Bunun yanında bu sorunun öğrencilerin önceki öğrenmelerinden aşina bir soru kalıbı olması sebebi ile de sıklıkla hatırladıkları yöntem ya da işlemleri sıklıkla yaptıkları görülmektedir. Birinci soruda öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları ritüel rutin sayısının fazla olmasının bir başka sebebinin ise aşina oldukları bir soru kalıbı olmuş olması olabileceği düşünülmektedir. Aşağıda verilen grafikte ise öğrencilerin söylemlerinde kullandıkları keşif rutini sayıları verilmiştir.

Tablo 6

Öğrenci Gruplarının Söylemlerinde Kullandıkları Keşif Rutinleri Sayısının Sorulara Göre Dağılımı

	E-K	H-M	Y-B	Toplam
1.Soru	6	4	2	12
2.Soru	3	2	5	10
3.Soru	3	8	5	16
4.Soru	3	3	1	7

Not: E-K, H-M, Y-B öğrenci gruplarının söylemlerinde kullandıkları keşif rutini sayısını temsil etmektedir.

Yukarıdaki tablo incelendiğinde öğrencilerin söylemlerinde en çok keşif rutinini kullandıkları sorunun üçüncü soru olduğu görülmektedir. Devamında ise birinci soru ve ikinci soru onu takip etmektedir. En az keşif rutini kullanılan sorunun ise dördüncü soru olduğu görülmektedir. Üçüncü soru diğer sorulardan farklı olarak öğrencilerin verilen sorudaki veriler ışığında n. yıl için bir formül bulmalarını istemektedir. Öğrenciler bunun ardından rahatlıkla 7.yıldaki penguen sayılarını bulabilirlerdi. Bu soru tarzı öğrenciler için pek aşina olmadıkları bir çözüm yöntemi olarak karşılarına çıkmıştır. Öğrenciler örüntü kavramı ile çözümlerini ilişkilendirmiştir. Ne yazık ki formül kolay bir örüntü ile bulunabilecek şekilde değildir. Bu sebeple bu düşüncelerinden de vazgeçip her yılı bularak ilerlemeye çalışmışlardır. Görüldüğü üzere öğrenciler sıkça yöntem değiştirmiş alternatifler üretmeye çalışmışlardır. Bu durum da onların daha sık keşif rutini kullanmalarını imkan vermiştir. Birinci soru ise ikinci sorudan farklı olarak aşina oldukları bir soru çeşididir. Fakat öğrenciler bazı noktalarda öğrendikleri yöntemleri hatırlamadıkları için alternatifler üretmeye çalışmışlardır. Böylece birinci soruda da keşif rutinin sıklıkla kullanıldığı görülmüştür.

En az kullanılan keşif rutini sayısının dördüncü soruda olduğu görülmektedir. Öğrenci grupları için ayrı ayrı incelendiğinde her grup için geçerli olmadığına dikkat edilmelidir. Toplamda kullanılan keşif rutini sayısının bu soruda az olmasının bir sebebinin sorunun yapısı olduğu düşünülmektedir. Bir sebebi ise öğrencilerin bu soruda daha az zorlanmış olması olabilir. Diğer yandan öğrencilerin bazı önermelerdeki ifadelere öncesinden aşina olmuş olmaları sebebi ile keşif rutinini daha az kullandıkları düşünülmektedir.

Öğrencilerin söylemlerinde kullanmış oldukları rutin çeşitlerinin hangi sebeple kullanıldıkları birbirinden farklı sorular ve birbirinden farklı öğrenci grupları için incelendiğinde bazı sebeplerin ortak nedenlerle ortaya çıktığı görülmektedir. Bazense bu sebepler farklılık göstermektedir. Böylece ilk olarak rutin çeşitlerinden ritüel rutinin sorular öğrenci grupları tarafından hangi sebeple ortaya çıktığını incelenmiştir.

1) Tekrara düşme
2) Kavramların kısmen hatırlanması
3) Sınırlı çerçevede düşünme gerçekleştirme
4) Deneme-yanılma yöntemi
5) Tek yönlü düşünme
6) Genelleme yapma
7) Aşina olunan çözüm adımları/kalıpları
8) İşlem odaklı ilerleme
9) Ezbere yaklaşım

Yukarıda verilen dokuz sebep öğrencilerin söylemlerinde ritüel rutin kullanmalarına sebep olduğu görülmüştür. Kullanılan bu ritüel rutinlerin bazıları her bir öğrenci grubunda ortak sebeple kullanılmaları sonucunda söylemlerinde ritüel rutin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Örneğin bunlardan biri *"genelleme yapma"* dır. Her bir öğrenci grubunda en az bir kere öğrenciler çözüm sırasında söylemlerinde genelleme yapmışlardır. Böylece bu durum onların söylemlerine ritüel rutin olarak yansımıştır.

Öğrencilerin söylemlerinde kullanılan bu ritüel rutinler bazen onların çözümlerini ilerletmelerine katkı sağlarken bazense olumsuz olarak etkilemişlerdir. Aynı zamanda söylemlerinde ritüel rutin kullanmalarına karşın çözüme herhangi bir etkisi olmayan durumlar da söz konusu olmuştur.

Bir diğer rutin çeşidi olan keşif rutini öğrenciler tarafından ritüel rutin kadar kullanılmasa da hemen hemen her soruda öğrencilerin söylemleri içerisinde kullanıldığı görülmektedir.

Öğrencilerin bu söylemlerinin sebepleri incelendiğinde ise bu sebeplerin aşağıdaki gibi olduğu görülmektedir.

1) Yaklaşık hesaplar ile tahmin yürütme
2) Yeni bir düşünce gerçekleştirme, fikrini değiştirmek
3) Soruyu farklı yönden değerlendirme
4) Farklı iki kavrama benzer anlam yükleme
5) Soru ya da çözüme farklı yönlerden yaklaşmak
6) Yaptıklarını gözden geçirmek
7) Çözümde ilerleyememe
8) Alternatif yollar/yöntemleri değerlendirme
9) Basit örneklendirme yapma
10) Çıkarımda bulunma

Yukarıda görüldüğü üzere öğrenciler söylemlerinde yukarıdaki sebepler sonucunda keşif rutini kullanmışlardır. Verilen bazı sebepler her bir öğrenci grubunda ortak sebep olarak, bazıları ise gruplara özel sebepler olarak karşımıza çıkmıştır. Verilen bu sebepler öğrencilerin farklı yönden ya da kendilerine özgü düşünmeleri sonucu ortaya çıkmıştır. Söylemlerde kullanılan çoğu keşif rutini öğrencilerin çözümlerine katkı sağladığı görülmüştür. Bunun yanında kullanılan bazı keşif rutinleri ise çözümü duraklattığı görülmüştür.

Aynı zamanda öğrencilerin bazen keşif rutini kullandıklarında daha iyi düşünme gerçekleştirdikleri de görülmüştür. Örneğin bir grupta öğrencinin sorunun çözümünü daha iyi anlamlandırmak adına yaptığı basit örneklendirme hem kendisinin hem de grup arkadaşının çözümü daha iyi ilerletmesine sebep olmuştur. Bu yönüyle keşif rutininin çoğu zaman çözümde ilerlenemediğinde ve öğrencilerin çözümlerini gözden geçirdiklerinde karşımıza çıktığı görülmüştür. Bunun sonucunda öğrenciler alternatif çözüm ve düşüncelerle keşif rutini kullanarak çözümü ilerletmişlerdir.

Yukarıda rutin kullanımına sebep olduğu gösterilen her bir nedenin önceki öğrenmelerimizden yola çıkarak gerçekleştiği söylenebilir. Bu yönüyle Lavie, Steiner ve Sfard (2019) tarafından yapılan çalışma da benzer şekilde kullanılan rutinlerde şimdiki durumlarda önceki yaptıklarımızı model alma meyli olduğunu belirtmiştir.

Görüldüğü üzere hem ritüel rutin hem de keşif rutini hemen hemen her soruda kullanılarak çözüme ulaşılmıştır. Çoğu soruda bu rutinler birbirlerini takip ederek ilerleme

kaydedilmiştir. Ritüel rutinin keşif rutinini, ritüel rutinin ritüel rutini, keşif rutininin keşif rutinini takip ettiği şekilde de örnekler bulunmaktadır. Aynı zamanda öğrencilerin aşina olmadıkları sorularda öncelikle keşif rutinlerinin ardından ritüel rutinlerin kullanıldığı görülmektedir. Sadece tek bir rutin çeşidinin kullanılarak çözüme ulaşıldığı örnekler de mevcuttur. Bu sebeple rutinler arası paslaşmanın her zaman bir sırası olduğundan bahsedilemez. Bu durum öğrencilere, sorulara, öğrencilerin önceki öğrenmelerine, farklı düşünme becerilerine göre farklılık göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin aşina oldukları bir soru tipinde daha çok ritüel rutin kullanılırken çözümde ilerleme kaydedilemediğinde keşif rutini kullanıldığı görülmektedir.

Öğrenci grupları farklı dinamikler üzerinde seçilmişti. H ve B sınıf içerisindeki notları göz önüne alındığında ortalamanın altında olan öğrenciler iken M ve Y ortalamanın üstünde olan öğrencilerdi. Bu sebeple H-M ve Y-B grupları oluşturulmuştu. E-K grubunda ise her iki öğrenci de sınıf düzeyinde ortalamanın üzerinde olan öğrencilerdi. Bu yönüyle öğrenci grupları arasında rutinleri kullanma sıklıkları açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Gruplar içerisinde başarı düzeyi benzer ya da farklı olan öğrenciler arası dinamikler ele alındığında ise öğrencilerin rutin çeşitlerini kullanma sıklıkları ile başarı düzeyleri arasında herhangi bir ilişki kurulamamıştır. Yani başarı düzeyi daha düşük ya da daha yüksek olan öğrenci daha sık bu rutin çeşidini kullanmaktadır şeklinde bir şey söylenemez. E-K grubunda her iki öğrenci de başarı düzeyi yüksek öğrenciler olmasına rağmen bir öğrenci her iki rutin çeşidini de daha sık kullanılırken diğer öğrenci nadiren kullanmıştır. H-M grubunda öğrencilerin başarı düzeyleri birbirinden farklılık göstermesine rağmen kullandıkları ritüel ve keşif rutin sayıları birbirine çok yakındır. Y-B grubunda ise başarı düzeyi yüksek olan öğrenci her iki rutin çeşidini de daha sık kullanmış, hatta başarı düzeyi düşük olan öğrencinin bir rutin çeşidini hiç kullanmadığı görülmüştür. Bu nedenle bu üç öğrenci grubu öğrencilerin kullandıkları rutin çeşitleri ve başarı düzeyleri arasındaki ilişki bakımından birbirinden farklı sonuçlar vermiştir. Bu sebeple rutin çeşitlerinin kullanımı ve sıklığı ile öğrenci başarı düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

5.2. İletişimin Sembolleştirilmesine Yönelik Sonuçlar

Üç öğrenci grubu dört soru boyunca kendi içlerinde birbirleri ile olan iletişimleri yönünden değerlendirilmiştir. Tüm bunlar ışığında her bir öğrenci grubunun kendi içerisinde bir

dinamiği olduğu görülmüştür. Farklı koşullarda farklı başarı düzeyine sahip öğrenciler iletişimlerince sembolleştirilmesi incelendiğinde problem çözümlerini etkileyen en önemli ortak sonucun öğrencilerin birbirleri ile aktif iletişimde olmaları gerektiği olarak karşımıza çıktığı görülmüştür. Öğrenci grupları birbirleri ile iletişimlerini aktifleştirdiklerinde daha etkili bir çözüm ilerletmişlerdir. E-K ve Y-B grubu sırası ile başarı düzeyi birbirine yakın ve birbirinden farklı iki öğrenci grubudur. Her ne kadar farklı öğrenci grupları olsalar da pasif iletişim kurduklarında çözümde etkili bir şekilde ilerleyememiş, aktif bir iletişimde daha etkili bir çözüm gerçekleştirdikleri görülmüştür. Böylece bir matematiksel problemin çözümünde akran çalışmasının etkili olması için ilk şartın iletişimlerinin aktif olması olduğu söylenebilir.

Öğrenci gruplarında öğrenci iletişimlerinin aktif olması her iki öğrencinin de çözümde aktif olması ile gerçekleşmektedir. Bu sebeple bir öğrencinin uzun süre sessizliğini koruması(☒) diğer öğrenci ne kadar aktif olursa olsun iletişimlerinin pasifleşmesine sebep olmaktadır. Fakat bu iletişim temsili sıklıkla kullanılmadığında aynı etkinin olduğu söylenemez. Bu sebeple çözümde etkili bir şekilde ilerlemesi istenen iki öğrencinin karşılıklı iletişimlerinin de aktif olması gerektiği söylenebilir.

Öğrenciler birbirleriyle iletişimleri aktif olduğunda hem kendi düşüncelerini hem de karşıdakinin düşüncelerini sorgulayarak ilerledikleri görülmüştür. Aslında bu durum öğrencilerin bireysel çözümlemelerinin aksine daha kontrollü olarak problem çözümünde ilerlediklerini göstermektedir. İki öğrenci bir problem çözümünü ilerlettiğinde bir öğrenci eğer bir fikir belirtiyor ise bunu karşı tarafı ikna edecek şekilde ifade etmesi gerekmektedir. Eğer bir söylemdeki ifadeye karşıdaki öğrenci ikna olmaz ise öğrencinin karşılıklı fikir alışverişi ile çözümde ilerlemediği görülmektedir. Öğrenciler aktif bir iletişim yürüttüklerinde hem karşıdakini hem de kendilerini rahatlıkla denetleyebilmektedir. Bu da onların doğru sonuca ulaşmalarını hızlandıran –hatta kolaylaştıran- bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrencilerin iletişimlerinde birbirlerini kontrol ederek ilerlemiş olmalarını sağlayan en önemli özelliğin ise eleştirel düşünceye sahip olmaları olduğu görülmüştür. Çünkü öğrenciler eleştirel bir bakış açısı ile yalnızca karşıdakini değil kendilerini de kontrol etmektedirler.

Öğrencilerin iletişimlerinin etkinliği ve bunun problem çözüm süreçlerine yansımasının değerlendirildiği Sfard ve Keiran (2001) çalışmasında fonksiyonlarla ilgili bir sorunun çözümünde iki öğrenci arasındaki iletişim de sembolleştirilerek incelenmişti. Bu çalışmada

yer alan iki öğrenciden biri başarı düzeyi yüksek ve biri orta seviyededir. Çalışma sonunda akran iletişiminin çözüm sürecine yansımasının pozitif olduğu ile ilgili matematik eğitiminde geleneksel inançlarımız olduğu belirtilmiştir. Fakat bu çalışmanın sonucunda öğrenciler arasındaki iletişimin pasif olduğu durumlarda bu inançların gerçekleşmediğinin bir örneği ortaya çıkmıştır. Böylece çalışma sonucunda aktif iletişimin altı çizilirken matematik yapma ile ilgili süregelen inançlarımızı tekrar kavramsallaştırmamız gerektiği belirtilmiştir. Böylece çalışmamızda yer alan üç grup için de öğrenci iletişimindeki aktifliğin çözüm sürecine etkisi yönünden benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Tüm bunlar ışığında öğrencilerin çözüm sürecinde aktif olmaları çeşitli sebeplerle ortaya çıktığı belirlenmiştir. Üç farklı öğrenci grubu incelendiğinde E-K grubu içerisindeki aktifliğin kolay sorularda daha çok karşımıza çıktığı görülmüştür. Benzer başarı düzeyine sahip öğrenciler zorlandıkları sorularda daha pasif bir iletişim yürütmüşlerdir. Pasif iletişimler de monolog iletişimleri beraberinde getirmiştir. Bunun sonucunda ise tek bir öğrenci çözümü ilerletmiştir. Bu durum da onların etkili bir iletişim yürütmelerinin önüne engel oluşturmuştur. Aktifliğe sebep olan bir diğer durum ise öğrencilerin birbirlerine soru sorması olmuştur(?→●)(●←?). Bazı gruplarda başarı düzeyi daha düşük öğrenci daha sık soru sormuş, bazı gruplarda ise başarı düzeyi daha yüksek olan öğrenci daha sık soru sormuştur. Her iki durumda da çoğu zaman öğrenciler karşısındaki öğrencilere sordukları bu sorular ile pasifleşen iletişimlerini aktifleştirdikleri görülmektedir.

Öğrencilerin birlikte yapma anlamı içeren cümleleri de benzer şekilde iletişimlerinin aktifleşmesine etkide bulunmuştur. Öğrenciler karşısındaki öğrencinin bu ifadelerine dayanarak daha rahat bir şekilde kendilerini ifade etmişlerdir. Pasif bir iletişime dönüşen diyaloglar monolog bir iletişime dönüştüğünde iletişimi yürüten öğrenci sesli konuşarak(●) ya da bir önceki fikirlerinden faydalanarak(↓) çözümde ilerlemiştir. Bu gibi durumlarda bir ifadenin diğer öğrenci tarafından fark edilerek uyarılması(●↗)(↙●) da öğrencilerin iletişimlerinin aktifleşmesine etki eden etkenlerden biri olmuştur. Aynı zamanda dikkat edilmelidir ki her ne kadar monolog konuşmalarda sıklıkla öğrencilerin sesli konuşma(●) ve bir önceki fikrinden faydalanarak çözümde ilerlediklerini(↓) görmüş olsak da kullanılan bu iletişim yöntemlerinin bu gibi durumlarda aktif iletişimi beslediği söylenebilir.

E-K ve Y-B öğrenci gruplarında kullanılan iletişimi aktifleştiren durumlardan biri de basit örneklendirme yapma olmuştur(→●)(●←). Çözümü ilerleten öğrenci karşısındaki öğrencinin çözümü daha iyi anlamlandırması adına basit örneklerle kendisini açıklamıştır.

Bu durum çözümde ilerleyemeyen ya da grup arkadaşının çözümünü anlamlandıramayan öğrencilerin daha rahat bir şekilde anlamlandırma yapmasına sebep olmuştur. Bunun sonucunda çözümde daha aktif bir rol oynamış, çözümün aktifleşmesine sebep olmuşlardır.

Öğrenciler iletişim yöntemlerinde genel olarak ne kadar çok iletişim temsillerini kullanırlarsa iletişimlerinin o denli aktif olduğu görülmektedir. Pasifleşmenin olduğu yerde sessiz kalma(☒) ya da anlamadan onaylamanın(☹●→)(←●☹) sıklıkla karşımıza çıktığı gözlemlenmiştir. Bu temsiller bazen pasif iletişimin bir sebebi bazense sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda kullanılmaya devam ettikçe pasifliğin devamını da sağladıkları görülmüştür. Bu sebeple bu temsiller sıklıkla kullanıldıklarında iletişimin negatif temsilleri olarak adlandırılabilir. Aynı zamanda sesli konuşma(●) bazen iletişime olumlu etki ederken bazense öğrencilerin birbirinden bağımsız çözümü ilerletmelerine de sebep olduğu da görülmüştür. Sessizliğini koruma(☒) da bazen öğrencinin düşünmesi için etkili olsa da sıklıkla kullanıldığında iletişimin tek yönlü olmasına etki etmektedir. Bu sebeple dikkat edilmelidir ki iletişimin negatif temsilleri olarak adlandırdığımız bu gibi yöntemler öğrenciler arasındaki iletişimi her zaman olumsuz etkilememişlerdir. Burada olumsuzluğa sebep olan etken bu temsillerin kendisi değil hangi sıklıkla kullanıldıklarıdır.

Bununla birlikte öğrencilerin iletişimlerinin aktifleşmesini sağlayan iletişim temsillerinin de olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisi cevap verme-açıklama yapma(●→)(←●) olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu temsilin kullanımı bazı durumlarda herhangi bir etki oluşturmamasına karşı, karşılıklı iletişimin bir parçası olduğundan akran iletişiminde önemli etkiye sahip olmuştur. Fakat bazı sorularda olduğu gibi nadiren öğrencinin problem çözümüne katılmadan iletişimi ilerletmesinde de aracı olmuştur. Çünkü bazı öğrencilerin nadiren de olsa özellikle kısa cevaplar vererek çözümden uzaklaşıp iletişimlerini ilerlettikleri görülmüştür. Fakat genel anlamda öğrenciler en sık kullandıkları bu iletişim yöntemleri ile aktif bir iletişim yürütmüştür. Bunun yanında genellikle E, M, Y gibi çözümü daha çok ilerletmiş olan öğrenciler karşısındaki öğrenciye yaptığı çeşitli açıklamalarla da bu iletişim yöntemini kullanmıştır. Bu yönüyle bu iletişim yönteminin daha çok kullanılmış olması öğrencilerin birbirleri ile iletişim içerisinde olduklarının bir ispatı olarak kabul edilebilir. Böylece öğrenciler birbirlerine karşı iletişim yöntemleri kullanması ile iletişimlerini aktifleştirmiş oldukları yorumu da yapılabilir.

Bir diğer temsil olan yeni fikir oluşturma(→●)(●←) ise öğrencilerin aktif olan iletişimlerinde düşünmelerini ve sorgulamalarını sağlamıştır. Bazen bunlara müdahale

edilmiş ya da yorumlar yapılmıştır. Bu yorumlar öğrencilerin kendilerini de kontrol ederek problem çözümüne devam etmelerini sağlamıştır. Bu yönüyle aktif olan iletişimin aktifliğinin devamına katkı sağladığı söylenebilir. Çünkü bir problem çözümünün verimli bir şekilde ilerlemesi için de öğrencilerin yeni fikir ve yaklaşımlara başvurmaları beklenmektedir. Bu gibi durumların sonucunda genellikle daha verimli bir çözüm süreci yürütülmüştür. Böylece yeni fikir oluşturmanın(→●)(●←) hem problem çözümüne hem de öğrenciler arasındaki iletişime katkı sağladığı söylenebilir.

Fakat yeni fikir oluşturmanın pasif olan iletişimlerde problemi çözen öğrencinin çözümünü devam ettirmesi dışında diğer öğrenciye pek etkisi olmadığı da görülmüştür. Pasif olan öğrenci burada çözümü dinlemiyor ise aktifleşme sağlanamamaktadır. Onu bu durumdan çekip alacak başka bir temsil daha etkili olabilmektedir. Örneğin soru sorma(?●→)(←●?); öğrenci çoğu diyalogda problem çözümü dışında iken hızlı bir şekilde tekrar problem çözümüne dönüş yapmasına yardımcı olmuştur. Öğrenciler birbirlerine sordukları sorular ile farklı yönlerden bakabildikleri görülmektedir. Bunun yanında içerisinde sorgulama barındıran aktif iletişimlerde bu iletişim yöntemi ile öğrenciler kendi yaptıklarını da değerlendirebilmişlerdir. Hatta bu durum bazen hem karşıdakini ve hem kendini değerlendirme şeklinde çok yönlü bir hale bürünmüştür. Haliyle soru sorma aktif iletişim sürecini ilerletirken aynı zamanda pasif iletişimleri de aktifleştirebildiği görülmüştür. Fakat K ve B'nin ilk soruda ısrarla sorulara cevap vermemesi gibi nadiren karşılaşılabilecek durumlar da olabileceği gözden kaçmamalıdır. Bu iletişim yönteminin iletişimi aktifleştirmesi gibi her zaman mutlak bir sonuca sebep olamamış olmasının nedeninin ise iletişimin doğal halinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin iletişimlerini aktifleştiren temsillerin yanında aktif olan iletişimlerin ilerlemelerini sağlayan iletişim yöntemleri de bulunmaktadır. Karşılıklı iletişimin aktif bir şekilde ilerlemesini sağlayan iletişim yöntemleri ve temsillerinin daha çok açıklamada bulunma(●→)(←●), onay ve kısa cevaplar(ɷ●→)(ɧ●→)(ɧ●→) önceki fikrinden faydalanma(↓), itirazda bulunma(●↗)(↙●), yeni bir fikir belirtmenin(→●)(●←) olduğu söylenebilir. Bazen sesli konuşma(●), soru sorma(?●→)(←●?) hatta herhangi bir yorumda bulunmamış olmanın da hem iletişimin ilerleyişine olumlu etki oluşturduğu söylenebilir. Fakat bunlar daha nadir olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin bazen öğrenciler çözümü ilerletecek yeni bir fikir belirtmeden önce kısa süreli olarak sessizliğini korumuşlardır. Başka bir örnek olarak öğrencilerin sesli bir şekilde konuşması onların hem kendilerinin hem de diğer öğrencinin ifadeleri sorgulamasına sebep olmuştur. Bu gibi örneklerde

öğrenciler negatif iletişim yöntemlerini sıkça kullanmadıkları bazı durumlarda hem aktif iletişimin ilerleyişine hem de çözümün daha etkili bir şekilde ilerlemesine katkı sağladıkları görülmüştür.

Öğrencilerin çözüm sürecinde birbirlerinin fikirlerinden faydalanmaları onların iletişimlerini olumlu yönden etkileyen durumlardan biri olmuştur. Bu durumun karşılıklı olması bazı sorularda daha çok, bazı sorularda ise daha az karşımıza çıkmıştır. Fakat birbirlerinin fikirleri üzerinden yorum yapmaları onların iletişimlerini aktifleştirmiş olduğunu gösteren bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yönüyle öğrenciler birbirlerine bir şey açıkladıklarında, yeni bir fikir yürütüp bunu önceki fikirlerinden faydalanarak devam ettirdiklerinde ya da bunlarla birlikte birbirlerine soru sorduklarında bir diyalog içerisinde birden fazla iletişim yöntemini kullanmışlardır. Böylece öğrenci bazı diyaloglarda iki bazılarında üç bazılarında dört iletişim yöntemini bir arada kullanmışlardır. Bu durum da onların bazen çok yönlü iletişim kurduklarının bir göstergesi olarak karşımıza çıkmıştır.

Öğrenci gruplarındaki öğrencilerin dört sorunun çözümü boyunca farkında olarak ya da olmadan birbirlerine roller verdikleri görülmüştür. E-K grubunda E çözüm için "fikir belirten" konumda iken K ise daha çok "işlem yapıcı" rolde ilerlemiştir. H-M grubunda H "soru soran" ya da "sorgulayıcı" rolde iken M ise "fikir belirten" ve işlem yapıcı" roldedir. Y-B grubunda Y "fikir yürüten" ve "işlem yapıcı" rolde iken B daha çok "onaylayıcı" ve "sorgulayıcı" rolde idi. Öğrenciler üzerine aldıkları bu rolleri sorudan soruya pek değiştirmemişlerdir. Bu rollerle aktif iletişim yürüttüklerinde ise etkili bir çözüm süreci yürütmüşlerdir.

Öğrenci grupları farklı başarı düzeylerinde oluşturulmuş gruplar idi. Öğrencilerin başarı düzeyleri birbirleri ile olan iletişimleri yönünden incelenirse her grubun kendi içerisinde farklı dinamiklere sahip olduğu söylenebilir. E-K grubu benzer başarı düzeyine sahip öğrenci grubu idi. Her iki öğrencinin de aktif olması ve etkin bir çözüm süreci yürütmeleri beklenmiştir. Fakat K'nın çekingen ve kendinden emin olmayan tavrı sebebi ile bazı sorularda aktif, bazı sorularda ise pasif bir iletişim yürütmüşlerdir. Pasif iletişimlerini yukarıda belirtilen çeşitli iletişim yöntemleri ile aktifleştirmişlerdir. Bu öğrenciler arasındaki iletişimde asıl dikkat çeken durum ise K'nın genellikle iletişimde daha pasif olmasına karşın işlem yapma rolünün üzerine almış olmasıdır. Bu da onun iletişiminin daha aktif olmasına sebep olmuştur. Bu gruptaki öğrenciler arasında K, E'nin bazı

sorularını yanıtsız bırakmasına karşın E soru sormaktan vazgeçmemiştir. Bunun sebebinin ise her ne kadar K pasif olmayı tercih etse de E'nin K'nın işlem yeteneğine güvenmesi sebebiyle olduğu düşünülmüştür. Bu sebeple bu grup içerisinde başarı düzeyi yakın olan öğrencilerin birbirlerinin işlem ve muhakeme yeteneğine güvendiklerinde iletişimi tamamen pasifleştirmediklerinin bir örneği olarak karşımıza çıkmıştır.

H-M grubunda ise öğrencilerin başarı düzeyleri birbirinden farklı olmasına karşın iletişimlerinin aktif olması dikkat çekicidir. M çözümün ilerlemesinde ve matematiksel işlemlerde daha etkin bir role sahiptir. H ise her ne kadar çözümlerde M kadar etkili olamasa da çeşitli iletişim yöntemleri ile aralarındaki iletişimin aktif olmasını sağlamıştır. Bazı noktalarda M çözümde ilerleyememiş H'nin fikirleri M'ye ilham olmuş ve çözümü birlikte ilerletmişlerdir. Nadiren H'nin çözümden uzaklaştığı görülse de M ile olan ikili iletişimleri sonucunda kısa sürede tekrar soruya dönmesine olanak sağlamıştır. H "sorgulayıcı" rolü ile M'nin çözümlerini anlamaya çalışmış ve bunlarla ilgili çok sayıda soru yöneltmiştir(?●→). Bu durum da onların iletişimlerinin aktifleşmesini besleyen sebeplerden biri olmuştur. H her ne kadar başarı düzeyi sınıf ortalamasının altında bir öğrenci olsa da aktif bir iletişim ile M etkili bir çözüm süreci ilerletmişlerdir. Bu durum farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin aktif bir iletişimle bir matematiksel problemin çözümünde birbirlerini olumlu etkileyebileceklerini gösteren bir örnek olmuştur.

Y-B grubundaki öğrenciler de başarı düzeyi birbirinden farklı olan öğrencilerdi. Bu grup bu yönüyle H-M grubu ile benzerlik göstermektedir. Fakat öğrencilerin iletişimdeki aktiflikleri ve çözüm sürecindeki ilerlemeleri birbirinden farklılık göstermiştir. Y, çözüm sürecinde aktif iken B ise pasif bir rol içerisindedir. B'nin bu pasifliği haliyle Y ile olan iletişimlerinin de pasifleşmesine sebep olmuştur. B birinci soruda uzun süre sessizliğini korumuştur. Y her ne kadar ona soru yöneltse de herhangi bir reaksiyon göstermemiştir. Bir süre sonra iletişimlerini olumlu yönde etkileyecek çeşitli iletişim yöntemlerini kullanarak devam etmiştir. Fakat kullandığı ifadeler incelendiğinde bunlar daha çok kısa cevaplar, onaylamalar ya da tekrarlar şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Birkaç defa Y'nin ifadesini düzeltmek gibi çözümü etkileyen söylemleri de olmuştur. Bu da onun aslında çözümde yarı aktif şekilde ilerlemesine sebep olmuştur. Sonuçta öğrencilerin çözümlerinde etkin bir ilerleme gözlenememiştir. Böylece başarı düzeyi birbirinden farklı iki öğrencinin iletişimleri kısmi olarak aktif olduğunda bir matematiksel problemin çözümünün etkin bir şekilde ilerleyemeyeceğinin örneği burada görülmüştür.

İletişim dinamik bir etkileşimdir. İletişimin aktif ya da pasif olması taraflar tarafından belirlenmektedir. Birinin pasif olduğu bir diyalog pasif bir diyaloğu ortaya çıkarmaktadır. Aktif bir diyalog için her iki tarafın da birbirlerine karşı aktif bir iletişim yürütmesi gerekmektedir. Bu iletişimlerin boyutu kurdukları iletişimi nasıl ilettikleri ile ilgilidir. Bu yönüyle yukarıda belirtmiş olduğumuz pozitif iletişim yöntemleri çoğu diyalogda da görüldüğü üzere iletişimi etkinleştirdiği görülmektedir. İletişimdeki bu pozitif etki aktif bir iletişimi beraberinde getirmektedir. Aktif bir iletişimin başarı düzeyleri farklı olan iki öğrenci arasındaki iletişimi de olumlu yönden etkileyebileceği görülmüştür. Öğrencilerin aktif iletişimleri yalnızca çözüme ulaşmalarını değil bu süreçte birbirleri ile fikir alışverişi yapmalarını da sağlamıştır. Öğrenciler aktif iletişimleri süresince birbirlerini kontrol ederek ilerleme kaydetmişlerdir. Bir zaman sonra bu durum hem karşıdakinin ne yaptığını hem de kendisinin ne yaptığını sorgulayan bir iletişim yürütmelerini sağlamıştır. Böylece hem H hem de M birbirlerine yaptıkları çeşitli müdahalelerle işlem hatalarından vazgeçmişlerdir. Bu durum da problem çözümünün yönünün değişmesine, bununla birlikte daha nitelikli çözümler geliştirmelerine katkı sağlamıştır.

Böylece bir matematik probleminin çözümünde öğrencileri gruplarının farklı ya da aynı başarı düzeyinde de olsalar dahi etkili bir çözüm süreci yürütmeleri için aralarındaki iletişimin aktif bir iletişim olması gerekmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumda iki öğrencinin farklı iletişim yöntemleri kullanarak birbirlerinin düşünmelerini ve problemin çözüm sürecini etkileyerek ilerlemelerine sebep olduğu görülmüştür. Buna göre örneklem grubu daha farklı öğrenci gruplarında problem çözüm sürecinin iletişim yöntemleri yönünden incelenmesinin literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Araştırmamızda öğrencilerin kullandıkları rutinlerin ortaya çıkma sebepleri, ne sıklıkla ve hangi sebeple hangi rutin çeşidini kullandıkları belirlenmiştir. Fakat farklı öğrenci gruplarında bu sebeplere ek sebeplerin de ortaya çıkabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda farklı konularda farklı soru tarzlarıyla da kullanılan rutin çeşitlerinin ve bu rutinlerin kullanım oranlarının değişebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada öğrenci grupları çeşitli dinamiklere bağlı olarak seçilmişti. Fakat grup sayısının fazla olmaması sebebi ile gruplar arası fark fazla gözlenememiştir. Böylece yeni yapılacak çalışmalarda çeşitli başarı düzeylerine sahip öğrencilerle de çalışma

yapılmasının literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda farklı öğrenim düzeylerinde olan öğrencilerin de söylemlerinde kullandıkları rutin çeşitleri ve bu rutinleri kullanım sebeplerinin farklılık gösterebileceği düşünülmektedir. Oluşturulan farklı gruplar, seçilecek farklı soru tipleri ile öğrencilerin kullandıkları rutin sıklıkları hangi rutini hangi durumlarda ve hangi sebeple kullandıkları farklı açılardan incelenmesinin yine alana olumlu etkisi olacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin problem çözüm süreçleri boyunca iletişimleri incelendiğinde araştırmacı tarafından geliştirilen analiz yönteminin de farklı başarı düzeyindeki öğrenci gruplarında farklı soru tarzlarında uygulanmasının literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu analiz yönteminin yalnızca matematik problemlerinin çözümlerindeki iletişim süreçlerini incelemede değil karşılıklı iletişimin bulunduğu birçok iletişim sürecini incelemede kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu yönüyle farklı alanlarda bu analizin kullanılmasının da literatüre fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Berry, J. S., & Houston, K. (1995). *Mathematical modelling*. Oxford: Elsevier.

Blum, W. (1993). In T. Breiteig (Ed.), *Teaching and learning mathematics in context* (pp. 3-14): Ellis Horwood Limited, Chichester.

Blum, W. (2002). ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education – Discussion document. *Educational Studies in Mathematics, 51*(1), 149-171.

Blum, W., & Borromeo Ferri, R. (2009). Mathematical modelling: can it be taught and learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application, 1*. 45-58

Cheng, A. K. (2001). Teaching mathematical modelling in Singapore schools. *The Mathematics Educator, 6*(1), 63-75.

Coles, A., & Sinclair, N. (2019). Ritualisation in early number work. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 177-194.

Crouch, R., & Haines, C. (2004). Mathematical modelling: transitions between the real world and the mathematical model. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 35*(2), 197-206.

Emre Akdoğan, E. (2015). *Lise öğrencilerinin geometrik dönüşümlerle ilgili matematiksel söylemlerinin gelişiminin incelenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

English, L. D. (2006). Mathematical modeling in the primary school: children's construction of a consumer guide. *Educational Studies in Mathematics, 63*(3), 303-323.

Ferri, R. B. (2006). Theoretical and empirical differentiations of phases in the modelling process. *ZDM, 38*(2), 86-95.

Güçler, B. (2016). Making implicit metalevel rules of the discourse on function explicit topics of reflection in the classroom to foster student learning. *Educational Studies in Mathematics, 91*(3), 375-393.

Haines, C. R., & Crouch, R. (2010). Remarks on a Modeling Cycle and Interpreting Behaviours. In R. Lesh, P. L. Galbraith, C. R. Haines, & A. Hurford (Eds.), *Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies: ICTMA 13* (pp. 145-154). Boston, MA: Springer US.

Heyd-Metzuyanim, E. (2013). The co-construction of learning difficulties in mathematics—teacher–student interactions and their role in the development of a disabled mathematical identity. *Educational Studies in Mathematics, 83*(3), 341-368.

Heyd-Metzuyanim, E. (2015). Vicious Cycles of Identifying and Mathematizing: A Case Study of the Development of Mathematical Failure. *Journal of the Learning Sciences, 24*(4), 504-549.

Heyd-Metzuyanim, E., & Graven, M. (2016). Between people-pleasing and mathematizing: South African learners' struggle for numeracy. *Educational Studies in Mathematics, 91*(3), 349-373.

Heyd-Metzuyanim, E., & Graven, M. (2019). Rituals and explorations in mathematical teaching and learning:introduction to the special issue. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 141-151.

Heyd-Metzuyanim, E., Smith, M., Bill, V., & Resnick, L. B. (2019). From ritual to explorative participation in discourse-rich instructional practices: a case study of teacher learning through professional development. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 273-289.

Heyd-Metzuyanim, E., Tabach, M., & Nachlieli, T. (2016). Opportunities for learning given to prospective mathematics teachers: between ritual and explorative instruction. *Journal of Mathematics Teacher Education, 19*(6), 547-574.

Jung, H. Y., & Reifel, S. (2011). Promoting children's communication: a kindergarten teacher's conception and practice of effective mathematics instruction. *Journal of Research in Childhood Education, 25*(2), 194-210.

Lavie, I., Steiner, A., & Sfard, A. (2019). Routines we live by: from ritual to exploration. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 153-176.

Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in Mathematics, 66*(3), 349-371.

Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). *Beyond constructivism: Models and modeling perspectives on mathematics problem solving, learning, and teaching*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum.

Lingefjärd, T. (2007). Mathematical Modelling in Teacher Education — Necessity or Unnecessarily. In W. Blum, P. L. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education: The 14th ICMI Study* (pp. 333-340). Boston, MA: Springer US.

Lynch, S. D. ve Bolyard, J. J. (2012). Putting mathematical discourse in writing. Mathematics Teaching in the Middle School, 17(8), 486-492

Maull, W., & Berry, J. (2001). An investigation of student working styles in a mathematical modelling activity. *Teaching Mathematics and Its Applications: International Journal of the IMA, 20*(2), 78-88.

McCloskey, A., Lloyd, G., & Lynch, C. (2017). Theorizing mathematics instruction using ritual: tensions in teaching fractions in a fifth grade classroom. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 195-213.

MEB. (2005). *Ortaöğretim matematik (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2013). *Ortaöğretim matematik (9-12. Sınıflar) dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mousoulides, N., Chrysostomou, M., Pittalis, M., & Christou, C. (2009). Modeling with technology in elementary classrooms. CERME 6–WORKING GROUP 11, 2226.

Mousoulides, N., & English, L. (2008). Modeling with data in Cypriot and Australian primary classrooms. In T. Rojano, J. Cortina, O. Figueras, S. Alatorre, & A. Sepulveda (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 32 and PMENA XXX* (pp. 423-430). Mexico: Centre for Research and Advanced Studies of the National Polytechnic Institute.

Moyer, P. S., & Milewicz, E. (2002). Learning to question: Categories of questioning used by preservice teachers during diagnostic mathematics interviews. Journal of Mathematics Teacher Education, 5, 293-315

Mumcu, H. Y., & Baki, A. (2017). Matematiği Kullanma Aktivitelerinde Matematiksel Modellemenin Yorumlanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*(1), 7-33.

Nardi, E. (2005). 'Beautiful Minds' in Rich Discourses: Employing Discursive Approaches to Research in Mathematics Education. *European Educational Research Journal, 4*(2), 145-154.

Nardi, E., Ryve, A., Stadler, E., & Viirman, O. (2014). Commognitive analyses of the learning and teaching of mathematics at university level: the case of discursive shifts in the study of Calculus. *Research in Mathematics Education, 16*(2), 182-198.

NCTM, (2014). Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All. Reston, VA: NCTM

NCTM, (2000). Principles and Standarts for School Mathematics. Reston, VA: NCTM

OECD. (2006). *Assessing scientific, reading, and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. OECD, Paris, France.

OECD. (2009). *PISA 2009 Assessment framework: Key competencies in reading, mathematics and science*. OECD, Paris, France.

OECD. (2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving Students' skills in tackling real-life problems (Volume V)*. OECD, Paris, France.

Robertson, S.-A., & Graven, M. (2019). Exploratory mathematics talk in a second language: a sociolinguistic perspective. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 215-232.

Sfard, A. (2000). “Steering (dis)course between metaphor and rigor: Using focal analysis to investigate the emergence of mathematical objects”, Journal for Research in Mathematics Education, S. 31(3), ss. 296-327.

Sfard, A. (2008). *Thinking as Communicating: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing*. Cambridge: Cambridge University Press.

Sfard, A., & Kieran, C. (2001). Cognition as Communication: Rethinking Learning-by-Talking Through Multi-Faceted Analysis of Students' Mathematical Interactions. *Mind, Culture, and Activity, 8*(1), 42-76.

Sfard, A., & Lavie, I. (2005). Why Cannot Children See as the Same What Grown-Ups Cannot See as Different?— Early Numerical Thinking Revisited. *Cognition and Instruction, 23*(2), 237-309.

Sriraman, B. (2005). *Conceptualizing the notion of model eliciting.* 4. Congress of the European Society or Research in Mathematics Education'de sunulan bildiri, Sant Feliu de Guíxols, İspanya.

Tinker, M. H. (2003). Teaching mathematics to physicists in the UK-FLAP and PPLATO. *Europhysics News, 34*(5), 186-189.

Truxaw, M., & DeFranco, T. (2007). Lessons from Mr. Larson: An Inductive Model of Teaching for Orchestrating Discourse. *Mathematics Teacher, 101*(4), 269-272.

Viirman, O., & Nardi, E. (2019). Negotiating different disciplinary discourses: biology students’ ritualized and exploratory participation in mathematical modeling activities. *Educational Studies in Mathematics, 101*(2), 233-252.

Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The Teacher’s Role in Classroom Discourse: A Review of Recent Research Into Mathematics Classrooms. *Review of Educational Research, 78*(3), 516-551.

EKLER

EK-1. Etik Kurul İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.07.2021-E.125308

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-125308 09.07.2021
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 20.05.2021 tarihli ve 80287700-302.08.01- 90033 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Meryem Kardelen KÜÇÜK'ün, Prof.Dr. Ahmet ARIKAN'ın** danışmanlığında yürüttüğü ***"Lise Öğrencilerinin Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Matematiksel Söylemlerinin ve Zihinsel İletişimlerinin İncelenmesi"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **01.06.2021** tarih ve **10** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021 - 701

Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

EK-2. PISA(2012)'de Kullanılan Problemin Kullanım İzni

https://www.oecd.org/termsandconditions/

permissions from these third parties before using such content.

I. Use of Material

No Association

The User may neither represent nor imply that the OECD has participated in, approved, endorsed or otherwise supported his or her use or reproduction of the Material. The User may not claim any affiliation with the OECD. For information about use of the OECD name, acronym and logo, please see Section IV below

(a) Reproduction and translation of the material

Except for content governed by specific terms (see sections (b) and (c)) or as may be otherwise indicated on the specific Material, the reproduction and translation of the Material is authorised for commercial and non-commercial purposes within established limits.

You may need to submit a formal request in certain circumstances. See below for further instructions:

- Reproduction and translation authorisation for **OECD Publications and Working Papers identified by DOI and/or ISBN, ISSN**

- for excerpt(s), you should obtain the authorisation via Copyright Clearance Centre, Inc. (CCC) ; visit www.copyright.com and enter the title that you are requesting permission for in the "Get Permission" search box

- for requests to **reproduce the complete text**, please complete this form
- for requests to **translate the complete text**, please complete this form

- Reproduction and translation authorisation for all **Material OTHER than OECD Publications and Working Papers**:

- **30%** or less of a complete work or a maximum of 5 tables and/or graphs-taken from a workis granted free of charge and without formal written permission provided You do not alter the Material in any way and You cite the source as follows: OECD/(co-author(s) if any) (year), (Title), URL.

In cases of translations of such extracts, You must include the following disclaimer: "*This translation was not created by the OECD and should not be considered an official OECD translation. The OECD shall not be liable for any content or error in this translation.*"

- for **all other requests concerning reproduction** please complete this form
- for **all other requests concerning translation** please complete this form

Windows'u Etkinleş
Windows'u etkinleştirmek

Note: The OECD does not allow posting of PDF files of its Material on any Internet sites, but You are welcome to link to the Material and, whenever the READ version is available, to share and embed it, in whole or in part, without the need to request permission from the OECD.

(b) Content governed by specific terms and conditions

Certain content is governed by specific terms and conditions. Please see below:

- **International Energy Agency (IEA) Material** is governed by specific terms and conditions, which are available at http://www.iea.org/t&c/termsandconditions.

- **Material licensed under a particular Creative Commons license** (CC license) is governed by the specific CC license as well as any other conditions or restrictions as indicated on the particular Material.

If the CC license on the particular Material indicates NoDerivs (ND) but You would nonetheless like to to create derivative works, including translations, please send us the corresponding form:

- for **requests concerning reproduction** please complete this form
- for **requests concerning translation** please complete this form

- If the CC license on the particular Material **indicates NonCommercial (NC)** but You would nonetheless like to use the Material for **commercial purposes**, submit a request to the Copyright Clearance Centre, Inc. (CCC), www.copyright.com.

- **The content from the Programme for International Student Assessment (PISA),** including reports, publications, questionnaires, individual questions, sample tasks and any other content that may be accessed through any PISA-related website, except for Data (see Section I (c) below), are licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO) licence.

- Translations — If You create a translation of PISA content, please add the following disclaimer along with the attribution: *This translation was not created by the OECD and should not be considered an official OECD translation. The quality of the translation and its coherence with the original language text of the work are the sole responsibility of the author or authors of the translation. In the event of any discrepancy between the original work and the translation, only the text of original work shall be considered valid.*

We encourage You to provide your translation (PDF format) to the OECD at pubrights [at] oecd.org.

Bunları yapmakta özgürsünüz:

Paylaş — eseri her ortam veya formatta kopyalayabilir ve yeniden dağıtabilirsiniz.

Uyarla — karıştır, aktar ve mevcut eserin üzerine inşa et

Lisans şartlarını yerine getirdiğiniz sürece, lisans sahibi bu özgürlükleri (belirtilen hakları) iptal edemez.

Aşağıdaki şartlar altında:



Atıf — uygun referans vermeli, lisansa bağlantı sağlamalı ve değişiklik yapıldıysa bilgi vermelisiniz. Bunları uygun bir şekilde yerine getirebilirsiniz fakat bu, lisans sahibinin sizi ve kullanım şeklinizi onayladığını göstermez.



GayriTicari — Bu materyali ticari amaçlarla kullanamazsınız.



AynıLisanslaPaylaş — Eğer materyali karıştırdınız, aktardınız ya da materyalin üzerine inşa ettiyseniz, ancak orjinal lisansın aynısı lisans ile dağıtabilirsiniz.

Ek sınırlamalar yoktur — Lisansın sağladığı izinlerin kullanımını kanunen kısıtlayacak yasal koşullar ya da teknolojik önlemler uygulayamazsınız.

Uyarılar:

Lisans sahibi hükümetler arası bir organizasyon olduğu zaman, anlaşmazlıklar aksi kararlaştırılmadıkça arabuluculuk ve tahkim yoluyla çözülecektir.

Kamu malı malzeme statüsü var ise ya da kullanımınız istisnalar veya kısıtlar kapsamında izin verilen bir durum ise lisansa uymak zorunda değilsiniz.

Garanti verilmez. Lisans kullanım amacınıza uygun tüm izinleri sağlamayabilir. Mesela, tanınırlık, gizlilik veya manevi haklar gibi haklar kullanıma sınır getirebilir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…