

**ORTAOKUL İŞİTME ENGELLİ KAYNAŞTIRMA ÖĞRENCİLERİNİN
ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNE YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME VE
KURMA SÜREÇLERİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kübra ERGENE

Eskişehir 2024

**ORTAOKUL İŞİTME ENGELLİ KAYNAŞTIRMA ÖĞRENCİLERİNİN
ÇARPMA VE BÖLME İŐİLEMLERİNE YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME VE
KURMA SÜREÇLERİ**

Kübra ERGENE

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı

Danışman: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ocak 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

ÖZET

ORTAOKUL İŞİTME ENGELLİ KAYNAŞTIRMA ÖĞRENCİLERİNİN ÇARPMA VE BÖLME İŞLEMLERİNE YÖNELİK PROBLEM ÇÖZME VE KURMA SÜREÇLERİ

Kübra ERGENE

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi

Tezli Yüksek Lisans Programı

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ocak 2024

Danışman: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

Bu araştırma ortaokul sınıf düzeyindeki kaynaştırma eğitimi alan işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerine dayalı rutin problemleri çözme ve kurma süreçlerini ele almaktadır. Araştırma kapsamında işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma sürecinde gerçekleştirdikleri davranışlar ve bir ifadeyi çarpma veya bölme işlemleriyle ilişkilendirmelerinde etkili olan çarpımsal yaklaşımlar incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemlerin niteliği üzerinde durulmuştur. Amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenen 8 katılımcıdan 2'si pilot çalışmada, 6'sı ana çalışmada görev almıştır. Veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla toplanmış ve görüşmeler ses kaydı olarak saklanmıştır. Ses kayıtlarından, araştırmacı notlarından ve öğrenci çalışmalarından elde edilen veriler tematik içerik analiziyle çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler; problem çözme sürecinde en çok değerlendirme aşamasını ihmal etmekte çözüm için tahmin kontrol, diyagram çizme, liste yapma gibi çeşitli stratejileri kullanmaktadır. Süreçte tekrarlı toplama, ölçeklendirme, eşit paylaşma, gruplama yaklaşımlarından sıklıkla yararlanılmaktadır. Öğrencilerin kurduğu problemler genellikle tek işlemlilik ve ödev problemi niteliğindedir. En yüksek problem kurma performansı düzenleme problem görevinden elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Problem çözme, Strateji, Çarpımsal yaklaşım, Problem görevinin yapısı

ABSTRACT

ANALYSIS OF MIDDLE SCHOOL DEAF INCLUSIVE STUDENTS' PROCESS OF PROBLEM SOLVING AND POSING BASED ON MULTIPLICATION AND DIVISION OPERATIONS

Kübra ERGENE

Department of Mathematics and Sciences Education Mathematics Education

Master Science Program

Anadolu University, Institute of Graduate Education

January 2024

Advisor: Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE

This research focuses on the processes of solving and posing routine problems based on multiplication and division operations by hearing-impaired students receiving inclusive education at the middle school level. Within the scope of the study, the behaviors exhibited by hearing-impaired students during the problem-solving and posing processes, as well as the multiplicative approaches influencing their association of expressions with multiplication or division operations, have been examined. Additionally, emphasis has been placed on the nature of the problems constructed by the students.

Participants were selected from hearing-impaired students enrolled in full-time inclusive education in state middle schools in the Kocaeli province during the 2021-2022 academic year. Eight students, identified through purposive sampling, participated in the study, with 2 in the pilot study and 6 in the main study. Data were collected through semi-structured interviews, recorded as audio files, and the tool for data collection included 10 problem tasks in the problem-solving section and 7 problem tasks in the problem posing section. At the end of the research process, participants were also interviewed to gather their opinions on the process.

Attention was given to the diverse multiplicative structures and mathematical complexity in the problem-solving tasks, while the tasks in the problem posing section were designed to exemplify transfer, selection, comprehension, and organization structures. Thematic content analysis was employed to analyze data obtained from audio recordings, researcher notes, and student works.

According to the research results, students tend to neglect the evaluation stage the most during the problem-solving process, utilizing various strategies such as prediction control, diagram drawing, and list-making for solution. Throughout the process, repeated addition, scaling, equal sharing, and grouping approaches are frequently utilized. The problems posed by students are generally single-operation and assignment-type problems, with the highest performance observed in the organization problem task in the problem posing section.

Keywords: Problem solving, Strategy, Multiplicative Approach, Problem posing structure

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Kübra ERGENE

ÖNSÖZ

Eğitim ve öğretim alanında kullanılan araçların başında iletişim gelmektedir. İşitme engelli bireylerin iletişim imkânları diğer öğrencilere göre sınırlılıklar taşıdığı için bu öğrencilerin eğitim süreçleri birtakım zorluklar içermekte ve bu durum öğrenme kayıplarına neden olmaktadır. Öğretim etkinlikleri aracılığıyla kazandırılması amaçlanan temel matematiksel bilgi ve beceriler öğrencileri gerçek yaşama hazırlamaktadır. Dolayısıyla öğrenme kayıplarının belirlenerek giderilmesi okul başarısının artırılmasından öte bir anlam taşımaktadır. Bu çalışma belki de en önemli matematiksel beceri olan problem çözmenin işitme engelli öğrenciler tarafından nasıl gerçekleştirildiğini konu almaktadır. Ayrıca öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi nasıl algıladıklarını açıklamaya çalışmaktadır. Böylelikle öğretimin daha verimli hale getirilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Yüksek lisans çalışmalarım sırasında desteğe ihtiyaç duyduğum her an yanımda olan öğretmenim sayın Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE' ye titizlik ve içtenlikle sunduğu yardımları, hoşgörülü ve destekleyici tutumları için minnettarım.

Tez savunma sürecimde yer alan ve değerli görüşleri ile tezime katkı sağlayan değerli hocalarım Doç. Dr. Nejla GÜREFE'ye ve Dr. Öğretim Üyesi Ayşegül ERYILMAZ ÇEVİRGEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu uzun soluklu projede ne zaman devam etmek için yeterli gücü kendimde bulamasam elini hep omzumda hissettiğim sevgili eşim Furkan ÖNER' e

Beni matematikle tanıştıran ve öğretmenlik mesleğini seçmemde bana ilham kaynağı olan değerli öğretmenim ve meslektaşım Aziz Kurtuluş ÇELİK' e

Yanlarından her ayrıldığımda ruhsal olarak yenilenmiş hissettiğim dostlarıma, kardeşlerim Sezer ve Işıltan ERGENE' ye beni çalışmaya motive ettikleri için teşekkür ederim.

Tez ve seminer çalışmalarımın araştırma süreçlerinde bana yardımcı olmayı kabul ederek sorduğum sorulara içtenlikle cevap veren öğrencileri sevgi ve minnetle anıyor; bu günlere ulaşmamda emeği olan başta annem ve babam olmak üzere aile üyelerine, öğrenmeme destek olmuş tüm öğretmenlerime teşekkürü bir borç biliyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ	
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar	6
1.5. Tanımlar	7
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	
2.1. Kuramsal Çerçeve	8
2.1.1. Problem kavramı, matematiksel problemlerin sınıflandırılması ve niteliği	8
2.1.1.1. Problemlerin niteliği.....	9
2.1.2. Problem çözme.....	10
2.1.2.1. Problemin anlaşılması	11
2.1.2.2. Plan oluşturma	11
2.1.2.3. Planı uygulama	16
2.1.2.4. Geriye dönüp bakma-çözümün değerlendirilmesi	16
2.1.3. Problem kurma çalışmaları	16
2.1.3.1. Problem görevinin yapısına göre problem kurma çalışmaları.....	18

2.1.4. Çarpma ve bölme işlemlerinin anlamlandırılması ve problem yapıları	19
2.1.4.1. Eş grup problemleri	20
2.1.4.2. Karşılaştırma problemleri	21
2.1.4.3. Dizi-alan problemleri	22
2.1.4.4. Kombinasyon problemleri	22
2.1.5. İşitme kaybı ve işitme engelli bireyler	23
2.1.5.1. Nasıl işitiriz?	23
2.1.5.2. İşitme kaybının sınıflandırılması	23
2.1.5.2.1. İşitme kaybının derecesine göre sınıflama.....	24
2.1.5.2.2. İşitme kaybının olduğu yere-tipine göre sınıflama.....	25
2.1.5.2.3. İşitme kaybının başladığı yaşa göre sınıflama ...	26
2.1.5.3. İşitme engelli bireylerin özellikleri	27
2.1.5.4. İşitme engelli öğrenciler için eğitim ortamları	29
2.1.5.4.1. Kaynaştırma eğitimi.....	31
2.2. İlgili Araştırmalar	32
3. YÖNTEM	
3.1. Araştırma Deseni	38
3.2. Araştırmanın Katılımcıları	38
3.3. Veri Toplama Aracı	40
3.3.1. Problem çözme bölümü.....	41
3.3.2. Problem kurma bölümü.....	42
3.3.3. Öğrenci görüşleri bölümü.....	42
3.4. Araştırma süreci.....	44
3.4.1. Pilot çalışma.....	45
3.4.2. Ana çalışma.....	46
3.5. Araştırma Verilerinin Analizi	46
3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	55
4. BULGULAR	
4.1. Problem Çözme Sürecine İlişkin Bulgular	58
4.1.1. Eş grup yapısındaki problem görevlerine ilişkin bulgular	58
4.1.1.1. Eş grup yapısı-çarpımsal durum içeren problem görevlerine ilişkin bulgular	58

4.1.1.2. Eş grup yapısı-parçalamalı bölme içeren problem görevlerine ilişkin bulgular	62
4.1.1.3. Eş grup yapısı-ölçüm bölmesi içeren problem görevlerine ilişkin bulgular	70
4.1.2. Karşılaştırma yapısındaki problem görevleri için bulgular	80
4.1.3. Dizi-Alan yapısındaki problem görevleri için bulgular	84
4.1.4. Kombinasyon yapısındaki problem görevleri için bulgular	89
4.2. Problem Kurma Sürecine İlişkin Bulgular	95
4.2.1. Boşluk tamamlama görevlerinden elde edilen bulgular	95
4.2.2. Yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular	101
4.2.3. Yarı yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular.....	106
4.3. Katılımcıların Problem Çözme ve Kurma Süreçlerine İlişkin Görüşleri	113
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	
5.1. Sonuç ve Tartışma	116
5.2. Öneriler	122
KAYNAKÇA	124
EKLER	132

TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. İşitme kaybının derecesine göre sınıflama (Sevinç, Aslan ve zkan, 2015).....	24
Tablo 3.1. Katılımcı bilgileri.....	40
Tablo 3.2. Veri toplama aracının içeriği.....	43
Tablo 3.3. Görüşmelerin tarih ve süreleri.....	44
Tablo 3.4. Problem zme bölümü analiz aşaması tabloları.....	47
Tablo 3.5. Problem kurma bölümü boşluk tamamlama görevlerinin analizi.....	50
Tablo 3.6. Problem kurma bölümü 4. görev itibariyle olan görevlerin analizi.....	53
Tablo 4.1. Problem zme süreci 1. problem bulgular.....	59
Tablo 4.2. Problem zme süreci 2. problem bulgular.....	62
Tablo 4.3. Problem zme süreci 6. problem bulgular.....	66
Tablo 4.4. Problem zme süreci 3. problem bulgular.....	70
Tablo 4.5. Problem zme süreci 4. problem bulgular.....	73
Tablo 4.6. Problem zme süreci 5. problem bulgular.....	75
Tablo 4.7. Problem zme süreci 7. problem bulgular.....	79
Tablo 4.8.a. Problem zme süreci 8. problem a bölümü bulgular.....	81
Tablo 4.8.b. Problem zme süreci 8. problem b bölümü bulgular.....	81
Tablo 4.9. Problem zme süreci 9. problem bulgular.....	85
Tablo 4.10. Problem zme süreci 10. problem bulgular.....	90
Tablo 4.11. Problem kurma süreci ilk 3 problem görevine ilişkin bulgular.....	97

Tablo 4.12. Problem kurma süreci 4. problem görevine ilişkin bulgular.....	101
Tablo 4.13. Problem kurma süreci 6. problem görevine ilişkin bulgular.....	104
Tablo 4.14.a. Problem kurma süreci 5. problem görevi çarpma işlemine ilişkin bulgular.....	106
Tablo 4.14.b. Problem kurma süreci 5. problem görevi bölme işlemine ilişkin bulgular.....	108
Tablo 4.15.a. Problem kurma süreci 7. problem görevi çarpma işlemine ilişkin bulgular.....	109
Tablo 4.15.b. Problem kurma süreci 7. problem görevi bölme işlemine ilişkin bulgular.....	111

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. Tahmin-kontrol stratejisi uygulama örneği.....	13
Şekil 2.2. Sistematik liste yapma stratejisi uygulama örneği.....	14
Şekil 2.3. Tablo yapma stratejisi uygulama örneği.....	15
Şekil 2.4. Diyagram çizme stratejisi uygulama örneği.....	15
Şekil 2.5. Kulağın yapısı (Gürgür ve Kurtoğlu, 2021).....	23
Şekil 3.1. Veri toplama aracı düzenlemeleri.....	45
Şekil 3.2. Sırasıyla Ö1 ve Ö5'in 4. problem görevi için oluşturduğu ürünler.....	54
Şekil 4.1. Ö4'ün 1. problemi anlama sürecine ilişkin bir kesit.....	60
Şekil 4.2. Çözüm için geliştirilen düşünceler ve çözümde uygulanan çarpımsal yaklaşımlar.....	61
Şekil 4.3. Ö5'in 1. problem için çözümü.....	62
Şekil 4.4. Ö2'nin 2. problemin çözümüne ilişkin fikir yürütme süreci.....	63
Şekil 4.5. Ö3'ün problemi anlamak için yaptığı çizim.....	63
Şekil 4.6. Tahmin kontrol stratejisinin uygulandığı çözümler.....	64
Şekil 4.7. Öğrenci çözümlerinde etkili olan çarpımsal yaklaşımlar.....	65
Şekil 4.8. Sırasıyla Ö2 ve Ö6'nın problemi anlamak için yaptığı çizimler.....	66
Şekil 4.9. 6. probleme ilişkin öğrenci çözümleri.....	68
Şekil 4.10. Eşit paylaşım fikrine yönelik öğrenci çıkarımları.....	69
Şekil 4.11. 6. probleme ilişkin değerlendirme süreci örnekleri.....	69
Şekil 4.12. Ö4'ün çözüm için oluşturduğu çizim.....	71

Şekil 4.13. Ö5'in çözüm için oluşturduğu çizim.....	71
Şekil 4.14. Ö3 ve Ö5'in problemi değerlendirme süreci.....	72
Şekil 4.15. Sırasıyla Ö3, Ö4 ve Ö6'nın öğrencilerin tekrarlı çıkarma uygulamaları.....	73
Şekil 4.16. 4. problem için çarpımsal yaklaşımların belirlendiği görüşme kesitleri.....	74
Şekil 4.17. Çarpımsal yaklaşımları içeren görüşme kesitleri.....	76
Şekil 4.18. Ö3'ün 5. problem için çözümü.....	77
Şekil 4. 19. Ö4'ün 5. problem için çözümü.....	77
Şekil 4.20. Ö5'in 5. problem için çözümü.....	78
Şekil 4.21. Ö6'nın 5. problem için çözümü.....	78
Şekil 4.22. 7. problem için Ö3'ün çizimi.....	79
Şekil 4.23. Ö6'nın 7. problem için yaptığı çizim.....	80
Şekil 4.24. Ö6'nın 8. problem a bölümü için çizimi.....	82
Şekil 4.25. Ö2'nin 8. problem için çözüm yaklaşımı.....	83
Şekil 4.26. Ö1'in 9. problem için çözümü.....	86
Şekil 4.27. Ö3'ün 9. problem için maliyet hesabı.....	87
Şekil 4.28. Ö4'ün öğrencinin 9. problem için hatalı çözümü.....	87
Şekil 4.29. Ö4'ün 9. problem için çözümü.....	88
Şekil 4.30. Ö5'in 9. problem için çözümü.....	88
Şekil 4.31. Ö6'nın 9. problem için çözümü.....	89
Şekil 4.32. Ö6'nın 10. problem için çözümü.....	91
Şekil 4.33. Sırasıyla Ö3 ve Ö4'ün 10. problem için çözümleri.....	91

Şekil 4.34. Ö4 ve Ö5'ün kartezyen çarpım yaklaşımını yansıtan açıklamaları.....	92
Şekil 4.35. Ö5'in 10. problem için çözümleri.....	93
Şekil 4.36. Ö1'in 2. problem görevi 1. öncül için yorumu.....	98
Şekil 4.37. Ö3'ün 2. problem görevi 1. ve 3. öncüller için oluşturduğu çizim.....	99
Şekil 4.38. Ö3'ün 3. problem görevi 4. öncül için çizimi.....	100
Şekil 4.39. 4. görev için sırasıyla çözülebilir problem, çözülemez problem ve problem değil kategorisinde yer alan cevap örnekleri.....	102
Şekil 4.40. Ö3'ün 4. problem görevi için problem kurma süreci.....	103
Şekil 4. 41. Ö6'nın 4. problem kurma görevi için cevabı.....	103
Şekil 4.42. 6. problem görevinde alıştırma kalıbına uygun cevap örnekleri.....	104
Şekil 4.43. 6. problem görevi sırasıyla Ö1, Ö5 ve Ö6' ya ait problem çalışmaları.....	105
Şekil 4.44. 5. problem görevi çarpma işlemiyle ilgili kurulan problemler; sırasıyla Ö3, Ö4 ve Ö5.....	107
Şekil 4.45. Ö1'in 5. problem görevi çarpma işlemi için çalışması.....	107
Şekil 4. 46. 5. problem görevi bölme işlemiyle ilgili problem çalışmaları; sırasıyla Ö1 ve Ö5.....	108
Şekil 4. 47. 7. problem görevi çarpma işlemi kullanımına ilişkin problem örnekleri; sırasıyla Ö1, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6.....	110
Şekil 4.48. Ö1'in 7. problem görevi kapsamında bölme işlemi kullanımına ilişkin çalışması.....	111

1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın önem ve amacı yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

İnsanlığın var oluşundan beri yaşama yön verilirken iki ya da daha çok seçenek arasından “daha verimli”, “daha güvenli” veya “daha kolay” gibi birçok ölçüte dayanarak tercihler yapılmaktadır. Bu tercih sürecinin; durumu fark etme, çözüm yolu seçme, uygulama ve sonuçları değerlendirme adımlarını izlediği düşünüldüğünde yaşamın kendisinin bir dizi problem çözme etkinliği olduğundan söz edilebilir.

Problem çözme ve kurma becerilerinin eğitim yoluyla kazandırılması bireye gerçek yaşamda karşılaşılabilecek problemleri fark etme ve çözümlenme konularında destek sağlar. Nitekim Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi [NCTM] okul öncesinden 12. sınıfa kadar tüm öğrenciler için belirlediği 5 temel süreç standardı arasında problem çözmeye yer vermiş ve bu standartların matematiksel öğrenme-öğretme sürecinin merkezi olduğuna vurgu yapmıştır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2021). Amerika, Çin, Singapur ve Avustralya gibi birçok ülkeye ait öğretim programlarında problem kurma ve çözme becerilerinin kazandırılmasının önemine dikkat çekilerek bu becerilerin geliştirilmesi için ayrılan zaman artırılmıştır (Gür ve Aykurtlu, 2021; Özer, Karacaköylü ve Sitrava, 2020). Türkiye’de 2005 yılı ve sonrasında hazırlanan öğretim programlarının genel amacı öğrencilerin bilgiyi üreten ve kullanan, eleştirel düşünen, problem çözen, girişimci, kararlı, iletişim becerileri yüksek bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu amaçla başta matematik dersi olmak üzere öğretim programlarının birçok konu alanında problem çözmeye dönük kazanımlara yer verilmiştir. Dolayısıyla 2005 ve sonrasında gerçekleştirilen akademik çalışmalarda problem çözme becerisine olan ilgi hızla artmıştır. Yapılan araştırmalar öğrencilerin problem çözme sürecine ilişkin davranış ve tutumları, problem çözme becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılacağı, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının sürece ilişkin tutumu, çeşitli faktörlerin problem çözme başarısına etkisi vb. konular etrafında kümelenmiştir (Kılıçkaya ve Toptaş, 2017).

Altun (2020, s.25) “problem çözenin kuralları yok, ancak sistematiği vardır.” diyerek problem çözenin bir süreç olduğuna işaret eder. Bu sürecin zihinde nasıl yapılandırıldığı henüz bilinmese de süreçte yapılan davranışları genellemek ve sınıflamak mümkündür (Baykul, 2020). Polya’nın (1973) problemin anlaşılması, çözüm için plan

(strateji) hazırlama, çözümü uygulama ve değerlendirme (geriye dönüp bakma) olmak üzere dört aşamada ele aldığı problem çözme yaklaşımı alanda en yaygın kabul edilen sınıflamadır. Yaklaşımın son aşaması olan değerlendirme bölümünde problem çözücülerden; çözümün doğruluğunun kontrol edilmesinin yanı sıra benzer bir problem kurması ve probleme farklı bir çözüm getirmesi gibi davranışlar beklenmektedir. Gonzales (1996) benzer bir problem oluşturma davranışını değerlendirme basamağından ayırarak problem çözme sürecinin 5. basamağı şeklinde ifade etmiştir (akt. Katrancı ve Özdişçi, 2020; Tertemiz ve Sulak, 2013). MEB (2013) bu sınıflamayı dikkate alarak problem çözme sürecini problemi anlama, çözümü planlama, çözümü uygulama, doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme, çözümü genelleme ve benzer özgün problem oluşturma süreci şeklinde tanımlamakta ve öğrencilere problem çözme sistematığının bu aşamalardan geçerek kazandırılmasını öngörmektedir.

Problem çözme sürecinde görülen bu 5 aşamanın sağlıklı olarak yürütülebilmesi; analiz, ilişkilendirme, akıl yürütme ve temsil etme gibi birçok becerinin süreçte aktif olarak kullanılmasına bağlıdır. Yapılan araştırmalar, süreçte ihtiyaç duyulan bu becerilerin yine problem çözme sürecinde kazanılabildiğini ifade etmekte, bu durum bireyin problem çözme etkinliklerine aktif olarak katılmasının önemini artırmaktadır (akt. Temel ve Altun, 2020). Problem çözenin bir diğer işlevi ise bireye sabır, kararlılık, dikkat ve özdenetim gibi yetkinlikleri aşılması ve çalışma disiplini kazandırmasıdır. Çünkü problem çözme süreci; soruna ve bu sorunun nasıl aşılacağına odaklanmayı, sistematik bir yaklaşımla devam etmeyi ve çözüm için kararlı olmayı gerektirir. Olası çözümlerden hangisinin daha verimli olacağını belirleme alışkanlığı kazandırarak bilgi ve imkanların verimli kullanılmasını sağlar (Adair, 2017). Bireye çözümü ve işlem adımlarını analiz etmeyi dikte ettiği için günlük yaşamda da olayların neden-sonuç ilişkisi içerisinde ele alınmasına katkı sağlar. Tüm bunların ötesinde problem çözme sürecinin günlük yaşamda bire bir uygulama alanı vardır ve bireye problem çözme sistematığının kazandırılması gerçek yaşam probleminin fark edilerek çözümlenmesini kolaylaştırır.

Altun (2020, s.24) problem çözme sürecini “gerçek problemin ortaya çıkması, problemin matematik problemi olarak tanımlanması, matematik probleminin çözülmesi ve çözümün gerçek hayat için yorumlanması” şeklinde sınıflandırmıştır. Bu sınıflamada dikkat çeken nokta problem kaynağının gerçek yaşamdan alınıp matematiksel modelleme ve problem çözüm süreci aracılığıyla çözümlenmesi ve çözümün uygulama alanının yine

gerçek yaşam olmasıdır. Gerçek yaşam problemlerinin problem çözücüyeye problemi fark etme, sınırlandırma ve tanımlama gibi ek görevler getiriyor olması problem kurma çalışmalarının önemini artırmaktadır.

Gerçek yaşamda karşılaşılan problemlere hazır olmak normal işiten öğrencilerin olduğu kadar işitme engelli öğrencilerin de ihtiyacıdır. Ancak matematik eğitimi ve özelde problem çözme üzerine uluslararası ölçekte yapılan araştırmalar incelendiğinde çalışmaların genellikle normal işiten bireylerle yürütüldüğü görülmektedir. İşitme engelli öğrencilerle yapılan sınırlı sayıdaki araştırmalar ise (Büyükköse, 2012; Deretarla, 2000; Girgin, 1997; vd.) genellikle bu öğrencilerin dil-konuşma becerilerinin geliştirilmesi, okuma ve okuduğunu anlama durumlarının tespit edilmesi üzerinde odaklanmış olup matematiksel yeterliklerinin incelendiği araştırmalar sayıca azdır (Çağlıyan, 2018; Gürefe, 2015; vd.). Bu araştırmalar işitme engelli öğrencilerin; dil ve konuşma becerilerindeki gecikmeler, cihaz kullanıp kullanmama, tanılamadaki aksaklıklar gibi nedenlere bağlı olarak normal işiten akranlarına kıyasla ortalama 2-5 sınıf aşağıdaki öğrenme durumlarına sahip olduğunu göstermektedir (Husniati ve arkadaşları, 2020; Şen, 1990; Tanrıdiler, 2012; Yıldırım, 2009). 2019 ve sonrasında tüm dünyayı sarsan Pandemi süreci çoğu ülkede eğitim faaliyetlerini durma noktasına getirmiştir. Eğitim öğretim faaliyetleri ülkemizde uzaktan eğitimle devam etmiş olsa da destek eğitim odası çalışmaları durdurulmak zorunda kalmıştır. Bu durumun öğrenci gelişimi üzerinde etki edebileceği düşünülmekte ve bu yüzden işitme engelli öğrencilerin beceri, tutum ve başarılarının yeniden değerlendirilerek öğretim faaliyetlerinin alandaki çalışmaların bulguları doğrultusunda düzenlenmesi gerekli görülmektedir. Genişlediği düşünülen öğrenim eksiklikleri sorunu ancak bu alanda yapılan çalışmaların artırılması ve paydaşların iş birliği ile çözülebilir.

İşitme engelli öğrencilerin matematiksel yeterliğini ölçmek ve/ya geliştirmek amacıyla yapılan araştırmaların; işlemler, geometrik kavramlar ve problem çözme alanlarında gerçekleştirildiği görülmektedir. Güzel (1988) işitme engelli öğrencilerin toplama işlemine hazırlık sürecindeki kavramları ne derecede kullandıklarını ölçmüş fakat benzer bir çalışmaya diğer işlemler için rastlanmamıştır. Doğan Fırat (2018) gerçekleştirdiği araştırmada toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretimi için abaküs kullanımının verimliliğini tartışmıştır. Çarpma ve bölme işlemlerinin kullanımı ve geliştirilmesiyle ilgili benzer bir araştırmaya rastlanmamış olması bu alandaki boşluğa dikkat çekmektedir. Bu çalışma kapsamında işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme

işlemlerini kavrayış biçimleri ele alındığından alandaki bu boşluğun giderilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir. Problem çözme ile ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde ise genellikle işitme engelinin problem çözme becerisi üzerindeki etkisinin konu alındığı görülmektedir (Husniati, 2020; Kelly ve Mousley, 2001). Bu çalışma işitme engelli öğrencilerin problem çözme süreçlerinin derinlemesine incelenerek, desteklenmesi ve geliştirilmesi gereken öğrenci davranışlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirildiğinden diğer araştırmalardan farklılaşmaktadır. Ayrıca yapılan incelemelerde işitme engelli öğrencilerin problem kurma becerisini ele alan araştırmaya rastlanmamıştır. Problem çözme ile iç içe geçmiş bir kavram olan problem kurmanın işitme engelli öğrenciler tarafından ne düzeyde gerçekleştirildiğinin belirlenmesi, öğretime katkı sağlayacağı düşüncesiyle araştırılmaya değer görülmüştür.

1.2. Araştırmanın Amacı

Problem çözme ve kurma, bireye kazandırılması planlanan temel beceriler arasında yer almasının yanı sıra diğer matematik konularının öğrenilmesi ve öğrenme çıktılarının belirlenmesi amacıyla kullanılabilir etkili bir araçtır (akt. Özer, Karacaköylü ve Sitirava, 2020). Bu yönüyle hazırlanan problemlerin öğrencilerin çarpma ve bölme işlemine yönelik algılarını ortaya çıkaracağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda araştırmanın genel amacı işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerini ortaya koymaktır. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranacaktır:

- İşitme engelli öğrenciler problem çözme sürecinde hangi davranışları göstermektedir?
- İşitme engelli öğrencilerin problem kurma sürecinde ne tür problemler kurmaktadır?
- İşitme engelli öğrencilerin çözülebilir problem kurma performansları farklı yapıdaki problem görevlerinde nasıl değişmektedir?
- İşitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma görevleri hakkındaki düşünceleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Altun (2014, s.15) matematiğin genel amacını “kişiye günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerileri kazandırmak, ona problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır” şeklinde ifade etmiştir. Matematiğin günlük hayata yansımaları yaygın olarak sayılar ve işlemler konu alanında karşımıza çıkmaktadır. Bu yüzden ki ilköğretim matematik öğretimi

programında (MEB, 2018) bu konu alanı her sınıf düzeyinde oldukça geniş bir kapsama sahiptir. Programda dört işlemle ilgili kavramsal ve işlemsel bilginin kazandırılmasının yanı sıra bu işlemlerin günlük hayatla ilişkilendirilmesine yönelik hedefler bulunmaktadır. İşlemlerin günlük hayatla olan bağı genellikle problem kurma ve çözme çalışmaları üzerinden sağlanmaktadır. Buna bağlı olarak birçok çalışmada farklı sınıf düzeylerinden öğrencilerin doğal sayılarla gerçekleştirilen dört işleme yönelik problem kurma ve çözme süreçleri incelenmiş; dört işlemi kullanma ve uygulama becerileri yorumlanmıştır. Genel kanı çarpma ve bölme işlemlerini gerektiren çalışmaların toplama ve çıkarma işlemlerini gerektiren çalışmalara oranla öğrenciler için daha zorlayıcı olduğudur (Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018; Tertemiz, 2017). Bu durum çarpma ve bölme işlemlerinin anlamlarının diğer işlemler üzerine kurulu olması ve algoritmalarının daha karmaşık yapıda olması gibi nedenlerle açıklanmaktadır (Doruk ve Doruk, 2019; Varol ve Kubanç, 2015).

Doruk ve Doruk (2019) yürüttükleri çalışmada normal işiten 5. sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemlerine yükledikleri anlamları ve bu işlemlere yönelik problem kurma çalışmalarında yaptıkları hataları incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler çarpma ve bölme işlemlerinin bazı anlamlarını diğerlerine göre daha çok tercih etmekte ve bazılarını hiç kullanmamaktadır. Ayrıca kurdukları problemlerde farklı işlem bağlamlarına yöneldikleri görülmüştür. Normal işiten akranlarına kıyasla kavram bilgisi daha zayıf olduğu düşünülen işitme engelli öğrencilerin, çarpma ve bölme kavramlarını zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını anlamak öğretim sürecine katkı sağlayacaktır.

Problem çözmenin bireye bir beceri ve düşünce biçimi olarak kazandırılması toplumların gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü değişen çağımızda zaman ve kaynakların sınırlılığı tercih kavramının altını çizmekte, yapılan tercihlerin verimliliğine dikkat çekmektedir. Günlük yaşamda aldığımız kararlar; oluşan veya olası durumu fark etme, bir çözüm yolu bularak uygulama ve sonuçlarını gözlemlenme aşamalarını izlediğinden bu süreci problem çözme süreciyle ilişkilendirmek mümkündür. Problem çözmenin, matematik öğretimindeki diğer konu alanları için bir uygulama alanı olması bu yüzdendir. Bu bağlamda konuyu problem çözme becerisinin ne ölçüde kazandırıldığı, nasıl geliştirilebileceği, hangi değişenlerle ilişkili olduğu, süreçte gerçekleştirilen davranışların neler olduğu gibi birçok farklı açılardan ele alan araştırmalar bulunmaktadır (Güler ve Kabar, 2017; Sevgi ve Karakaya, 2021; Yurtseven ve Ocak, 2021; vd.). Problem çözme sürecinde en çok ihmal edilen aşamanın

değerlendirme aşaması olduğu, katılımcıların hiç eğitim almadan da bazı stratejileri kullanabildiği ve bazı stratejilerin diğerlerine göre daha çok tercih edildiği, söz konusu stratejilerin öğretimle kazandırılabilirdiği ve yapılan öğretimin matematiğe yönelik tutumu olumlu etkilediği, problemin anlaşılmasında problemin matematiksel karmaşıklığının önemli olduğu gibi sonuçlar bu araştırmalarda karşımıza çıkmaktadır (Altun ve Durmaz, 2014; Gür ve Hangül, 2015; Katrancı ve Özdişçi, 2020; Yazgan ve Bintaş, 2005).

Problem çözme becerisinin ve süreçlerinin ele alındığı araştırmaların odağında normal işiten bireyler bulunmaktadır. İşitme engelli öğrencilerin problem çözme sürecine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. İşitme engelli öğrencilerle yapılan araştırmalarda; bu öğrencilerin okuma becerisindeki yetersizliğin problem çözme sürecini olumsuz etkilediği, öğrencilerin en çok problem kuralını kavrama ve çözüm yolu seçme aşamalarında zorlandıkları ifade edilmiştir. İşitme engelli öğrencilerin problem çözme sürecinde normal işiten akranlarına benzer stratejiler kullandıkları ve problem karmaşıklaştıkça soruyu boş bırakma eğilimlerinin arttığı gözlemlenmiştir (Arıcı, 1997; Güldür, 2005; Mousley ve Kelly, 1998; akt. Tanrıdiler, 2012;). Literatürde işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerinin birlikte ele alındığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca 2019 ve sonrasında etkisini gösteren Pandemi dolayısıyla destek eğitim faaliyetlerine ara verilmiş olması işitme engelli öğrencilerin eğitim süreçlerine ilişkin güncel verilerin elde edilmesine olan ihtiyacı artırmaktadır. Problem kurma çalışmaları öğrencinin yanlış ve eksik öğrenmelerini belirlemek, konuyu nasıl yapılandırıldığını ortaya çıkarmak için etkili bir araçtır (akt. Özer, Karacaköylü ve Sitrava, 2020). Bu düşünceden hareketle işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerine yükledikleri anlamların belirlenerek bu konudaki eksikliklerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerinde gösterdikleri davranışların, izledikleri yöntem ve stratejilerin belirlenerek geliştirilmeye açık hale getirilmesi onlar için eğitim ortamlarının yeniden düzenlenmesine olanak tanıyacaktır. Çalışmanın alan yazına bu yönüyle katkı sağlaması beklenmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

Araştırma 2021-2022 eğitim öğretim yılında Kocaeli ilindeki devlet okullarında ortaokul düzeyinde kaynaştırma eğitimi alan işitme engelli öğrencilerden elde edilen bulgularla sınırlıdır. Ayrıca araştırma kapsamında katılımcıların yalnızca çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili rutin problemleri çözme ve kurma süreçleri incelenmiştir. Araştırma diğer işlemler ve problem türleri için fikir sunmamaktadır.

1.5. Tanımlar

Rutin Problem: Konusunu gerçek yaşamda sıklıkla karşılaşılan olaylardan alan ve çözüm için dört işlem bilgisinin yeterli olduğu problemlerdir (Altun, 2014).

Problem Kurma: Bir durum hakkında problem oluşturması veya var olan problemin yeniden formüle edilmesidir (Silver, 1994, s.19).

Problem özme: Problem özme gayretiyle gerçekleştirilen eylemlerin bütünüdür (Altun, 2020,s.24).

İşitme Engelli: İşitme duyarlılığının tamamen veya kısmen kaybolması dolayısıyla özel eğitime gereksinim duyan bireylerdir (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği s.1).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Problem kavramı, matematiksel problemlerin sınıflandırılması ve niteliği

Problem belirli açık sorular taşıyan, çözümü istenen ancak mevcut bilgi ve deneyimlere dayanarak çözüme kavuşturulamayan durumdur (Altun, 2014; Kılıç, 2016; Baykul, 2020). Yaygın olarak alıştırma kavramıyla karıştırılsa da alıştırmalarda belirli işlem adımları takip edilerek çözüme ulaşılabilirken problemlerde çözüm adımları kestirilebilir fakat kesinlik taşımaz. Bu yüzden alıştırmalar katılımcıda merak uyandırmazken problemler içinde merak unsuru barındırır. Ayrıca alıştırmaların odağı işlemsel bilginin pekiştirilmesini sağlamaktır. Bu yönüyle “24 sayısının 5 eksiğinin 3 katı kaçtır?” sorusunu alıştırma kavramıyla ilişkilendirmek mümkündür. Bununla birlikte Altun’un (2020) da ifade ettiği başarılı bir problem; konusunu gerçek yaşamdaki ilgi çekici olaylardan alma, akla yatkın olma ve birden fazla çözüm oluşturmayı destekleme gibi özellikleri içinde barındırır.

Matematiksel problem çeşitleri literatürde farklı sınıflamalarla yer bulsa da en yaygın kabul gören yaklaşım, problemlerin gerçek-sözel veya rutin-rutin olmayan problemler şeklinde ayrılmasıdır. Gerçek ve sözel problemler, problemi kaynağı yönünden ele alırken rutin ve rutin olmayan problemler problemin niteliğiyle ilgilenmektedir.

Konusunu gerçek yaşamdan, doğa kanunlarından alan; verileri bilimsel araştırma yöntemleriyle elde edilen problemler gerçek yaşam problemleridir. Bu problemlerin çözümü matematiksel modellemelere kaynaklık eder. Matematiksel modeli oluşturulmuş bir problemin günlük dil kullanılarak yeniden ifade edilmesi sonucunda elde edilen probleme ise sözel problem adı verilir. Bu problemlerin veri kaynakları gerçek yaşam değil matematiksel hesaplamalardır. Örneklerin çoğaltılarak sınıfla tartışılabilir, verilerin sınıf ortamında üretilebilir olması gibi nedenlerle bu problemler sıklıkla öğretim amacıyla kullanılmaktadır (Altun, 2014).

Dört işlemden bir ya da birkaçının anlamlı olarak kullanılmasıyla çözülebilen problemler rutin problemler olarak adlandırılmaktadır (Kılıç, 2019). Alışveriş, kar-zarar ve yüzde faiz gibi günlük hayatta sıklıkla karşılaştığımız problemler rutin (sıradan) problemlere örnek verilebilir (Altun, 2014). Çözümleri için dört işlem bilgisinin yanı sıra akıl yürütme, veriler arasındaki ilişkiyi inceleme ve yeniden düzenleme gibi becerileri de

gerektiren problemler ise rutin olmayan (sıra dışı) problemler olarak adlandırılırlar. Altun'a (2020) göre bu problemlerin çözümü için mevcut bilgiyi yeniden organize etmek gerekir. Altun (2014) rutin problemlerin şema çizme, tablo yapma gibi becerileri kazandırması nedeniyle Polya'nın problem çözme modelinin tam bir uygulaması olan sıra dışı problemlere hazırlık sağladığını vurgulamıştır. Bu yönüyle iki problem türünün de öğrenme sürecinde aynı oranda kullanılması gerektiğini savunmuştur.

Bu araştırmanın problem çözme bölümünden elde edilen veriler çarpma ve bölme işlemlerinden en az birini gerektiren rutin problemler aracılığıyla toplanmıştır. Rutin problemlerin tercih edilmesindeki temel neden işitme engelli öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalarda bu öğrencilerin öğrenme eksikliklerine sıklıkla vurgu yapılıyor olmasıdır. Bu yüzden öğretimde kullanılması muhtemel problem örnekleri tercih edilerek öğrencilerin problemi cevaplama olasılığı artırılmak istenmiştir. Böylelikle işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçleriyle ilgili genel bir kanı oluştururken aynı zamanda onların çarpımsal durumları nasıl anlamlandırdığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.1.1.1. Problemlerin niteliği

Literatürde bir problemin niteliği, matematiksel karmaşıklık ve dilsel karmaşıklık kavramlarından yararlanılarak açıklanmaktadır. Problemin örnek bir çözümü için gerekli olan işlem adım sayısı matematiksel karmaşıklık olarak ifade edilir. Gerekli işlem adım sayısı fazla olan problemler az olan problemlere göre daha karmaşıktır (akt. Kar ve Işık, 2015). Dilsel karmaşıklık ise bir problem kurulurken bağlamda kullanılan ifadenin matematiksel değerini anlatır. Dilsel karmaşıklığı yönünden problemler; ödev, ilişkisel ve koşullu problemler olmak üzere üç sınıfa ayrılır (akt. Kar ve Işık, 2015). Bu sınıflamayı açıklamak için konusu 3 kardeşin yaşları olan problem örnekleri verilmiştir. "Mert 12 yaşındadır ve Deniz, Mert'ten 4 yaş büyüktür. Yağmur yaşı Deniz'in yaşının yarısı kadar olduğuna göre;

Ödev problemi: Verilen problem "Mert kaç yaşındadır?" "Deniz kaç yaşındadır?" şeklindeki soru ifadeleriyle tamamlanıyorsa problemin çözümü için sadece verilenlerden bazılarının kullanılması yeterlidir. Verilenler arasında ilişki kurarak çıkarım yapmayı gerektirmeyen veya verilenlerde değişiklik yapma gibi üst düzey düşünme gereksinimi uyandırmayan problemler *ödev* problemleri sınıflandırmasında yer alır. Ödev problemleri dilsel karmaşıklık yönünden en düşük seviyedeki problemlerdir.

İlişkisel problemler: Verilen problemin “Deniz’in yaşı Yağmur’un yaşından kaç fazladır?”, “En genç hangisidir?” şeklinde bitmesi verilenlerin birbiriyle ilişkisinin çözümlenmesini gerektirir. Verilenler arasında bağ kurulmasını gerektiren problemlere ilişkisel problemler adı verilir.

Koşullu problemler: Verilen problem “Yağmur, Mert’in yaşına geldiğinde Deniz kaç yaşında olur?” şeklinde tamamlandığında problemin koşullarında değişime gidilerek veriler arasında ilişki kurulması istenmektedir. Bu tür problemler dilsel karmaşıklık yönünden en üst düzeyde bulunan koşullu problemlere örnektir.

Bu çalışmada problem çözme sürecini gözlemlemek için hazırlanan problemlerin niteliğine işitme engelli öğrencilerin kavram ve dil gelişimindeki gecikmeler göz önüne alınarak karar verilmiştir. Bahsedilen gecikmelerin süreci gölgelememesi adına bu bölümde koşullu problemlere yer verilmemiştir. Hazırlanan problemler, çözümlerinde en az bir en fazla dokuz işlem adımı gerektirdiğinden matematiksel karmaşıklık düzeyi yönünden çeşitlilik göstermektedir. Problem kurma bölümünden elde edilen cevaplar *problem*, *problem değil*, *geliştirmeli* ve *boş* kategorilerine ayrıldıktan sonra problem kategorisinde yer alan cevaplar matematiksel ve dilsel karmaşıklık yönlerinden incelenecektir.

2.1.2. Problem çözme

Altun (2020) problem çözme sürecini problem çözme gayretiyile geçen eylemlerin bütünü olarak tanımlamıştır ve problem çözme sürecinde gerçekleşen davranışları genelleyerek ifade etmiştir. Altun’a göre (2014, s.84) problem çözme sürecinde görülen davranışlar:

1. Problemden verilenleri ve istenenleri söyleme, yazma.
2. Problemi kısımlarına ayırma.
3. Probleme uygun şema veya şekil çizme
4. Problem çözme sürecinde başvurulacak işlem veya işlemleri sebepleriyle birlikte sırasıyla söyleme, yazma.
5. İşlem sonuçlarını ve problemin sonucunu tahmin edip söyleme veya yazma.
6. İşlemleri yapma, sonucu söyleme, yazma.

7. Problemin çözümünün doğru yapıp yapılmadığını, yanlış yapılmış ise yanlış belirterek söyleme, yazma.
8. Problemin çözümünü varsa değişik yolla yapma ve sonucu söyleme, yazma.
9. Öğrenilen bilgileri kullanabilecek şekilde problem söyleme, yazma.

Bu davranışları Polya'nın (1973) problem çözme modeliyle ilişkilendirmek mümkündür. Polya'nın 4 aşamalı problem çözme modeline göre ilk üç madde problemi anlama, 4. ve 5. maddeler plan oluşturma, 6. madde planı uygulama ve son üç madde ise geriye dönüp bakma (değerlendirme) aşamasına denk gelmektedir.

2.1.2.1. Problemin anlaşılması

Problemin anlaşılması diğer aşamalar için ön koşul oluşturduğundan sürecin devamı için kritik bir önem taşır. Bu aşamada aşağıdaki sorulara cevap aranır:

- Probleme verilenler nelerdir?
- Bilinmeyen nedir?
- Koşul nedir?

Bu sorulara alınan cevapların yanı sıra problem cümlesindeki (varsa) eksik veya fazla bilgilerin belirlenmesi, problemin alt kısımlara ayrılması, probleme uygun şekil veya şema çizilmesi gibi davranışlar problemin anlaşıldığının işaretçileridir.

2.1.2.2. Plan oluşturma

Çözüm için gerekli olan işlemlerinin belirlenerek sırasıyla söylenmesi veya yazılmasıdır. Konuyla ilgili yeterli donanıma sahip olmadan iyi bir planın oluşturulması zordur. Geçmiş deneyimler ve problemle ilgili önceden kazanılmış bilgiler bu aşamadaki başarıyı etkiler. Bu yüzden probleme ilişkin stratejinin belirlenemediği durumlarda benzer problemlerin çözümlerinden yararlanılması tavsiye edilmektedir (Polya, 2017). Bu aşamada karşımıza çıkan bir diğer davranış ise sonuçları tahmin etmedir. Yapılan tahmin problem çözme becerisinin gelişmesini sağlar ve değerlendirme basamağında çözümün kontrol edilmesini kolaylaştırır (Altun, 2014). Aşağıdaki sorular çözümün planlanması aşamasında süreci yönetmek için kullanılabilir (Altun, 2020, s.26):

- Buna benzer daha önce başka bir problem çözdüm mü? Orada ne yaptım?
- Çözümde işe yarayacak bir bağlantı biliyor muyum?

- Bu problemi çözemiyorsam problemin basit bir benzerini ifade edip çözebilir miyim?
- Tasarladığım çözümde bütün bilgileri kullanmış oluyorum mu?
- Bu problemin cevabını tahmin edebilir miyim? Cevap hangi değerler arasında olabilir?
- Problemi kısım kısım çözebilir miyim? Her seferinde çözüme ne kadar yaklaşıyordum?

Bu aşamada seçilebilecek stratejiler Altun (2014) tarafından sistematik liste yapma, tahmin-kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma, değişken kullanma, benzer basit problemlerin çözümlerinden yararlanma, geriye doğru çalışma, eleme, tablo yapma, muhakeme etme şeklinde sıralanmıştır. Baykul (2020) bu stratejilere ek olarak rol yapma ve model kullanmadan bahsetmiştir. Bahsedilen stratejilerin uygulamaları daha çok rutin olmayan problemlerde karşımıza çıkmakta, rutin problemlerde işlem adımlarının söylenmesi veya matematik cümlesi olarak yazılması birer strateji olarak kabul edilebilmektedir.

Yapılan araştırmalar problem çözme sürecine dönük eğitim verildiğinde öğrencilerin stratejileri kavrayabildiklerini dolayısıyla problem çözme sürecinde daha başarılı olduklarını ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. Bazı stratejilerin öğrenciler tarafından eğitim öncesinde de kullanıldığı görülmektedir (Altun ve Arslan, 2006; Gür ve Hangül, 2015; Yazgan ve Bintaş, 2005). Ayrıca problemin yapısına bağlı olarak kullanılan strateji sayısı çeşitlilik göstermektedir ve stratejiler her problem için aynı verimliliği taşımamaktadır. Bu yüzden öğrencilerin çeşitli stratejilerle ilgili deneyim kazanmaları önemlidir (Altun, 2014; Baykul, 2020).

Aşağıda problem çözme sürecinde sıklıkla kullanılan tahmin-kontrol, sistematik liste yapma, benzer basit problemlerin çözümlerinden yararlanma, tablo yapma, diyagram çizme ve bağıntı arama stratejileriyle ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir (Altun, 2014; Baykul, 2020).

Tahmin-kontrol: Literatürde deneme-yanılma olarak da yer bulan tahmin-kontrol stratejisi, sanılanın aksine doğru cevaba ulaşana kadar yapılan rastgele işlemleri değil çözüme ulaşmayı hedefleyen tutarlı ve sistematik adımları ifade eder. Yapılan her tahminin bireyi çözüme ne kadar yaklaştırdığının belirlenmesi bu stratejinin kullanılmasındaki ana unsurdur. Tahmin-kontrol stratejisiyle yapılan çözümlerde

problemde verilenler arasındaki ilişkileri sağlayan bir işlem modeli oluşturulduğundan bu stratejinin problemin anlaşılmasını ve çözümün genellenmesini desteklediği söylenebilir.

“Ayşe ile annesinin yaşları toplamı 56’dır. Annesinin yaşı Ayşe’nin yaşının 3 katı kadardır. Buna göre Ayşe kaç yaşındadır?” problemini çözmek için tahmin-kontrol stratejisinden yararlanırsak Şekil 2.1’deki gibi bir çözüm elde edilebilir.

	Ayşe'nin yaşı	Annesinin yaşı	Yaşlar toplamı
1. Tahmin	10	30	40
Sonuç: Yaşlar toplamı olması gereken değerden az. Ayşe'nin yaşına verilen değer artırılabilir.			
2. Tahmin	15	45	60
Sonuç: Yaşlar toplamı olması gereken değerden büyük ve ilk tahmine göre gerçek değere daha yakındır. Cevap 15'ten az ve 15'e yakın bir değer olmalıdır.			
3. Tahmin	14	42	56
Sonuç: Doğru cevaba ulaşılmıştır.			

Şekil 2.1. Tahmin-kontrol stratejisi uygulama örneği

Sistematik liste yapma: Birden fazla doğru cevabı bulunan problemlerde olası cevap sayısı merak ediliyor ve kestirilemiyorsa bu strateji oldukça kullanışlıdır. Sistematik liste yapma stratejiyle yapılan çözümlerde problemdeki değişkenlerden biri ele alınarak bu değişkenin her bir değeri için kaç farklı cevap olduğu belirlenir.

Bir kafedeki ürünler ve fiyatları yandaki tabloda verilmiştir. Esmâ bu kafeden bir tatlı ve bir içecek alarak 50 liranın altında ücret ödemiştir. Esmâ tatlı ve içecek seçimini kaç farklı şekilde yapabilir?

Tatlı/ Fiyatı	İçecek/ Fiyatı
Sütlaç/ 30 TL	Çay/ 7 TL
Trileçe/ 42 TL	Kahve/ 15 TL
Profiterol/ 36 TL	Limonata/ 12 TL

Problem sistematik liste yapma stratejisinden yararlanılarak çözüldüğünde Şekil 2.2 probleme ilişkin olası çözümlerden biridir.

$$\begin{array}{lll} \text{Sütlac} + \text{Çay} = 37 \text{ TL} & \text{Trileçe} + \text{Çay} = 49 \text{ TL} & \text{Profiterol} + \text{Çay} = 43 \text{ TL} \\ \text{Sütlac} + \text{Kahve} = 45 \text{ TL} & \text{Trileçe} + \text{Kahve} = 57 \text{ TL} \quad \text{X} & \text{Profiterol} + \text{Kahve} = 51 \text{ TL} \quad \text{X} \\ \text{Sütlac} + \text{Limonata} = 42 \text{ TL} & \text{Trileçe} + \text{Limonata} = 54 \text{ TL} \quad \text{X} & \text{Profiterol} + \text{Limonata} = 48 \text{ TL} \end{array}$$

Oluşacak 9 cevaptan 3' ü verilenlerle tutarsızdır. 6 farklı seçim yapmış olabilir.

Şekil 2.2. Sistematik liste yapma stratejisi uygulama örneği

Benzer basit problemlerin çözümlerinden yararlanma: Sayısal verilerin değerlerinin büyük veya karmaşık olması problemin anlaşılmasını zorlaştırır. Bu gibi durumlarda mevcut probleme benzer bir kurguyla daha basit sayılardan yararlanılarak oluşturulmuş problemlerin üzerinde düşünmek çözüm yolunun kestirilmesine yardımcı olur.

“Kilogramı 7, 63 TL olan buğdaydan 4, 375 kg alınmış ve 1, 08 kg buğdayın bozuk olduğu fark edilmiştir. Kalan buğdaydan 6, 25 TL kar etmek isteyen bir satıcı bir kg buğdayı kaç liradan satmalıdır?” probleminde ondalık sayıların sıklıkla kullanılmış olması problemin anlaşılmasını güçleştirmektedir.

Mevcut problemin çözümünü kestirebilmek için benzeri olan; bir satıcı tanesi 5 lira olan bardaklardan 3 tane almıştır. Bu bardaklardan biri kırılmıştır. Satıcı 4 lira kar elde edebilmek için kalan bardakların her birini kaç liradan satmalıdır? Probleminin çözümünden yararlanılabilir.

Tablo yapma: İki ya da daha çok değişkenin birbirine göre nasıl değiştiğinin satır ve sütunlar aracılığıyla gösterilmesidir. Bu strateji problemde verilen ilişkilerin ayrıntılı olarak incelenmesine olanak tanır.

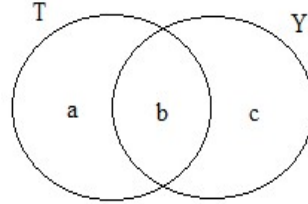
Furkan her gün o günün ayın kaçınıcı günü olduğuna bakarak kumbarasına bu sayının en büyük asal çarpanı kadar para atmıştır. Furkan bu işe 10 Mart günü başladığına göre kumbarasında biriken para 50 TL'yi geçtiğinde takvim hangi günü gösterir? Problemi tablo yapma stratejisinden yararlanılarak çözüldüğünde Şekil 2.3'teki çözüm elde edilebilir.

Gün	Para	Toplam
10	5	5
11	11	16
12	3	19
13	13	32
14	7	39
15	5	44
16	2	46
17	17	63

Şekil 2.3. Tablo yapma stratejisi uygulama örneği

Diyagram çizme: Problemden verilen ilişkilerin çizim veya şema benzeri bir araçlarla görselleştirilmesini ifade eder. Özellikle çok sayıda bilginin yer aldığı problemlerde problem ifadesine tekrar dönme ihtiyacını azaltması yönüyle oldukça faydalıdır.

Bir sınıftaki tüm öğrenciler yüzmeye ve tenis kurslarından en az birine mutlaka gitmektedir. Bu sınıftaki 26 öğrenciden 14'ü yüzmeye, 16'sı tenise gittiğine göre her iki kursa da katılan kaç öğrenci vardır? Problemi diyagram çizme stratejisiyle çözüldüğünde Şekil 2.4'e benzer bir çözüm elde edilebilir.



a, b, c o bölgede bulunan öğrenci sayılarını göstermektedir.

$$a + b = 16 \quad b + c = 14 \quad a + b + c = 26$$

1. ve 2. denklem toplandığında; $a + b + c + b = 30$ elde edilir.

3. denklemde $a + b + c = 26$ olduğundan $b = 4$ cevabı bulunur.

Şekil 2.4. Diyagram çizme stratejisi uygulama örneği

Bağıntı arama: Problemden verilen döngüsel ilişkiyi keşfetmeye yönelik kullanılan stratejidir. Bu stratejide tekrar eden şekil, sayı, olaylar dizisi aranır. Değişkenler arasında kurulan bağıntı problemi anlamayı kolaylaştıracağı gibi çözüm için de kaynak oluşturur (Yazgan ve Arslan, 2020).

20 soruluk bir test sınavına katılan dört arkadaşın sınavdan aldıkları puanlar yandaki tabloda verilmiştir. Her doğru cevap belirli bir miktarda puan kazandırırken yanlış ve boş sorular değerlendirmeye katılmamıştır. Buna göre Ali kaç soruyu doğru cevaplamıştır?	Öğrenci	Doğru sayısı	Puan
	Ayşe	13	75
	Burak	16	90
	Fatma	17	95
	Ali	?	50

Problemi için bağıntı arama stratejisi uygulandığında $Puan = Doğru\ sayısı \cdot 5 + 10$ denkleminin doğru cevaba ulaştıracağı açıktır.

2.1.2.3. Planı uygulama

Çözüm tasarısı adım adım uygulanarak her adımda işlemlerin doğruluğu ve cevaba ne kadar yaklaştığı kontrol edilir. Eğer problem çözülemez ise strateji değiştirilmeden önce ilk iki adıma dönülerek çözümde ısrarcı olunması gerekir (Altun, 2020).

2.1.2.4. Geriye dönüp bakma-çözümün değerlendirilmesi

Bu aşama sanılanın aksine sadece sonucun doğruluğunun kontrol edildiği değil problemin matematiksel kavramlar ve diğer problemlerle ilişkisinin derinleştirildiği ve çözümün verimliliğinin değerlendirildiği bir aşamadır. Uygulanan çözümün problem için anlamlı olup olmadığı yorumlanmalı, verilenler veya koşul değiştiğinde izlenebilecek adımların nasıl etkileneceği tartışılmalıdır. Ancak bu şekilde bir problemin cevabına ulaşmakla sınırlı kalınmayıp problem çözme becerilerinin de geliştirildiğinden bahsedilebilir. Polya (2017, s.x1) değerlendirme aşamasının öne çıkan sorularını aşağıdaki gibi sıralamıştır:

- Sonucu kontrol edebilir misiniz?
- Sonucu farklı bir biçimde elde edebilir, bir bakışta görebilir misiniz?
- Sonucu veya yöntemi başka bir problem için kullanabilir misiniz?

2.1.3. Problem kurma çalışmaları

Problem kurma belirli koşullar çerçevesinde yeni problemler oluşturulması veya mevcut problemin veri, koşul, bağlam vb. yönlerden değiştirilerek yeniden kurgulanmasıdır (Silver, 1994, s.19). Problemi başka bir şekilde ifade etmek problemin anlaşılması ve çözüm yolunun kestirilmesi açısından etkili bir araçtır. Bunun yanı sıra değerlendirme aşamasında çözümün genellenmesi için kullanıldığı bilinmektedir. Altun

(2014) verilen probleme ilişkin yeni bir problem kurmanın problemdeki ilişkilerin kavrandığına işaret ettiğini söylemiştir. Bu yönüyle problem kurma becerisi literatürde problem çözme süreciyle birlikte ele alınmakta ve problem çözme sürecinin öncesinde, içinde veya sonrasında kullanılabilirliği belirtilmektedir (Silver, 1994). Yapılan araştırmalar problem kurmanın başta problem çözme becerisi olmak üzere; cebirsel düşünme, muhakeme etme, sentez, analiz, tümevarımsal düşünme, okuduğunu anlama gibi birçok beceriyle ilişkili olduğunu göstermektedir (Katrancı, 2014; Özgen, Aydın ve Geçici, 2017; Tertemiz ve Sulak, 2013; Turhan ve Güven, 2014). Dur (2020) 7. sınıf öğrencilerinin, okul dışı ilgi alanlarına yönelik cebirsel problem yazma becerilerini inceleyen bir öğretim deneyi gerçekleştirmiştir. Üç aşamada toplanan veriler doğrultusunda cebirsel problem kurmaya dönük verilen eğitimin cebirsel ifadeleri anlamlandırma ve denklem çözme üzerinde ciddi bir katkısı olduğu ortaya konulmuştur. Cankay ve Darbaz (2010) ise 10 hafta boyunca gerçekleştirdikleri problem kurma çalışmaları sonrasında deney grubunun problem çözme, sayı ve işlemleri anlamlandırma gibi becerilerde kontrol grubuna göre daha başarılı olduklarını ortaya koymuşlardır. Benzer sonuçlar kaydeden daha birçok araştırmadan yola çıkarak problem kurma etkinliklerinden, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirme ve matematiksel deneyim kazanma amacıyla yararlanılabileceği söylenebilir. (Dur, 2020; Katrancı ve Şengül, 2019; Tertemiz ve Sulak, 2013). Gerçek yaşamda karşılaşılan problemler problem kurmanın önemli bir uygulamasıdır çünkü bu problemler bireye hazır olarak sunulmadığından problemi birey kendisi fark etmek ve sınırlamak zorundadır (Altun, 2020).

Problem kurma görevleriyle ilgili araştırmalar farklı problem yapıları kullanıldığında başarının nasıl değiştiği, problem kurma sürecinde hangi tekniklerin kullanıldığı, problem kurma süreciyle ilişkili olan değişkenlerin neler olduğu ve nasıl geliştirilebileceği, öğrencilerin ve öğretmen adaylarının problem kurma yeterliği ve kurulan problemlerin niteliği üzerinde yoğunlaşmıştır (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Kar ve Işık, 2014; Katrancı, 2014; Turhan ve Güven, 2014; Özgen, Aydın ve Geçici, 2017; vd.). Bahsedilen araştırmaların tamamı normal işiten bireylerle gerçekleştirilmiştir. Problem kurmanın problem çözmeye olan ilişkisi ve problemi anlamaya olan katkısı birçok araştırmada vurgulandığından problemi anlama aşamasında ciddi sorunlar yaşayan işitme engelli öğrencilerin problem kurma sürecini nasıl gerçekleştirdiğinin belirlenmesi önemlidir.

Bu çalışmada işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçleri birlikte ele alınmaktadır. Sürece ilişkin bulgular; öğrencilerin süreçte gösterdikleri davranışlar, kullandıkları yöntem ve stratejiler; süreç davranışlarının problemin yapısına bağlı olarak nasıl değiştiği, problemin niteliğinin problem çözme sürecini nasıl etkilediği, kurulan problemlerin niteliği, çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin öğrenmeler başlıkları altında tartışılacaktır.

Aşağıda problem görevlerinin çeşitleriyle ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir.

2.1.3.1. Problem görevinin yapısına göre problem kurma çalışmaları

Problem kurma görevlerini Staynova ve Ellerton (1996) görevin getirdiği sınırlamalara göre; serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere 3 kategoriye ayırmıştır (akt. Katrancı, 2013).

Serbest problem kurma çalışması: Doğal veya suni ortamdan ilham alınarak kurulan ve hiçbir sınırlandırılmanın olmadığı problemlerdir.

Yarı yapılandırılmış (açık uçlu) problem görevleri: Resim, tablo, grafik, teorem veya hikaye gibi bir kaynaktan ilham alınarak kurulan problemlerdir. Bu problemlerde problemin bazı unsurları sınırlandırılırken bazıları katılımcının tercihine bırakılır. Katılımcının mevcut duruma eklemeler yapıyor olması onun konuyla ilgili öğrenme durumlarını ve tutumlarını belirlemede yardımcı olur.

Yapılandırılmış problem görevleri: Daha önce çözülmüş bir problemin çözümüne veya problem durumuna benzer olarak oluşturulan problemlerdir. Bu problemler bir denklem veya işleme uygun problem yazılması şeklinde de gerçekleştirilebilir.

Christov ve arkadaşları (2005) ve Ellerton (1996) problem görevlerini bilişsel süreçleri de dikkate alarak düzenleme, aktarma, kavrama ve seçme olarak yeniden gruplamışlardır. Bu gruplamada düzenleme ve aktarma Staynova ve Ellerton'un (1996) sınıflamasındaki yarı yapılandırılmış görevlere, kavrama ve seçme ise yapılandırılmış görevlere denk gelmektedir (akt. Özgen, Aydın ve Geçici, 2017).

Düzenleme: Bir hikâye veya resimden yola çıkılarak oluşturulan problem görevleridir.

Aktarma: Grafik, tablo veya diyagramdaki bilgileri kullanarak oluşturulan problem görevleridir.

Kavrama: Matematiksel bir hesap veya denkleme göre oluşturulan problem görevleridir.

Seçme: Verilen bir işlem sonucuna uygun olarak problem yazma görevleridir.

Bu çalışmada işitme engelli öğrencilerin yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma görevlerinde, problem kurma sürecini nasıl gerçekleştirdiği izlenecektir. Veri toplama aracında düzenleme, aktarma, seçme ve kavrama problem görevlerinin tamamına örnek oluşturacak problem görevleri yer almaktadır. Böylelikle işitme engelli öğrencilerin problem kurma performanslarının farklı yapıdaki problem görevlerinde nasıl değiştiği tartışılacaktır.

2.1.4. Çarpma ve bölme işlemlerinin anlamlandırılması ve problem yapıları

Ülkemizde öğrenciler çarpma işlemiyle 2. sınıfta “Çarpma işleminin tekrarlı toplama anlamına geldiğini açıklar (MEB, 2018, s.33)” kazanımıyla tanışmaktadır. Bu yaklaşıma göre eşit sayıda elemanı bulunan eş kümeler birleştirilerek toplam eleman sayısı bulunur (Öçal ve Öçal, 2020 s.60). Çarpma işlemi anlam olarak sadece tekrarlı toplamayla sınırlı değildir fakat bu yapı, işlem algoritmasının ve özelliklerinin kavranması için oldukça kullanışlıdır (Baykul, 2021; Öçal ve Öçal, 2020). İlerleyen zamanlarda çarpma işlemi, toplama ve çıkarmaya benzer olarak iki gruptaki eleman sayısının karşılaştırılması için kullanılır, yapılan karşılaştırma bir çokluğu belirli bir oranda büyütmeyi veya küçültmeyi ifade eder. Bu durum literatürde çarpımsal karşılaştırma veya ölçeklendirme olarak adlandırılmaktadır (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2021; Doruk ve Doruk, 2019). Sayı kümeleriyle ilgili öğrenmeler doğal sayılardan rasyonel sayılara doğru genişledikçe tekrarlı toplama yapısı yerini alan (matris) yaklaşımına bırakır. Bu yaklaşım bir matris dizilimdeki satır ve sütunlarda bulunan toplam eleman sayısını ifade etmektedir (Öçal ve Öçal, 2020). Çarpma işleminin anlamına ilişkin bir diğer yaklaşım ise kartezyen çarpım yaklaşımıdır. Baykul’a (2021) göre bu yaklaşım iki kümenin elemanlarından seçilebilecek ikililerin sayısını bulmayı ifade eder.

Çarpmaya benzer olarak bölme işlemi de ilk kez 2. sınıf öğrencilerinin kazanımları arasında yer alır ve anlamı çarpma işlemi üzerine kuruludur. Bir çarpma işlemi “grup sayısı x gruptaki eleman sayısı = toplam eleman sayısı” şeklinde kurgulandığında grup

sayısı veya gruptaki eleman sayısının bilinmediği durumlar bölme işleminin uygulanmasını gerektirir. Buna bağlı olarak bölme işlemi birçok kaynakta tekrarlı çıkarma, gruplama, eşit paylaşırma, kayıp çarpanı bulma ve oran kavramlarıyla ilişkilendirilmektedir (Güneş ve Aydoğdu İskenderoğlu, 2019; Hıdıroğlu, 2019; Öçal ve Öçal, 2020). Bir çarpma işleminde gruptaki eleman sayısının bilinmediği durumlar bölme işlemine ilişkin eşit paylaşırma, grup sayısının bilinmediği durumlar ise gruplama ve tekrarlı çıkarma yapılarının kullanımına uygundur. Oran yaklaşımı çarpma işlemindeki ölçeklendirme yaklaşımına benzer olarak karşılaştırma anlamı taşımaktadır. Öçal ve Öçal (2020, s. 69) bölme işleminin kayıp çarpan yapısını, bir çarpma işleminde çarpanlardan birinin bulunması gerekliliği hissine dayalı olarak tanımlamıştır.

Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2021, s.166- 169) çarpma ve bölme işlemleri için dört problem yapısından bahsetmiştir. Bunlar: Eş grup, karşılaştırma, dizi-alan ve kombinasyon problemleridir. Günlük hayatta karşılaşılan problem çözümleri çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin çeşitli yaklaşımları gerektirmektedir. Bu durum öğretim etkinliklerinin her yaklaşıma uygun örneklerle çeşitlendirilmesi ve öğrencilere söz konusu problem yapılarıyla ilgili deneyim kazandırılması ihtiyacını doğurmaktadır. Ortaokul matematik ders kitaplarında (5-8) kombinasyon dışında (2018’de güncellenen öğretim programlarında sadece lise düzeyinde kazanımı bulunmaktadır) her problem yapısına uygun problem örneklerine rastlamak mümkündür.

Bu çalışmada işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi gerektiren problem yapılarında, problem çözme ve kurma sürecini nasıl gerçekleştirdiği izlenecektir. Böylelikle öğrencilerin hangi problem yapılarına aşına olduklarının ve hangi çarpımsal yaklaşımı kullanmaya daha yatkın olduklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Hazırlanan problem yapılarının çeşitli olmasının varsa hatalı veya eksik öğrenmeleri açığa çıkarmada etkili olacağı düşünülmektedir. Aşağıda çarpıma ve bölme işlemi problem yapılarıyla ilgili bilgiye yer verilecektir.

2.1.4.1. Eş grup problemleri

Eş grup problemleri grup sayısı ve gruptaki eleman sayısına bağlı olarak toplam eleman sayısını veren çarpımsal ilişkiyi konu alır (Hıdıroğlu, 2019; Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2021). Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2021) verilen bu çarpımsal ilişkide sonucun bilinmediği problem durumlarını *çarpımsal durum*, grup sayısının bilinmediği durumları *ölçüm bölmesi*, gruptaki eleman sayısının bilinmediği

problem durumlarını ise *adil paylaşım* veya *parçalama bölme* olarak ifade etmiştir. Eş grup problemlerinde çarpma işlemi için tekrarlı toplama; bölme işlemi için gruplama, eşit paylaşırma ve tekrarlı çıkarma yaklaşımları yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıda tekrarlı toplama, gruplama, tekrarlı çıkarma ve eşit paylaşırma anlamlarını içeren problemlere birer örnek verilmiştir.

Tekrarlı toplama: “Bir apartmanda 4 kat her katta 3 daire bulunmaktadır. Bu apartmanda kaç daire vardır?” sorusu 4×3 işlemiyle ilişkilendirilmektedir ve tekrarlı toplama anlamı taşımaktadır.

Eşit paylaşırma: “36 cevizi 3 arkadaş aralarında eşit olarak paylaşacaktır. Her birine kaç ceviz düşer?” sorusu 36 adet nesnenin 3 kişiye eşit olarak dağıtılması anlamı taşır ve $36:3$ işlemi gerektirir.

Gruplama: “24 kişilik bir sınıftaki öğrencileri dörderli gruplara ayrılarak oyun oynayacaktır. Bu iş için kaç oyun gerekir?” sorusu $24:4$ işlemi gerektirir ve bölmenin gruplama yapısına örnektir.

Tekrarlı çıkarma: “24 lirası olan bir kişi tanesi 3 lira olan ekmeklerden kaç tane alabilir?” sorusunda kalan 3’ten küçük olana dek 24’ten üçerli geri sayılırsa cevaba ulaşılabilir. Aynı sonuç $24:3$ işlemiyle elde edilebileceğinden bölme işleminin tekrarlı çıkarma yapısına sahip olduğu söylenebilir.

2.1.4.2. Karşılaştırma problemleri

Biri diğerekinin belirli bir katı kadar elemene sahip iki kümenin karşılaştırılmasını içeren problem durumlarıdır. Karşılaştırma problemlerini çarpma işleminin ölçeklendirme, bölme işleminin oran yaklaşımlarıyla ilişkilendirmek mümkündür. Bu yaklaşımlara uygun olan problem durumlarına aşağıda yer verilmiştir.

Ölçeklendirme: “Ayşe 12 yaşındadır. Annesinin yaşı Ayşe’nin yaşının 3 katı kadar olduğuna göre anne kaç yaşındadır?” sorusu belirli bir oranda büyütme anlamı taşımaktadır ve çarpmanın ölçeklendirme yapısına uygun olarak 12×3 işlemiyle ifade edilir.

Oran: “Ben 36 yaşındayım. Kızım 12 yaşındadır. Benim yaşım kızımın yaşının kaç katıdır?” sorusu için $36:12$ işlemi; “Ben 36 yaşındayım. Benim yaşım kızımın yaşının 3 katı kadardır. Buna göre kızım kaç yaşındadır?” sorusu için $36:3$ işlemi uygulanmalıdır. Bu problemlerin çözümü iki çokluğun birbirine oranlanarak karşılaştırılmasını gerektirir.

2.1.4.3. Dizi-alan problemleri

Bu problem yapısında eş grup sayısı ve gruptaki eleman sayısı bir matrisin satır ve sütunlarıyla ilişkilendirilir. Benzer şekilde dikdörtgenel bir bölgenin alanı hesaplanırken toplam birim kare sayısı kısa ve uzun kenar uzunluklarına bağılı olarak çarpımsal bir ilişkiyle bulunur. Bu çarpımsal ilişki tekrarlı toplama yaklaşımına uygundur (Baykul, 2021). Çarpım sonucunun iki bileşenden farklı birime sahip olması alan problemlerini diğere çarpımsal durumlardan ayırt eder (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2021, s. 168). Aşağıda dizi-alan problemlerine örnekler verilmiştir.

“Bir kutudaki çikolatalar 3 sıra halinde dizilmiştir. Her sırada 5 tane çikolata olduğuna göre bu kutuda kaç çikolata vardır?” problemi,

X X X X X

X X X X X

X X X X X

şeklinde modellenir ve çözümü için 3×5 işlemi yapılmalıdır.

“Alanı 35 metre kare olan dikdörtgenel bölge şeklindeki bir bahçenin kısa kenar uzunluğu 5 m ise uzun kenar uzunluğu kaç metredir?” problemi $35:5$ işlemi gerektirmektedir.

2.1.4.4. Kombinasyon problemleri

Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2021) kombinasyon problemlerini iki veya daha fazla kümenin elemanları arasında yapılacak ikili eşleşmelerin sayısını bulma olarak ifade etmiştir. Çarpma işlemi anlamları arasında yer verilen kartezyen çarpma yapısı ile eşdeğerdir. Aşağıdaki problemler kombinasyon problemlerine örnek olarak verilmiştir.

“3 tane gömlek ve 5 tane pantolonu kaç farklı şekilde giyebilirsiniz?” probleminin çözümü 3×5 işlemiyle,

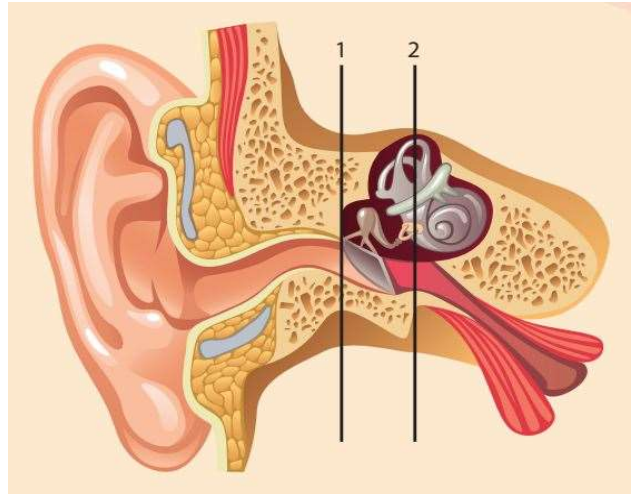
“Ali dolabındaki gömlek ve pantolonları 15 farklı şekilde giyebilmektedir. Ali’nin 3 gömleği olduğuna göre kaç pantolonu vardır?” probleminin çözümü $15:3$ işlemiyle gerçekleştirilmektedir.

2.1.5. İşitme kaybı ve işitme engelli bireyler

Sesi algılama, kavrama ve ifade etme becerilerinde sınırlılığa sebep olacak şekilde işitsel algının azalması, bozulması veya farklılaşmasına işitme kaybı denir (akt. Kayhan, 2020). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne (2018) göre işitme duyarlılığının tamamen veya kısmen kaybolması dolayısıyla özel eğitime gereksinim duyan bireyler işitme engelli olarak tanımlanmaktadır.

2.1.5.1. Nasıl işitiriz?

Şekil 2. 5 kulağın yapısını görselleştirerek amacıyla verilmiş olup 1 numaralı çizgiye kadar olan kısım dış kulağı, 1 ve 2 numaralı çizgiler arasındaki kısım orta kulağı, 2 numaralı çizgiden sonraki kısım ise iç kulağı temsil etmektedir.



Şekil 2.5. Kulağın yapısı (Gürdür ve Kurtoğlu, 2021)

Sesler dış kulakta bulunan kulak kepçesi aracılığıyla toplanarak kulak kanalından geçer ve kulak zarına iletilir. Orta kulakta yer alan çekiç, örs ve üzengi kemiklerinde gerçekleşen titreşim sesin şiddetini artırılarak iç kulağa iletilmesini kolaylaştırır. Kemikçiklerden iletilen ses iç kulakta bulunan koklea (salyangoz) tarafından sinir uyarılarına dönüştürülerek beyne iletilir ve burada çözümlenir.

2.1.5.2. İşitme kaybının sınıflandırılması

İşitme engelli bireylerde kaybın derecesiyle ilgili tanılama tıbbi ve eğitsel değerlendirme sonucunda gerçekleştirilir. Tıbbi değerlendirme kaybın meydana geldiği yer ve derecesine odaklanılırken eğitsel değerlendirmede belirleyici faktör bireyin yaşıdır.

2.1.5.2.1. İşitme kaybının derecesine göre sınıflama

Bir sesin şiddeti desibel (dB) ve frekansı hertz (HZ) birimlerinden yararlanılarak ifade edilir. İnsan kulağı 20-20 000 HZ frekans aralığındaki 0-120 dB şiddetindeki sesleri ayırt etmeye duyarlıdır (Sevinç, Aslan ve Özkan, 2015). Günlük konuşmalardaki ses şiddeti 45-50 dB düzeyindedir. Bireyin işitme durumu yapılan odyometrik muayene sonrasında Tablo 2.1’de verilen uluslararası işitme standartları referans alınarak değerlendirilir.

Tablo 2.1. İşitme kaybının derecesine göre sınıflama (Sevinç, Aslan ve Özkan, 2015)

İşitme kaybının derecesi	Tanı
10-15 dB	Normal işiten
15-25 dB	Çok hafif derecede işitme kaybı
26-40 dB	Hafif derecede işitme kaybı
41-55 dB	Orta derecede işitme kaybı
56-70 dB	Orta ileri derecede işitme kaybı
71-90 dB	İleri derecede işitme kaybı
91 dB ve üzeri	Çok ileri derecede işitme kaybı

Çok hafif düzey işitme kayıplarında fısıltı düzeyindeki seslerin ve ünsüz harflerin işitilmesinde güçlük yaşanır. Gürültülü ortamlarda bu bireylerin kısık sesle söylenenleri anlama başarısı düşer. Hafif derece işitme kayıplarında ise ortam gürültü olmasa bile kısık sesle kurulan iletişimin olumsuz etkilendiği söylenebilir. Normal konuşma şiddetinin altındaki seslerin baskılandığı durumlarda kısa vurgusuz sözcüklerin ve ünsüz harflerle biten kelimelerin işitilememesi sözcük haznesindeki eksikliklere veya sözcüklerin bireyin zihninde yanlış şekilde kurgulanmasına yol açar. Yardımcı teknolojik araçlarla bu durumun önüne geçilebilir.

Orta derecede işitme kaybı yaşayan bireyler konuşma düzeyindeki sesleri sadece yakın mesafeden anlayabilirler dolayısıyla iletişimin sürdürülebilirliği için işitme cihazının kullanılması zorunludur. Kaybın gerçekleştiği döneme bağlı olarak işitmedeki yetersizliğin konuşma ve öğrenme eksikliklerini beraberinde getireceği söylenebilir.

Orta ileri derecedeki işitme kayıplarında normal konuşma seviyesindeki seslerin anlaşılması mümkün değildir. Yalnızca yüksek sesle ve anlaşılır konuşmaların işitilebildiği bu yetersizlik türünde erken tanılama ve erken cihaz kullanımı iletişim

becerilerinin geliştirilebilmesi açısından kritik bir önem taşır. Benzer olarak ileri derece işitme kayıpları da iletişim ve dil becerilerinde ciddi sınırlamalar getirir. İleri derecede işitme kaybına sahip olan bireyler yalnızca yakın mesafeden ve bağırarak kurulan iletişime cevap verebilirler. Piştav Akmeşe (2019) bu düzeydeki bir kayıpta koklear implant uygulamasının işitme cihazlarına kıyasla daha uygun olacağını ve dil gelişimi döneminde işitsel-sözel yaklaşımın yanı sıra işaret dilinden de yararlanılmasının ana dildeki gelişimi destekleyeceğini ifade etmiştir.

Çok ileri derecedeki işitme kayıpları genellikle hiçbir sesin işitilmesine olanak tanımaz ve sorun işitme cihazlarıyla çözülemez. Bu durum konuşmanın anlaşılmasını hatta hiç geliştirilememesi sonuçlarına yol açar. Eğer bireyin dil gelişimi öncesinde işitme kaybı saptanarak koklear implant tedavisi uygulanır ve yoğun bir özel eğitimle dil gelişimi desteklenirse sınırlı bir konuşma gelişimi sağlanabilir. İleri derece işitme kayıplarında olduğu gibi bu yetersizlik türünde de dil gelişimi sürecinin sözel-işitsel dilin yanı sıra işaret dili öğretilerek desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir (Piştav Akmeşe, 2019).

2.1.5.2.2. İşitme kaybının oluştuğu yere-tipine göre sınıflanma

İşitme kaybının işitme sisteminin hangi bölümünde meydana geldiği; iletimsel işitme kaybı, duyuşal sinirsel işitme kaybı, karışık tip işitme kaybı ve merkezi işitsel işlev bozukluğu olmak üzere 4 başlık altında açıklanabilir (Avcıoğlu, 2021).

İletimsel işitme kaybı: İşitme sisteminin dış ve orta kulakta meydana gelen anormallikler nedeniyle işlevini kaybetmesi iletimsel işitme kaybı olarak tanımlanmaktadır. Dış ve orta kulağın anormal olarak gelişmesi, kulak yolunun dar olması, kulak zarı ve kemikçiklerin anormal olarak hareket etmesi, kulak kemikçiklerinin kireçlenmesi, kulak kirinin yaptığı tıkamalar ve kulakta sıvı birikmesi sonucu oluşan iltihaplanmalar iletimsel işitme kaybının başlıca nedenleridir. Çocuklarda sıklıkla karşılaşılan bu kayıp türünün tıbbi yöntem veya ilaçlarla tedavi edilmesi mümkündür.

Duyusal sinirsel işitme kaybı: Koklea (salyangoz) veya beyne giden işitme sinirlerindeki hasar nedeniyle seslerin beyne iletilmemesi duyuşal sinirsel işitme kaybı olarak adlandırılır. Doğum öncesinde annenin kızamıkçık geçirmesi, sarılık, doğum anında oksijensiz kalma ve travma, enfeksiyon ve ateşli hastalıkların yaşanması duyuşal sinirsel işitme kaybına yol açan başlıca nedenlerdir. Ayrıca gürültü ve yaşlanmaya bağlı olan işitme kayıpları da bu kapsamda ele alınabilir (Gürgür ve Kurtoğlu, 2021; Piştav

Akmeşe, 2019; Sevinç, Aslan ve Özkan, 2015). Tanılamanın hemen ardından cihaz kullanımı gerçekleştirilirse dil gelişimindeki aksaklıklar en aza indirgenebilir fakat sorunun ameliyat vb. tıbbi yöntemlerle ortadan kaldırılması oldukça zordur.

Karışık tip işitme kaybı: İletisel ve duyuşal sinirsel işitme kayıplarının bir arada bulunma durumunu ifade eder.

Merkezi işitsel işlev bozukluğu: Merkezi işitsel işlev bozukluğu, beynin işitme merkezindeki hasar nedeniyle beyne iletilen sesleri kavrama ve yorumlamada yaşanan yetersizliği ifade eder. İşitme yeterli düzeyde olsa bile gürültülü ortamda konuşulanı anlama, konuşulanı tekrarlama, işitsel uyarılara cevap verme vb. davranışlarında sınırlılıklar yaratır. Avcıoğlu (2021) merkezi işitsel işlev bozukluklarının yaralanma, sinir sistemi üzerindeki tümör, beyin ve işitme sinirlerinin doğrudan hasar alması gibi nedenlerden kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

2.1.5.2.3. İşitme kaybının başladığı yaşa göre sınıflama

Piştav Akmeşe (2019) işitme kaybının ortaya çıkış zamanını temele alarak kaybı; dil kazanımı öncesi, dil kazanma dönemi, dil kazanımı sonrası ve kazanılmış işitme kayıpları olmak üzere dört grupta ele almıştır. Bu sınıflamadaki odak nokta işitme kaybının dil kazanım süreci üzerindeki etkisidir.

Dil kazanımı öncesi işitme kayıpları: 0-2 yaş aralığında meydana gelen kayıpları ifade eder. Bu dönemde oluşan kayıplar; kaybın derecesine bağlı olarak seslerin çıkarılması, konuşma, ses ve hecelerin doğru eklenmesi gibi davranışların yerine getirilmesini olumsuz etkiler. Erken tanı ve müdahale ile çocuğun desteklenmesi önemlidir.

Dil kazanma dönemi işitme kayıpları: Dil kazanımı için kritik dönem olan 3-5 yaş aralığında ortaya çıkan kayıplardır. Yaşamımız boyunca kullandığımız birçok kavram öğrenmenin çok hızlı olduğu bu dönemde kazanılır. Erken cihazlanma ve özel eğitim desteği çocukta işitsel girdi eksikliğinden kaynaklanan öğrenme açığının kapatılması için hayati önem taşır.

Dil kazanımı sonrası işitme kayıpları: 5 yaş sonrasında ortaya çıkan bu kayıplar dil ve konuşma becerileri kazanıldıktan sonra oluşması nedeniyle bireyin gelişimini dili kazanma ve dil öncesi döneme göre daha az olumsuz etkiler. Kaybın derecesi ve süresine bağlı olarak bu etki şekillenir. Eğer kayıp uzun süre yaşanırsa konuşmanın körelmesiyle

sonuçlanacağından erken teşhis, cihaz kullanımı ve eğitim desteğinin önemi bu kayıp türünde de öne çıkmaktadır.

Kazanılmış işitme kayıpları: Yetişkinlikte ortaya çıkan işitme kayıplarını ifade eder. Bu kayıp türünde işitme cihazının rolü bireyin çevresiyle olan etkileşimini sürdürülebilir hale getirmektir.

2.1.5.3. İşitme engelli bireylerin özellikleri

İşitme duyusu bebeklerde en önemli bilgi kaynağıdır. Çünkü ilk sesleri ayırt etmeleriyle çevreyi tanımaya, olay ve durumlar hakkında bağ kurmaya başlarlar. Sesleri taklit ederek anadillerini öğrenirler. İşitme duyusunda meydana gelen bozulmalar sonucunda bu sürecin kendiliğinden gerçekleşmesi imkânsız hale gelir ve bu durum işitme engelli bireylerin dil-konuşma becerilerindeki gelişimi olumsuz etkiler (Avcıoğlu, 2021). Gelişimin çok boyutlu ve bir bütün olduğu düşünüldüğünde dil becerilerinde meydana gelecek gecikmelerin başta sosyal-duygusal olmak üzere birçok gelişim alanını olumsuz etkileyeceği söylenebilir. Bununla birlikte işitme kaybıyla ilgili faktörler, eğitim imkânları, aile ve toplum yapısı; bireyin yetersizlikten etkilenme derecesini dolayısıyla alınacak tedbirleri farklılaştırmaktadır (Avcıoğlu, 2021; Kayhan, 2020; Piştav Akmeşe, 2019).

İşitme kaybıyla ilgili faktörler; işitme kaybının oluşma ve tanılanma zamanı, kaybın derecesi ve türü, cihaz kullanma durumu ve kullanmaya başlama zamanı şeklinde sıralamaktadır. Kaybın oluşma zamanı dil ve iletişim becerilerinin kazandırılmasıyla, derecesi ve türü ise işitme cihazından alınabilecek verimle ilişkilidir. Özellikle dil kazanım döneminden önce gelişen kayıplarda erken teşhisin yapılması ve hemen ardından eğitim desteğinin sunulması iletişim becerilerinin geliştirilmesinde önemli bir etkidir.

Ülkemizde işitme engelli öğrenciler genellikle kaynaştırma eğitimi kapsamında normal işiten akranlarıyla birlikte veya işitme engellilere özgü okullarda eğitim görmektedir. İşitme engelli öğrencilerle sözel-işitsel dilin yanı sıra işaret diliyle iletişim kurulabilmektedir. Eğitim ortamlarında öğrenciyle iletişimin farklı kanallarla desteklenmesi onları etkileşim kurma konusunda cesaretlendirmekte, bu durum sosyal ve duygusal gelişimi olumlu etkilemektedir. Ayrıca FM cihazları gibi ses yükselticilerin eğitim ortamlarında kullanılması seslerin algılanmasını kolaylaştırarak yine sosyal gelişimi desteklemekte ve akademik başarıyı artırmaktadır (Piştav Akmeşe, 2019). Aile tarafından aşırı koruyucu bir tutum sergilenmesi bireyin özgüvensiz olmasına, etkili bir

iletişim ortamının kurulmamış olması ise toplumdan soyutlanmış ve yalnız hissetmesine neden olabilmektedir. Aşağıda işitme engelli bireylerin gelişim özellikleri bilişsel, sosyal-duygusal, fiziksel-motor, dil-iletişim yönlerinden ele alınmaktadır (Avcıoğlu, 2021; Kayhan, 2020; Piştav Akmeşe, 2019).

Bilişsel gelişim: Zihinsel yetersizlikle birlikte seyretmediği sürece işitme engeli, bireyin zihinsel gelişimini etkilememektedir. Fakat işitsel girdinin azlığı nedeniyle bireyin iletişim becerilerinin gelişmemesi okuma ve yazma becerilerinin kazandırılmasını zorlaştırır. Bu durum işitme engelli bireylerin okuma, okuduğunu anlama, ifade etme, dili doğru kullanma ve temel matematiksel becerileri gerçekleştirme performanslarının akranlarının gerisinde kalmasına neden olmaktadır. Okul öncesi ve okul döneminde sistemli bir eğitim hizmeti sunularak bireyin akademik yönden desteklenmesi bu kaybı en aza indirgeyecektir.

Sosyal-duygusal gelişim: Sosyal ve duygusal gelişimin temelinde kabul görme, kendini ifade etme, sosyal ilişki kurma ve sürdürme, sosyal normlara ayak uydurma gibi birçok değişken vardır. Bununla birlikte sosyal etkileşim dil becerisinin kazanılmasını sağlamakta ve bir öğrenme aracı olarak işlev görmektedir. İşitme engelli bireylerle iletişim kurulmasındaki güçlük onların sosyal ilişki kurma ve sürdürmelerinde engel oluşturmaktadır. Buna bağlı olarak işitme engelli bireylerde; toplumdan soyutlanmış ve yalnız hissetme, sohbet başlatma ve yürütme konusunda isteksizlik, anlaşılmayacağına dair kaygı duyma durumları ortaya çıkabilmektedir. İşitme engelli çocukların akranlarıyla birlikte eğitim almaları ve kendilerini rahatlıkla ifade edebildikleri sınıf ortamlarının oluşturulması sosyal gelişimin sağlanması için önemli bir adımdır.

Fiziksel-motor gelişim: İşitme engelli öğrencilerin fiziksel gelişimleri normal işiten bireylerle aynı sırayı izlemekte ve gelişimsel açıdan anlamlı farklılık göstermemektedir. Buna rağmen karmaşık psikomotor beceri testlerinde işitme engelli bireylerin normal işiten akranlarına göre daha düşük performans sergilediği; makas kullanma, düğme ilikleme gibi davranışları ise daha geç kazandığı gözlemlenmiştir (akt. Piştav Akmeşe, 2019). Ayrıca işitme sisteminin denge üzerindeki etkisi işitme engelli bireylerin koşma, aniden hareket etme, yakalama ve fırlatma gibi becerileri gerçekleştirmelerinde sınırlılıklar getirmektedir.

Dil ve iletişimsel gelişim: Sesler çocukların dili kazanmalarında ilk bilgi kaynaklarıdır. İşitme engelli çocuklarda dil gelişimi süreci her ne kadar normal işiten

akranlarıyla aynı sırayı izlese de seslerin algılanmaması dilin kazanılmasında gecikmelere neden olmaktadır. Sınırlı işitsel deneyim nedeniyle soyut kavramların kazanılması zorlaşmakta ve sözcük dağarcığı geliştirilememektedir. Dolayısıyla işitme engelli bireyler iletişimlerinde daha kısa ve basit yapıda cümleleri tercih etmekte ve bağlaçların doğru kullanılması hakkında güçlük yaşamaktadır. Dil gelişimindeki gecikmeler iletişimde sınırlılıklar getirmektedir.

2.1.5.4. İşitme engelli öğrenciler için eğitim ortamları

Günümüzde işitme engelli öğrenciler için 5 farklı eğitim seçeneği bulunmaktadır. Bunlar Avcıoğlu'nun (2021, s.199) aktardığı gibi:

1. Genel eğitim sınıfına tam zamanlı yerleştirme
2. Genel eğitim sınıfına yarı zamanlı ve özel eğitim sınıfına yarı zamanlı yerleştirme
3. Genel eğitim okulunda özel eğitim sınıfına yerleştirme
4. Ayrı gündüzlü özel eğitim okuluna yerleştirme
5. Ayrı yatılı özel eğitim okuluna yerleştirme şeklinde sıralanabilir.

Öğrenci için hangi eğitim ortamının uygun olacağına karar verilirken; ailenin ve öğrencinin tercih ettiği iletişim yöntemleri, işitme duyusunun el verdiği olanaklar, akademik yeterlik; öğrencinin kişisel, duygusal ve sosyal ihtiyaçları göz önünde bulundurulur. Öğrenci ve çevresi hakkındaki bu ayrıntılı inceleme sonucunda birey için hangi eğitim ortamının en az kısıtlayıcı yani bireyi toplumla kaynaşmaktan en az alıkoyan ortam olduğuna karar verilir.

1980 öncesinde işitme engelli öğrenciler için en uygun eğitim ortamının onlara özgü okullar olduğu yaygın bir inandı (Avcıoğlu, 2021). Böylelikle işitmedeki yetersizlik iletişim için engel olmaktan çıkacak ve kişinin sosyalleşmesine imkan tanınacaktı. Fakat günümüzde işitme engelli öğrencilerin ikamet adresleri yakınında bulunan okullarda genellikle normal işiten akranlarıyla birlikte aldıkları eğitim bu öğrenciler için en olumlu yerleştirme seçeneği olarak görülmektedir. Bu yargının uygulanmasındaki en belirleyici faktör öğrencinin konuşma durumu ve iletişim yöntemidir. Çünkü kendinden başka işitme engelli öğrencinin bulunmadığı bir sınıfa yalnızca işaret diliyle anlaşabilen bir öğrenci, öğretmenleri ve arkadaşlarıyla iletişim kurmak için bir aracıya ihtiyaç duyacaktır. İletişimdeki bu zorluk kısıtlayıcı bir etken olduğundan öğrencinin genel eğitim sınıfında olması yararlı olmaktan çıkar. Dolayısıyla

eğitsel yerleştirmenin, her öğrenci için aynı ilke ve amaçlarla yapılsa da aynı biçimde sonuçlanmadığını söylemek mümkündür.

Aşağıda işitme engelli bireyler için eğitim ortamlarına ve eğitim ortamlarına dair bazı kavramlara yer verilmiştir:

Kaynaştırma sınıfı (genel eğitim sınıfı): Özel gereksinime sahip öğrencilerin bazı destek hizmetlerinden yararlanarak tam veya yarı zamanlı olarak normal gelişim özellikleri gösteren akranlarıyla birlikte eğitim aldığı sınıf ortamlarıdır (Aksoy, 2019). İşitme engelli öğrenciler için söz konusu destek hizmetleri; ses yükselticiler, tercümanlık, destek eğitim odası faaliyetleri gibi kaynaklardır (Avcıoğlu, 2021).

Destek eğitim odası: Kaynaştırma eğitimine tabii olan özel gereksinimli öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda aldıkları ek eğitim hizmetlerinin sunulduğu öğrenme ortamlarıdır. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nin 25. Maddesine göre özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler bireysel veya grup olarak buldukları kurumun ders saatleri içerisinde veya dışında destek eğitim hizmetinden yararlanabilmektedir.

Bireyselleştirilmiş eğitim programı: Özel gereksinimli öğrencilerin gelişimleri ve yeterlikleri doğrultusunda hazırlanan, bireyin takip ettiği öğretim programına uyumlu amaç ve hedeflerin yer aldığı özel eğitim programıdır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, Madde 4-g).

Özel eğitim: Gelişim özellikleri ve eğitsel yeterlikleri akranlarından anlamlı derecede farklı olan öğrenciler için bu öğrencilerin eğitsel ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanan eğitim programları ve yetiştirilen eğitim personeli ile gerçekleştirilen eğitim hizmetleridir (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, Madde 4-ş).

Özel eğitim sınıfı: Akranlarından ayrı bir eğitim almayı gerektiren özel durumlu öğrenciler için okul veya kurumlarda açılan benzer eğitsel özelliklere sahip öğrencilerin bir arada eğitim gördüğü sınıflardır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, madde 25). Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nin 28. Maddesine göre işitme engelli öğrenciler için ilkokullarda özel eğitim sınıfı açılmakta ve 5. Sınıftan itibaren bu öğrenciler normal işiten akranıyla birlikte genel eğitim sınıflarında eğitime devam etmektedir.

Gündüzlü ve yatılı özel eğitim okulları: Genel eğitim programını takip edemeyecek öğrencilerin onların gelişim özelliklerine ve performanslarına uygun hedeflerle hazırlanan öğretim programlarını takip ettikleri okullardır. Özel eğitim

okulları; okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim kademelerinde yalnızca gündüz veya yatılı hizmet veren kurumlar olarak bakanlıkça açılır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, Madde 29).

2.1.5.4.1. Kaynaştırma eğitimi

Kaynaştırma uygulaması özel gereksinimli öğrencilerin temel ihtiyaç ve özelliklerine uygun olarak düzenlenen eğitim ortamlarında yetersizliği olmayan akranlarıyla birlikte aldıkları eğitimi ifade etmektedir. Keleş ve Emiroğlu (2020) kaynaştırma eğitiminin ülkemizde tam zamanlı, yarı zamanlı ve tersine kaynaştırma olmak üzere üç farklı tipte uygulandığını ifade etmiştir.

Tam zamanlı kaynaştırma uygulamasında özel gereksinimli öğrenci, tüm öğretim etkinliklerine yetersizliği olmayan akranlarıyla beraber katılırken kendisi için hazırlanan öğretim programını takip etmektedir. Öğrencinin bulunduğu eğitim kurumu bünyesinde kurulan bireyselleştirilmiş eğitim komisyonu, bu öğrencilerin eğitim performansları ve bireysel ihtiyaçları doğrultusunda bireyselleştirilmiş eğitim programını (BEP) oluşturur. Programda kısa ve uzun dönemli eğitim amaçları, öğretimde kullanılacak araç-gereç ve materyaller, gerçekleştirilecek sosyal etkinlikler ve ölçme değerlendirme faaliyetleri hakkında ayrıntılara yer verilir. Kaynaştırma öğrencilerine sunulan eğitim hizmetlerinin verimliliğini artırmak için Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nin 23. maddesi kapsamında destek eğitim hizmetleri planlanır ve destek eğitim odası açılır. Bu hizmetler öğrenci ihtiyaçları doğrultusunda öğrencinin kendisine, ailesine ve okul personeline sunulan uzman yardımı, araç-gereç, danışmanlık ve eğitim hizmetlerini kapsamaktadır (Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, madde 4-h). Destek eğitim hizmetleri destek eğitim odasında sunulabileceği gibi sınıf içi uygulamalar yoluyla da öğrenciye ulaştırılabilir. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nin 23. maddesine göre kaynaştırma kapsamındaki öğrencilerin ölçme-değerlendirme faaliyetleri onlar için hazırlanan BEP esas alınarak gerçekleştirilir. Dolayısıyla ölçme aracı öğrencinin yetersizlik türüne uygun olarak hazırlanır ve uygulanır. İlgili yönetmelikte kaynaştırma sınıflarında yer alan öğrenci sayısı ile ilgili düzenlemeler de bulunmaktadır. Ortaokul düzeyindeki sınıf mevcutlarının özel gereksinimli öğrenci sayısının 1 olduğu durumda 35'i, 2 olduğu durumda 25'i geçmemesi; aynı sınıfta 2'den fazla özel gereksinimli öğrenci bulunmaması gibi koşullar bu düzenlemeye örnek verilebilir.

Özel eğitim sınıfına kayıtlı bir öğrencinin bazı derslere veya ders dışı etkinliklere normal gelişim gösteren akranlarıyla birlikte katılmaları yarı zamanlı kaynaştırma olarak ifade edilmektedir (Keleş ve Emiroğlu, 2020; Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği, madde 23). Tersine kaynaştırma uygulamasında ise yetersizliği bulunmayan öğrencinin kendi istekleri doğrultusunda özel eğitim okulunda öğrenimine devam etmesi söz konusudur. Uygulama kapsamında yetersizliği bulunmayan öğrenciler için özel eğitim okullarında ayrı sınıflar açılabildiği gibi bu öğrenciler özel gereksinimli akranlarıyla birlikte tam zamanlı olarak da eğitim alabilmektedir. Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde tersine kaynaştırma sınıflarının sınıf mevcuduyla ilgili yer alan düzenleme; 5 özel gereksinimli öğrencinin bulunduğu sınıflarda sınıf mevcudunun okul öncesi için 14'ü, ilköğretim ve ortaöğretim için 20'yi geçmemesi koşulunu getirmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Yapılan araştırmalar sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin problem kurma başarılarında artış olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra problem kurma becerisinin; dili etkili kullanma, okuduğunu anlama, matematiksel başarı ve motivasyon, problem çözme, cebirsel düşünme, tutum ve öz yeterlilik inançları gibi birçok değişkenden etkilendiği belirlenmiştir (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Doruk ve Doruk, 2019; Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018; Özdişçi ve Katrancı, 2020; Özgen, Aydın ve Geçici, 2017). Türkçeyi iyi kullanamayan öğrencilerin problem kurmada zorluk yaşadığı ilgili araştırmaların uzlaştığı bir sonuçtur. Katılımcıların birçoğunun problem kavramına ilişkin yanlış öğrenmelere sahip olduğu, verilen cevapların genellikle alıştırma düzeyinde ifade edildiği veya soru anlamı taşımadığı yine elde edilen sonuçlar arasındadır. Özgen, Aydın ve Geçici (2017) katılımcıların birçoğunun kendi oluşturdukları problemi çözemeyen matematik başarısı yüksek olan katılımcıların problemi oluşturma sırasında olası cevapları düşündüklerini bu yüzden çözüm aşamasında zorlanmadıklarını ifade etmişlerdir.

Cankay ve Darbaz (2010) problem kurma yoluyla problem çözme öğretimini amaçladıkları çalışmada 10 haftalık eğitimin sonunda deney grubundaki öğrencilerin görselleştirme ve muhakeme becerilerinde gelişim gözlemlemişlerdir. Görselleştirme, eksik veya fazla bilginin saptanması, mantıksal açıdan değerlendirme yapılması gibi özellikle anlama aşamasına hitap eden beceriler problem çözmeye dönük eğitime göre daha üst düzeyde kazandırılmıştır.

Farklı çalışma gruplarıyla yapılan problem kurma araştırmaları katılımcıların genellikle basit yapılı (bir veya iki işlem içeren) sözel problemler kurduklarını göstermektedir (etinkaya ve Soybaş, 2018; Doruk ve Doruk, 2019; al, İpek, zdemir ve Kar, 2018; zdişci ve Katrancı, 2020; zgen, Aydın ve Geçici, 2017). Bu durum kurulan problemlerin matematiksel karmaşıklığının düşük olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca ğrencilerin, yazdıkları problemi karmaşıklaştırmak amacıyla verilen sayısını artırarak cümleleri uzatma eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu durumun problemin anlam bütünlüğüne zarar verdiği tespit edilmiştir (etinkaya ve Soybaş, 2018; Dur, 2020).

Tertemiz ve Sulak'a (2013) göre katılımcılar genellikle konuyu ve koşulları değiştirme, bilgi ekleme gibi st düzey teknikleri kullanarak değil verilenler üzerinde değişiklik yaparak problem oluşturmuşlardır. Benzer olarak Kar ve Işık (2014), etinkaya ve Soybaş (2018) ise öğrencilerin problem kurarken dilsel karmaşıklık yönünden en zayıf olan "dev" türü problemleri tercih ettiklerini, koşullu ve ilişkisel problem türlerinin veriler arasında ilişki kurmayı ve yeni veri eklemeyi gerektirdiğinden bu problem türlerinin öğrencileri daha çok zorladığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin problem konusunu genellikle buldukları ortamdaki veya gerçek yaşamdan esinlenerek seçtikleri fakat kurulan problemlerin ders kitaplarında yer alan veya ders içi etkinliklerde kullanılan problem örnekleriyle sınırlı kaldığı yani özgünlük açısından zayıf olduğu görülmektedir (Dur, 2020; Yenilmez ve Yaşa, 2007). Bununla birlikte Dur'un (2020) kaydettiği aşamalı sonuçlar özgün problem kurma becerisinin problem kurma çalışmalarına maruz kaldıkça geliştiğini göstermektedir.

Problem kurma becerisi problemin yapısına göre ele alındığında katılımcıların en çok *kavrama* ve *serbest* problem kurma etkinliklerinde zorluk yaşadıkları görülmüştür (Ada, Demir ve ztrk, 2020; etinkaya ve Soybaş, 2018). Araştırmalar ğrencilerin ve ğretmen adaylarının genellikle problem kurma etkinliklerine aşına olmadıklarını göstermektedir. Ev imen ve Yıldız (2017) yaptıkları incelemelerde ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma çalışmalarının yetersizliğine, etkinliklerin tek yönlü olarak genellikle serbest problem kurma türüne hitap ettiğine ve niteliklerinin düşük olduğuna dikkat çekmişlerdir.

zdişci ve Katrancı (2020) ortaokul ğrencilerinin problem kurma ve zme süreçlerini incelediği çalışmada katılımcıların plan yapma ve değerlendirme basamaklarında yetersiz olduklarını tespit etmiştir. Benzer şekilde Dlek (2018) 4.sınıf ğrencilerinin problem zmede yetersiz olduklarını, en başarısız oldukları basamağın

ise değerlendirme basamağı olduğunu ifade etmiştir. Memnun (2014) ise 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde en çok problemi anlama ve plan yapma aşamalarında hata yaptıklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin gerekli aritmetik işlemi seçmekte zorlandıkları ve hatalı işlem yaptıkları sonuçları kaydedilmiştir.

Altun ve Arslan (2006) 7. ve 8. Sınıf öğrencilerine rutin olmayan problem çözümleri için strateji eğitimi vermişler ve ardından bu stratejilerin kullanımını ölçmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler tahmin-kontrol, sistematik liste yapma, şekil çizme ve problemi basitleştirme stratejilerini eğitim öncesinde de kullanabilmektedir. Bunun yanında eğitim sonrasında uygulanan testlerde bazı stratejilerin kullanımında yüksek oranda artış olmuştur. Bu durum stratejilerin öğrenilebilir olduğunun kanıtıdır. Yazgan ve Bintaş (2005) çalışmasında benzer sonuçlardan bahsetmektedir. Güler ve Kabar (2017) ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme stratejilerini inceledikleri çalışmada öğrencilerin en çok liste ve tablo yapma stratejilerinden yararlandıklarını bulmuşlardır. Gür ve Hangül'e (2014) göre liste yapma, denklem yazma ve örüntü arama 6. Sınıf öğrencilerinin başarıyla uyguladıkları stratejiler arasındadır.

Öğrenciler sadece işlemsel bilginin gerekli olduğu problemleri çözmeye kavramsal ve işlemsel bilginin birlikte kullanıldığı problemlere oranla daha başarılıdır. Bunun yanında işlem sayısının artması problem çözme sürecindeki başarıyı düşürmektedir (Özdişçi ve Katrancı, 2020). Öçal, İpek, Özdemir ve Kar (2018) öğrencilerin birden çok işlem verildiği durumlarda problemleri nasıl oluşturduklarını incelemiştir. Öğrencilerin problem kurma başarısının çarpma ve bölme işlemlerinin birlikte verildiği durumlarda toplama ve çıkarma işlemlerinin birlikte verildiği durumlara göre daha düşük olduğu görülmüştür. 5. sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kurdukları problemleri inceleyerek onların bu işlemlere yükledikleri anlamları ele alan Doruk ve Doruk (2019) şu sonuçları ifade etmiştir: Öğrenciler kurdukları problemlerde çarpma işlemine kıyasla bölme işlemi kullanmakta daha çok zorlanmışlardır. Oluşturulan problemlerde çarpma işlemi en çok *ölçeklendirme*, bölme işlemi ise en çok *eşit paylaşma* anlamıyla kullanılmıştır. Öğrencilerin birçoğunun farklı işlemlere yönelik problem kurduğu, işlemleri gerçek hayatla ilişkilendirmediği ve bölme işleminde eksik veya fazla paylaşım yaptıkları görülmüştür.

Ulusal tez merkezi veri tabanı üzerinde yapılan araştırma; işitme engelli öğrencilerin eğitimiyle ilgili yapılan çalışmaların daha çok okuma, kavrama, ifade

becerilerinin gelişimi ve bu becerilerin öğretimdeki etkileri çerçevesinde gerçekleştiğini göstermektedir. Matematik eğitimi üzerine yapılmış çalışmalar ise oldukça az sayıdadır ve genellikle sayılar, işlemler, geometrik kavramlar konularının kazandırılmasıyla ilgili gerçekleştirilmiştir. Literatürde işitme engelli öğrencilerin problem çözme becerisini ele alan birkaç araştırma yer almaktadır fakat problem kurma sürecinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Tanrıverdi'nin 2012 yılında gerçekleştirdiği derleme çalışması işitme engelli öğrencilerle ilgili yapılan araştırmaların, uluslararası ölçekte de benzer bir eğilimde olduğunu ve benzer sonuçlara işaret ettiğini göstermektedir. Bu araştırmalarda genellikle; öğrenme ortamları ve öğretim süreci, işlem ve sayma becerileri, problem çözme ve okuma becerisinin problem çözme üzerindeki rolü, normal işiten ve işitme engelli bireylerin matematik başarılarının karşılaştırılması konuları işlenmiştir. Çeşitli zamanlarda yapılan karşılaştırma çalışmaları işitme engelli öğrencilerin matematiksel kazanımları 2 ila 5 yıl geriden takip ettiklerini göstermektedir. Öğrenmedeki bu gecikmişliği; işitme kaybının oluşma yaşı ve tedaviye başlama zamanı, takvim yaşı, cinsiyet, öğrenme ortamı gibi farklı değişkenlerle ele alan araştırmalar olsa da en çarpıcı sonuç uygulanan eğitimin içeriğinden elde edilmiştir. Araştırmalar, işitme engelli öğrencilerin öğretmenlerinin bu öğrencilere karşı daha az akademik beklentide olduklarını dolayısıyla müfredatı onların kavrayabileceklerini düşündükleri düzeye indirdiklerini göstermektedir. Kelly, Lang vd. (2003) 6-12. sınıf işitme engelli öğrencilerin öğretmenleriyle yaptıkları çalışmada, işitme engelli öğrencilerin dil ve okuma becerilerindeki eksikliklerden endişe duyan öğretmenlerinin genellikle problemde verilen bağlantıları açıklama yolunu seçtiklerini ifade etmişlerdir. Araştırma aynı zamanda öğretimde görsel stratejilerin analitik stratejilere göre daha çok tercih edildiğini göstermektedir. Bahsedilen durumlar işitme engelli öğrencilerin problem çözme becerisi geliştirmelerini olumsuz etkilemektedir.

İşitme engelli bireylerin dil gelişiminde evrensel dönem olan babling (mırıldanma) döneminden sonra sessizleştiği, seslerin algılanıp taklit edilemiyor olmasının dil gelişimini ve ifade becerilerini olumsuz etkilediği bilinmektedir. Deretarla (2000) işitme engelli ve normal işiten 3. sınıf öğrencilerine resimli ve resimsiz hikâye kitapları okutmuş ve işitme engelli öğrencilerin normal işiten öğrencilere göre hikâyeyi anlatırken resimlerden daha çok yararlandıklarını gözlemlemiştir. Bunun yanında işitme engelli öğrencilerin “ne”, “kim” ve “nasıl” gibi sorulara yanıt verirken zorlandıkları, metnin içinde tanıdık ifadeler bulmaya çalıştıkları görülmüştür. Yine bu çalışmaya göre işitme

engelli öğrencilerin metnin en başında olsa bile sonuç çıkarmaya dönük sorulara cevap veremediklerini, genelde evet-hayır şeklinde yanıtlanabilen soruları cevaplamada daha başarılı olduklarını söylemek mümkündür. Bu durum işitme engelli öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri görme ve ifade etmede sınırlılıklar yaşadığını yordayabilir. Güreffe (2018) bu çıkarımın matematiksel kavramlar açısından yorumunu işitme engelli öğrencilerin çokgenlerle ilgili kavramları açıklayabilmeleri üzerinden örneklemiştir. Yapılan araştırmada işitme engelli öğrencilerin geometrik şekilleri yalnızca görsel olarak kodladıkları, ayırt edici veya ortak özelliklerine değinmeden kişisel yorumlarla açıklamaya çalıştıkları görülmüştür.

Büyükköse (2012) işitme engelli çocukların kavram gelişimlerini ele aldığı araştırmada 3-6 yaş grubundaki normal işiten çocukların 6-8 yaş grubundaki işitme engelli çocuklardan daha iyi bir performans gösterdiğini ifade etmiştir. İşitme engelli çocukların kavram gelişimi erken tanılama, cihaz kullanımı, işitme engel düzeyi, bireysel eğitimden faydalanma durumu gibi etkenlerle ilişkilendirilmiştir. İşitme engelli çocukların her yaş grubunda “en sonda” gibi bazı temel ilişkisel kavramları kazanmamış oldukları elde edilen sonuçlar arasındadır. İlişkisel düşünme ve kavram gelişiminin problem kurma ve çözme sürecindeki rolü göz önüne alındığında, işitme engelli öğrencilerin bu süreçte normal akranlarına kıyasla daha çok zorluk yaşayabileceği yordanabilir bir sonuçtur. Bu yüzden işitme engelli öğrencilerin problem çözme süreçlerini inceleyen araştırmalarda kullanılan problemler genellikle temel düzeyde dil becerisi gerektirmektedir.

Güldür (2005) ortaokul işitme engelli öğrencilerin dört işleme dayalı problem çözme becerilerini incelemiş ve problem çözme becerisinin işitme kaybı düzeyi, takvim yaşı, cihaz kullanımı gibi değişkenlerden etkilenme durumunu ortaya koymuştur. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler yaptıkları işlemlerin sonuçlarını kontrol etme, problemi anlatan şema veya şekil çizme, sonucu tahmin ederek gerçek sonuçla karşılaştırma davranışlarını ihmal etmektedir. Problemi anlama aşamasında genellikle verilenleri ve istenenleri yazma davranışları görülmektedir. Problemin karmaşıklığı ve gerektirdiği işlem sayısı arttıkça öğrencilerin soruyu doğru cevaplama yüzdesi düşmüştür. Ayrıca problem çözme becerisinin yaştan bağımsız olduğu fakat işitme cihazı kullanım süresinden ve işitme kaybı düzeyinden etkilendiği belirlenmiştir. Husniati (2020) işitme engelli öğrencilerin iletişimdeki aksaklıklar nedeniyle problem çözerken zaman kaybettiklerini ifade etmiştir. Benzer olarak Kelly ve Mousley’in (2001) çalışmasında

işitme engelli öğrencilerin dilsel karmaşıklığı zayıf olan sözel problemlerde normal işiten akranları kadar başarılı olduğu fakat karmaşıklık arttıkça akranlarının gerisinde kaldıkları sonucu görülmektedir. Araştırmacılar aynı ölçü ve kavramı ifade eden problemleri görsel ve sözel temsille sorduklarında işitme engelli öğrencilerin görseller aracılığıyla verilen problem görevlerinde daha başarılı olduklarını ifade etmişlerdir. Arıcı (1997) toplama ve çıkarma işlemi gerektiren problemlerde sayı aralıkları genişledikçe işitme engelli öğrencilerin başarı oranlarının düştüğünü ifade etmiştir. Mousley ve Kelly (1998) on işitme engelli öğrenciye biri görsel diğeri sözel olmak üzere iki problem sormuş, çözüme başlamadan önce problemin kuralını ve uygulayacakları yöntemi açıklamalarını; görsel olarak sunulan problemde ise çözüm adımlarını çizmelerini istemişlerdir. Öğrencilerin problem çözme süreci içerisinde en çok kural ve stratejiyi açıklamada zorlandıkları, görselleştirmenin kullanıldığı problemde daha başarılı oldukları, geliştirdikleri stratejilerin normal işiten bireylerin süreçlerine benzer olduğu gözlemlenmiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın katılımcıları, veri toplama aracı, araştırma verilerinin analizi, araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği başlıklarına yer verilecektir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada ortaokul düzeyinde kaynaştırma eğitimi alan işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma süreçlerindeki davranışları incelenmiştir. Araştırmada onların süreci nasıl gerçekleştirdikleri, problem yapısının ve matematiksel karmaşıklığının süreci nasıl etkilediği, öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerine yükledikleri anlamların (kavramsal bilgilerin) neler olduğu gibi birçok soruya cevap aranmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2018) nitel araştırmayı insan davranışlarının doğal ortamda, gerçekçi ve çok yönlü olarak ele alındığı bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlamıştır. Bir konunun farklı bileşenleri yönünden derinlemesine incelenmesi amaçlandığından bu çalışmada temel nitel araştırma yaklaşımı benimsenmektedir.

3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Veri toplama sürecinin 2021-2022 bahar döneminde gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Kolay ulaşılabilir olması nedeniyle katılımcıların Kocaeli ilinin Gebze, Dilovası ve İzmit ilçelerindeki devlet okullarından seçilmesine karar verilmiştir. Araştırma öncesinde Etik kuruldan ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınması gereken izinler tamamlanmıştır. Etik kurul izin belgesi EK-1'de ve Milli Eğitim Bakanlığı izin belgesi EK-2'de yer almaktadır.

İzin süreci sonrasında Kocaeli Milli Eğitim Müdürlüğü'nde çalışan bir personel aracılığıyla katılımcıların olası listesine ulaşılmıştır. Öğrencilerin devam ettiği okulların idari birimlerine başvurularak öğretmen ve öğrencilerle yapılacak görüşmeler için randevu alınmıştır. Randevu günü öğrencinin sınıfta veya destek eğitim odasında ders aldığı matematik öğretmeninden ve rehberlik servisinden öğrenciyle ilgili gerekli bilgilere ulaşılmıştır. Bu bilgilerin kapsamı öğrencinin akademik durumu, iletişim biçimi ve sosyal tutumlarıdır. Alınan bilgiler doğrultusunda öğrencilerden bazılarının henüz çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili kazanımlara ulaşamadığı tespit edilmiş ve bu öğrencilerle görüşme gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca okuma becerisi çok düşük olan öğrenciler de yine araştırmaya dahil edilmemiştir. Seçilen öğrencilerin tamamı matematiksel işlemleri kavrama ve problem çözme başarıları yönünden benzeşiktir ve bu

konularda en az ortalama başarı göstermektedir. Ayrıca katılımcıların işitme kaybının türü ve derecesi, cihaz kullanma, kaynaştırma eğitime tabii olma, sosyoekonomik yapı gibi faktörlerde benzer özellikler taşımasına dikkat edilmiştir. Ölçüt örnekleme örnekleme oluşturulurken belirli niteliklere sahip kişi, olay veya durumların seçilmesini (Büyüköztürk vd., 2019) öngörmektedir. Bu araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme tekniğiyle seçilmiştir.

Okul rehberlik servisi araştırma için uygun özellikler taşıdığı belirlenen öğrencilerle ve bu öğrencilerin velileriyle görüşme sağlayarak araştırmanın gerçekleştirilmesi için onay almıştır. Araştırmacı onay veren öğrencilere ve velilerine ulaşarak süreçle ilgili ayrıntılı bilgi vermiştir ve veri toplama süreci planlanmıştır. Araştırmaya başlamadan önce katılımcıların EK-3' te verilen gönüllü katılım formunu ve velilerinin EK-4' te verilen araştırma onay formunu doldurmaları sağlanmıştır.

Veri toplama süreci pilot ve ana çalışma olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma bölümünde 2, ana çalışma bölümünde 6 öğrenci olmak üzere araştırmada toplam 8 öğrenci görev almıştır. Araştırmanın yapıldığı yıl öğrencilerin 2'si Gebze, 3'ü Dilovası ve 3'ü İzmit'te yer alan ortaokullarda öğrenimini sürdürmektedir. Katılımcıların tamamı orta derecede işitme yetersizliği (40-55 dB) tanısıyla kaynaştırma eğitimine alınan ve destek eğitim odası faaliyetlerinden yararlanan öğrencilerdir. Öğrencilerin tamamı işitme cihazı kullanmakta ve sözel-işitsel iletişim yöntemiyle iletişim kurmaktadır. Araştırmacıyla yapılan görüşmeler de bu iletişim kanalıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara ait cinsiyet, öğrenim durumu, kullanılan işitme cihazının türü ve işitme durumu gibi bilgilere Tablo 3.1'de yer verilmiştir. Kişisel bilgilerin saklı tutulması esasına dayalı olarak görüşme dökümlerinin hazırlanması aşamasından itibaren katılımcı isimlerinin yerine Ö1, Ö2... gibi kodlar kullanılmıştır. Ö7 ve Ö8 kodları pilot çalışma sırasında görev alan öğrencileri temsil etmektedir.

Tablo 3.1. *Katılımcı bilgileri*

Katılımcılar	Öğrenim Gördüğü İlçe	Sınıf Düzeyi	Cinsiyet	İşitme cihazının türü	İşitme frekansı (Db)
Ö1	Dilovası	8	Kız	Kulak içi	52
Ö2	Dilovası	7	Kız	Kulak içi	55
Ö3	İzmit	7	Erkek	Kulak dışı	54
Ö4	Dilovası	6	Kız	Kulak içi	50
Ö5	Gebze	6	Kız	Kulak dışı	48
Ö6	İzmit	8	Erkek	Kulak dışı	50
Ö7	İzmit	5	Kız	Kulak dışı	52
Ö8	Gebze	8	Erkek	Kulak içi	54

3.3. Veri Toplama Aracı

Nitel araştırma yaklaşımı insan davranışlarının ancak onların görüş ve deneyimleriyle açıklanabileceği düşüncesine dayanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu bağlamda nitel araştırmalarda veriler; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi tekniklerle toplanmaktadır. Bu araştırmada verilerin görüşme tekniğiyle toplanması uygun görülmüştür. Karataş (2015) görüşme tekniğinin; bireyin iç dünyasına girerek konu hakkındaki deneyim, zihinsel yapı, algı ve tutumlarını ortaya çıkarmak amacıyla kullanıldığından bahsetmiştir. Görüşme tekniği genellikle yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere üç türde uygulanmaktadır (Türnüklü, 2000, s.546). Yarı yapılandırılmış görüşmelerde araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar fakat bu sorular katılımcının cevaplarına göre alt ya da yan sorularla desteklenebilir (Türnüklü, 2000; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu durum araştırmanın sınırlandırılmasının yanı sıra derinleştirilmesine katkı sağlar. Bu araştırmada öğrencilerin süreç davranışlarını ortaya çıkarmak amacıyla; “Problem bize ne anlatıyor? Çözümün doğru olduğuna nasıl karar verebiliriz?” benzeri temel sorular hazırlanmış ve görüşme sırasında katılımcının cevaplarına uygun olarak bu sorularda düzenlemeye gidilmiştir. Dolayısıyla araştırmanın veri toplama süreci yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın; problem çözme süreci, problem kurma süreci ve öğrenci görüşleri olmak üzere üç odak noktası vardır. Görüşmelerde kullanılacak problemler, problem görevleri ve görüşme soruları bu üç odağa hitap edecek şekilde hazırlanmış ve veri

toplama aracında problem çözüme, problem kurma, öğrenci görüşleri başlıkları altında sunulmuştur.

3.3.1. Problem çözüme bölümü

Bu bölümde çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili on adet problem kullanılmıştır. Bölümün hazırlanma amacı katılımcıların problem çözüme sürecindeki davranışlarını ve çarpma-bölme işlemleriyle ilgili kavramsal bilgilerini ortaya çıkarmak olduğundan hazırlanan problemlerin temel düzeyde bilgi ve beceri gerektirmesine karar verilmiştir. Bu nedenle bölümde tamamen rutin problemler yer almıştır. Rutin problemlerin çözümü için yalnızca çözümde gerekli olan işlemin doğru tayin edilip uygulanması yeterli olduğundan, bu problemler aracılığıyla katılımcıların çarpımsal ilişkiyi kavrama durumları hakkında yorum yapılabilmektedir. Ayrıca problemlerin Van de Walle, Karp ve Bay-Williams'ın (2021) belirttiği çarpma ve bölme işlemiyle ilgili problem yapılarının tamamına örnek oluşturacak şekilde hazırlanmasına dikkat edilmiştir. Bu yöntemle öğrencilerin hangi yapıdaki problemi çözmekte güçlük yaşadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Problemlerde verilen bağlamlar farklı çarpımsal yaklaşımları çağrıştırmaktadır. Böylelikle bağlamın süreci nasıl şekillendirdiği ve öğrencilerin hangi bağlamlara aşına olduğu hakkında çıkarım yapılmıştır.

Problemler çözümlerinde sadece çarpma, sadece bölme ve iki işlemin birlikte uygulanmasını gerektirecek şekilde tasarlanmıştır ve en az 1, en fazla 9 işlem adımıyla çözüme kavuşturulabilmektedir. Bu sayede problemin çözümünde gerekli olan işlemin ve işlem adım sayısının (matematiksel karmaşıklık) çözüm sürecini etkileyip etkilemediği araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar (Büyükköse, 2012; Deretarla, 2000; vd.) işitme engelli öğrencilerin okuma ve kavram oluşturma becerilerindeki eksikliklere dikkat çektiğinden bu becerilerdeki yetersizliğin süreci gölgelememesi adına genellikle dilsel karmaşıklığı düşük olan problemler tercih edilmiştir. Bu bakımdan araçta yer alan problemlerin Kar ve Işık'ın (2015) aktardığı *ödev* ve *ilişkisel* problem türlerine örnek oluşturduğu söylenebilir.

Öğrencilerin problemleri çözerken sesli düşünmelerini sağlayabilmek için Polya'nın (1957) problem çözüme modeli esas alınarak birtakım sorular oluşturulmuştur. Bu soruların genel çerçevesi aşağıda verilmiş olup süreçte görüşmelerin akışına bağlı olarak içeriği düzenlenmiştir.

Problemi anlama aşaması için: “Problem ne anlatmak istiyor?”, “Bana problemi anlatabilir misin?”, “Problemlerle ilgili neler biliyoruz?”...

Plan yapma aşaması için: “Sence nasıl bir yol izlemeliyiz?”, “Neden bu işlemin yapılmasına karar verdin?”...

Planı uygulama aşaması için: “Bu cevap bana neyi gösteriyor?”, “şimdi ne yapmamız gerekiyor?”...

Değerlendirme aşaması için: “Cevabın doğru olduğuna nasıl emin olabiliriz?”, “Bu cevabı başka şekilde bulabilir miydik?...”

3.3.2. Problem kurma bölümü

Bu bölümde 7 adet problem görevi kullanılmıştır. İlk 3’ü görev boşluk tamamlama şeklinde hazırlanmıştır. Bu görevlerde katılımcılardan beklenen davranış hangi öncül veya öncüllerin cümledeki boşluğu istenilen işlemi gerektirecek şekilde tamamladığını bulmalarıdır. Katılımcıların hangi çarpımsal yaklaşıma daha aşina oldukları hakkında bilgi sağlayabilmek için 2. ve 3. görevde birden fazla öncülün koşulu sağlamasına ve bu öncüllerin farklı çarpımsal yaklaşımları temsil etmesine karar verilmiştir. Diğer problem kurma görevleri Christov ve arkadaşları (2005) ve Ellerton (1996)’nın yaptıkları sınıflamaya uygun olarak *düzenleme*, *aktarma*, *seçme* ve *kavrama* problem görevlerinin tamamına örnek oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Başka bir bakış açısıyla kalan dört görevden ikisinin yapılandırılmış, ikisinin ise yarı yapılandırılmış olduğunu söylemek mümkündür. Bu görevlerde katılımcılardan görevin yönergesinde verilen işlemle ilgili çözülebilir bir problem oluşturmaları beklenmektedir. Farklı yapılarıdaki bu problem görevlerine ait ürünler incelenerek ürünlerin nitelik ve niceliğinin farklı problem yapılarında nasıl değiştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bazı görev yönergelerinde kullanılacak işlem net olarak belirtilirken bazılarında katılımcıya çarpma ve bölme işlemleri arasından seçim şansı tanınmıştır. Böylelikle öğrencilerin hangi işlemle ilgili problem kurmaya eğilim gösterdiğiyile ilgili çıkarım yapılmıştır.

3.3.3. Öğrenci görüşleri bölümü

Görüşme sonunda öğrencilerden yapılan problem kurma ve çözme çalışmalarıyla ilgili kolay/zor, sevdim/ sevmedim vb. görüş alınmıştır. Bu bölümün oluşturulmasındaki başlıca amaç ses kayıtları ve araştırmacı notları bütünleştirilirken veriler arasındaki tutarlılığın kontrolü için ek kaynak oluşturmaktır. Başka bir deyişle bölümün amacı araştırmacı tarafından yapılan çıkarımların onların cümleleriyle teyit edilebilmesi ve tamamlanmasıdır. Bu nedenle bölüm için hazırlanan görüşme soruları araştırmacının

süreçte izleyeceği olası davranış ve durumlar referans alınarak oluşturulmuştur. Bu soruların genel çerçevesi aşağıda verildiği gibidir ve içeriği uygulama sırasında düzenlenmiştir.

Sence problem çözmek mi daha zor kurmak mı?

Hangi problem/problem görevi daha basitti?

Bu problemde/problem görevinde neden daha fazla zorlandın?

Hangi problem/problem görevi daha eğlenceliydi?

Hangi problem daha karmaşık görünüyordu?

Problem çözme, problem kurma ve öğrenci görüşleri başlıkları altında bahsedilen kriterlere uygun olarak veri toplama aracının taslağı oluşturulmuştur. Taslak 5 yıl süreyle görev yapmış iki matematik öğretmeni ve Anadolu Üniversitesi'nde görev yapmakta olan matematik eğitimi uzmanına ulaştırılmıştır. İlgili kişilerden problemlerin çözülebilirliği, anlaşılabilirliği, hitap ettiği kazanım gibi konularda dönüt vermeleri istenmiştir. Alınan yorumlar sonrasında gerekli düzeltmeler sağlanmış ve pilot çalışma öncesi veri toplama aracına son şekli verilmiştir. Tablo 3.2 veri toplama aracıyla ilgili içerik bilgisini aktarmaktadır. Öğrenci görüşleri bölümünün içeriği bölümün başlığı altında verildiği için tabloya eklenmemiştir. Veri toplama aracı EK-5'te yer almaktadır.

Tablo 3.2. Veri toplama aracının içeriği

Bölümler	Bölüm İçerikleri	İlgili Çalışmanın Numaraları	
	Çarpımsal durum	1 ve 6	
Problem Çözme	Eş grup		
	Ölçüm bölmesi	3, 4, 5 ve 7	
	Parçalama bölme	2 ve 6	
	Karşılaştırma	8	
	Dizi-alan	9	
	Kombinasyon	10	
	Boşluk Tamamlama	1, 2 ve 3	
Problem Kurma	Kavrama	4	
	Yapılandırılmış	Seçme	6
	Yarı yapılandırılmış	Aktarma	5
		Düzenleme	7

3.4. Araştırma Süreci

Yıldırım ve Şimşek (2018) nitel araştırmaların problemin belirlenmesi, kuramsal çerçevenin oluşturması, araştırma sorularının yazılması, örneklemin belirlenmesi, araştırmacı rolünün belirlenmesi, veri toplama aracının oluşturması, verilerin toplanması, verilerin analizi, sonuçların sınırlandırması aşamalarından geçerek gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Araştırmanın yürütülmesinde bu aşamalar dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda gerekli hazırlıklar tamamlanarak görüşmelerin 2021-2022 bahar döneminde yapılması planlanmıştır. Etik kuruldan ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndan alınacak izinler tamamlandıktan sonra veri toplama süreci plana uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama süreci pilot ve ana çalışma olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İki aşamada da yarı yapılandırılmış görüşme tekniği uygulanmış, görüşmeler her öğrenciyle ikişer oturumda gerçekleştirilmiş ve ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerden elde edilen ses kayıtları, gözlem notları ve öğrenci cevap kâğıtları görüşme döküm formlarına işlenerek analiz edilmiştir. Pilot çalışmada yer alan öğrenciler araştırma boyunca Ö7 ve Ö8 kodlarıyla ifade edilmiştir. Ana çalışmada yer alan öğrencilerin kodları görüşme döküm formlarına işleme sırasına uygun olarak isimlendirilmiştir. Tablo 3.3 araştırmanın pilot ve ana çalışma bölümü kapsamındaki görüşmelerin gerçekleştirilme tarihlerini ve görüşme sürelerini içermektedir. Tabloda yer alan 1. oturum ifadesi problem çözme bölümü için, 2. oturum ise problem kurma bölümü ve öğrenci görüşleri için gerçekleştirilen görüşmeyi ifade etmektedir.

Tablo 3.3. *Görüşmelerin tarih ve süreleri*

Katılımcılar	Görüşmenin yapıldığı tarih	1. Oturumu tamamlanma süresi (sa.dk)	2. oturumu tamamlama süresi (sa.dk)	Toplam süre
Ö1	08/06/2022	01. 03	00. 41	01. 44
Ö2	06/06/2022	01. 28	00. 40	02. 08
Ö3	07/06/2022	02. 01	01. 27	03. 28
Ö4	13/06/2022	01. 50	00. 40	02. 30
Ö5	09/06/2022	01. 31	00. 38	02. 09
Ö6	10/06/2022	01. 55	01. 20	03. 15
Ö7	01/06/2022	01. 25	00. 45	02. 10
Ö8	02/06/2022	01. 21	00. 40	02. 01

3.4.1. Pilot çalışma

Pilot çalışma kapsamında Gebze ve İzmit ilçelerinde öğrenim gören birer işitme engelli öğrenciye hazırlanan veri toplama aracı uygulanmıştır. Pilot çalışma için bu iki öğrencinin tercih edilme nedeni araştırma süreci başlığı altında bahsedilen planlama aşamasının daha hızlı sonuç vermiş olmasıdır. Araştırmanın yapıldığı yıl biri 5. ve diğeri 8. sınıfa devam etmekte olan iki öğrenciden elde edilen ortak sonuç problem kurma bölümünde hazırlanan ilk 3 görev dışında ölçeğin doğru çalıştığıdır. Katılımcılar bu 3 görev dışındaki problemleri ve problem görevlerini kastedilen anlamıyla anlamış ve problem hikâyesinde yer alan kavramları doğru yorumlamıştır. Bahsedilen 3 görevde öğrenciler birden fazla doğru cevap olabileceğini ihmal etmiş ve verilen öncülleri test sorusunun şıkları gibi algılayarak aralarından birini seçme eğilimine girmiştir. Harflerle ifade edilen madde işaretlerinin bu yanılgıya neden olduğu görüşmeler sırasında anlaşıldığından harf yerine noktalama işareti kullanılarak sorun giderilmiştir. Bu sorun dışında bir aksaklığa rastlanmamış olup hazırlanan veri toplama aracı araştırma amaçlarına hizmet etmek için yeterli bulunmuştur. Şekil 3.1’de veri toplama aracının değiştirilen maddelerine örnek olarak problem kurma bölümünün 1. görevine yer verilmiştir. Parantez içerisinde verilen önce kelimesi aracın düzenlemeden önceki halini, sonra kelimesi düzeltme sonrasını ifade etmek için kullanılmıştır.

1. Ayşe 10 yaşındadır. Mahmut’un yaşı Ayşe’nin yaşının..... (ÖNCE)

Mahmut kaç yaşındadır?

Problemi hangisiyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- yaşından 4 eksiktir.
- yaşından 5 fazladır.
- yaşının 2 katı kadardır.
- yaşının yarısı kadardır.

1. Ayşe 10 yaşındadır. Mahmut’un yaşı Ayşe’nin yaşının..... (SONRA)

Mahmut kaç yaşındadır?

Problemi hangisiyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- yaşından 4 eksiktir.
- yaşından 5 fazladır.
- yaşının 2 katı kadardır.
- yaşının yarısı kadardır.

Şekil 3.1. Veri toplama aracı düzenlemeleri

3.4.2. Ana çalışma

Araştırmanın ana çalışma bölümünde 6 katılımcı yer almıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği yıl öğrencilerden 3'ü Dilovası, 2'si İzmit ve 1'i Gebze ilçesinde öğrenim görmektedir. Öğrencilerin sınıf düzeyleri 5.sınıf dışındaki sınıf düzeyleri arasında eşit bir dağılım göstermektedir. Görüşmeler öncesinde öğrencilerden süreçte sesli düşünceleri istenmiş ve görüşmeler sırasında araştırmacı katılımcılara bu amaca hizmet eden sorular yöneltilmiştir. Soruların içerikleri veri toplama aracı başlığı altında yer almaktadır. Öğrenciler düşüncelerini somut nesne ve çizimlerden yararlanarak görselleştirmişler ayrıca sözel olarak açıklamışlardır. Araştırmacı görüşme süreciyle ilgili notlar almış ve notlarında öğrencilerin süreç davranışlarının yanı sıra okumanın akıcılığı, doğru okuma ve yorumlama gibi becerilere de yer vermiştir. Bu bakımdan araştırmacı araştırma sürecine gözlemci rolünde dahil olmuştur.

3.5. Araştırma Verilerinin Analizi

Miles ve Huberman (1994) görüşme tekniğiyle elde edilen verilerin üç aşamada analiz edildiğini söylemiştir. Bunlar: Verilerin azaltılması, Verilerin sunumu, Sonuç çıkarma ve doğrulamadır. Verilerin azaltılması aşamasında ham veriler içerisinde önemli kısımlar ayıklanarak gereksiz kısımlar atılır, veriler sıraya konular ve gruplanır (Türnüklü, 2000). Bu grüplama işlemi veriler arasındaki ortak özellikler, örüntü ve ilişkiler ortaya çıkarılarak yapılır. Verilerin belirli temalar altında toplanmasının ardından okuyucuya tablo, alıntılama vb. yöntemlerle sunulması ve bulguların sentezlenmesi adımları izlenir. Verilerin tema veya şablonlar oluşturularak incelendiği bu analiz literatürde tematik içerik analizi olarak yer almaktadır (Çalık ve Sözbilir, 2014).

Bu araştırmada işitme engelli öğrencilerin problem çözme ve kurma sürecinde gösterdikleri davranışları yorumlamak için tematik içerik analizi uygulanmıştır. Problem çözme süreci için temalar Polya'nın (1957) problem çözme modelinde yer alan aşamalar ve bu aşamalara yönelik Altun (2014) tarafından belirlenen kritik davranışlar referans alınarak oluşturulmuştur. Bu kategorilere ek olarak öğrencinin hangi çarpımsal yaklaşımdan yararlanarak strateji oluşturduğu üzerinde durulmuştur. İlgili temalar Baykul (2021) ile Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2021) tarafından ifade edilen çarpımsal yaklaşımlardan oluşmaktadır. Problem çözme bölümüyle ilgili temalar Tablo 3.4'te görülmektedir. Bölümden elde edile bulgular bu tablolar aracılığıyla temalarla eşleştirilmiştir.

Tablo 3.4. *Problem çözme bölümü analiz aşaması tabloları*

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme			✓			
	Benzer basit problemlerden yararlanma						
	Alt problemlere ayırma			✓			
	Şekil Çizme			✓			
	Somut Nesnelere Yararlanma						
Problemi Anlamama							
Strateji Belirleme	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor			✓			
	Stratejiyi Açıklayamama						
	Rastgele İşlem						
	Tekrarlı Toplama			✓			
	Ölçeklendirme			✓			
	Gruplama						
	Eşit paylaşırma						
	Dizi-Alan						
	Kartezyen çarpım						
	Oran						
Stratejiyi Uygulama	Doğru Uygulama			✓			
	İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm						
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol						
	Farklı Bir Problemde Çözümü Tartışma						
	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama						
	Değerlendirme Yapmama			✓			

Tablo 3.4' ün doldurulma aşaması Ö3'ün 1. probleme verdiği yanıtlar aracılığıyla örneklendirilecektir. Öğrenci ifadelerinin eşleştirildiği temalar madde işaretleriyle gösterilmiştir. Problemi anlama aşamasına ilişkin araştırmacı ve katılımcı ifadeleri aşağıda verilmiştir. A harfi araştırmacıyı Ö3 ise katılımcıyı kodlamak için kullanılmıştır.

Ö3: 4 poşet var. Her poşette 6 tane elma var. Ayşe'nin toplamda kaç elması olur? 4 ile 6 poşet. Yok elma. Onun toplamını soruyor.

A: Bir daha okuyabilirsin istersen

Ö3: Okurken çizim yapıyor. Poşetleri göstermek için daireler çiziyor.

A: Kaç tane elma var peki?

Ö3: 6 tane. 6 elma varsa Ayşe'nin toplamı kaç elma olmuştur? 6 ile 4. Yani Ayşe'nin toplamı kaç elma

A: Evet

Ö3: Ayşe bir elmayı 2 TL'den satılan karar verirse ve elmayı tamamen satarsa elinde kaç lira olmuştur?

A: Evet. Çizdin de zaten 4 tane ne var?

Ö3: Tek tek tek 4 tane elma var

A: 4 tane mi elma var poşette

Ö3: 4 tane poşet.

A: Tamam. Elma kaç tane var?

Ö3: Hepsi 6 tane var. (elini çizim üzerinde gezdiriyor)

A: Ayrı ayrı hepsinde 6 mı?

Ö3: Evet

A: Bize ne soruyordu peki?

Ö3: Toplam elmayı soruyor

Yukarıdaki diyalogda öğrencinin verilenleri ve istenenleri araştırmacıya açıkladığı ve açıklamasını desteklemek için çizim yaptığı görülmektedir. Bu durum öğrencinin problemi anlama aşamasında verilenleri ve istenenleri belirleme ile şekil çizme davranışlarını gösterdiğine dair bulgu oluşturmaktadır. Ayrıca öğrencinin problemi araştırmacıya anlatırken önce kaç elma olduğunu sonra 2 TL'den satıldığında ne kadar para elde edileceğini vurgulayan iki ayrı cümle kurması ve onun problemi alt kısımlara ayırarak yorumladığını göstermektedir. Görüşmenin devamında aşağıda verilen diyalog gerçekleşmiştir.

...

A: Nasıl bulurum sence?

Ö3: Çarpma

A: Neden çarpma?

Ö3: 4'le 6'yı çarpacağız. 4 kere 6 çarptığımda 6,12,18,24 tane var.

A: 24 tane ne varmış?

Ö3: Elma

A: Peki çarpma yerine başka işlem yapabilir miydik?

Ö3: Fark etmez.

A: 24 ün doğru olduğunu nasıl anlayacağız?

Ö3: 4 tane poşet var 6 tane elmaları tek tek bulmayacağım.

A: Zaten bulurken de altışar olarak saydın. Diğer kısımda ne diyordu?

Ö3: Kaç lira olmuştur

A: Evet

Ö3: 24 tane elma varmış. 1 tane alınca 2 lira. Onunla 24 ile 2'yi çarpacağız

A: Neden?

Ö3: Ne kadar parası var bulmak için

A: Tamam

Ö3: 4, 8 yaptı. 2,2, 4 yaptı. 48 TL.

A: O zaman 48 TL ye mi satmış oluyor.

Diyalogda görüldüğü gibi öğrenci problemin her iki aşamasında da çarpma işlemi kullanılması gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca bu işlemlerin elma sayısını hesaplamak ve paranın ne kadar olduğunu bulmak amacıyla gerçekleştirildiğini ifade etmiştir. Öğrencinin bu cümleleriyle çözüm için yapılması gereken işlemi gerekçesiyle açıkladığı görülmektedir. Bu nedenle öğrenci ifadeleri stratejisi var ve açıklıyor şeklinde değerlendirilmiştir. Plan yapma aşamasında öğrenci davranışları 3 farklı sınıfta ele alınmıştır. İlki Ö3'ün sürecinde görüldüğü gibi öğrencinin planı kurgulaması ve açıklamasıdır. Stratejiyi açıklayamıyor olarak belirtilen ikinci kategori, stratejinin var olduğunu fakat öğrenci tarafından açıklanamadığını ifade etmektedir. Yani öğrenci işlemlerinin gerekçesini açıklayamasa da yaptığı işlemlerde kararlılık göstermektedir. Öğrenci çözümlerinin son kategori olan rastgele işlem kapsamında değerlendirilebilmesi için öğrencinin çözümü açıklayamamasının yanı sıra cevaba ulaşmak için birden çok işlemi denemesi koşulu aranmıştır.

Yukarıda verilen diyalogda öğrencinin belirlediği çözümü doğru şekilde uyguladığı görülmektedir. Bu nedenle öğrenci davranışı stratejiyi uygulama teması altında yer alan doğru uygulama kapsamında değerlendirilmiştir. Stratejiyi uygulama aşamasıyla ilişkilendirilen ifadelerin doğru kabul edilebilmesi öğrencinin seçtiği çözümü doğru uygulamasıyla ilgilidir. Bu nedenle öğrencilerin işlem adımlarını doğru takip etmiş olması, ulaştığı cevap problemin gerçek sonucuyla uyuşmasa bile doğru uygulama olarak kabul edilmiştir. İlgili diyalogda öğrencinin “başka işlem yapabilir miydik?” sorusuna “fark etmez” cevabını verdiği ve seçtiği çözümü uyguladıktan sonra süreci bitirdiği görülmektedir. Öğrenci çözümünde değerlendirme temasına uygun olan bir ifadeye rastlanmadığı için davranışı değerlendirme yapmama olarak tanımlanmıştır. Öğrencilerin birden fazla yöntemle çözüme ulaşmaları farklı bir çözüm yolu uygulama, işlem adımlarını kontrol etmeleri çözümün doğruluğunu kontrol, benzer bir problem kurarak

veya araştırmacının verdiği benzer problemde çözümleri test etmeleri ise farklı bir problemde çözümleri tartışma kategorisinde ele alınmıştır. Ö3'ün çözümünde olduğu gibi süreçte bu davranışlardan hiçbirinin izine rastlanmaması değerlendirme yapmama kategorisiyle ilişkilendirilmiştir.

Problem kurma bölümünün ilk 3 görevinden elde edilen bulgular Tablo 3.5'te yer alan tablolara işlenmiştir.

Tablo 3.5. *Problem kurma bölümü boşluk tamamlama görevlerinin analizi*

Gerçekleştirilen İşlem ve Davranışlar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
1. Görev	Çarpma (Ölçeklendirme)					
Odak noktası	İşleme kontrol					
	İlişkisel muhakeme					
	Anahtar kelimelere odaklanma					
2. Görev	Çarpma (Eş gruplar-Tekrarlı toplama)					
Odak noktası	İşleme kontrol					
	İlişkisel muhakeme					
	Anahtar kelimelere odaklanma					
3. Görev	Bölme (Gruplama)					
Odak noktası	İşleme kontrol					
	İlişkisel muhakeme					
	Anahtar kelimelere odaklanma					

Tablo 3.5'te görüldüğu gibi 3 görevin bulguları bu tablonun üzerinde bir arada verilmiştir. Görevde istenilen işlemi gerektiren öncülü veya öncülleri tespit edebilen öğrenciler tablo üzerinde madde işaretleri kullanılarak belirtilmiştir. Ayrıca tabloda doğru cevabı veren öncülün hangi çarpımsal yaklaşımı temsil ettiği parantez içerisinde yazılmıştır. Bu sayede öğrencilerin hangi çarpımsal yaklaşımı belirlemeye daha yatkın oldukları hakkında yorum yapılmıştır. Odak noktası olarak ifade edilen tema, katılımcıların doğru öncülü belirlerken nasıl bir yol izlediğiyle ilişkilidir. Bu temanın altında yer alan işleme kontrol, anahtar kelimelere odaklanma ve ilişkisel muhakeme başlıkları öğrencilerin süreçte gerçekleştirdiği davranışlar çerçevesinde oluşturulmuştur.

...

Ö4: çarpma işlemi istiyor

A: ilkini okuyalım

Ö4: bu eksik dediği için çıkarma olur

A: eksik dediği için mi çıkarma olduğunu anladın

Ö4: evet

A: tamam diğerine bakalım.

Ö4: fazla dediği için toplama

A: tamam

Ö4: yaşının 2 katı kadardır. Katı dediği için çarpma işlemi

A: evet

Yukarıda verilen diyalog araştırmacı ve Ö4 olarak kodlanan katılımcının 1. problem görevi sırasındaki konuşmalarını göstermektedir. Öğrenci verilen öncülleri tek tek değerlendirmiş ve yaptığı tüm değerlendirmelerde yalnızca kat, eksik, fazla gibi anahtar kelimelere odaklanmıştır. Bu nedenle Tablo 3.5'te öğrencinin süreçte anahtar kelimelerden yararlandığına dair işaret konulmuştur.

...

Ö1: 2 kat hocam.

A: 2 katı şeklinde sorarsa çarpma diyorsun.

Ö1: evet.

A: Peki yaşından 4 eksik derse hangi işlem yapılır?

Ö1: Yani çıkarma.

A: Tamam yazalım.

Ö1: İşlemi yaparak cevabı yazıyor.

A: Bu hangi işlem peki? (2. Öncülü işaret ediyor)

Ö1: 15 cevap.

A: Tamam 15'i nasıl buluyorsun?

Ö1: Toplama.

Yukarıdaki diyalog Ö1 olarak kodlanan katılımcı ve araştırmacı arasında 1.görev için gerçekleşen konuşmanın kesitidir. Bu konuşmada katılımcının öncülleri tek tek yerine koyarak cevaba ulaştığı görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin davranışı işlemle kontrol olarak değerlendirilmiştir.

...

A: Nereden anladın peki çıkarma olduğunu?

Ö3: Yani Ayşe 10 yaşında büyük, Mahmut biraz çocuk gibi düşün. Eksik diyor çıkarma

A: Tamam

Ö3: Yaşından beş fazladır.

A: Burada Mahmut daha mı büyük daha mı küçük

Ö3: Daha büyük

A: Cevap nasıl çıkar peki?

Ö3: Toplama ile

A: Tamam

Ö3: Yaşının 2 katı kadardır. Mahmut un 10, Ayşe'nin 20

A: Nasıl buldun?

Ö3: Tam yapamadım bunu. Geçen sefer konuşmuştuk onu hatırladım. Ben 10 yaşındaysam sen 20 oluyordun ilerledim böyle böyle

Ö3: Yaşının yarısı kadardır.

A: Mahmut Ayşe'nin yaşının yarısı kadardır

Ö3: Yarım, bölme (iki avcunu açarak yanlara götürüyor.

A: Nasıl bölme?

Ö3: Beşer beşer bölme

Araştırmacı ve Ö3 arasında geçen bu diyalog ise öğrencinin ilişkisel muhakeme yaptığına örnek oluşturmaktadır. Çünkü öğrenci her öncülde problem hikâyesinde geçen kişilerin yaşları arasındaki ilişkiyi muhakeme ederek cevaba ulaşmıştır. Ayrıca öğrencinin 3. öncülde 20 ve 4. öncülde 5 cevabına ulaşmış olması aynı zamanda işlemle kontrol gerçekleştirildiğinin kanıtıdır.

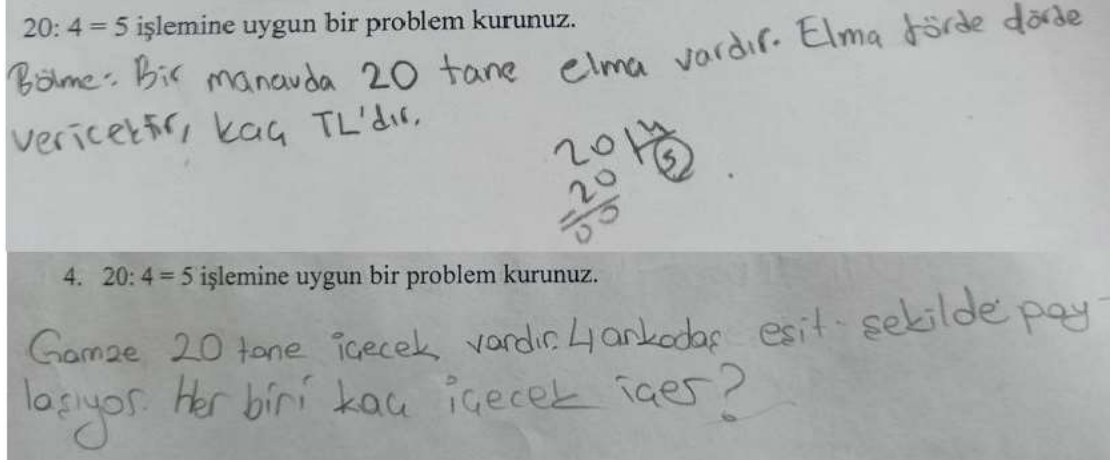
Diğer problem görevlerinden elde edilen cevaplar *problem*, *problem değil*, *geliştirmeli* ve *boş* kategorilerinde değerlendirilmiş böylelikle öğrenci ifadelerinden kaç tanesinin çözülebilir problem belirttiği, kaçının alıştırma kalıbıyla karıştırıldığı gibi sorulara cevap aranmıştır. Bu irdeleme analiz aşamasında problemin niceliksel değerlendirmesi şeklinde ifade edilmiştir. Soru ifadesi taşımayan cümleler ve sadece işlem içeren ifadeler *problem değil* kategorisinde ele alınırken; verilenleri ve istenenlerin arasındaki uyumsuzluk olması, fazla veya eksik bilginin yer alması durumlarında yazılan ifadeler geliştirilmeli olarak kabul edilmiştir. Yapılan sınıflama sonrasında problem kategorisine alınan cevapların niteliği üzerinde durulmuş, bu cevaplar özgünlük ve

karmaşıklık yönlerinden incelenmiştir (Ada, Demir ve Öztürk, 2020; Dölek, 2018; Kar ve Işık, 2014; Tertemiz ve Sulak, 2013). Problemin karmaşıklığı dilsel ve matematiksel karmaşıklık olmak üzere iki farklı açıdan ele alınmıştır. Ayrıca öğrenci ürünlerinin hangi çarpımsal yaklaşımdan esinlenerek oluşturulduğu ve yazılan probleme çözüm aranıp aranmadığı üzerinde de durulmuştur. Son olarak öğrenci görüşleri bölümünden elde edilen bulgular incelenerek öğrenci cevapları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar üzerinde durulmuştur. Problem kurma bölümünün ilgili kısmından elde edilen bulgular Tablo 3.6’da verilen tablolar aracılığıyla temalarla eşleştirilmiştir.

Tablo 3.6. *Problem kurma bölümü 4. görev itibarıyla olan görevlerin analizi*

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problem niteliği	Problem niceliksel değerlendirmesi	Problem				✓	
		Verilen, istenen ve/ya bağlam arasındaki uyumsuzluk	✓				
		Fazla veya eksik bilgi	✓				
		Soru ifadesi yok Alıştırma kalıbı					
Problem niteliği	Matematiksel karmaşıklık	Tek işlemli	✓			✓	
		Çok işlemli					
Problem niteliği	Dilsel karmaşıklık	Ödev problemi	✓			✓	
		Eşit Paylaştırma				✓	
Yararlanıla n çarpımsal yaklaşımla r	Problem özgünlüğü	Gruplama	✓				
		Tekrarlı Çıkarma					
Yazılan ifadeyi çözmeyle çalışma	Problem özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade					
		Önceki problemlerden esinlenerek yapılan konu seçimi	✓			✓	
Yazılan ifadeyi çözmeyle çalışma	Problem özgünlüğü	Evet	✓				
		Hayır				✓	

Ö1 ve Ö5’in süreçlerinin Tablo 3.6’da işlendiği görülmektedir. Tablonun nasıl oluşturulduğu 4. problem görevinde uygulanan bu analiz üzerinden anlatılacaktır. Analize konu olan problemler Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Sırasıyla Ö1 ve Ö5'in 4. problem görevi için oluşturduğu ürünler

Ö1'in kullandığı ifadeye elma sayısı ve elmaların dörderli gruplandırıldığıyla ilgili bilgiler bulunmakta fakat bu bilgilerin elma fiyatıyla ilişkisi verilmemektedir. Bu nedenle problemin istenene ilişkin bölümünde yer alan para birimi ifadesi verilen ve istenenler arasında uyumsuzluk olduğu şeklinde yorumlanmış ve öğrencinin ifadesi geliştirmeli kategorisinde değerlendirilmiştir. Geliştirmeli kategorisinin diğer bir alt başlığı fazla veya eksik bilgi içerme durumudur. Katılımcı ifadelerinin bu kategoride değerlendirilebilmesi için probleme bilgi eklendiğinde veya problemde bilgi çıkarıldığında çözülebilir hale gelmesi koşulu aranmıştır. Ö1'in ifadesinde dörder dörder verilecektir cümlesinden sonra bu dörderli grupların fiyat bilgisine yer verilirse problemin çözülebileceği görülmektedir. Bu nedenle öğrenci cevabı aynı zamanda eksik bilgi içerdiği şeklinde yorumlanmıştır.

Problem değil kategorisinin altında yer alan başlıklar alıştırmaya kalıbı ve soru ifadesi taşımadır. Bir ifadenin alıştırmaya kalıbında olması problem bağlamından yoksun yani yalnızca işlem adımlarını içeren bir yönerge halinde yazılmış olmasını kastetmektedir. Bu görev için olası alıştırmaya kalıbı "20'yi 4'e böl" şeklinde örneklendirilebilir. Soru ifadesinin olmadığı durumlar ise yalnızca bilgi içeren durumları yani ifadenin istenen bölümünün bulunmamasını kastetmektedir. Buna Ö1'in cümlesi "Bir manavda 20 tane elma vardır. Elmalar dörder dörder verilecektir" şeklinde düzenlenerek örnek oluşturabilir. Şekil 3.2'de Ö5'in kullandığı ifadenin soru kalıbı taşıdığı ve anlamsal açıdan çözülmeye uygun olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğrencinin cevabı problem kategorisine alınmıştır.

Ö5'in kurduğu problem; doğrudan verilenlerle işlem yapmayı gerektirdiğinden ödev problemi, olası çözümünde yalnızca bir kez işlem yapılmasını gerektirdiğinden tek işlemlilik olarak değerlendirilmiştir. Bu örnekte olduğu gibi problem ve geliştirmeli

kategorilerinde ele alınan ürünler çözümde gerektirdiği işlem sayısına göre tek işlemli veya çok işlemli olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca öğrenci ürünlerinden verilenler arasında ilişki kurulmasını gerektiren ifadeler ilişki problem ve problemde verilen koşulun değiştirilmesini gerektiren ifadeler ise koşullu problem başlığı altında sınıflandırılmıştır.

3.6. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Türnüklü'nün (2000) ifade ettiği gibi nitel bir araştırmada geçerlik ve güvenirlilik ölçme aracından ziyade araştırmacının süreç içerisinde izlediği adımlar ve bu adımların arasındaki tutarlılıkla ilgilidir. Nitel araştırmalarda; araştırmaya konu olan problemin tarafsızca ve gerçeği yansıtacak şekilde çözümlenmiş olması geçerlikle, araştırmanın benzer koşullarda tekrarlandığında aynı sonuçları veriyor olması ise güvenirlikle açıklanır (Akt. Arslan, 2022; Baltacı, 2019; Türnüklü, 2000).

Baltacı (2019) geçerliği iç ve dış geçerlik olmak üzere iki başlıkta ele almıştır. İç geçerlik başka bir deyişle inandırıcılık, bir araştırmada gerçeğe ulaşmak için atılan adımların doğruluğunu sorgularken; dış geçerlik yani genellenebilirlik araştırma sonuçlarının benzer gruplarda aynı eğilimi gösterip göstermeyeceği üzerinde durur. Araştırma öncesinde kuramsal çerçevenin oluşturulması, araştırma verilerinin alanla ilişkili birden çok kişi tarafından incelenmesi, görüşme sırasındaki söylemleri hakkında katılımcılardan teyit alınması, örneklemin evreni temsil etme gücünü artıracak şekilde çeşitlendirilmesi vb. düzenlemeler iç ve dış geçerliği olumlu etkileyen faktörlerdir (Baltacı, 2019; Türnüklü, 2000).

Mevcut çalışmanın geçerliğini artıran etmenlerden biri sürecin en başında kuramsal çerçevenin belirlenmiş ve görüşmelerde kullanılacak etkinliklerin bu çerçevedeki her bir başlığı araştırmaya elverişli biçimde hazırlanmış olmasıdır. Böylelikle araştırma konusu her yönüyle ele alınabilmiştir. Görüşmeler ses kayıtları, öğrenci çözüm kâğıtları ve gözlem notları gibi birden çok araçla kaydedilmiştir. Dolayısıyla verilerin çözümlenmesi aşamasında öğrenci görüş ve düşüncelerini yansıtan birden çok kaynağa başvurulmuştur. Bu durum veri kaybının en aza indirilmesini ve sürecin çok yönlü olarak değerlendirilebilmesini sağlamış ayrıca olası bir çıkarımın teyit edilebilmesine de olanak vermiştir. Çalışmanın geçerliğini artırmak için yapılan bir diğer eylem ise ses kayıtlarının görüşme döküm formlarına işlenmesidir. Formlara katılımcı ve araştırmacının söylemlerinin yanı sıra ilgili araştırma soruları, araştırmacının gözlemleri ve öğrenci cevap kağıdındaki çözümler de işlenmiştir. Öğrenci diyalogları ve araştırmacı yorumları

arasındaki bağlantıyı göstermek amacıyla metnin ilgi bölümleri aynı metin vurgu rengiyle işaretlenmiştir. Görüşme çıktılarının bütünleştirildiği bu formlar verilerin sınıflanması, karşılaştırılması ve derinlemesine incelenmesi süreçlerinde araştırmacıya kolaylık sağlamıştır. Görüşme dökümleri araştırmacı ve matematik eğitimi uzmanı tarafından incelenmiş böylelikle iki ayrı kişi tarafından verilerin tutarlılığı kontrol edilmiştir. Bu formlardan birine hazırlanış biçimine örnek oluşturması amacıyla EK-6'da yer verilmiştir. Verilerin sınıflandırılması ve temaların oluşturulması aşamalarında yine ortak bir görüşle hareket edilmiş açık olmayan öğrenci davranışlarını doğru çözümleyebilmek için alanda çalışan öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca görüşmeler gerçekleştirilirken katılımcılara sıklıkla gerçekleştirdiği işlem adımlarının gerekçeleri sorulmuş, onlardan çözümleriyle ilgili yorum yapmaları beklenmiştir. Dolayısıyla çözümlerde açık olmayan noktalar öğrenci söylemleri aracılığıyla netleştirilmeye çalışılmıştır. Katılımcıların yaşadığı şehir, yetersizlik türü ve derecesi, cihaz kullanma durumu, öğrenim gördüğü okul düzeyi, özel eğitim ve destek eğitim faaliyetlerinden yararlanma durumu gibi birçok noktada benzeşmesi verilerin tutarlılığını artırmıştır.

Görüşme tekniğinde verilerin doğru toplanabilmesi araştırmacının her katılımcıya aynı soruları yöneltmesi ve bu soruların tüm katılımcılar tarafından aynı şekilde anlaşılmasıyla doğrudan ilgilidir (akt. Türnüklü, 2000). Bu yüzden görüşme sorularının taslak olarak hazırlanması ve ana görüşme öncesinde yapılacak pilot çalışmayla sürecin test edilmesi araştırmanın güvenilirliğinin sağlanması için atılacak başlıca adımlardır. Ayrıca kuramsal çerçevenin de görüşme öncesinde belirlenmesi sorulacak sorular için bir sınır çizilmesinde yardımcı olacaktır. Bu çalışmada katılımcıların çarpma ve bölme işlemine yönelik problem kurma ve çözme süreçleri incelendiğinden; görüşmeler sırasında gerçekleşebilecek olası senaryolar problem çözme, problem kurma ve çarpımsal yaklaşımlar olmak üzere 3 temel başlık altında irdelenmiştir. Bu senaryolar sırasında hangi soruların katılımcıyı düşüncesini açıklamaya sevk edeceği düşüncesinden hareketle görüşmelerde sorulmak üzere bir dizi soru belirlenmiştir. “Çarpma işlemi kullanılması gerektiğini nasıl anladık?”, “çözümün doğru olduğunu nasıl bilebilirim?”, “problem bana ne anlatmak istiyordu?”... soruları taslak olarak hazırlandıktan sonra 2 öğrenciyle görüşme sağlanmıştır. Bu görüşmelerde problem kurma bölümüne ait ilk 3 problem görevinin kastedilen şekliyle anlaşılmadığı görülmüştür. Pilot çalışma sonrası gerekli düzeltmeler sağlandığından ana çalışmada böyle bir sorunla karşılaşılmamıştır. Araştırmacının ve izlediği yöntemin tutarlılığı, verilerin toplanması aşamasında olduğu

kadar görüşme kayıtlarının döküm formlarına işlenmesi ve temaların oluşturulması aşamalarında da güvenilirliğe etki etmektedir (Arslan, 2022; Başkale, 2016; Türnüklü, 2000). Bu yüzden görüşme döküm formları oluşturulurken öncelikle tüm katılımcıların 1. problemi çözme süreçleri forma işlenmiştir. Böylelikle öğrenci duraksama ve cevaplarının, problem veya problem görevinin içeriğinin ve araştırmacı yorumlarının formlarda nasıl yer alacağı standartlaştırılmıştır. Ayrıca aynı soru üzerinde yapılan bu çalışma oluşturulan temaların eklenen her öğrenciyle birlikte yeniden düzenlenmesine fırsat vermiştir. Süreç diğer problemler ve problem görevleri için de aynı işlemler tekrar edilerek tamamlanmıştır. Bir öğrenci için görüşme dökümü tamamlandığında ses kaydı baştan sona kadar tekrar dinlenerek gerekli düzeltmeler sağlanmış bu sayede araştırmacıdan kaynaklı olası hatalı veya eksik yazımların önüne geçilmiştir.

4. BULGULAR

Bu çalışmada ortaokul düzeyindeki işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemi yapısındaki problemleri çözme ve kurma becerileri incelenmiştir. Verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği benimsenmiş olup görüşmelerde 10'u problem çözmeye ve 7'si problem kurmayla ilgili olmak üzere toplam 17 tane problem görevinden yararlanılmıştır. Ayrıca görüşme sonunda katılımcılardan gerçekleştirilen problem çözme ve kurma çalışmalarıyla ilgili görüş bildirmeleri istenmiştir. Dolayısıyla araştırma sonuçlarını problem çözme, problem kurma ve öğrenci görüşleri olmak üzere üç kısımda ele almak mümkündür. Görüşmelerden elde edilen bulgular bu üç ana kısım referans alınarak aktarılacaktır.

4.1. Problem Çözme Sürecine İlişkin Bulgular

Problem çözme bölümünde yer alan problemlere ait bulgular eş grup, karşılaştırma, dizi-alan ve kombinasyon olmak üzere dört ana başlık altında aktarılmış; eş grup problemlerinden elde edilen bulgular da kendi içerisinde çarpımsal durum, ölçüm bölmesi ve parçalama bölme başlıkları altında toplanmıştır. Toplamda 10 adet problem çözme görevine verilen cevapların aktarıldığı bu bölümde sırasıyla sunulan problem, problem yanıtlanırken ortaya çıkan davranışların özetlendiği bir tablo ve tabloyla ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Ayrıca gerekli görülen durumlarda görüşmelerden kesitler sunulmuştur. Tablolar ana çalışmaya katılan 6 öğrencinin ilgili problemi çözerken sergiledikleri davranışları ve problemde verilen çarpımsal durumu kavrama biçimlerini bir arada yansıtmaktadır.

4.1.1. Eş grup yapısındaki problem görevlerine ilişkin bulgular

1 ve 6 numaralı problemler çarpımsal duruma, 2 ve 6 numaralı problemler parçalama bölme; 3,4,5 ve 7 numaralı problemler ise ölçüm bölmesine örnek olarak hazırlanmıştır. 6 numaralı problemin hem de çarpımsal duruma hem de parçalama bölme örnek oluşturması nedeniyle bu probleme ait bulgular parçalama bölme başlığı altında verilecektir.

4.1.1.1. Eş grup yapısı-çarpımsal durum içeren problem görevlerine ilişkin bulgular

Öğrencilere “Ayşe pazardan 4 poşet elma almıştır. Her poşette 6 tane elma varsa Ayşe'nin toplamda kaç elması olur? Ayşe bir elmayı 2 TL'den satmaya karar verirse ve

elmaların tamamını satarsa elinde kaç lira olur?” problemi 1. problem olarak sunulmuştur. Probleme ilişkin bulgular Tablo 4.1’de yer almaktadır.

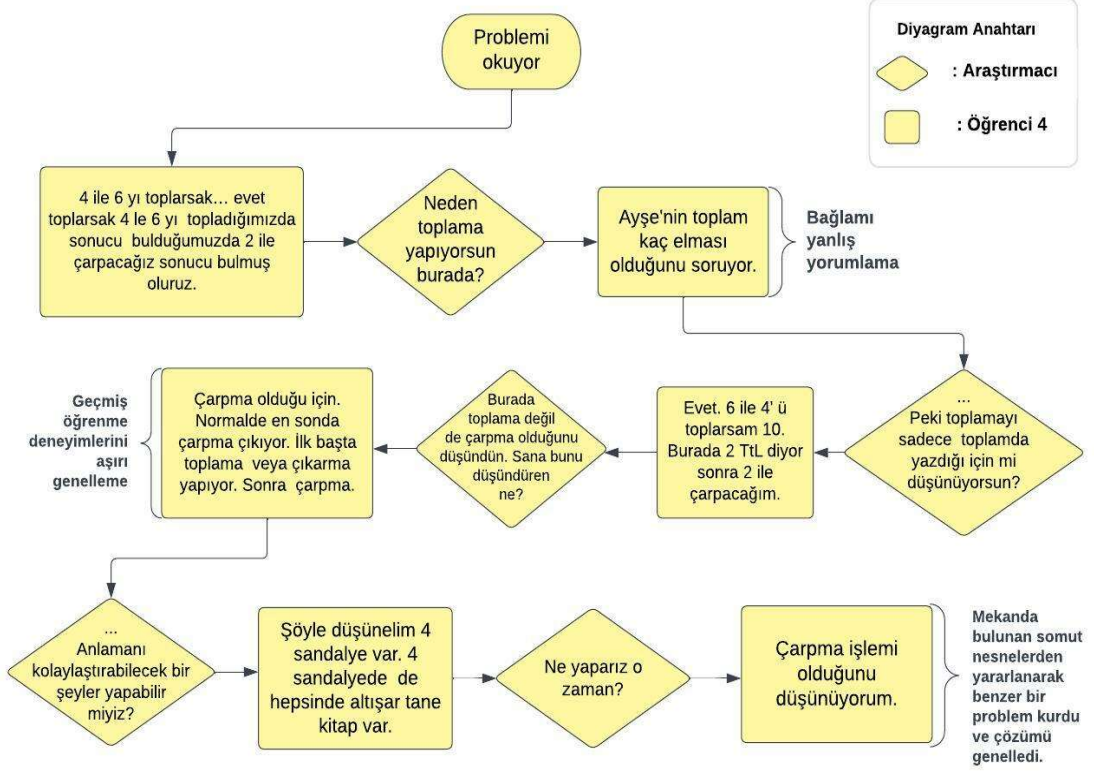
Tablo 4.1. *Problem çözme süreci 1. problem bulgular*

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme			✓	✓	✓	✓
	Benzer basit problemlerden yararlanma				✓		
	Alt problemlere ayırma			✓	✓		
	Şekil Çizme			✓		✓	
	Somut Nesnelere Yararlanma	✓			✓		
Strateji Belirleme	Problemi Anlamama		✓				✓
	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓		✓	✓	✓	
	Stratejiyi Açıklayamama		✓				✓
	Rastgele İşlem		✓				✓
	Çözümü belirleyen yaklaşımlar						
Stratejiyi Uygulama	Tekrarlı Toplama	✓		✓	✓	✓	
	Ölçeklendirme			✓	✓		
Değerlendirme	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓		✓	✓		
	İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm					✓	
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol					✓	
	Farklı Bir Problemde Çözümü Tartışma					✓	
	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama	✓				✓	
	Değerlendirme Yapmama		✓	✓	✓		✓

Tablo 4.1’e göre Ö2 ve Ö6 dışındaki öğrenciler doğru cevaba ulaşmış, bu 2 öğrenci problemi anlama aşamasında başarılı olamadığından süreci doğru ilerletememiştir. Katılımcılar problemi anlamak için sıklıkla verilenleri ve istenenleri belirleme yoluna gitmişlerdir. Bununla birlikte problemi alt kısımlarına ayırma, şekil çizme, benzer basit problemlerden ve somut nesnelere yararlanma davranışlarından bir veya birkaçının öğrenciler tarafından bu amaçla gerçekleştirildiği görülmektedir. Problemi anlamadığı düşünülen Ö2 ve Ö6’nın; direkt işlem yapmaya odaklandıkları ve gerçekleştirdikleri işlemlerin gerekçelerini açıklayamadıkları görülmüştür.

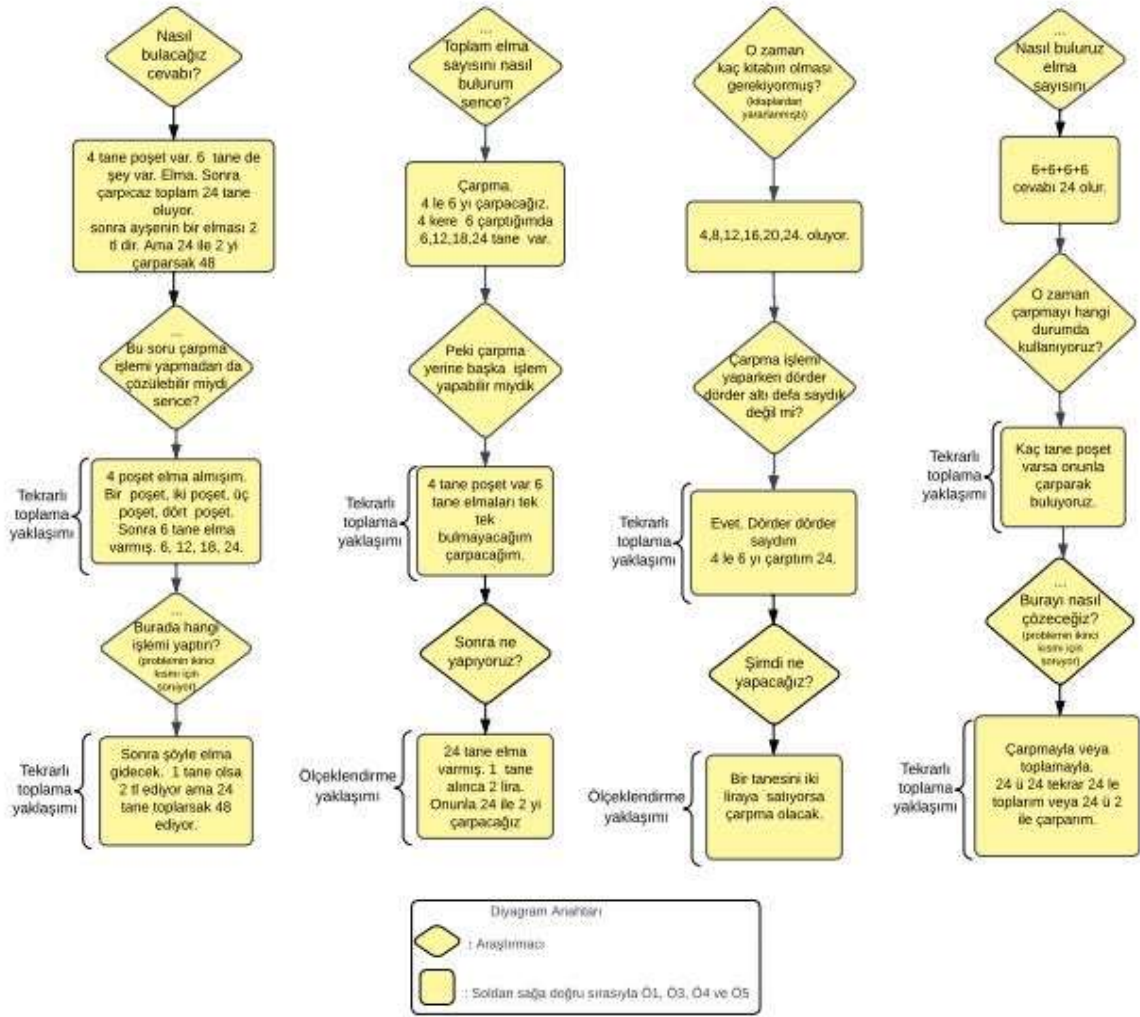
Problem hikayesinde geçen *toplamda* ifadesi Ö2, Ö4 ve Ö5 isimli öğrencilerin bağlamı toplama işlemiyle ilişkilendirilmesi yönünde çeldirici olmuştur. Bu öğrencilerden Ö4 ve Ö5 ilerleyen süreçte problem hikayesini somutlaştırarak (somut nesnelere yararlanma ve şekil çizme) doğru yoruma ulaşabilmiştir. Bahsedilen duruma

örnek oluşturması amacıyla Ö4 isimli öğrenciyle gerçekleştirilen görüşme süreci Şekil 4.1’de sunulmuştur. Şekil 4.1, Ö4’ün problemle ilgili düşüncelerinin hangi aşamalardan geçerek değişime uğradığını onun cümleleri yardımıyla anlatmaktadır.



Şekil 4.1. Ö4’ün 1. problemi anlama sürecine ilişkin bir kesit

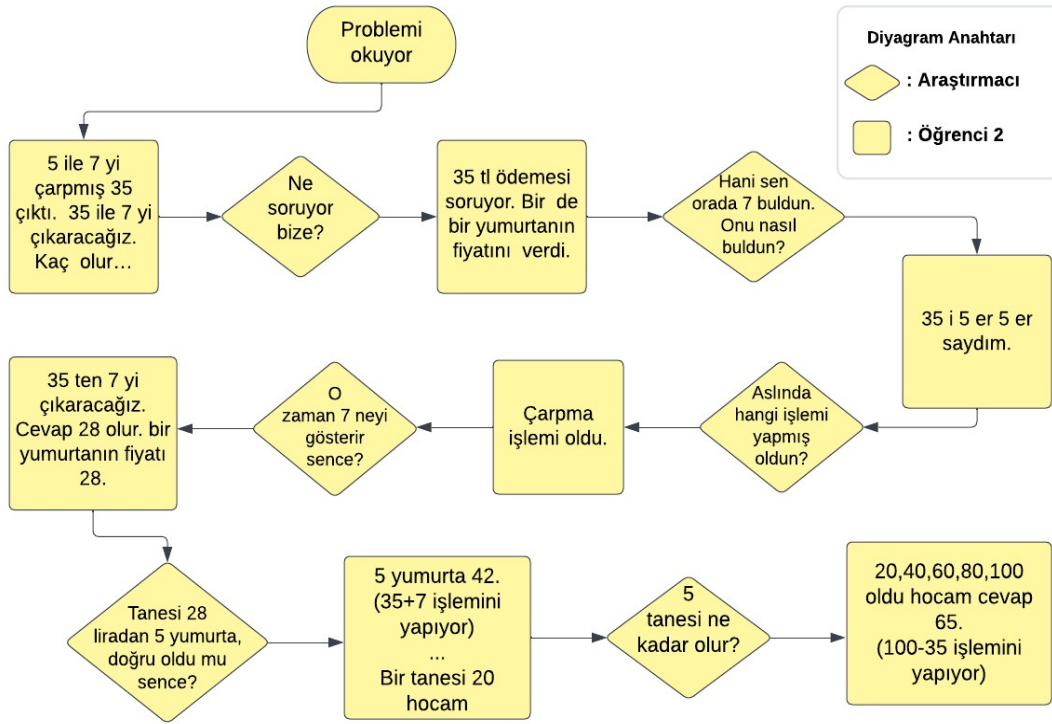
Tablo 4.1’ e göre problemi anlama ve strateji belirleme aşamalarında öğrenci başarı durumları paralellik göstermektedir. Bu durum öngörülebilir bir sonuçtur. Çözüm tasarımını tam ve doğru şekilde açıklayabilen öğrenciler, problemde verilen çarpımsal durumları yorumlarken genellikle tekrarlı toplama yaklaşımından yararlanmışlardır. Bununla birlikte Ö3 ve Ö4 isimli öğrencilerin çözümlerini açıklarken kullandıkları ifadeler, tekrarlı toplama yaklaşımının yanı sıra ölçeklendirme yaklaşımını da yansıtmaktadır. Şekil 4.2’de problemin çözümüyle ilgili fikirlerini açıklayan öğrencilerin çözüme ilişkin görüşlerine ve bu görüşlerin ortaya çıkışında hâkim olan çarpımsal yaklaşımlara yer verilmiştir.



Şekil 4.2. Çözüm için geliştirilen düşünceler ve çözümde uygulanan çarpımsal yaklaşımlar

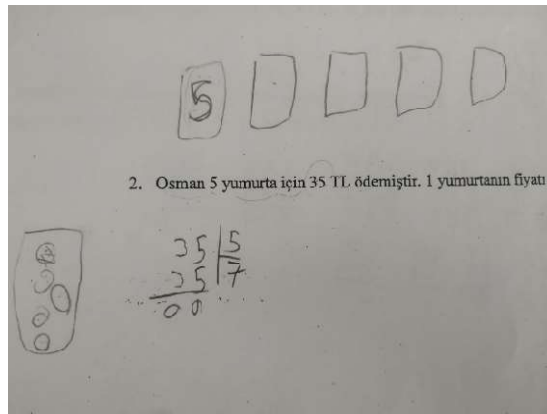
Ö5, diğer öğrencilerden farklı olarak çözümü bir diyagram üzerinde tasarlamıştır. Şekil 4.3'te sunulan bu çizimin hatalı olması ve yapılan farklı işlem denemeleri öğrencinin problemde verilenler arasında bağ kurmakta zorlandığını göstermektedir. Ancak bu öğrenci aktif bir değerlendirme süreci geçirerek süreç sonunda başarılı bir çözüme ulaşmıştır. Değerlendirme süreci kapsamında yaptığı çizimin hatalı olduğunu fark ederek düzeltmiş, bir sayıyı kendisiyle toplamının çarpma işlemiyle gösterilebileceğini ($24+24$ ve $24 \cdot 2$ işlemlerini aynı çözüm için kullanmıştır) açıklamış ve "Nasıl söylersem $6+4$ işlemi yapmak gerekirdi?" sorusuna uygun bir problem kurmuştur. Bu problem: "Ayşe pazardan 4 poşet aldı. 6 poşet daha alırsa kaç poşet olur?" şeklindedir. Ö1 ve Ö5 dışında değerlendirme aşamasını gerçekleştiren öğrenci yoktur.

sürekli değiştirmiş ve rastgele işlem yapma eğilimi göstermiştir. Şekil 4.4'teki akış diyagramını öğrenci cevabındaki bu değişimleri konu almaktadır.



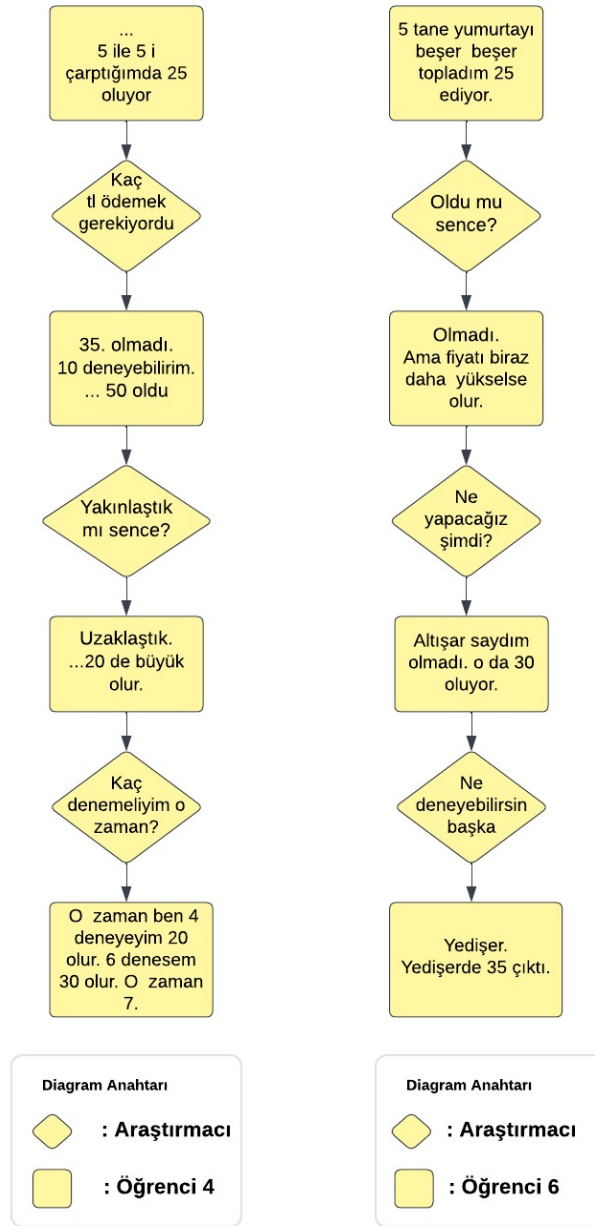
Şekil 4.4. Ö2'nin 2. problemin çözümüne ilişkin fikir yürütme süreci

Ö3'ün problemi anlamak için yaptığı çizim Şekil 4.5'te verilmiştir. Bu çizim incelendiğinde öğrencinin problemde verilen ilişkileri kavramada güçlük çektiği görülmektedir. Fakat öğrencinin problem hakkında yönlendirilen sorulara cevap verme ihtiyacı onu, problemi tekrar okumaya yönlendirmiş dolayısıyla problemi anlamasını kolaylaştırmıştır. Diğer katılımcılarla yapılan görüşmelerde benzer süreçlerin yaşanması öğrencilerin okuma ve dikkat becerilerindeki eksikliklere ve bu eksikliklerden dolayı verilmesi gereken ek zamanın önemine işaret etmektedir.



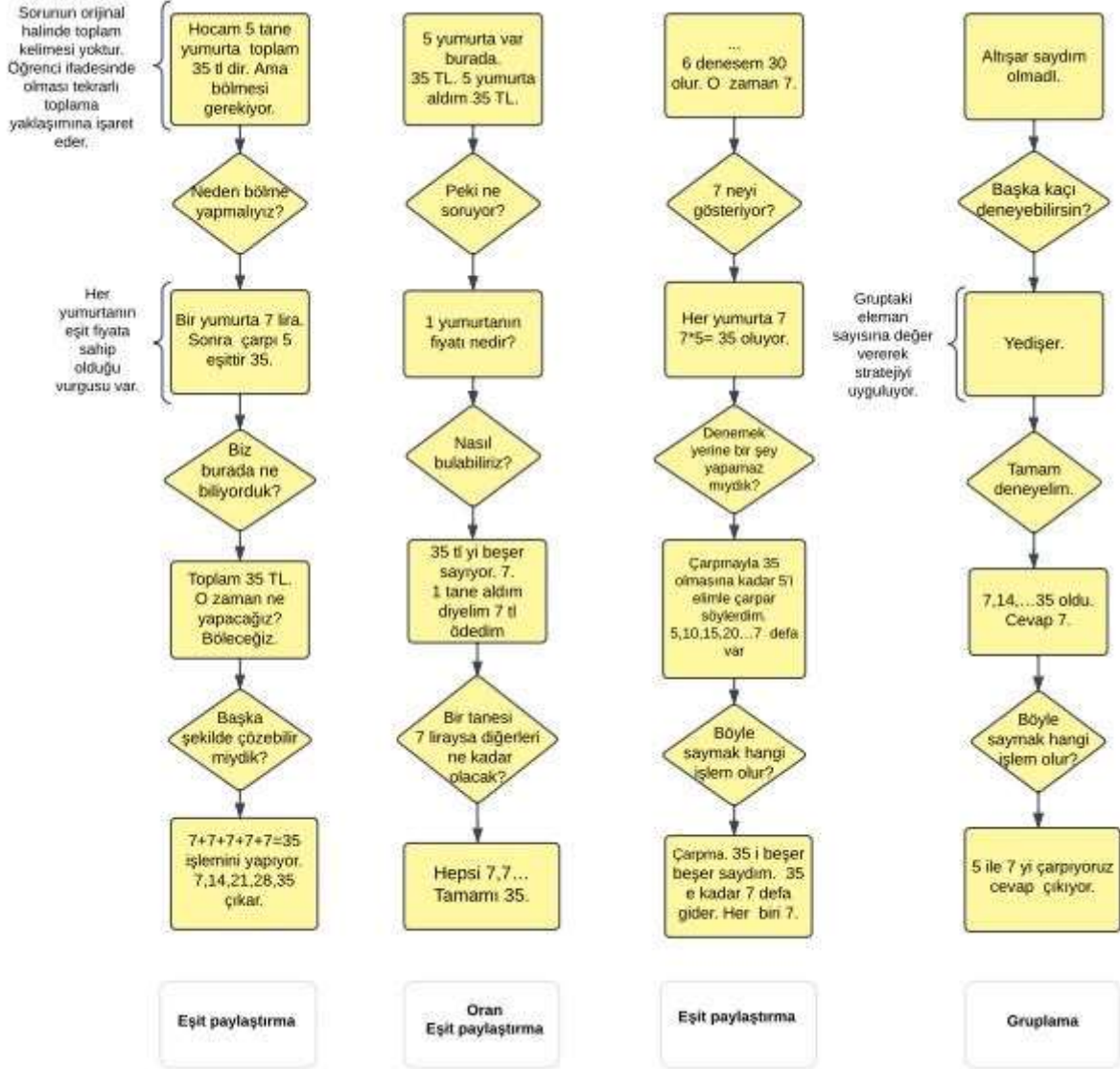
Şekil 4.5. Ö3'ün problemi anlamak için yaptığı çizim

Problemi anladığı düşünölen öğrencilerden yalnızca Ö5 yaptığı işlemlerin gerekçesini açıklayamamıştır. Ö5 çözüm stratejisini açıklayamamış ancak rastgele işlem gerçekleştirme eğilimi de göstermemiştir. Bu nedenle öğrencinin davranışını strateji var ama açıklayamıyor şeklinde yorumlanmış ve Tablo 4.2’de ilgili kısımlar doldurulmuştur. Ayrıca öğrencinin yaptığı işlemlerde kararlılık göstererek (Ö2’nin aksine) doğru sonuca ulaşması “problemi anladı ve başarılı bir çözüm yaptı” şeklinde değerlendirilmesine neden olmuştur. Ö4 ve Ö6 isimli öğrenciler çözümlerinde tahmin kontrol stratejisini uygulamışlardır. Bu öğrencilerin çözümleri Şekil 4.6’da sunulmuştur.



Şekil 4.6. Tahmin kontrol stratejisinin uygulandığı çözümler

Stratejiye karar verme sürecinde etkili olan çarpımsal yaklaşımlar; gruplama, eşit paylaşma, oran ve tekrarlı toplamadır. Bu yaklaşımların belirlendiği görüşme kesitleri Şekil 4.7’de sunulmuştur. Çözüm için strateji geliştiren öğrencilerin tümü bu stratejiyi doğru uygulamıştır. Ö1 ve Ö3 gerçekleştirdikleri çözümün doğruluğunu kontrol ederken diğer öğrenciler değerlendirme basamağına yönelik bir davranış göstermemiştir.



Şekil 4.7. Öğrenci çözümlerinde etkili olan çarpımsal yaklaşımlar

Öğrencilere sorulan “Ahmet, 4 tepsi kurabiye yapmıştır. Her tepside 15 tane kurabiye vardır. Bu kurabiyeleri 10 arkadaş eşit olarak paylaşacaktır. Her biri kaç kurabiye yer?” problemi bu bölümün 6. problemidir. Probleme ilişkin bulgulara Tablo 4.3’te yer verilmiştir.

Tablo 4.3. *Problem çözme süreci 6. problem bulgular*

		Değerlendirme Ölçütleri	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Problemi Anlama		Verilenleri ve istenenleri belirleme				✓	✓		
		Alt problemlere ayırma	✓		✓	✓			
		Şekil Çizme	✓	✓	✓			✓	
Strateji Belirleme		Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓		✓	✓	✓	✓	
		Stratejiyi Açıklayamama		✓					
		Rastgele İşlem		✓					
	Çözümü belirleyen yaklaşımlar		Tekrarlı Toplama	✓	✓				✓
			Eşit Paylaştırma				✓	✓	✓
			Gruplama		✓	✓		✓	
			Tekrarlı Çıkarma						✓
	Stratejiyi Uygulama		Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓	
Değerlendirme		Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓		✓	✓	✓		
		Farklı Bir Problemde Çözümü Tartışma	✓				✓		
		Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama						✓	
		Değerlendirme Yapmama		✓					

Tablo 4.3 incelendiğinde problemi anlama aşamasında en yaygın olarak başvurulan davranışın şekil çizme olduğu söylenebilir. Öğrenciler kurabiye ve kişi sayısını modellemek için figürler kullanmışlar ve bu figürlerden çoğunlukla stratejiyi uygulama aşamasında da yararlanmışlardır. Öğrenci çizimlerinden bazılarını Şekil 4.8’de yer verilmiştir.



Şekil 4.8. *Sırasıyla Ö2 ve Ö6'nın problemi anlamak için yaptığı çizimler*

Problemi anlamak için gerçekleştirilen diğer davranışlar, verilenleri ve istenenleri belirleme ile alt problemlere ayırma olurken problem tüm öğrenciler tarafından anlaşılmuştur. Yalnızca Ö2 stratejisinde tutarlılık göstermeyerek sürekli işlem değiştirmiş ve yaptığı işlemlerin gerekçesini açıklamakta zorlanmıştır. Ö4 ve Ö5 stratejisini sözel

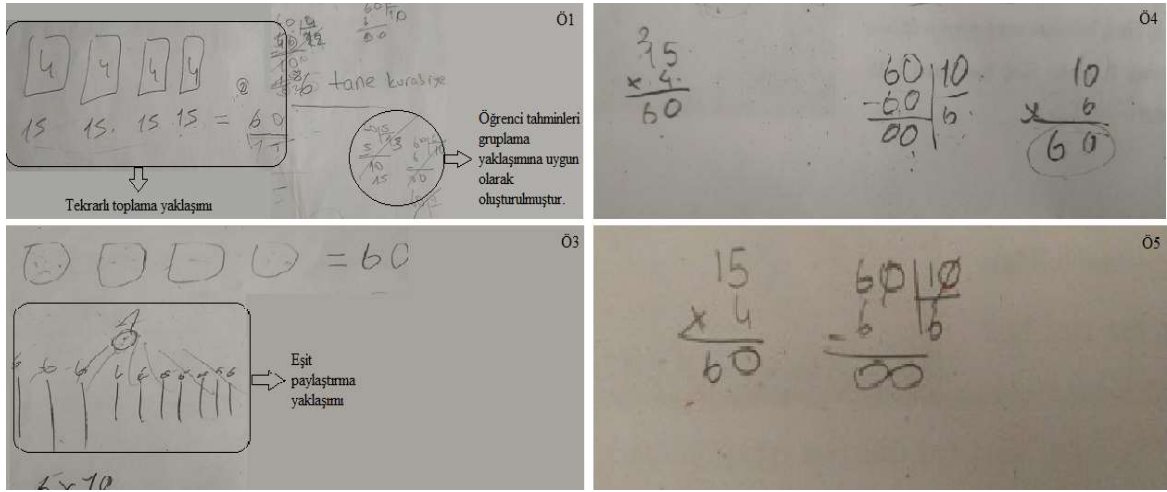
olarak açıklarken Ö1, Ö3 ve Ö6 tahmin-kontrol ve diyagram çizme stratejilerine başvurmuştur.

Ö2 başlangıçta, tepsilerdeki kurabiye sayısını bir bütün olarak ele almayı her tepside onar tane kurabiye ayırarak dağıtmayı hedeflemiştir. Öğrencinin bu stratejide karşılaştığı iki güçlük vardır. İlki kalan kurabiyeleri (beşer tane) nasıl dağıtacağıdır. Bu güçlüğü aşmak için kalan kurabiyeleri toplayarak 20 kurabiye şeklinde söylese de kalanları da eşit paylaşması gerektiği fikrinden saparak rastgele işlem yapma eğilimine girmiştir. İkinci güçlük ise her tepside 10 kurabiye aldığında kişi başına düşen kurabiye miktarıdır. Öğrenci 10 sayısını ikişer ve beşer sayarak kişi başına düşen kurabiye sayısını bulmayı amaçlamıştır. Buradan öğrencinin eşit paylaşma kavramını bir dağıtma işlemi olarak gördüğünü fakat bu kavramın doğasını anlamadığını çıkarmak mümkündür. İlerleyen süreçte kişi başına düşen kurabiye sayısına değer vermeye başlamış ve sırasıyla 2, 3 ve 5 değerlerini denemiştir. Cevabı kontrol etme ihtiyacı onu stratejisini değiştirerek toplam kurabiye sayısını bulmaya yönlendirmiştir. Toplama işleminden yararlanarak 60 sayısını elde etmiş sonrasında kişi başına düşen kurabiye sayısının 6 olduğu sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla öğrencinin 6 cevabına ulaşmasındaki etkenin çarpma işleminde verilmeyen çarpanı bulma düşüncesi olduğu söylenebilir.

Ö2 ile benzer olarak Ö6 da toplam kurabiye sayısına ulaşmadan kurabiye dağıtımını yapmayı hedeflemiştir. Bu öğrenci stratejisini başarıyla uygulamış ve başka bir yöntemle de çözüme ulaşmıştır. Ö6 başlangıçta tüm öğrencilere birer tane kurabiye vermeyi denemiş ve bu işlemden sonra geriye 50 kurabiye kalacağını hesaplamıştır. Birer tane vermenin çözüm için yeterli olmadığını kavrayan Ö6, problemi tekrar okumuş ve “10 arkadaşına eşit olarak... herkese beşer beşer versek olur mu” ifadelerini kullanmıştır. Beşer tane vermenin sonucunda geriye 10 kurabiye kaldığını anlamış ve “10 tane kaldı. Herkese birer tane verebiliriz. Herkese 6 tane vermiş olduk.” cümleleriyle çözüme devam etmiştir. “Araştırmacının 6 olduğuna nasıl emin olabiliriz?” sorusuna “4 ile 15’i çarpıyoruz hocam. Bizim toplam 60 kurabiyemiz var. 60’tan 10 çıkaracağım, 50 kalır. 10 çıkarırsam 40...” şeklinde cevap vermiş tekrarlı çıkarmayı devam ettirerek yine 6 cevabına ulaşmıştır.

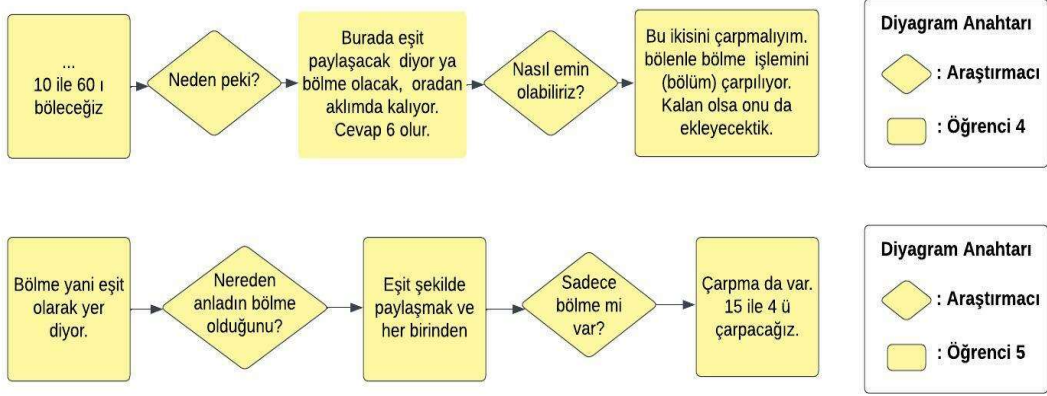
Ö1, Ö3, Ö4 ve Ö5 isimli öğrenciler, çözümlerinde benzer bir strateji izleyerek öncelikle toplam kurabiye sayısını hesaplamış ardından kişi başına düşen kurabiye miktarını bulmuşlardır. Bu öğrencilerin toplam kurabiye sayısına ulaşırken genellikle

tekrarlı toplama ve gruplama yaklaşımlarından yararlandıkları görülmüştür. Şekil 4.9'daki görseller öğrenci çözümlerine örnek oluşturması amacıyla verilmiştir.



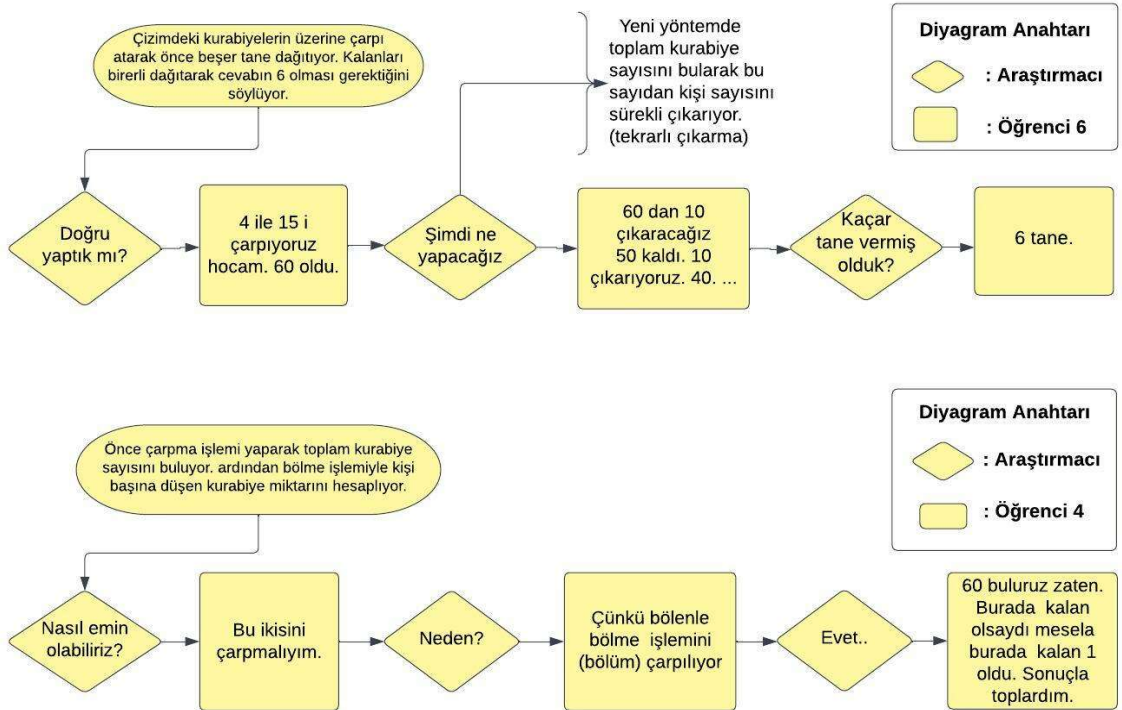
Şekil 4.9. 6.soruya ilişkin öğrenci çözümleri

Şekil 4.9'da Ö1'in 4 tepsi çizmiş her tepsinin altına da 15 yazmıştır. Öğrenci bu işlemi yaparken "4 tane tepsi yapmış. Toplam her tepside 15 tane vardır. Yani 15'i 4 ile çarpacağız." İfadelerini kullanmıştır. Buradan öğrencinin çözümün ilk kısmını eş grupların toplamı yani tekrarlı toplama yaklaşımıyla kurguladığı çıkarılabilir. Şekil 4.9'da Ö1'e ait diğer işaretli bölümde öğrencinin 60'ı sırasıyla 5 ve 6'ya böldüğünü görmekteyiz. Bu işlemleri gerçekleştirirken "beşer tane yerse ...olmadı, altışar tane yerse 10 oluyor." İfadelerini kullanmıştır. Burada öğrencinin beşer ve altışar ifadelerini bölmeye ilişkilendirirken gruplama yaklaşımından yararlandığını söyleyebiliriz. Ö3'ün yaptığı çizimde ise bir kaynaktan 10 çizgiye yayılan oklar bizi açıkça eşit paylaşım fikrine götürmektedir. Problem hikayesinde yer alan eşit paylaşıyor ve her biri ifadeleri öğrencilerin kişi başına düşen kurabiye miktarını hesaplarken eşit paylaşım fikrine dolayısıyla bölme işlemi yapmaya yönelmelerinde etkili olmuştur. Şekil 4.10'da yer alan öğrenci ifadeleri bu çıkarıma kanıt oluşturmaktadır.



Şekil 4.10. Eşit paylaşım fikrine yönelik öğrenci çıkarımları

Tüm öğrenciler seçtikleri stratejiyi başarıyla uygulamıştır. Ö2 dışındaki öğrenciler değerlendirme aşamasını uygulayarak süreci tamamlamışlardır. Ö6 farklı bir çözüm yolu uygulayarak diğer dört katılımcı ise çözümün doğruluğunu kontrol ederek değerlendirme aşamasını gerçekleştirmiştir. Ayrıca Ö1 ve Ö5 kendilerine sayısal veriler değiştirilerek yöneltilen yeni probleme de benzer bir strateji uygulayarak çözümü tartışmışlardır. Şekil 4.11'de verilen görüşme kesitleri, değerlendirme sürecini uygulayan öğrencilerin süreçteki davranış ve görüşlerine örnek oluşturmaktadır.



Şekil 4.11. 6. Soruya ilişkin değerlendirme süreci örnekleri

4.1.1.3. Eş grup yapısı-ölçüm bölmesi içeren problem görevlerine ilişkin bulgular

Problem çözme bölümünün 3. problemi olan “Arzu her biri 12 TL olan kalemlerden satın almıştır. Aldığı kalemlere toplam 72 TL ödemiştir. Arzu kaç tane kalem satın almıştır?” problemine ilişkin bulgular Tablo 4.4’te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Problem çözme süreci 3. problem bulgular

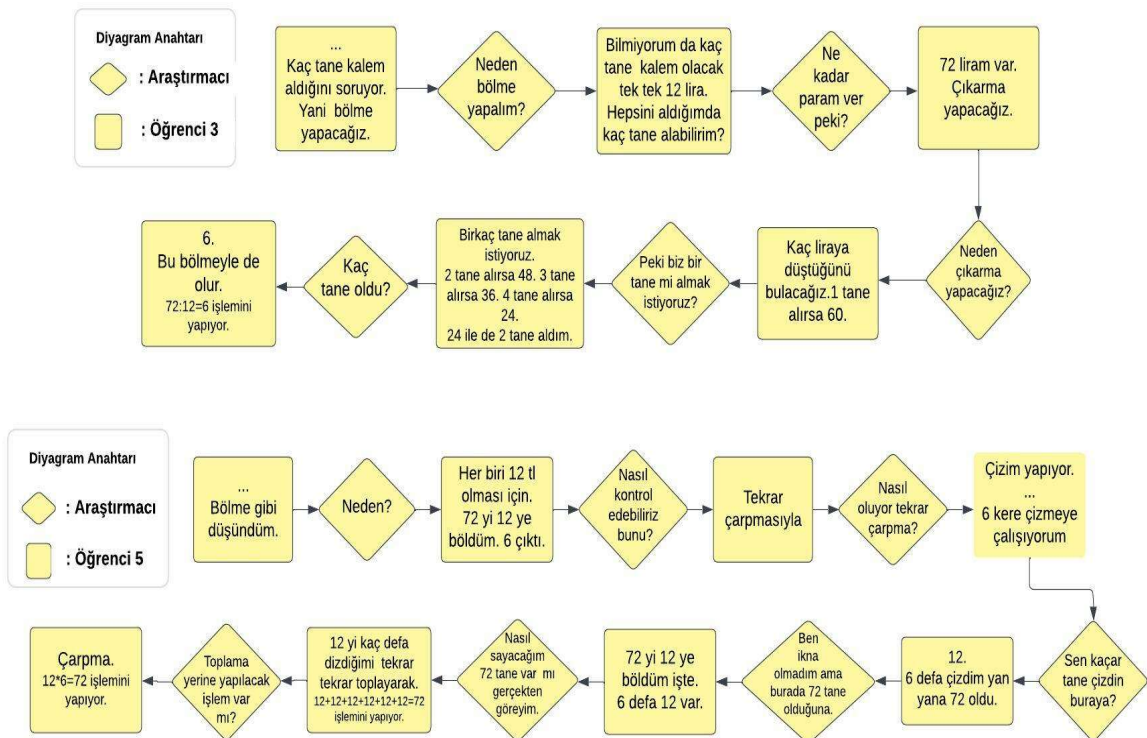
Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓			✓	✓	
	Alt problemlere ayırma		✓	✓		✓	✓
	Şekil Çizme						✓
	Somut Nesnelere Yararlanma			✓			
Strateji Belirleme	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Tekrarlı Toplama					✓	
	Dizi / Alan					✓	
	Eşit Paylaştırma					✓	
	Gruplama		✓		✓	✓	
	Tekrarlı Çıkarma			✓			
	Stratejiyi Uygulama	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓	✓		✓	✓	
	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama			✓		✓	
	Değerlendirme Yapmama						✓

Tablo 4.4 incelendiğinde katılımcıların tamamının problemi anladığı görülmektedir. Katılımcılar problemi yorumlarken; verilenleri ve istenenleri belirleme, problemi alt kısımlara ayırma, şekil çizme ve somut nesnelere yararlanma davranışlarından en az birini gerçekleştirmişlerdir. Ö3, problem hakkındaki düşüncelerini aktarırken problemi somutlaştırma ihtiyacı hissetmiş ve bunun için kalem kutusundaki kalemlerden yararlanmıştır. Eline aldığı kalemlerin her birinin 12 lira olduğunu ve 72 lirayla kaç tane alınabileceğinin bölme işlemi yapılarak bulunabileceğini vurgulamıştır. Ö6 ise yaptığı çizimle kalem sayısının kaç tane olduğuna dair fikir yürütme sürecini kolaylaştırmayı amaçlamıştır. Çizimindeki çizgi sayısını artırıp azaltarak ödenecek tutarı 72 liraya eşitlemeye çalışmıştır. Bu bakımdan katılımcının problemin çözümü için tahmin-kontrol stratejisini uyguladığı söylenebilir.

konumlandırmıştır. Bu durum öğrencinin dizi-alan yaklaşımına uygun bir çizim oluşturduğunu düşündürmektedir.

Bununla birlikte Ö5, başlangıçta problemi bölme işlemi kullanarak çözmüş ve doğru cevaba ulaşmıştır. Araştırmacının “cevabın doğru olduğundan nasıl emin olabiliriz?” sorusuna “tekrarlı çarpma” yanıtını vermiş ve görseli oluşturmuştur. Çizdiği figür sayısını hesaplamak için tekrarlı toplama ve çarpma işlemlerini kullanmıştır. Bu durum öğrencinin “tekrarlı çarpma” ifadesiyle tekrarlı toplamayı kastettiğini göstermektedir. Dolayısıyla öğrencinin sorunun çözümü için tekrarlı toplama, grublama, dizi-alan gibi birçok çarpımsal yaklaşımı bir arada kullandığı söylenebilir.

Tablo 4.4’e göre katılımcıların tamamı problemin çözümü için seçtikleri stratejiyi doğru uygulamış ve birçoğu çözümün doğruluğunu kontrol etmiştir. Ö3 ve Ö5 isimli öğrenciler problemi birden fazla çözüm yolu uygulayarak çözmüş ve süreci bu sayede değerlendirmiştir. Şekil 4.14’te verilen görüşme kesitleri öğrencilerin değerlendirme sürecine örnek oluşturan söylemlerini içermektedir. Bu şekil incelendiğinde Ö3’ün kurguladığı ikinci çözümü tekrarlı çıkarmaya dayandırdığı da açıkça görülmektedir.



Şekil 4.14. Ö3 ve Ö5'in problemi değerlendirme süreci

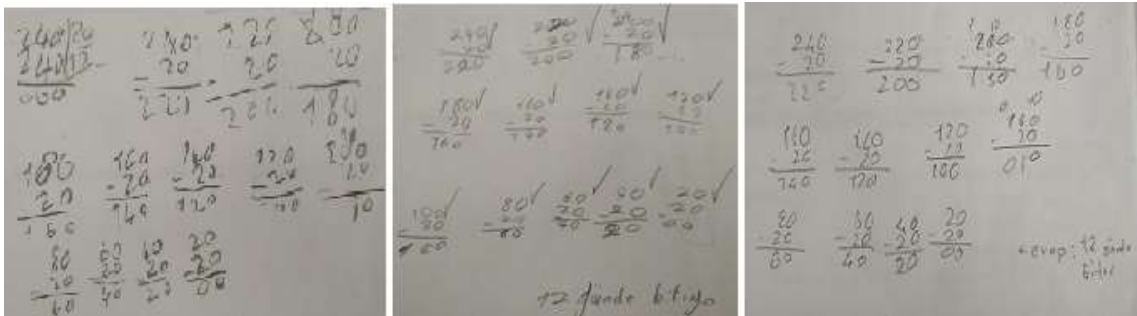
Problem çözme bölümünün 4. problemi olan “Ali'nin 240 lirası vardır. Her gün 20 lira harcarsa parası kaç günde biter?” problemine ilişkin bulgular Tablo 4.5’te verilmiştir.

Tablo 4.5. *Problem çözme süreci 4. problem bulgular*

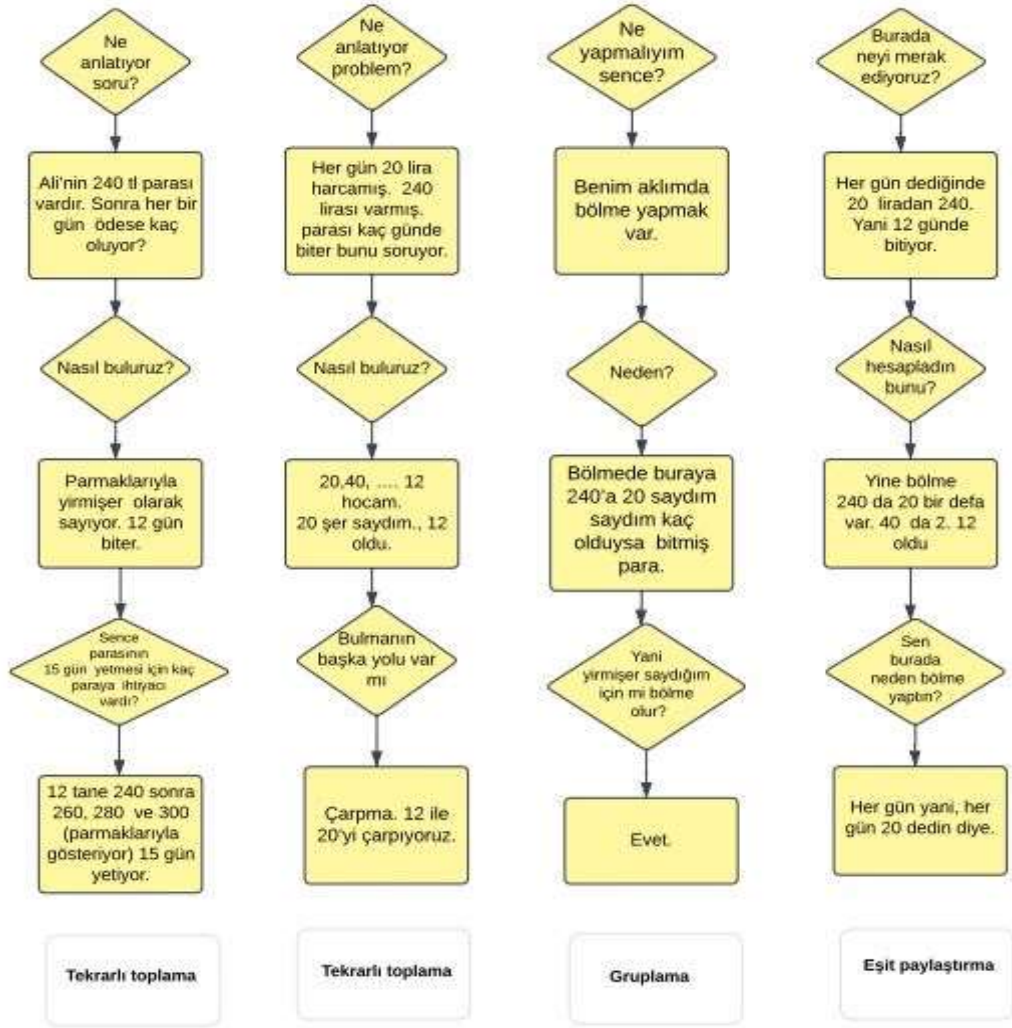
Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓	✓	✓	✓		✓
	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Strateji Belirleme	Tekrarlı Toplama	✓	✓				
	Eşit Paylaştırma					✓	
	Gruplama			✓			
	Tekrarlı Çıkarma			✓	✓		✓
	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓	
Değerlendirme	İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm						✓
	Çözümün Doğruluğunu Kontrol						✓
Değerlendirme	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama			✓			
	Değerlendirme Yapmama	✓	✓		✓	✓	

Tablo 4.5'e göre katılımcıların büyük çoğunluğu problemde verilenleri ve istenenleri belirleyerek problemi açıklamışlardır. Yalnızca Ö5 problemi anlama aşamasına yönelik bir davranış veya düşünce ortaya koyamamıştır. Katılımcıların tamamı problemi anlamış ve çözüme ilişkin bir yöntem belirleyerek görüşlerini araştırmacıyla paylaşmıştır.

Öğrenci çözümlerinin şekillenmesinde etkili olan çarpımsal yaklaşımlar: Eşit paylaşırma, tekrarlı toplama, gruplama ve tekrarlı çıkarmadır. Bu problem özelinde en sık başvurulan yaklaşım tekrarlı çıkarma olmuştur. Şekil 4.15 tekrarlı çıkarma yaklaşımının uygulandığı öğrenci çözümlerini, Şekil 4.16 diğer çarpımsal yaklaşımların izlendiği görüşme kesitlerini içermektedir.



Şekil 4.15. *Sırasıyla Ö3, Ö4 ve Ö6'nın tekrarlı çıkarma uygulamaları*



Şekil 4.16. 4. problem için çarpımsal yaklaşımların belirlendiği görüşme kesitleri

Katılımcılar problemde verilen bölme işlemi bağlamını genellikle çarpma işlemiyle ilişkilendirmişler çarpma işleminde verilmeyen çarpanı bulmalıyım düşüncesinden hareketle doğru cevaba ulaşmışlardır. Buna örnek olarak Ö2'nin çözümüne ilişkin açıklamaları verilebilir. Ö2, 12 cevabını nasıl bulduğunu açıklarken “yirmişer saydım 12 oldu” ifadesini kullanmıştır. Kendisine bunun hangi işlem olduğu sorulduğundaysa çarpma işlemi olduğunu söylemiş ve söylemlerini işlemle

desteklemiştir. Bölme işlemi yapılması gerektiğini savunan öğrenciler ise görüşlerini genellikle işlem algoritmasına dayandırarak değil sayısal değerlere odaklanarak açıklamıştır. “Sonucun daha az çıkması gerekiyor o zaman çarpma veya toplama olmaz” benzeri söylemlerin bölme işlemi bağlamı içeren problemlerde birçok öğrenci tarafından ifade edildiği gözlemlenmiştir. Örneğin Ö4, bölme işlemi yapılması gerektiğini savunurken “çarpma işleminin sonucu çok yüksek çıktı ama bölme işleminin

sonucu da az oluyor o yüzden bölme” ifadesini kullanmıştır. Ardından bölme işlemi yaparak bu söylemini doğrulamıştır.

Tablo 4.5’te sadece Ö6 isimli öğrencinin işlem hatası ile hatalı çözüm yaptığı görülmektedir. Ancak bu öğrenci çözümün doğruluğunu kontrol ederek süreci değerlendirmiş ve doğru cevaba ulaşmıştır. Ö3 problemi hem gruplama yaklaşımına hem de tekrarlı çıkarma yaklaşımına uygun olarak ele alıp iki farklı şekilde cevaba ulaşmıştır. Sürecin ayrıntıları Şekil 4.15 ve Şekil 4.16’da mevcuttur. Ö3 ve Ö6 isimli öğrenciler dışında değerlendirme aşamasını uygulayan katılımcı bulunmamaktadır.

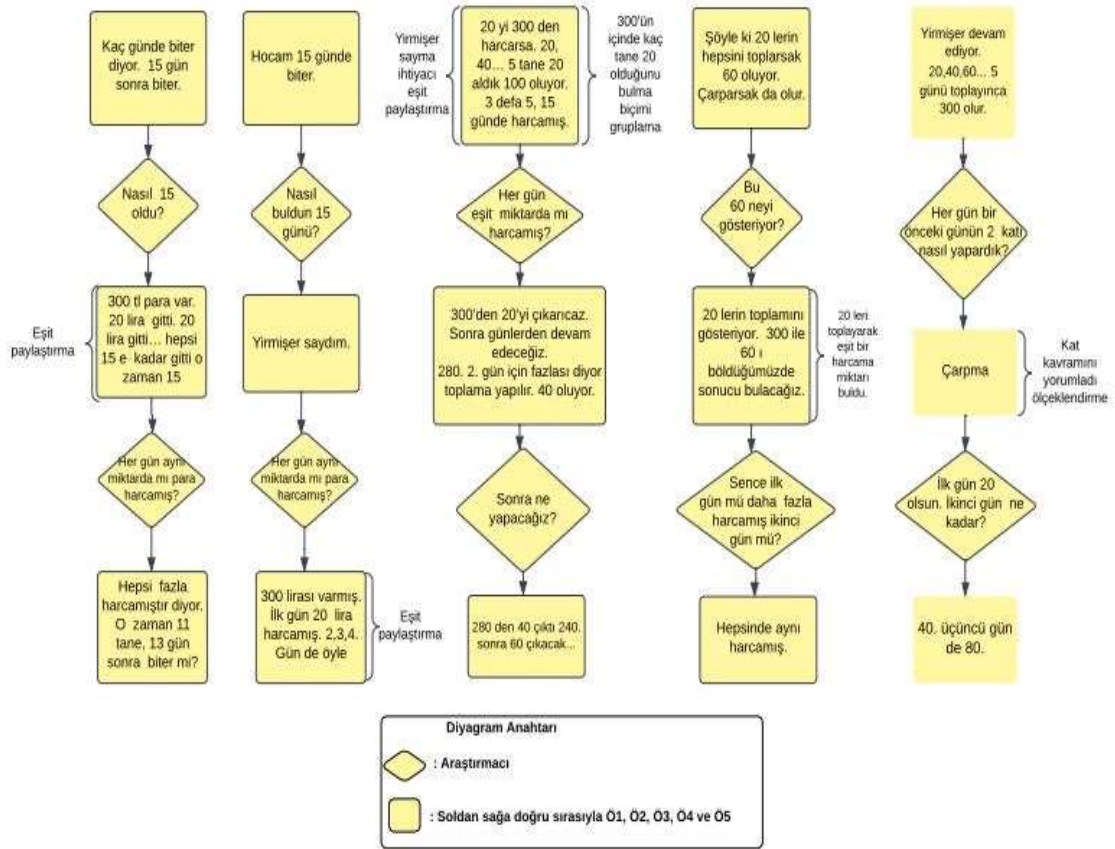
Öğrencilere “Ali’nin 300 lirası vardır. Ali parasının ilk gün 20 lirasını harcamış, ikinci gün ilk gün harcadığından 20 lira fazla harcamış, üçüncü gün de ikinci gün harcadığından 20 lira fazla harcamıştır. Ali’nin harcamaları bu şekilde devam ederse parası kaç günde biter?” problemi bu bölümünün 5. Problemi olarak sorulmuş, bulguları Tablo 4.6’da verilmiştir.

Tablo 4.6. *Problem çözme süreci 5. problem bulgular*

		Değerlendirme Ölçütleri	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama		Verilenler ve istenenleri belirleme					✓	
		Alt problemlere ayırma	✓		✓	✓		
		Problemi Anlamama	✓	✓				✓
Strateji Belirleme	Çözümü belirleyen yaklaşımlar	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Ölçeklendirme					✓	
		Eşit Paylaşırma	✓	✓	✓	✓		
		Gruplama			✓			
		Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama		✓	✓		✓	✓
Değerlendirme		İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm	✓			✓		
		Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓		✓		✓	
		Değerlendirme Yapmama		✓		✓		✓

Tablo 4.6’da öğrencilerin yarısının problemi anlamadığı görülmektedir. Bununla birlikte Ö4’ün strateji seçiminde kararsızlık yaşaması ve problemdeki verilerin bir kısmını hatalı yorumlayarak strateji oluşturması bu öğrencinin de problemi anlamakta zorlandığını göstermektedir.

Problemin bulguları, bu probleme benzer bir kurgu içeren 4. problem verileriyle birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin problemi yorumlama becerilerinde ciddi bir azalma olduğu görülmektedir. Bu durum, değişen miktarlardaki harcama tutarının sabit bir harcama tutarına göre daha karmaşık bilgi içermesiyle açıklanabilir. Öyle ki katılımcılardan Ö1 bağlamı eşit paylaşım olarak ele almış ve cevabı 15 bulmuştur. Problemi tekrar okuduğunda ise cevabın 15'ten daha az olması gerektiğine karar vererek 13 olabilir şeklinde yorum yapmıştır. Bu durum sonuca ilişkin tutarlı bir tahmin yürütüldüğünü göstermektedir. Fakat bulduğu cevaba matematiksel bir gerekçelendirme getirememesinden dolayı tekrar eşit paylaşım fikrine dönmüş ve ilerleyen süreçte soruyu yarıda bırakmak istemiştir. Ö5 dışındaki tüm öğrencilerin çözümlerinde benzer süreçler gerçekleşmiştir. Bu bakımdan strateji belirleme sürecine etki eden en yaygın yaklaşımın eşit paylaşım olması kaçınılmazdır. Bununla birlikte ölçeklendirme ve gruplama yaklaşımlarıyla açıklanabilecek öğrenci söylemleri de bulunmaktadır. Şekil 4. 17'de öğrenci çözümlerine etki eden çarpımsal yaklaşımlara ve bu yaklaşımların gözlemlendiği öğrenci söylemlerine yer verilmiştir.



Şekil 4.17. Çarpımsal yaklaşımları içeren görüşme kesitleri

$$\begin{array}{l}
 1 \text{ gün} = 20 \\
 2 \text{ gün} = 40 \\
 3 \text{ gün} = 60 \\
 \hline
 4 \text{ gün} = 80 \\
 5 \text{ gün} = 100
 \end{array}$$

Şekil 4.20. Ö5'in 5. problem için çözümü

Ö6, problemde verilen ilişkilerden uzaklaşarak harcama miktarları arasında bir örüntü oluşturmuştur. Şekil 4.21'de görüldüğü gibi öğrenci kalan para miktarlarını sırasıyla 280, 240, 220, 180, 160... olarak bulmuştur. Buradan öğrencinin harcama miktarlarını ilk gün 20 lira, ikinci gün 40 lira, üçüncü gün 20 lira ve dördüncü gün 40 lira olarak kabul ettiği çıkarılabilir. Diğer günlerindeki harcama miktarının benzer şekilde devam ettiğini ifade eden Ö6, çözümünü tamamlayarak paranın 11 günde tükeneceği sonucuna ulaşmıştır.

20 lira harcarsanız, Ali'nin harcamaları bu şekilde devam ederse paranız kaç günde biter?

$$280 \rightarrow 240 \rightarrow 220 \rightarrow 180 \rightarrow 160 \rightarrow 100 \rightarrow 80 \rightarrow 40 \rightarrow 20$$

11 günde bitiyor.

Şekil 4.21. Ö6'nın 5. problem için çözümü

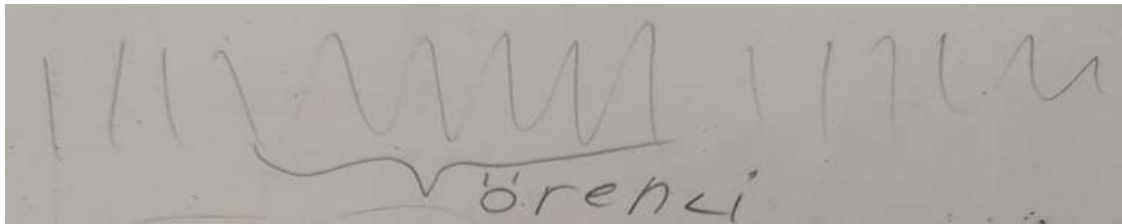
Tablo 4.6'ya göre Ö1, Ö3 ve Ö5 isimli öğrenciler çözümlerinin doğruluğunu kontrol ederek süreci değerlendirmişlerdir. Bu öğrenciler yaptıkları değerlendirme sonucunda stratejilerini düzenlemiş veya tümüyle değiştirmişlerdir. Diğer öğrenciler tarafından değerlendirme aşamasına yönelik bir davranış gerçekleştirilmemiştir.

Problem çözme bölümünün 7. problemi olan "28 kişilik bir sınıftaki öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılıp oyun oynayacaktır. Kaç grup oluşur?" problemine ilişkin bulgular Tablo 4.7'de verilmiştir.

Tablo 4.7. *Problem çözme süreci 7. problem bulgular*

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Şekil Çizme			✓			
Strateji Belirleme	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Eşit Paylaştırma						✓
	Gruplama	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Stratejiyi Uygulama	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol			✓		✓	✓
	Farklı Bir Problemde Çözümü Tartışma	✓					
	Değerlendirme Yok		✓		✓		

Tablo 4.7’de verilen bilgilere göre katılımcılar genellikle sadece verilenleri ve istenenleri belirleyerek problemi anlamışlardır. Yalnızca Ö3 şekil çizerek problemi anlama sürecini desteklemiştir. Öğrencinin çizimi Şekil 4.22’de yer almaktadır.



Şekil 4.22. *7. problem için Ö3’ün çizimi*

Diğer tüm öğrenciler çözüm yolunu ve gerekçelerini araştırmacıya açıklamakla yetinirken Ö6 diyagram çizme stratejisini uygulayarak çözüme ulaşmıştır. Öğrencinin başlangıçta oluşturduğu çizimde 4 sütun ve her sütunda yedişer tane daire bulunmaktadır. Bu çizim öğrencinin dörder kişilik gruplara ayırma ifadesini 4 parçaya ayırma olarak algıladığını ve dolayısıyla eşit paylaşırma yaklaşımına uygun bir yorum yaptığını düşündürmektedir. Öğrencinin süreç içerisinde oluşturduğu ikinci çizim Şekil 4.23’te verilmiştir. Bu çizimde ise dörderli kümeler halinde duran gruplar öğrencinin gruplama yaklaşımına uygun bir çizim oluşturduğunu göstermektedir.



Şekil 4.23. Ö6'nun 7. problem için yaptığı çizim

Tablo 4.7'de öğrencilerin gruplama yaklaşımının etkisiyle stratejilerini belirledikleri ve seçtikleri stratejileri başarıyla uyguladıkları görülmektedir. Ö6'nın eşit olarak ayırma ifadesi ve çözüm için gerçekleştirdiği çizim, problemde eşit paylaşırma fikrinden de yararlandığına kanıt oluşturmuştur. Ö2 ve Ö6 dışındaki tüm öğrenciler bölme algoritmasını kullanarak çözüme ulaşmıştır. Burada sağlanan çoğunluk diğer bölme işlemi gerektiren problemlere kıyasla oldukça fazladır. Bu durum gruplama yaklaşımını çağrıştıran bağlamların (dörder ayrılma ifadesi) diğer yaklaşımlara (tekrarlı çıkarma, eşit paylaşırma ve oran) göre daha çok bölme işlemiyle ilişkilendirildiğini düşündürmektedir. Ö3, Ö5 ve Ö6 çözümlerinin doğruluğunu kontrol etmiştir. Ö6 için değerlendirme süreci yaptığı çizimi değiştirmesiyle sonuçlanırken diğer öğrencilerin ulaştıkları cevaptan emin olmalarını sağlamıştır. Ö1 kendisine sayısal değerler değiştirilerek sorulan yeni problemde benzer bir strateji kullanmıştır. Öğrencinin yaptığı iki çözümü karşılaştırarak yorumlaması değerlendirme aşamasını uyguladığını göstermektedir. Bu öğrenciler dışında değerlendirme aşamasını uygulayan öğrenci bulunmamaktadır.

4.1.2. Karşılaştırma yapısındaki problem görevleri için bulgular



Bir akvaryumda 6 tane siyah balık vardır.

a. Sarı balıkların sayısı siyah balıkların sayısının 3 katıdır. Sarı balıklar kaç tanedir?

b. Siyah balıkların sayısı mavi balıkların sayısının 2 katıdır. Kaç tane mavi balık vardır?

Şeklinde verilen problemin a bölümünden elde edilen bulgular Tablo 4.8.a'da ve b bölümünden elde edilen bulgular Tablo 4.8.b'de aktarılmaktadır.

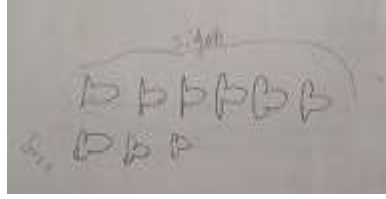
Tablo 4.8.a. Problem çözme süreci 8. problem a bölümü bulgular

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Benzer Basit problemlerden yararlanma					✓		
Strateji Belirleme	Problemi Anlamama	✓	✓	✓	✓		✓	
	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓			✓	✓		
	Stratejiyi Açıklayamama		✓				✓	
	Rastgele İşlem		✓				✓	
	Çözümü belirleyen yaklaşımlar	Ölçeklendirme	✓			✓		
		Oran					✓	
Stratejiyi Uygulama	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓			✓	✓		
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓	✓			✓		
	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama		✓					
	Değerlendirme Yapmama			✓	✓		✓	

Tablo 4.8.b. Problem çözme süreci 8. problem b bölümü bulgular

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Benzer basit problemlerden yararlanma			✓		✓	✓	
	Şekil Çizme						✓	
Strateji Belirleme	Problemi Anlamama						✓	
	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓	✓	✓	✓	✓		
	Stratejiyi Açıklayamama						✓	
	Rastgele İşlem						✓	
	Çözümü belirleyen yaklaşımlar	Ölçeklendirme	✓	✓			✓	✓
Stratejiyi Uygulama	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama	✓	✓	✓	✓	✓		
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓	✓	✓				
	Değerlendirme Yapmama				✓	✓	✓	

Öğrenciler için problemin a bölümü b bölümüne kıyasla daha çok yorumlanabilir ve anlaşılır olmuştur. Öyle ki a bölümünde yalnızca bir öğrenci problemi anlamadığını ifade ederek çözümü yarıda bırakırken b bölümünde öğrencilerin neredeyse tamamı problemi anlamamıştır. Katılımcılar problemi anlamak için genellikle verilenleri ve istenenleri belirleme ile benzer problemlerden yararlanma davranışlarına başvurmuştur. Bununla birlikte Ö6, a bölümünde şekil çizmeyi tercih etmiştir. Yaptığı çizime Şekil 4.24'te yer verilmiştir.



Şekil 4.24. Ö6'nın 8. problem a bölümü için çizimi

Ö6 yaptığı çizimi yorumlarken 6 tane siyah ve 9 tane sarı balık olduğunu vurgulamıştır. Bu durum yapılan modellemelerde sarı ve siyah balık sayısı arasındaki ilişkinin orantısal değil toplamsal bir yaklaşımla ifade edildiğini ortaya koymaktadır. Görüşmenin ilerleyen kısımlarında öğrencinin, problemin a bölümü için toplama veya çarpma işlemlerinden hangisinin gerekli olduğu konusunda kararsız kaldığı görülmüştür.

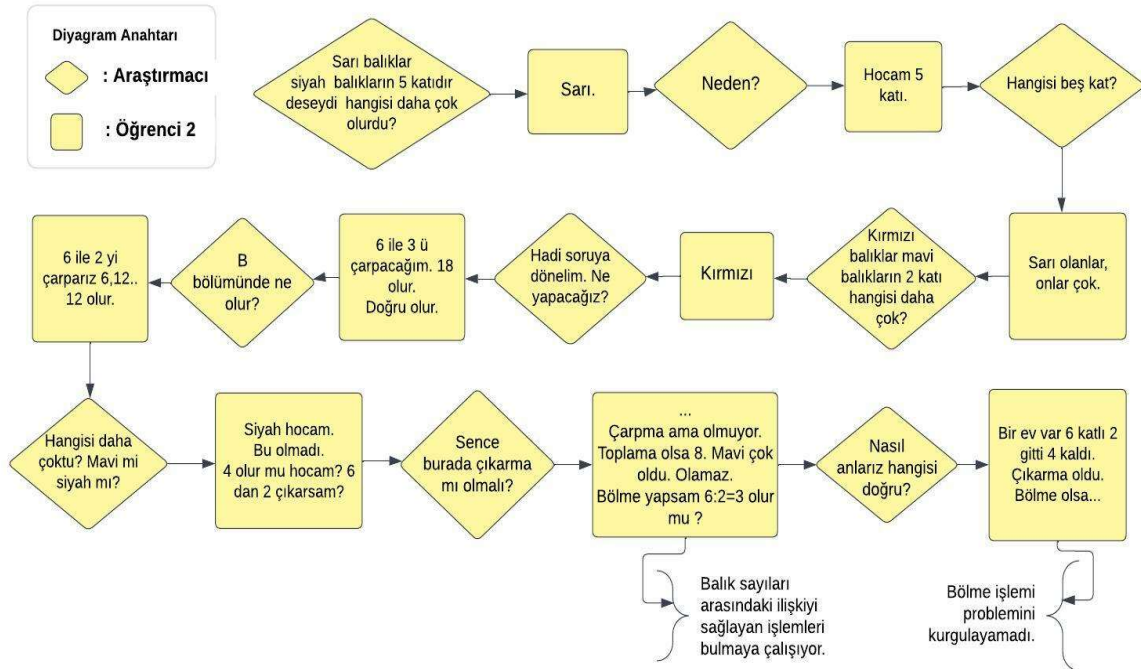
Araştırmacı katılımcının yaşadığı bu kararsızlığın nedenini incelemek amacıyla ona “senin çikolatan benimkinin 3 katı desem nasıl olur boyları?” diye sormuş ve “sen bana verirsen 4 tane olur, sende bir tane bende 3 tane var” cevabını almıştır. Buradan öğrencinin kat kavramını nesnelere karşılaştırma amacıyla kullandığını çıkarabiliriz. Fakat Ö6 bu yaklaşımı mevcut probleme uygulayamamış, a bölümü için toplama ve b bölümü için çıkarma işlemlerini gerçekleştirerek çözümü tamamlamıştır.

Araştırmacının ek sorular yönelttiği bir diğer öğrenci ise Ö5'tir. Ö5, araştırmacının “Ali'nin yaşı Ahmet'in yaşının 3 katıdır. Sence hangisi büyük?” sorusuna “Ali” yanıtını vermiş dolayısıyla verilen ilişkiyi doğru yorumlamıştır. Bu yorumunu genelleyerek sarı balıkların daha fazla olduğunu ifade etmiş, sonrasında çözümünü “siyahların 6 tanesinin 3 katını alacağım. Çarpmayla yapabilirim.” cümleleriyle açıklamıştır. Problemin 2. kısmına geçtiğinde yine çarpma işlemi kullanmayı önermiş fakat kendisine “hangisi daha fazla?” sorusunun yöneltilmesinin ardından “Siyah. Ama çarparsam maviler çok olur. Bölmeliyim yani 3” cevabını vermiş ve sonucu “siyahlar 2 kat, $3 \cdot 2 = 6$ ” işlemiyle

kontrol etmiştir. Bu bakımdan Ö5'in her iki bölümü de doğru yorumladığı söylenebilir. Her iki bölümde de doğru yanıtı ulaşan tek kişi bu öğrencidir.

Ö1 ve Ö4 problemde verilen ilişkileri göz ardı ederek yalnızca kat kelimesine odaklanmışlar ve bu kelimedenden hareketle problemin iki kısmı için de çarpma işlemi uygulamışlardır. Bu öğrencilerden balık sayılarını karşılaştırması istendiğinde problemde verilen ilişkilere değil bulunduğu cevaplara dayalı olarak karşılaştırma yapmışlardır. Çözümün doğruluğunu kontrol ederken sadece işlemsel bir kontrol gerçekleştirdikleri gözlemlenmiştir. Bu sebeplerden dolayı bu öğrenciler, problemin ikinci kısmında bir çözümü var ama problemi anlamadı şeklinde değerlendirilmiştir.

Şekil 4.25'te verilen diyalog incelendiğinde Ö2'nin problemi anlama aşamasında balık sayılarını azlık çokluk ilişkisi yönünden doğru şekilde yorumladığı görülmektedir. Problemin iki kısmında da çarpma işlemi uygulayan Ö2, çözümü kontrol ederek ikinci bölümde bulunduğu cevabın balık sayıları arasındaki ilişkiyle tutarsız olduğunu fark etmiştir. Bunun üzerine çözümü değiştirerek çıkarma işlemi uygulamıştır. Ö2 bulunduğu 4 cevabını problemde verilen ilişkiler yönünden muhakeme edemeyerek rastgele işlem yapma eğilimine girmiştir.



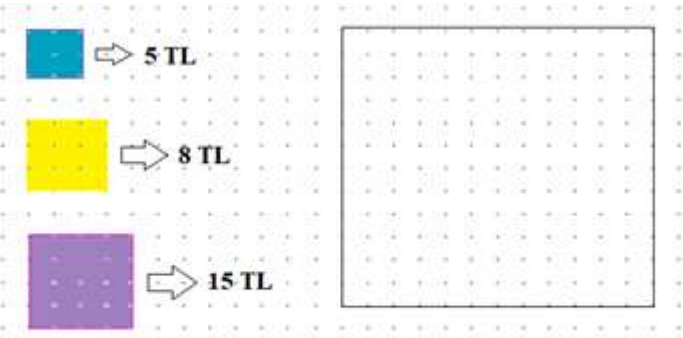
Şekil 4.25. Ö2'nin 8. problem için çözüm yaklaşımı

Ö3 ile gerçekleştirilen görüşmede öğrencinin karşılaştırma problemleri hakkında yeterli deneyime sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Öğrenci kendisine “burada 3 katı diyor ne demek bu” şeklinde yöneltilen soruya “daha önce öğrendim şu an unuttum” cevabını vererek problemi yorumlayamadığını ifade etmiştir. Sürecin ilerleyen kısımlarında verilen ek problemlerden yararlanarak a bölümünde çarpma işlemi yapılabileceği görüşüne varmış ancak b bölümünü anlamadığını ifade ederek çözümü yarıda bırakmıştır.

Tablo 4.8.a ve Tablo 4.8.b’deki bulgular incelendiğinde 8. problemin çözümünde hâkim olan yaklaşımın ölçeklendirme olduğu ve yalnızca Ö5 tarafından oran yaklaşımına uygun çözüm geliştirildiği görülmektedir. Şekil 4.25’te Ö2’nin yaptığı çözüme uygun bir problem yazmaya çalıştığı görülmektedir. Bu davranış değerlendirme aşaması kapsamında ele alınabilir. Bununla birlikte her iki bölümde de değerlendirme aşaması öğrenciler yarısı tarafından ihmal edilmiş ve yapılan değerlendirmeler çözümün doğruluğunu kontrol etmekle sınırlı kalmıştır.

4.1.3. Dizi-Alan yapısındaki problem görevleri için bulgular

9.



Ayşe, banyosunun duvarını mavi, sarı veya mor kağıtlardan birini seçerek kaplayacaktır. Hangi duvar kağıdını seçerse bu işi **en ucuza** yapmış olur?

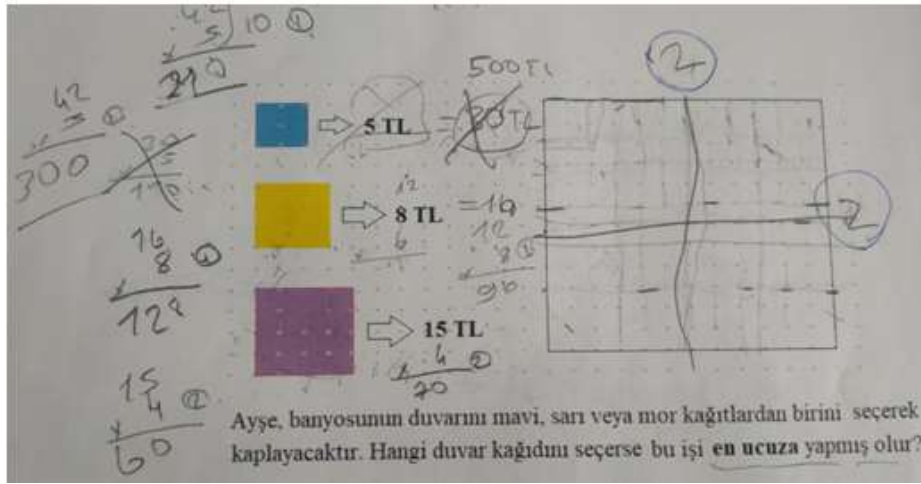
9. probleme ait bulgulara tablo 4.9’da yer verilmiştir.

Tablo 4.9. *Problem çözüme süreci 9. problem bulgular*

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓		✓	✓	✓	✓
	Alt problemlere ayırma			✓			
	Problemi Anlamama		✓				
Strateji Belirleme	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor	✓		✓	✓		✓
	Stratejiyi Açıklayamama		✓			✓	
	Rastgele İşlem		✓				
	Tekrarlı Toplama			✓			✓
Çözümü belirleyen yaklaşımlar	Dizi / Alan	✓			✓	✓	
	Gruplama	✓		✓			
Stratejiyi Uygulama	Seçtiği Stratejiyi Doğru Uygulama			✓		✓	
	İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm	✓			✓		✓
Değerlendirme	Çözümün Doğruluğunu Kontrol	✓			✓		✓
	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama			✓			
	Değerlendirme Yapmama		✓			✓	

Tablo 4.9 incelendiğinde sadece Ö2'nin problem için bir çözüm oluşturamadığı görülmektedir. Öğrencilerin çoğu tarafından problemi anlama kapsamında verilenleri ve istenenleri belirleme ile alt problemlere ayırma davranışları gerçekleştirilmiştir. Ö1, Ö4, Ö5 ve Ö6 problemi okuduklarında sadece birim fiyatlara odaklanarak mavi kâğıt seçiminin daha az maliyetli olacağını savunmuşlardır. Ancak ilerleyen aşamalarda kullanılan kâğıt sayısının da önemli olduğunu vurgulayarak çözümlerini değiştirmişlerdir. Öğrenci stratejilerine hâkim olan yaklaşım dizi-alan yaklaşımı olurken süreçte gruplama ve tekrarlı toplama yaklaşımlarını da yansıtan ifadelerle rastlanmıştır. Çözüm geliştiren öğrencilerin tamamı toplam kâğıt sayısını hesaplamak için çizim yapmaya ihtiyaç duymuştur. Bu durum çözümlerde hep parçadan bütüne bir yaklaşım izlenmesiyle yani bölme işlemi kullanılmamasıyla sonuçlanmıştır. Öğrenci söylemlerinde alan ve kenar uzunluğu kavramlarına rastlanmamıştır. Bununla birlikte renkli karelerin içindeki veya bir kenarı üzerindeki nokta sayısına odaklanarak çizim yapan öğrencilerin olduğu görülmüştür. Aşağıda öğrencilerin problem çözüme süreçleriyle ilgili ayrıntılı bilgiye yer verilmiştir.

Problemde verilen duvarı mavi, sarı, mor duvar kâğıtlarından birini seçerek tamamen kaplamak için gerekli olan kâğıt sayısı sırasıyla 36, 16 ve 9'dur. Ö1 bu kaplama işlemi için maviden 42, sarıdan 12 ve mordan 4 kâğıt gerekli olduğunu ifade etmiştir. Öğrencinin bu sayılara ulaşırken kâğıt üzerinde göz kararı bir yerleştirme yaptığı gözlemlenmiştir. Buna bağlı olarak Ö1, mor kâğıtlarla yapılacak kaplama işinin en ucuz mal olacağı sonucuna ulaşmıştır. Çözümün doğruluğunu kontrol ederken yalnızca işlem hatalarında düzeltme sağlamış, kâğıt sayıları hakkındaki görüşünü değiştirmemiştir. Öğrenciye ait çözüm Şekil 4.26'da verilmiştir.



Şekil 4.26. Ö1'in 9. problem için çözümü

Şekil 4.26'da öğrencinin duvar görseli üzerinde yapmış olduğu çizim 2 satır ve 2 sütundan oluşan bir matrisi çağrıştırmaktadır. Ö1 mor renk için kullanılması gereken kâğıt sayısını hesaplarırken bu çizimi gerçekleştirmiş, elini sağ ve aşağı yönde hareket ettirerek "2 burada 2 burada, 2 kere 2 4 oluyor" ifadesiyle çözümünü açıklamıştır. Diğer renkteki kâğıtlar için de benzer bir strateji izleyen öğrencinin bu çözümü seçmesinde etkili olan yaklaşımın dizi-alan yaklaşımı olduğu söylenebilir.

Ö3 maliyetin kullanılması gereken kâğıt sayısı ve birim fiyatla ilişkili olduğunu açıklayarak sarı kâğıt kullanımının daha az maliyetli olacağı yönünde tahminde bulunmuştur. Bu tahminde sarı kâğıtların ortalama boyut ve fiyat değerlerine sahip olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ö3 renkli kâğıtların bir kenarı üzerinde yer alan nokta sayısından yararlanarak zemini kaplamış sonrasında toplam kâğıt sayısına ulaşmak için çarpma ve -tekrarlı- toplama işlemlerinden yararlanmıştır. İki yöntemin de aynı sonucu verdiğini yorumlayan bu öğrencinin çözümünde tekrarlı toplama yaklaşımından yararlandığını söylemek mümkündür. Şekil 4.27 öğrencinin maliyet hesabı yaparken

gerçekleştirdiği işlemleri göstermektedir. Bu şekil incelendiğinde sarı renk kağıdın kullanıma ilişkin yapılan hesapta öğrencinin 16 sayısını 10 ve 6 şeklinde ayırarak çarpma işlemini gerçekleştirdiği görülmektedir. Bu durum öğrencinin dağılma özelliğini kullanması ile açıklanabileceği gibi, çarpma işlemini eş grupların birleşimi olarak ele alması ile de açıklanabilmektedir.

Handwritten mathematical work showing three multiplication problems:

- $8 \times 16 = 128$ (with a vertical addition showing $80 + 48 = 128$)
- $5 \times 36 = 180$ (with "mor" written below)
- $15 \times 9 = 135 \text{ TL}$ (with "mor" written below)

Şekil 4.27. Ö3'ün 9. problem için maliyet hesabı

Ö4 çözümü planlarken toplam kare sayısını hesaplamak için sadece bir satır ve bir sütuna kaç tane kare yerleştirileceğini bilmesinin yeterli olduğunu ifade etmiştir. Zemin üzerine yerleştirme işlemini başlangıçta göz kararı yaparak hatalı çözüm gerçekleştirmiştir fakat sonrasında yöntemini değiştirmiştir. Öğrencinin yerleştirme işlemi için kullandığı bu ikinci yöntemde karelerin içindeki nokta sayılarına odaklandığı görülmüştür. Toplam kare sayısını hesaplarken satır ve sütunlarda yer alan kare sayılarını çarpmıştır. Bu durum öğrencinin stratejisini dizi-alan yaklaşımı üzerine kurguladığını göstermektedir. Şekil 4.28 öğrencinin gerçekleştirdiği hatalı çözümü, Şekil 4.29 ise düzeltilmiş çözümü göstermektedir.

Handwritten mathematical work showing four multiplication problems:

- $3 \times 3 = 9$
- $15 \times 9 = 135 \text{ TL morlar}$
- $6 \times 5 = 30$
- $30 \times 8 = 240 \text{ TL sarılar}$

Below these are two more problems:

- $12 \times 6 = 72$
- $72 \times 5 = 360 \text{ TL mor}$

Şekil 4.28. Ö4'ün 9. problem için hatalı çözümü

$$\begin{array}{r} 6 \\ \times 6 \\ \hline 36 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 5 \\ \hline 180 \text{ TL maviler} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 8 \\ \hline 128 \text{ Sarılar} \end{array}$$

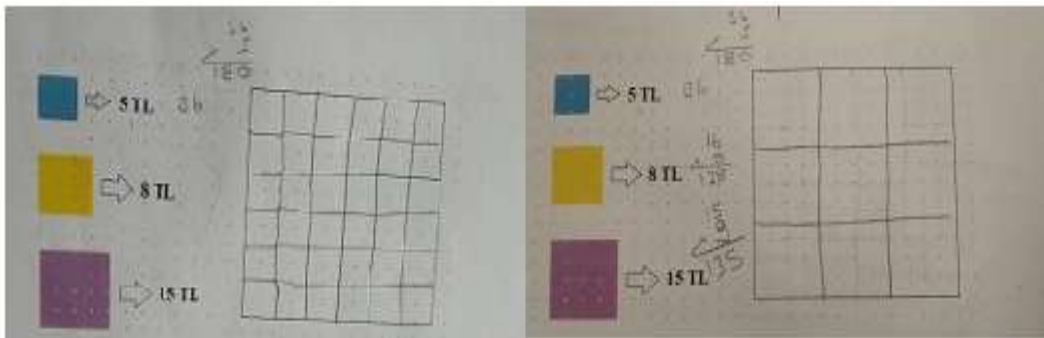
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 3 \\ \hline 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 9 \\ \hline 145 \text{ R. lar} \end{array}$$

Cevap: Sarılardan

Şekil 4.29. Ö4'ün 9. problem için çözümü

Ö5 problemi anlamakta zorlandığını ifade ederek soruyu geçmek istediğini söylemiş ve görüşmenin sonunda bu probleme geri dönmüştür. Öğrencinin başlangıçta birim fiyat ve ucuzluk kavramlarını doğru yorumlayamadığı gözlemlenmiştir. Fakat problemde verilen ilişkileri tekrarlı bir şekilde sorgulayarak problemi kavramıştır. Araştırmacıya işlem adımlarının nasıl olacağını açıklamakta çekimser davranırsa da yaptığı çözümde tutarlılık göstererek tüm renkli kâğıtlar için aynı hesabı uygulaması bu öğrencinin *stratejisi var fakat açıklayamıyor* şeklinde değerlendirilmesine neden olmuştur. Ö5 renkli kâğıtların bir kenar uzunluğunda kaç nokta olduğuna odaklanarak zemini karelere ayırmış, toplam kâğıt sayısına ulaşmak için eliyle bir satır ve sütunu işaret ederek buralarda yer alan kare sayılarını çarpmıştır. Bu durum öğrencinin stratejisinde dizi-alan yaklaşımından yararlandığını göstermektedir. Maliyet hesabını da çarpma işlemi uygulayarak çözümü tamamlayan Ö5, değerlendirme aşamasına ilişkin bir davranış göstermemiştir. Şekil 4.30 öğrencinin çözümünü göstermektedir.

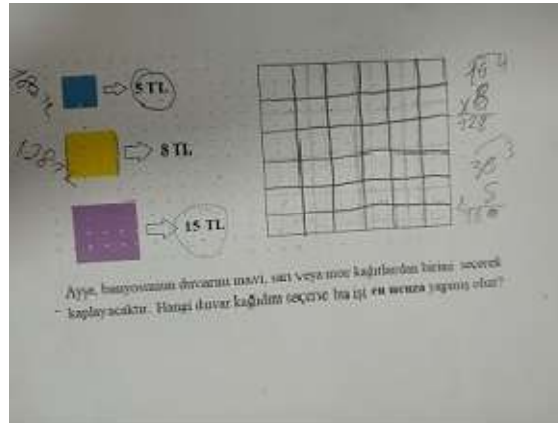


Şekil 4.30. Ö5'in 9. problem için çözümü

Ö6 ise araştırmacıya problemi anlatırken “Ayşe büyük olsun istiyor ama aynı zamanda ucuz olanı istiyor o yüzden orta olabilir” ifadesini kullanmıştır. Bu söylemden öğrencinin, maliyetin boyuta ve birim fiyata bağlı olduğunu kavradığı anlaşılmaktadır.

Öğrenci bu iki özelliği de sağlayacak olan kağıdın ortalama değerlere sahip olan sarı kâğıt olduğunu düşünmüş ve bunu “sarı orta boy olduğu için en ucuz olur” cümlesiyle ifade etmiştir. Onun bu düşüncesi Ö3’ün problemle ilgili yürüttüğü fikirle benzerlik taşımaktadır.

Ö6 düşüncesini kanıtlamak için bir kenar üzerindeki nokta sayısını bularak zemini karelere ayırmayı tercih etmiştir. Fakat bu işlemi doğru gerçekleştirememiş ve sarı için yaptığı çizimde hatalı bir sayıya ulaşmasının ardından “belki uzunluğu -boyutu- benim çizdiğim gibidir” diyerek problem verilerinden uzaklaşmıştır. Öğrenci ilerleyen süreçte yaptığı çizim üzerinde tekrar düşünerek gerekli düzeltmeleri sağlamış ve sarı kâğıtlardan 16 adet gerekli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Toplam kare sayısını hesaplarken saymayı tercih etmiştir. Maliyet hesabını yaparken ise kullandığı çarpma işlemi tekrarlı toplama yaklaşımından yararlanarak açıklamıştır. Öğrenci başlangıçta sadece sarı kağıda ödenecek ücretin hesaplanmasının yeterli olduğunu düşünse de sonrasında diğer renkteki kâğıtlara ödenecek ücreti de hesaplayarak bir karşılaştırma yapmıştır. Süreç sonunda yaptığı tahminin tutarlı olduğunu görmüş ve bu durumu yorumlamıştır. Öğrencinin çözümde gerçekleştirdiği işlemlere Şekil 4. 31’de yer verilmiştir.



Şekil 4.31. Ö6'nın 9. problem için çözümü

4.1.4. Kombinasyon yapısındaki problem görevleri için bulgular

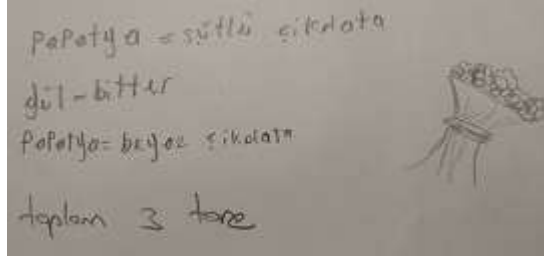
Öğrencilerin “Sema annesine anneler gününde hediye almak istiyor. 1 adet çiçek ve 1 kutu çikolata alacak. Kaç farklı şekilde seçim yapabilir?” problemine ilişkin bulguları Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.10. *Problem çözüme süreci 10. problem bulgular*

	Değerlendirme Ölçütleri	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemi Anlama	Verilenleri ve istenenleri belirleme	✓	✓		✓	✓	✓
	Alt problemlere ayırma			✓			
Strateji Belirleme	Problemi Anlamama	✓					✓
	Strateji Var / Çözüm Tasarımını Açıklıyor		✓	✓	✓	✓	✓
	Stratejiyi Açıklayamama	✓					
	Rastgele İşlem	✓					
Strateji Belirleme Çözümü belirleyen yaklaşımlar	Tekrarlı Toplama			✓	✓		
	Kartezyen Çarpım			✓	✓	✓	
Stratejiyi Uygulama	Doğru Uygulama		✓	✓	✓	✓	✓
	İşlem Hatası Yapma / Eksik Çözüm	✓					
Değerlendirme	Farklı Bir Çözüm Yolu Uygulama				✓		
	Farklı Bir Problemde Çözümü Tartışma		✓	✓	✓	✓	
	Değerlendirme Yapmama	✓					✓

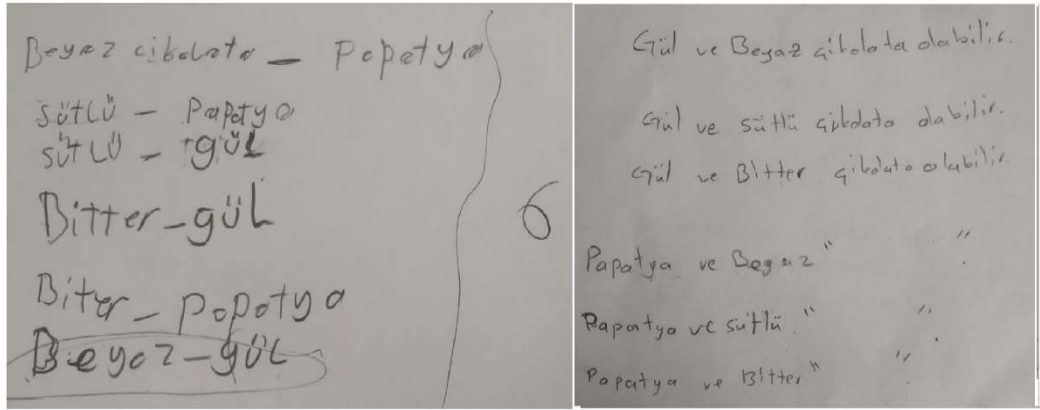
Ö1, sayı olmazsa işlem yapamayacağını dolayısıyla problemi anlamadığını ifade ederek çözüm oluşturamamıştır. Daha bilindik bir hikâye oluşturmak amacıyla kendisine kalem seçimi üzerinden benzer bir problem yöneltilmiştir. Fakat öğrencinin verilen ilişkileri kavrayamadığı ve problem koşullarını değiştirdiği gözlemlenmiştir. Öğrencinin diğer problemlerin çözümünde daha başarılı olması; kombinasyon konusunun öğretim programında yer almamasıyla, dolayısıyla öğrencinin konuyla ilgili daha az öğrenme yaşantısına sahip olmasıyla açıklanabilir.

Öğrencilerin bu problemde koşulların dışına çıkarak bir düşünme eğilimi gösterdikleri görülmüştür. Örneğin; Ö1 tüm çikolataları karıştırarak bir paket oluşturmayı teklif etmiş ve anneler gününde genellikle gül alınacağı için çiçeğin gül olması gerektiğini savunmuştur. Ö2, Ö4 ve Ö6 ise çiçek ve çikolataları benzer renklerde olma durumlarına göre tercih etmişlerdir. Bu öğrencilerin yaklaşımına göre beyaz ve sütlü çikolatalar papatya ile alınabilecekken bitter çikolata gül ile tercih edilmelidir. Ö2 ve Ö4 problem üzerinde tekrar düşünerek stratejilerini değiştirirken Ö6 düşüncesinde kararlılık göstermiş ve Şekil 4. 32’de verilen çözümü oluşturmuştur. Ö6 problem koşullarının dışına çıkarak bir çözüm oluşturduğundan *problemi anlamadı* olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.32. Ö6'nın 10. problem için çözümü

Problemde öğrencilerin çözüm için genellikle sistematik liste yapma stratejisine başvurduklarını görülmüştür. Bu stratejiyi tercih eden Ö2 ve Ö3, her çikolata türü için 2 farklı çiçek seçimi yapılabileceğini dolayısıyla toplam seçenek sayısının 6 olduğunu ifade etmişlerdir. Ö4 ise her çiçek için kaç farklı çikolata seçimi yapılabileceğini hesaplamış ve listesini buna göre oluşturmuştur. Şekil 4.33'te öğrencilerin oluşturduğu listelere örnekler verilmiştir.



Şekil 4.33. Sırasıyla Ö3 ve Ö4'ün 10. problem için çözümleri

Görüşmeler sırasında çözüm oluşturan öğrencilerin genellikle çiçek ve çikolata isimleri arasında bir eşleme yaparak cevaba ulaştıkları gözlemlenmiştir. Problemde verilen nesnelere görselle birlikte ve az sayıda sunulmuş olmasının öğrencilerde çarpma işlemi kullanma ihtiyacı doğurmadığı ihtimali üzerinde durularak, problemi anlayan öğrencilere nesne sayısı değiştirilerek benzer problemler yöneltilmiştir. Bu problemler aracılığıyla öğrencilerin yaptıkları çözümü genelleme ve çarpma işlemiyle ilişkilendirme durumları incelenmiştir.

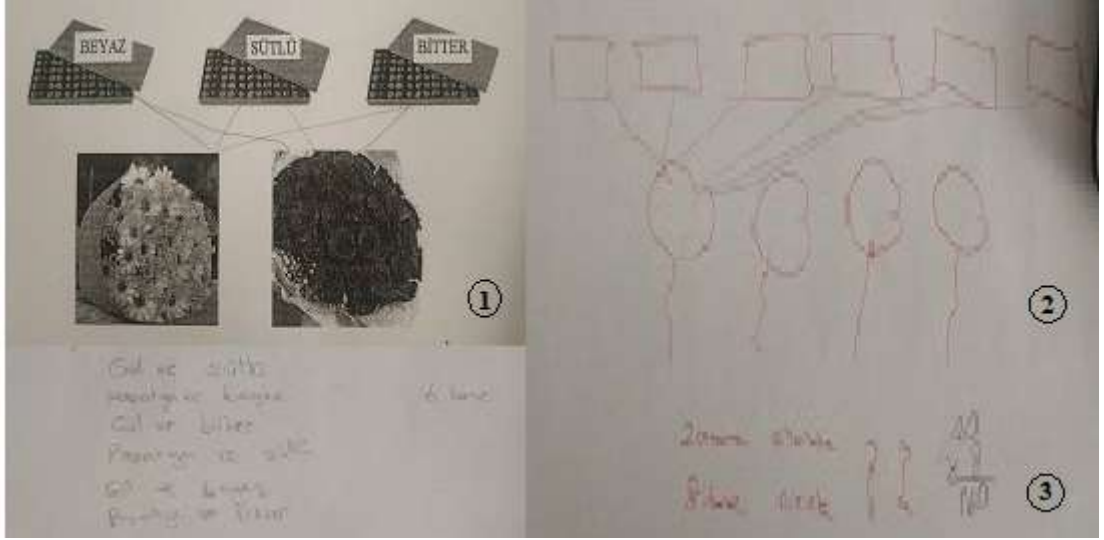
Tüm öğrencilerin kendisine yöneltilen ek problemlere de benzer bir çözümle yanıt verdiği görülmüştür. Bununla birlikte yalnızca Ö4 ve Ö5 çarpma işlemi kullanmanın uygun olacağını vurgulayarak çözümlerinde bu işlemi kullanmışlardır. Ö2 ve Ö3'ün tercih sayısını hesaplamak için toplama işlemi kullandıkları; nesne sayıları

arttırıldığında veya bu nesnelere özel isimler (gül vb.) verilmediğinde hatalı çözümler gerçekleştirildikleri görülmüştür. Buna rağmen Ö3'ün çikolata bileşenini sabit tutarak her çikolata türü için eşit sayıda çiçek tercih yapılabileceğini vurgulaması öğrencinin kartezyen çarpım yaklaşımına uygun bir düşünce biçimine sahip olduğunu göstermektedir. Şekil 4. 34'te verilen diyagram Ö4 ve Ö5'in çarpma işlemi kullanımına yönelik yaptıkları açıklamaları aktarmaktadır.



Şekil 4.34. Ö4 ve Ö5'in kartezyen çarpım yaklaşımını yansıtan açıklamaları

Şekil 4.34 incelendiğinde Ö4'ün toplama ve çarpma işlemlerini kullanarak aynı sonuca ulaştığı görülmektedir. Bu durum öğrencinin çözümünde kartezyen çarpım ve tekrarlı toplama yaklaşımlarından yararlandığına kanıt oluşturmaktadır. Ö5'in ise bir çiçeğin yanında alınabilecek 6 farklı çikolata olduğunu bularak bunu 4 çiçek için genellediği ve sonucu çarpma işlemiyle hesapladığı görülmektedir. Sayılar daha fazla büyütüldüğünde eşleme yapmamış doğrudan işlem kullanarak cevaba ulaşmıştır. Şekil 4.35 öğrencinin süreçte oluşturduğu tüm çözümleri zaman akışına uygun olarak göstermektedir. Bu şekilde, öğrencinin kullandığı stratejiyi sürekli geliştirerek yeni duruma uyarladığı ve bu sayede problemi değerlendirdiği görülmektedir.



Şekil 4.35. Ö5'in 10. problem için çözümleri

Kendilerine ek problem sunulan tüm öğrencilerin çözümlerini genelleyerek yeni problemde tartışması bu öğrencilerin değerlendirme aşamasını başarıyla uyguladıklarını göstermektedir. Ayrıca Ö4'ün toplama ve çarpma işlemleri üzerine kurguladığı iki farklı çözüm de değerlendirme aşaması kapsamında ele alınabilir. Bu durum Tablo 4.10'daki verilerle birlikte değerlendirildiğinde Ö1 ve Ö6 dışındaki öğrencilerin problem çözme sürecinin tüm aşamalarını bu problem özelinde gerçekleştirdiklerini ortaya koymaktadır.

Problem çözme süreci bütün olarak ele alındığında katılımcıların problemi anlama aşamasında en sık başvurduğu yöntemin verilenleri ve istenenleri belirleme olduğu görülmektedir. Öyle ki verilenleri ve istenenlerin öğrenciler tarafından belirlenemediği 5. problemde, problemi anlama performansının düştüğü görülmüştür. Verilenleri ve istenenleri belirlemenin yanı sıra problemi alt kısımlara ayırma, benzer basit problemlerden yararlanma, şekil çizme, somut nesnelere dayanarak yararlanma davranışları da problemi anlama aşamasında gösterilen davranışlardır.

3, 4, 6 ve 7 numaralı problemlerde tüm öğrencilerin problemi başarıyla yorumladığı görülmüştür. Problemi anlama performansının en düşük olduğu problem ise 8. problemin b bölümüdür. Bu bölümde hatırlanacağı üzere öğrencilerden verilen kat ilişkisini kullanarak balık sayısını hesaplaması dolayısıyla oranlama yaparak çözüme ulaşması bekleniyordu. Bu problemde öğrencilerin bir kısmının kat kelimesine odaklanarak çarpma işlemi yapılmasına karar verdiği ve bir kısmının da daha az sayıda nesne elde edebilmek için çıkarma işlemine yöneldiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Problemi anlamayan öğrencilerin genellikle rastgele işlem yapma eğilimi göstererek yaptıkları işlemleri verilenlerle ilişkilendiremedikleri görülmüştür. Süreç içerisinde diyagram çizme, sistematik liste yapma, tahmin-kontrol, örüntü arama gibi stratejiler kullanılmış olsa da katılımcılar; strateji belirleme aşamasında çoğunlukla çözüm için uygulanması gereken işlem adımlarını gerekçeleriyle açıklamayı tercih etmişlerdir. Kullanılacak stratejinin çözüm için ne kadar kullanışlı olduğuna bakılarak karar verildiği düşünülmektedir. 10. problemde birçok katılımcı tarafından sistematik liste yapma stratejisinin tercih edilmesi bu duruma kanıt olarak gösterilebilir. Ö6, 6. problemde çözüm için diyagram çizme ve tahmin etme stratejilerini bir arada kullanmıştır. Bu örnek dışında birden fazla stratejinin aynı problem çözümü için kullanılma durumuna rastlanmamıştır.

Çözüm tasarımında sıklıkla etkili olan çarpımsal yaklaşımlar çarpma işlemi için ölçeklendirme ve tekrarlı toplama; bölme işlemi için eşit paylaşırma ve gruplamadır. Bu dört yaklaşım kadar sık olmasa da tekrarlı çıkarma, dizi-alan, oran ve kartezyen çarpım yaklaşımlarından da yararlandığına işaret eden söylemler bulunmaktadır. Bir öğrencinin birden fazla yaklaşımla problemi ele alarak yorumladığı durumlara rastlanmıştır. Ö3'ün 3. problemde gruplama, eşit paylaşırma, dizi-alan ve tekrarlı çıkarma yaklaşımlarını bir arada kullanması bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Problemin zorluğu, problem hikayesi ve öğrenme geçmişi gibi değişkenler çarpımsal durumun yorumlanış biçiminde çeşitliliğe neden olmuştur. Örneğin katılımcıların ilk defa 10. problemde kartezyen çarpım yaklaşımından yararlanmış olması problem hikayesinin etkisiyle açıklanabilir. Öğrencilerin kullandıkları strateji ve yaklaşımları açıklamada çekimser davrandıkları ve kendilerine süreçle ilgili sorular yöneltildiğinde yaptıkları çözümden şüphe ederek çözümü bırakma veya değiştirme eğilimi gösterdikleri gözlemlenmiştir. Bu bağlamda işitme engelli öğrencilerin düşüncelerini açıklama ve çözüme devam etme yönünde teşvik edilmeye ihtiyaç duydukları söylenebilir.

Katılımcılar genellikle seçtikleri stratejileri doğru uygulamışlardır. Zaman zaman işlem hataları gerçekleştirilmiş olsa da geriye dönük bir değerlendirme ile yapılan hatalar düzeltilmiştir. Süreçte çözümün doğruluğunu kontrol, farklı bir problemde çözümü tartışma, farklı bir çözüm yolu uygulama gibi çeşitli değerlendirme argümanları kullanılmış olsa da katılımcılar tarafından en çok ihmal edilen problem çözme aşaması değerlendirme olmuştur. Genellikle katılımcıların yarısı tarafından ihmal edilen bu aşamada en sık gerçekleştirilen davranış çözümün doğruluğunu kontrol etmedir. Bununla

birlikte aynı soru için bir öğrencinin çeşitli değerlendirme yöntemlerine başvurduğu problem örnekleri mevcuttur.

4.2. Problem Kurma Sürecine İlişkin Bulgular

Araştırmanın problem kurma bölümünde 7 adet problem kurma görevi kullanılmıştır. İlk 3 problem görevi boşluk tamamlama şeklinde hazırlanmış diğer problem görevlerinde katılımcılardan kendi problemlerini kurmaları istenmiştir. 4. görevden itibaren hazırlanan problem görevleri yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış görevlere örnek oluşturduğundan bu bölümünden elde edilen bulguların aşağıdaki başlıklar altında aktarılması uygun görülmüştür:

- Boşluk tamamlama görevlerinden elde edilen bulgular
- Yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular
- Yarı yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular

4.2.1. Boşluk tamamlama görevlerinden elde edilen bulgular

Katılımcılara bağlamlarıyla çarpma işlemi için tekrarlı toplama ve ölçeklendirme; bölme işlemi için gruplama, eşit paylaşırma ve oran yaklaşımlarını çağrıştırmaya amaçlanan 3 adet problem görevi sunulmuştur. Bu görevlerin ortak amacı katılımcıların bağlamı çarpma veya bölme işlemiyle ilişkilendirirken neye odaklandıklarını, çarpma-bölme bağlamlarını ayırt edebilme durumlarını ve farklı çarpımsal yaklaşımın öğrencinin çarpımsal durumu belirleyebilme davranışını nasıl etkilediğini belirlemektir. Sunulan problem görevlerine aşağıda yer verilmiştir:

1. Ayşe 10 yaşındadır. Mahmut'un yaşı Ayşe'nin yaşının.....
Mahmut kaç yaşındadır?

Problemi hangisiyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- yaşından 4 eksiktir.
- yaşından 5 fazladır.
- yaşının 2 katı kadardır.
- yaşının yarısı kadardır.

2. Bir okulda 12 sınıf vardır. Bu okulda kaç öğretmen vardır?

Problemi hangisi veya hangileriyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- Her sınıfın üçer öğretmeni vardır.
- Sınıf sayısının 9 fazlası kadar öğretmen vardır.
- Her öğretmen dörder sınıfta ders veriyor.
- Sınıf sayısının 3 katı kadar öğretmen vardır.

3. Bir meyve suyu kutusundan 6 bardak meyve suyu çıkmaktadır.

Cümlesi hangisi veya hangileri ile devam ettirilirse çözüm için **bölme** işlemi kullanılır?

- 3 kutu meyve suyu kaç kişiye yeter?
- 30 kişilik bir sınıf için kaç kutu meyve suyu alınmalıdır?
- 10 kişi için 2 kutu alındıysa kaç bardak meyve suyu artar?
- Bir kutu meyve suyunu 3 arkadaş eşit paylaşıyor. Her biri kaç bardak içer

Verilen bu üç problem görevine ait bulgular Tablo 4.11’de yer almaktadır. Tabloda tüm katılımcılara ait bulgular birlikte yansıtılmıştır. İlgili tablo, katılımcıların kendisinden istenilen işlemi ayırt edebilme durumları ve öncüllerde yer alan bağlamı tespit etme yöntemleri hakkında bilgi vermektedir.

Tablo 4.11. *Problem kurma süreci ilk 3 problem görevine ilişkin bulgular*

Gerçekleştirilen İşlem ve Davranışlar	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
1. Görev						
Çarpma (Ölçeklendirme)	✓		✓	✓	✓	✓
Odak noktası						
İşleme kontrol	✓	✓	✓	✓		✓
İlişkisel muhakeme		✓	✓			
Anahtar kelimelere odaklanma	✓			✓	✓	✓
2. Görev						
Çarpma (Eş gruplar-Tekrarlı toplama)			✓			✓
Çarpma (Ölçeklendirme)	✓	✓		✓	✓	✓
Odak noktası						
İşleme kontrol		✓				✓
İlişkisel muhakeme			✓			
Anahtar kelimelere odaklanma	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. Görev						
Bölme (Gruplama)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bölme (Eşit paylaşırma)	✓		✓	✓	✓	✓
Odak noktası						
İşleme kontrol	✓	✓	✓	✓	✓	✓
İlişkisel muhakeme			✓	✓	✓	✓
Anahtar kelimelere odaklanma	✓	✓		✓		

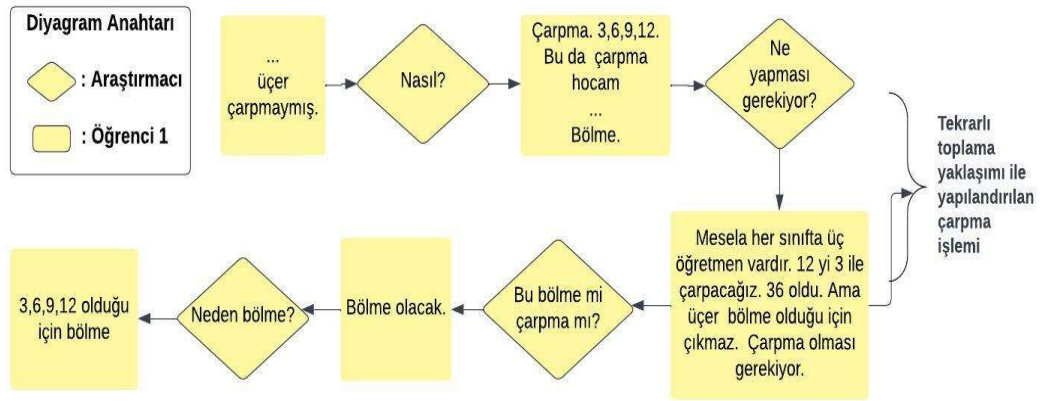
Tablo 4.11’de 1. problem görevi için verilen bulgular incelendiğinde Ö2 dışındaki katılımcıların çarpma işlemi bağlamını ayırt etmede başarılı olduğu görülmektedir. Ö2, 3. Öncülde verilen kat ilişkisini yorumlarken 2 kat olanın 10 olması nedeniyle bölme işlemi yapılması gerektiğini ifade etmiştir. Bu bakımdan öğrencinin kat kavramını çarpımsal bir ilişki olarak ele aldığını ama ilişki yönünü doğru tayin edemediğini söylemek mümkündür.

Ö1 ve Ö6 problem görevini hatalı yorumlamışlardır. Ö1, her öncül için bulduğu cevaba 10 ile çarpma işlemi uygulamış ve bu davranışını “çarpma olmasını istiyor” şeklinde açıklamıştır. İlerleyen aşamalarda bu öğrenci, öncülleri tek tek boşluğa yerleştirerek doğru yorumlara ulaşmıştır. Ö6 ise öncülleri birer işlem adımı olarak kabul etmiş; her öncülde elde ettiği cevabı kendisini takip eden öncülde veri olarak kullanmıştır. Buna bağlı olarak 25’in yarısını hesaplama durumuyla karşı karşıya kalmış ve bunu yapmayı bilmediğini ifade etmiştir. Öğrencinin dördüncü öncüldeki yarısı kavramını açıklarken “eşit olana kadar çıkarma” ifadesini kullandığı görülmüştür. Burada yapılan işlemin verilen çokluğu iki eş gruba ayırma olduğu açıktır. Fakat Ö6’nın bölme işlemi kullanılabileceğine dair söylemine rastlanmaması onun bölme işlemi ayırt edemediği olarak değerlendirilmesine neden olmuştur.

Ö3, Ö6 ya benzer bir yaklaşımla yarısı kavramını iki eş gruba ayırma olarak ele almıştır. Bir çokluğun yarısını anlatmak için iki elini yanlara doğru açarak “beşer beşer ayırdım” ifadesini kullanmış ve bunun bir bölme işlemi olduğunu ifade etmiştir.

2. problem görevinde “her sınıfın üçer öğretmeni vardır” şeklinde verilen ifade katılımcıların en çok yanlış cevap verdiği öncül olmuştur. Bununla birlikte “sınıf sayısının 3 katı kadar öğretmen vardır” öncülü yalnızca Ö3 tarafından yanlış yorumlanmıştır. Problem görevinin 3.öncülünde yer alan “her öğretmen dörder sınıfta ders veriyor” ifadesini Ö6 dışındaki tüm öğrencilerin doğru yorumladığı görülmüştür.

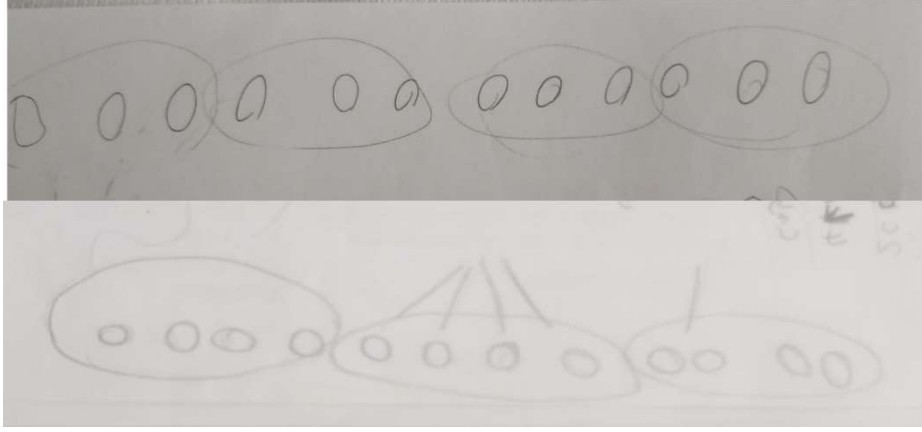
Ö1, “her sınıfın üçer öğretmeni vardır” cümlesini yerine koyduğunda çarpma işlemi yapılması gerektiğini kavramıştır. Fakat bu ifadede yer alan *üçer* kelimesi öğrencinin bölme işlemi seçmesi yönünde çeldirici olmuştur. Şekil 4. 36’da verilen görüşme kesiti Ö1’in konuya ilişkin düşünme sürecini göstermektedir.



Şekil 4.36. Ö1'in 2. problem görevi 1. öncül için yorumu

Şekil 4.36’da öğrencinin, her sınıfta 3 öğretmen var ifadesini eş grupların toplamıyla ilişkilendirdiği fakat üçer kelimesi 3 kelimesinin yerini aldığı bağlamın bu öğrenci için bölme işlemine dönüştüğü görülmektedir. Benzer bir yorum Ö4 tarafından “Çünkü üçerli, dörderli hani 3 yapsaydı çarpma işlemi olmak zorunluydu. Ama yazıyla oldu mu bölme işlemi olur” şeklinde yapılmıştır. Bu iki öğrencinin aksine dörder ve üçer kelimelerinin yer aldığı iki öncülde de tekrarlı toplamayı kullanan Ö6’nın da görüşünü söz konusu anahtar kelimelere dayandırarak açıkladığı görülmüştür. Bu açıdan öğrenciler için verilenler arasındaki ilişkinin anahtar kelimelere kıyasla geri planda kaldığını söylemek mümkündür.

Ö3, birinci ve üçüncü öncüllerde yer alan üçer ve dörder ifadelerini çizim yaparak yorumlamıştır. Bu durum öğrencinin anahtar kelimelere odaklanarak değil problemde verilen ilişkileri muhakeme ederek karar verdiğini göstermektedir. Fakat bu öğrenci 3 katı ifadesini çizimle gösterememiş dolayısıyla problem kuralını değiştirerek bir önceki problem ifadesine benzetmiş ve çizimini buna göre oluşturmuştur. Buradan öğrencinin gruplama ve tekrarlı toplama yaklaşımlarını ölçeklendirme yaklaşımına kıyasla daha iyi kavradığını söylemek mümkündür. Öğrencinin yapmış olduğu çizimlere Şekil 4.37’de yer verilmiştir.

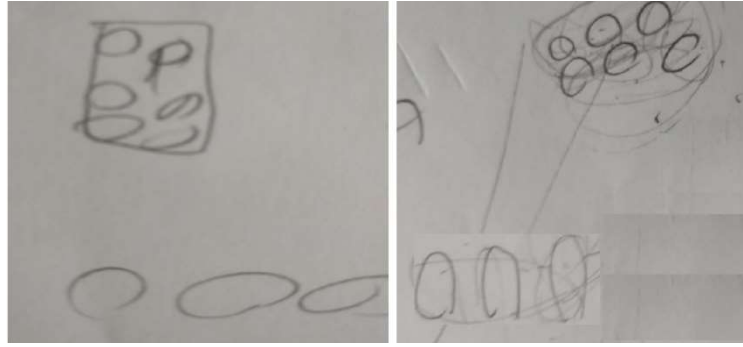


Şekil 4.37. Ö3’ün 2. problem görevi 1. ve 3. öncüller için oluşturduğu çizim

3. problem görevinde katılımcıların en çok “10 kişi için 2 kutu alındıysa kaç bardak meyve suyu artar” öncülünü yorumlarken hata yaptıkları görülmektedir. Hatalı yorum yapan Ö1, Ö2 ve Ö4’ün ilk öncülde verilen çarpımsal ilişkiyi doğru yorumlamış olması nedeniyle öğrencilerin bu öncüldeki başarısızlıkları işlem sayısının ve çeşidinin artışıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca Ö1 ve Ö4’ün artar kelimesine odaklanarak toplama işlemine yöneldiklerini gösteren söylemleri bulunmaktadır. Ö2 artma kelimesini çıkarmayla ilişkilendirmiş olsa da bu öğrencinin, 2 kutuda ne kadar meyve suyu olacağını hesaplarken $2+6$ işlemini yaptığı görülmüştür. Aynı öğrencinin eşit paylaşırma ifadesinin yer aldığı son öncülde her biri eşit olduğu için toplama yaparız diyerek çarpma işlemine işaret etmiş olması öğrencinin bu problem görevini yorumlamada güçlük yaşadığını düşündürmektedir.

Ö4 ve Ö1’in son öncülü yorumlarken eşit paylaşırma ifadesinden yararlanarak bölme işlemine yöneldikleri görülmüştür. Bununla birlikte Ö4, problem çözme sürecindeki davranışına benzer bir tutumla sonucun verilenlerden daha küçük olması gerektiğini söyleyerek işlem seçiminde bulunmuştur. Bu bağlamda bölme yerine çıkarma

işleminin de kullanılabileceği konusunda tereddüt yaşamıştır. Ö3'ün 2. görevdekine benzer bir tutumla çizim gerçekleştirdiği, Ö6'nın ise sözel olarak bu öncülü yorumladığı görülmüştür. Bu iki öğrenci çözümündeki ortak payda ikisinin de eşit paylaşım ifadesini tekrarlı çıkarmayla ilişkilendirerek yorumlamasıdır. Bu yaklaşım söz konusu öğrencilerin problem çözme sürecinde de sıklıkla başvurduğu yaklaşım olmuştur. Ö3'e ait çizim Şekil 4.38'de yer verilmiştir. Bu şekil incelendiğinde öğrencinin bir kutu meyve suyunun doldurabileceği bardak sayısını ve içecek kişi sayısını modellediği görülmektedir. İlerleyen süreçte bu iki modeli oklarla eşleştirerek tekrarlı çıkarma işlemi uyguladığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.38. Ö3'ün 3. problem görevi 4. öncül için çizimi

Tablo 4.11'de öğrencilerin genellikle verdikleri cevapları işlemlerle destekledikleri görülmektedir. Bu bakımdan öğrencilerin bağlamın nasıl olması gerektiğine çözümü düşünerek karar verdikleri söylenebilir. Bağlama karar verilmesinde etkili olan bir diğer durum öncüllerde yer alan anahtar kelimelere odaklanmadır. Öğrenciler çoğunlukla öncüllerde yer alan fazla, eksik, kat, yarısı, artma, eşit paylaşırma kelimelerinin altını çizerek yapılması gereken işlem hakkında yorum yapmışlardır. Bağlamı belirleme sürecinde anahtar kelimelere odaklanmanın gerisinde kalsa da verilenler arasındaki ilişkileri muhakeme etme davranışını da yansıtan söylemlere rastlanmıştır.

Katılımcıların bağlamın çağrıştırdığı çarpımsal yaklaşıma göre çarpımsal durumları belirleyebilme düzeyleri önemli bir farklılık göstermemiştir. Yalnızca üçer, dörder benzeri eşitlik ifade eden kelimelerin öğrenciler tarafından, anlam bütünlüğüne bakılmaksızın doğrudan bölme veya çarpma işlemi yapılmalı şeklinde genellendiği söylenebilir. Öğrenciler süreçte çarpma işlemi için tekrarlı toplama ve ölçeklendirme; bölme işlemi için tekrarlı çıkarma, gruplama, eşit paylaşırma ve oran yaklaşımlarına uygun yorumlarda bulunmuşlardır. Diğer problem görevlerinde bu 3 problem görevinden farklı

olarak öğrencilerden belirli sınırlar çerçevesinde kendi problemlerini oluşturmaları istenmiş ve bu alandaki performansları gözlemlenmiştir.

4.2.2. Yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular

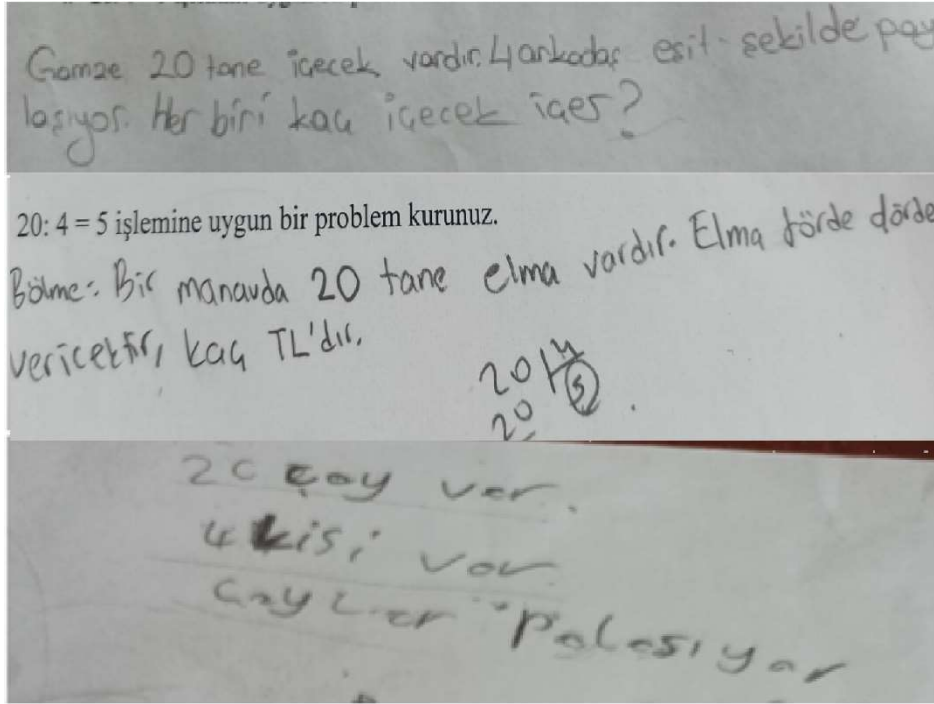
Problem kurma bölümünün 4. ve 6. görevleri yapılandırılmış problem görevlerine örnek oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Bu nedenle 4. ve 6. problem görevlerinden elde edilen bulgular bu başlık altında sunulacaktır.

4. görevde katılımcılardan “ $20:4=5$ ” işlemini gerektiren bir problem kurmaları istenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 4. 12’de kaydedilmiştir. Bu yapılandırılmış problem görevinin, Christov ve arkadaşları (2005); Ellerton (1996) tarafından yapılan sınıflama dikkate alınarak kavrama türündeki problem görevine uygun olduğu söylenebilir.

Tablo 4.12. Problem kurma süreci 4. problem görevine ilişkin bulgular

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	
Problem niteliği	Problem niceliksel değerlendirilmesi	Problem				✓	✓	
		Verilen, istenen ve/ya bağlam arasındaki uyumsuzluk	✓	✓		✓		
		Fazla veya eksik bilgi	✓					
		Soru ifadesi yok		✓	✓			
Problem niteliği	Matematiksel karmaşıklık	Tek işlemli	✓			✓	✓	
		Çok işlemli						
Problem niteliği	Dilsel karmaşıklık	Ödev problemi	✓			✓	✓	
		Eşit Paylaştırma			✓	✓	✓	
Yararlanılan çarpımsal yaklaşımlar		Gruplama	✓	✓	✓		✓	
		Tekrarlı Çıkarma			✓			
Problem niteliği	Problem özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade					✓	
		Önceki problemlerden esinlenerek yapılan konu seçimi	✓	✓	✓	✓	✓	
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma		Evet	✓		✓			
		Hayır		✓		✓	✓	

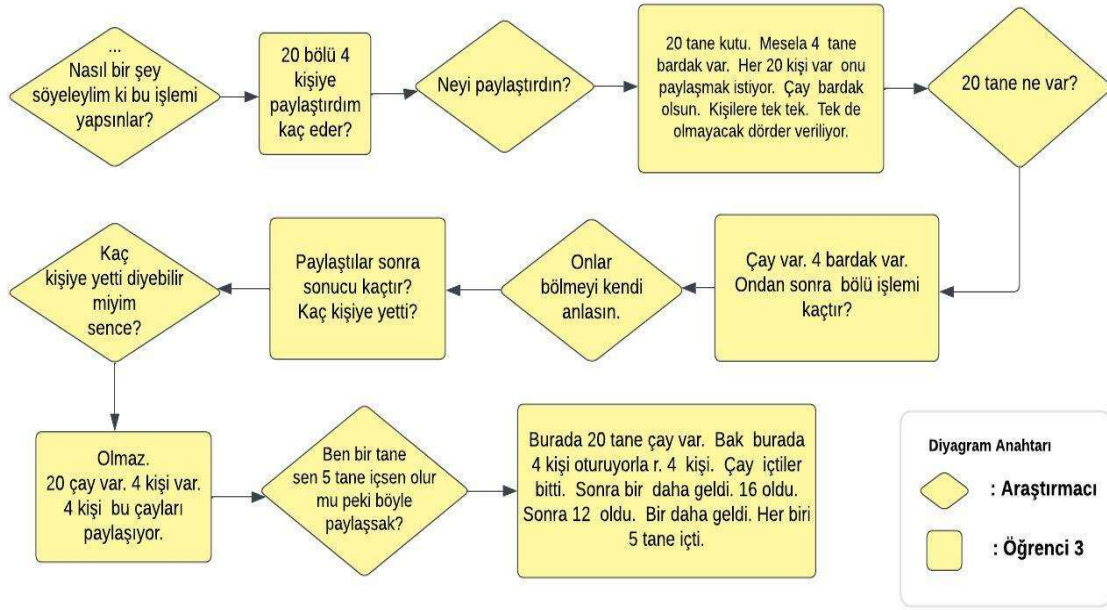
Tablo 4.12’ye göre katılımcıların tamamı cevap oluştururken Ö2 ve Ö3’ün yazdığı ifadeler soru anlamı taşımadığı için problem değil olarak kabul edilmiştir. Ö1 ve Ö4’ün kullandıkları ifadeler yapı bakımından problem olma koşullarını sağlasa da anlamsal bütünlüğe sahip olmadığından çözülemez olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda yalnızca Ö5 ve Ö6’nın cevapları çözülebilir problem niteliğindedir. Şekil 4. 39’da katılımcıların verdikleri cevaplara örnekler sunulmuştur.



Şekil 4.39. 4. problem görevi için sırasıyla çözülebilir problem, çözülemez problem ve problem değil kategorisinde yer alan cevap örnekleri

Çözülebilir ve çözülemez kategorisinde yer alan tüm problem örnekleri niteliksel açıdan tek işlemlili ve ödev problemi olarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin görevde verilen işleme ekleme yapma davranışı göstermedikleri görülmüştür. Fakat Ö6, tokaların arkadaşlar arasında paylaşılmasına yönelik kurduğu problemini “kalan tokalar kaç tanedir?” şeklinde tamamlayarak çıkarma işlemine yönelik bağlam kullanmıştır. Bu açıdan öğrencinin sonradan cevabını düzenlese de başlangıçta verilen işlemi değiştirme yoluna gittiği söylenebilir.

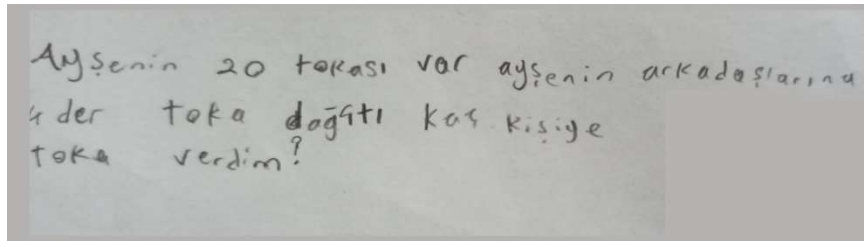
Katılımcıların verilen bölme işlemi gruplama ve eşit paylaşma yaklaşımlarıyla ilişkilendirerek cevap oluşturdukları gözlemlenmiştir. Şekil 4.39’da yer alan öğrenci cevapları bu çıkarıma kanıt oluşturmaktadır. Bununla birlikte Ö3 seçtiği problem konusunu araştırmacıya açıklarken tekrarlı çıkarma yaklaşımıyla ilişkilendirilebilecek ifadeler kullanmıştır. Ö3 ile gerçekleştirilen görüşmenin üç yaklaşıma da örnek oluşturması nedeniyle bu öğrenciyle yapılan görüşme sürecine yönelik ayrıntılı bilgiye Şekil 4.40’ta yer verilmiştir.



Şekil 4.40. Ö3'ün 4. problem görevi için problem kurma süreci

Şekil 4. 40'ta öğrencinin verilen işlemi matematiksel açıdan kavradığı ve problem bağlamını doğru tayin ettiği görülmektedir. Bu yüzden öğrencinin çözülebilir bir problem oluşturamaması dil ve anlatım becerilerindeki yetersizlikle açıklanabilir. Ö3'ün problem çözme bölümünde sıklıkla okuma kaynaklı hatalar yaparak problemi anlama aşamasına geri döndüğüne yönelik gözlemler bu açıklamayı destekler niteliktedir.

Katılımcıların büyük çoğunluğu problem konusunu belirlerken araştırma sürecinin daha önceki bölümlerinde geçen problem hikayelerinden yararlanmışlardır. Ö6 problemini farklı bir konu seçerek kurguladığından yalnızca bu öğrencinin problemi özgün olarak kabul edilmiştir. Öğrenciye ait cevaba Şekil 4. 41'de yer verilmiştir.



Şekil 4. 41. Ö6'nın 4. problem kurma görevi için cevabı

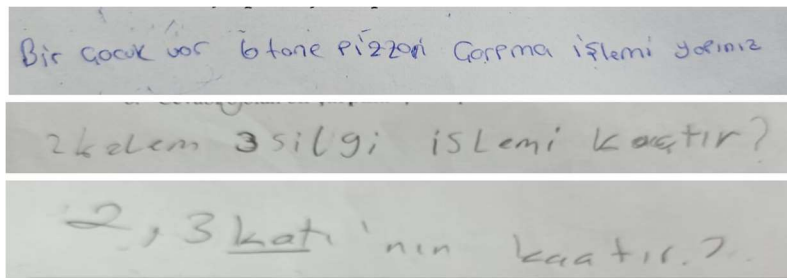
Katılımcılardan Ö1 ve Ö3'ün yazdıkları ifadeye uygun bir çözüm gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bu davranışın, yazılan ifadenin verilen işlemle bağlamsal açıdan tutarlılığını kontrol etmek amacıyla yapıldığı düşünülmektedir.

6. problem görevinde katılımcılardan cevabı 6 çıkan bir çarpma işlemi konu alan problem oluşturmaları istenmiştir. Bu bağlamda 6. problem görevinin seçme problem görevlerine örnek oluşturduğu da söylenebilir. Tablo 4.13 bu problem görevine ilişkin bulguları göstermektedir.

Tablo 4.13. Problem kurma süreci 6. problem görevine ilişkin bulgular

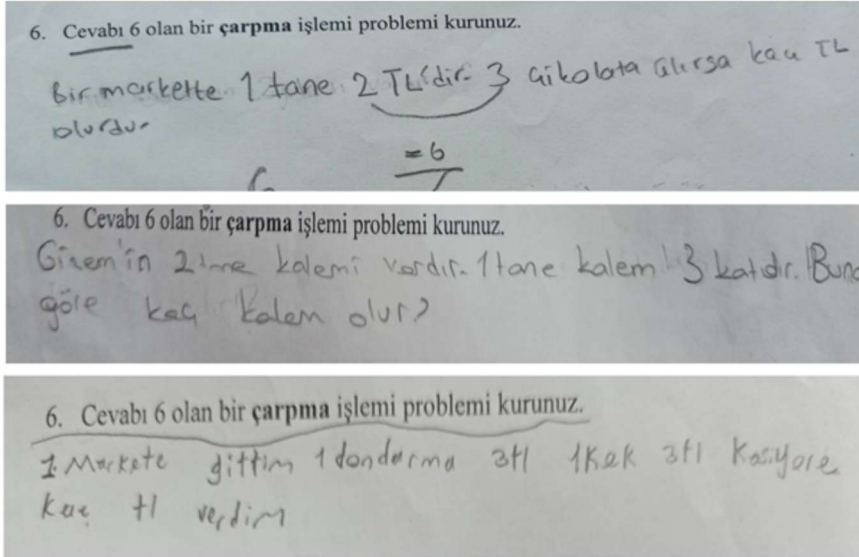
Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problem niceliksel değerlendirilmesi	Problem	✓				✓	
	Verilen, istenen ve/ya bağlam arasındaki uyumsuzluk					✓	✓
	Alıştırma kalıbı		✓	✓	✓		
	Matematiksel karmaşıklık					✓	✓
Problem niteliği	Dilsel karmaşıklık	✓				✓	✓
	Ödev problemi	✓					✓
Yararlı anılan çarpma yaklaşımları	Tekrarlı toplama	✓					✓
	Ölçeklendirme					✓	
Problem özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade	✓					
	Ortamdan esinlenerek yapılan konu seçimi					✓	
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma	Evet	✓					
	Hayır		✓	✓		✓	✓

Tablo 4.13'e göre katılımcıların yarısı alıştırmaya uygun ifade oluşturmuşlardır. Dolayısıyla bu öğrencilerin cevapları problem değil kategorisinde değerlendirilmiştir. Şekil 4. 42 bu kapsamda ele alınan çalışmalarını göstermektedir.



Şekil 4.42. 6. problem görevinde alıştırmaya uygun cevap örnekleri

Ö5 ve Ö6'nın çalışmaları yapısal olarak problem niteliğinde olsa da anlamsal bütünlük taşımadığından dolayı çözülemez durumdadır. Bu bakımdan yalnızca Ö1'in çözülebilir nitelikte problem oluşturduğu söylenebilir. Şekil 4.43 çözülebilir ve çözülemez olarak değerlendirilen problem çalışmalarını göstermektedir.



Şekil 4.43. 6. problem görevi sırasıyla Ö1, Ö5 ve Ö6'ya ait problem çalışmaları

Şekil 4. 43'te verilen tüm problemlerin çözümlerinde tek işlemin yeterli olacağını ve ödev problemi düzeyinde yazdıklarını söylemek mümkündür. Ö5'in kurduğu problemde 1 tane kalem 3 katıdır ifadesi öğrencinin çarpma işlemini ölçeklendirme yaklaşımı üzerine kurguladığını göstermektedir. İfadesinde yer alan kat ilişkisini kalem kutusundaki kalemlerden yararlanarak modellemiş ve "bir tanesini almak için 3 kaleme ihtiyacım var" şeklinde açıklamıştır. Buradan, öğrencinin bulunduğu ortamdan esinlenerek problem kurduğunu söylemek mümkündür.

Ö1 ve Ö6'nın kurduğu problemler incelendiğinde bu öğrencilerin problem konusunu fiyatı eş olan nesnelere satın alınması üzerine kurguladığı görülmektedir. Bu bağlamda bu iki öğrencinin çarpma işlemini eş grupların toplamı olarak ele aldığını söylemek mümkündür. Fakat Ö6, Ö2'den farklı olarak nesne sayısına vurgu yapmamış dolayısıyla fiyat hesabı için kullanılması gereken işlemi toplama olarak ifade etmiştir. Bunu nasıl düzelteceğini bilmediğini söyleyerek görevi sonlandırmıştır. Şekil 4.43'te Ö1'in kurduğu problemi çözdüğü görülmektedir. Yalnızca bu öğrenci çözüm oluşturarak kurduğu problemi test etmiştir.

4.2.3. Yarı yapılandırılmış problem görevlerinden elde edilen bulgular

Problem kurma bölümünün 5. ve 7. görevleri yarı yapılandırılmış problem görevlerine örnek oluşturacak şekilde hazırlanmıştır. Bu nedenle 5. ve 7. görevlerden elde edilen bulgular bu başlık altında sunulacaktır.

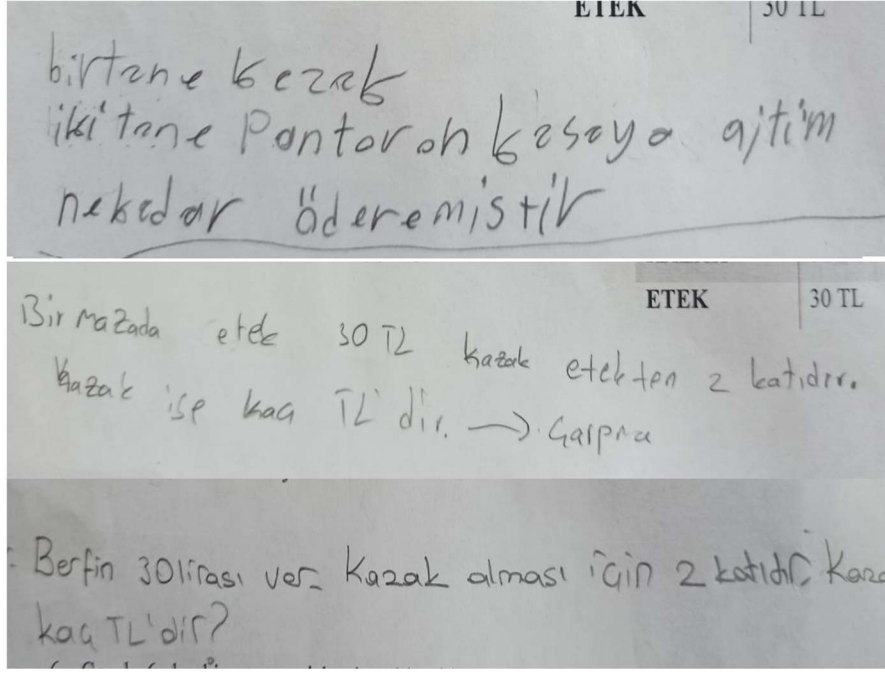
ÜRÜNLER	FİYAT
GÖMLEK	90 TL
PANTOLON	120 TL
KAZAK	60 TL
ETEK	30 TL

5.problem görevinde katılımcılardan, yandaki tabloda yer alan verileri kullanarak birer çarpma ve bölme işlemi problemi kurmaları istenmiştir. Bu etkinliğin yapı bakımından aktarma problem görevlerine uygun olduğu söylenebilir. Bu göreve ilişkin bulgulara Tablo 4.14.a ve 4.14.b’de yer verilmiştir.

Tablo 4.14.a. Problem kurma süreci 5. problem görevi çarpma işlemine ilişkin bulgular

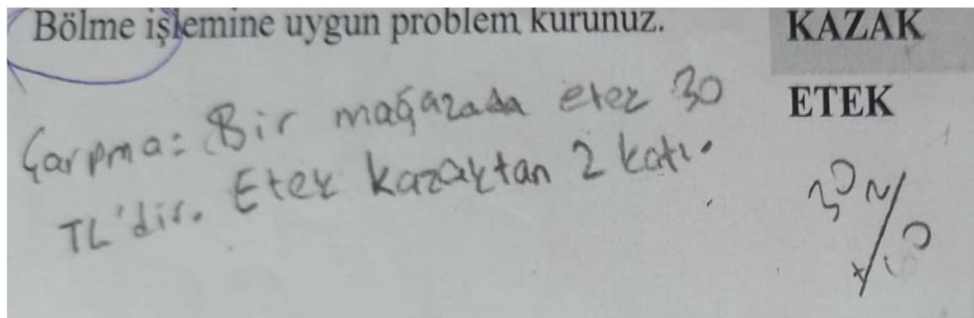
Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problem niceliksel değerlendirilmesi	Problem			✓	✓	✓	
	Soru ifadesi yok	✓					
	Boş		✓				✓
Problem niteliği	Matematiksel karmaşıklık				✓	✓	
	Dilsel karmaşıklık			✓	✓	✓	
Yararlanılan çarpımsal yaklaşımlar	Tekrarlı toplama			✓			
	Ölçeklendirme	✓			✓	✓	
Problem özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade			✓	✓	✓	
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma	Evet	✓					
	Hayır			✓	✓	✓	

Tablo 4.14.a’da Ö2 ile Ö6’nın cevap oluşturamadığı ve Ö1’in kullandığı ifade soru kalıbının bulunmadığı görülmektedir. Bu nedenle katılımcıların yarısı tarafından çarpma işlemine ilişkin problem görevinin başarıyla uyguladığı söylenebilir. Başarılı olarak kabul edilen problemlere Şekil 4.44’te yer verilmiştir.



Şekil 4.44. 5. problem görevi çarpma işlemiyle ilgili kurulan problemler; sırasıyla Ö3, Ö4 ve Ö5

Şekil 4.44'te yer alan problemler incelendiğinde Ö3 isimli öğrenciye ait problemin diğer iki problem aksine birden çok işlem gerektirdiği görülmektedir. Bununla birlikte üç problem de ödev problemi olarak nitelendirilebilir. Yalnızca Ö3'ün kurduğu problem eş grupların toplamı üzerine kuruluyken problem yazmayı deneyen diğer tüm öğrenciler ölçeklendirme yaklaşımına uygun bağlam tercih etmişlerdir. Bu problem görevinde öğrenciler verilen tablodan yararlanarak cevap verdikleri için alınan cevapların özgünlüğü hakkında yorum yapılmamıştır.



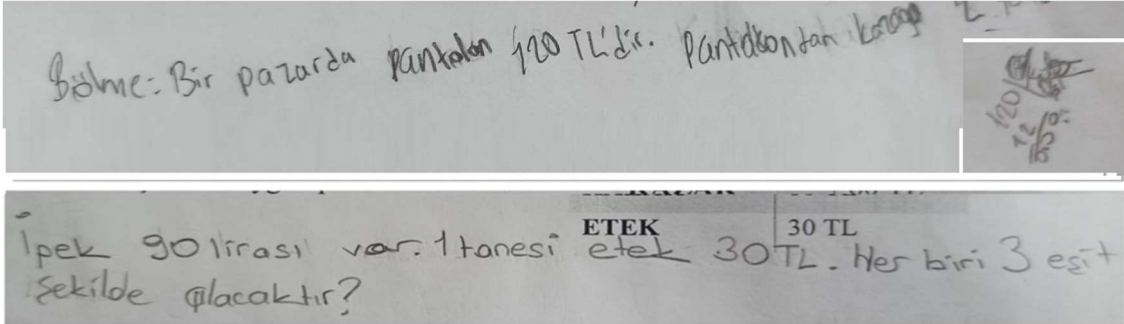
Şekil 4.45. Ö1'in 5. problem görevi çarpma işlemi için çalışması

Şekil 4.45, Ö1'in çarpma işlemiyle ilgili problem çalışmasını göstermektedir. Bu öğrencinin yazdığı ifadeye uygun işlem yaparak verdiği cevabı test ettiği görülmektedir. Bu öğrenci dışında yazdığı ifadeyi çözmeye çalışın olmamıştır.

Tablo 4.14.b. Problem kurma süreci 5. problem görevi bölme işlemine ilişkin bulgular

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problem niceliksel değerlendirmesi	Fazla veya eksik bilgi					✓	
	Soru ifadesi yok					✓	
	Alıştırma kalıbı	✓					
	Boş		✓	✓	✓		✓
Yararlı anılan çarpım sal yaklaşım	Eşit Paylaştırma					✓	
Problem emin özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade	✓				✓	
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma	Evet	✓					
	Hayır					✓	

Tablo 4.14.a ve Tablo 4.14.b'deki veriler birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin bölme işlemiyle ilgili problem kurma başarısının daha düşük olduğu söylenebilir. Öyle ki çarpma işlemiyle ilgili problem görevini boş bırakan 2 öğrenci varken bölme işlemiyle ilgili cevap oluşturmayan 4 öğrenci vardır. Cevap oluşturan 2 öğrenciden Ö1, alıştırmalar olarak nitelendirilebilecek bir ifade yazmış Ö5 ise oluşturduğu ifadede fazla bilgiye yer vermiş ve soru kalıbı kullanmamıştır. Bu bağlamda bölme işlemiyle ilgili problem görevini başarıyla tamamlayan öğrenci bulunmamaktadır. Şekil 4. 46'da Ö1 ve Ö5'e ait problem kurma çalışmalarına yer verilmiştir.



Şekil 4. 46. 5. problem görevi bölme işlemiyle ilgili problem çalışmaları; sırasıyla Ö1 ve Ö5

Şekil 4. 46'da Ö5'in eşit paylaşım yaklaşımına uygun bir problem yazmaya çalıştığı görülmektedir. 90:30 işleminin cevabının olacağını fark ederek bölme işlemi kullanımına olan gereksinimi 3 eşit şekilde olmalı açıklamasıyla sağlamak istemiştir. Öğrenciyle kurulan diyalogda 3'ün neyin sayısı olduğu sorgulansa da alınabilecek etek sayısı ile ilgili ilişkilendirme yapmamıştır. Öğrencinin bölme işlemi eşit paylaşım olarak kodlamasının aslında gruplama yaklaşımına daha yakın olan bu ifadenin problem

haline getirilmesine engel olduğu söylenebilir. Ö1 kurduğu ifadeyi yine işlemle desteklemiştir.

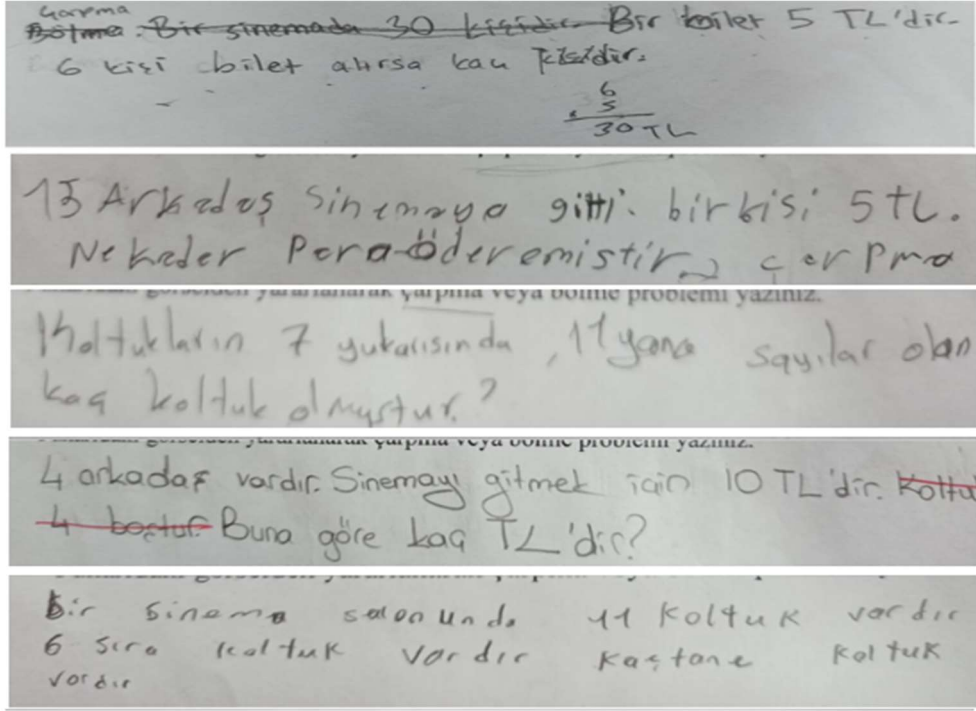


Yanda verilen görsel 7. problem görevi olarak sunulmuştur. Bu görev yapı olarak düzenleme problem görevleri kapsamında ele alınabilir. Görev kapsamında elde edilen çarpma işlemi kullanımıyla ilgili bulgular Tablo 4.15.a'da ve bölme işlemi kullanımıyla ilgili bulgular Tablo 4.15.b'de yer almaktadır.

Tablo 4.15.a. Problem kurma süreci 7. problem görevi çarpma işlemine ilişkin bulgular

Değerlendirme Ölçütleri		Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problem niteliği	Problem	✓		✓	✓	✓	✓
	Verilen, istenen ve/ya bağlam arasındaki uyumsuzluk				✓		✓
	Alıştırma kalıbı		✓				
Matematiksel karmaşıklık	Tek işlemli	✓		✓	✓	✓	✓
	Çok işlemli						
Dilsel karmaşıklık	Ödev problemi	✓		✓	✓	✓	✓
	Tekrarlı toplama	✓		✓		✓	
Yararlanılan çarpımsal yaklaşımlar	Dizi / Alan				✓		✓
Problem özgünlüğü	Özgün kurgu ve ifade	✓		✓		✓	
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma	Evet	✓					
	Hayır		✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 4.15.a'daki veriler incelendiğinde tüm öğrencinin etkinliği cevapladığı ve yalnızca Ö2'nin alıştırma türünde ifade oluşturduğu görülmektedir. Şekil 4.47'de Ö2 dışındaki öğrencilerin ilgili problem çalışmalarına yer verilmiştir.



Şekil 4. 47. 7. problem görevi çarpma işlemi kullanımına ilişkin problem örnekleri; sırasıyla Ö1, Ö3, Ö4, Ö5 ve Ö6

Şekil 4.47'de Ö4 ve Ö6 ya ait problem verilerinin açık bir şekilde ifade edilmediği görülmektedir. Ö4 ve Ö6, problemi yazmaya başladıklarında en önde bulunan koltuk sayısını saymış ve bulduğu 11 cevabını problemde veri olarak kullanmışlardır. 11'in neyin sayısını gösterdiği sorgulandığında bu öğrencilerin sıra ve sütun kelimelerini tanımadıkları fark edilmiştir. Dolayısıyla söz konusu problemlerde mantıksal tutarsızlıktan değil Ö4 ve Ö6'nın kelime dağarcığındaki eksikliklerden kaynaklı sorun olduğu düşünülerek problem verilerinin yeterli olduğu kabul edilmiştir.

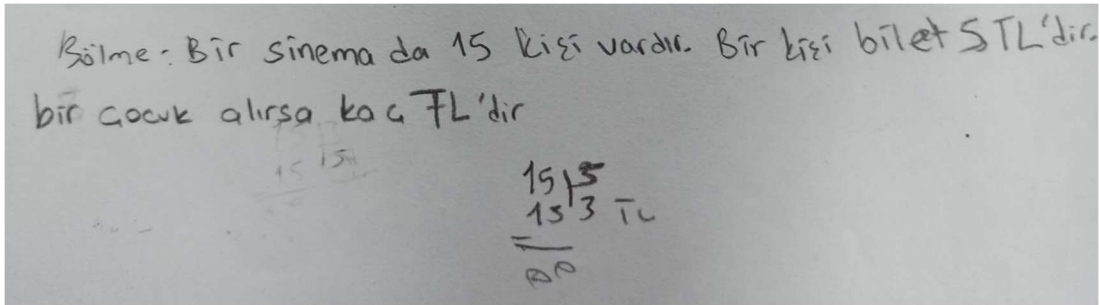
Tablo 4.15.a incelendiğinde yazılan tüm problemlerin çözümlerinde tek işlem gerektirdiği ve ödev problemi niteliğinde oldukları görülmektedir. Ö1, Ö3 ve Ö5; problemlerinde sinemaya gelen bir topluluğun ne kadar bilet ücreti ödeyeceğini konu almışlardır. Biletin birim ücreti ve kişi sayısı üzerine kurulu olan bu problemlerin bağlamlarıyla tekrarlı toplama yaklaşımını çağrıştırdığı söylenebilir. Ö4 ve Ö6'nın kurduğu problemler de konu ve bağlam olarak benzer yapıdadır. İki öğrencinin sinema salonunda bulunan koltuk sayısını hesaplatmaya yönelik problem kurdukları bu bakımdan dizi-alan yaklaşımına dayalı bağlam oluşturdıkları söylenebilir. Daha önceki problem görevlerinde hiç kullanılmayan bu yaklaşımın ortaya çıkmasında görseldeki koltukların diziliş biçiminin payı olduğu açıktır.

Ö1, Ö3 ve Ö5 verilen resimden sadece problem konusunu belirlerken yararlanmışlardır. Ö4 ve Ö6 ise problem konusunun yanı sıra problem verilerini de görselden yararlanarak oluşturmuşlardır. Bu nedenle Ö4 ve Ö6'ya ait problemlerin diğer öğrenci çalışmalarına göre daha az özgün olduğu söylenebilir. Şekil 4.47'de Ö1'in yazdığı problem için çözüm oluşturduğu görülmektedir. Bu öğrenci dışında kurduğu problem için çözüm yapan öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 4.15.b. Problem kurma süreci 7. problem görevi bölme işlemine ilişkin bulgular

		Değerlendirme Ölçütleri	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6
Problemin niceliksel değerlendirilmesi		Verilen, istenen ve/ya bağlam arasındaki uyumsuzluk	✓					
		Fazla veya eksik bilgi	✓					
		Boş		✓	✓	✓	✓	✓
Problemin niteliği	Matematiksel karmaşıklık	Tek işlemliler	✓					
	Dilsel karmaşıklık	Ödev problemi	✓					
Problemin özgünlüğü		Özgün kurgu ve ifade	✓					
Yazılan ifadeyi çözmeye çalışma		Evet	✓					

Tablo 4.15.b'deki veriler incelendiğinde sadece Ö1 isimli öğrencinin verilen görselden yararlanarak bölme işlemi içeren problem kurmayı denediği görülmektedir. Diğer öğrenciler sadece çarpma işlemiyle ilgili problem kurmayı tercih etmişlerdir. Ö1'e ait çalışmaya Şekil 4.48'de yer verilmiştir.



Şekil 4.48. Ö1'in 7. problem görevi kapsamında bölme işlemi kullanımına ilişkin çalışması

Kurulan ifadede sinemada bulunan kişi sayısı ve tam biletin birim fiyatı verilmiş olmasına karşın çocuk biletinin fiyatı bu iki bilgiyle de ilişkilendirilmemiştir. Bu bağlamda verilen ve istenenler arasında uyumsuzluk olduğundan bahsedilebilir, dolayısıyla problemin çözülemeyeceği açıktır. Şekil 4.48'de öğrencinin yazdığı problem

için çözüm yaptığı ve çözümde sadece bölme işlemi kullandığı görülmektedir. Bu yüzden mevcut çalışma tek işlemlilik olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca bu problem ifadesi doğrudan bahsedilen çokluklardan birini bulmayı hedeflediğinden ödev problemi kategorisinde ele alınmıştır.

Ö1'in çarpma işlemine yönelik çözülebilir problem kurduğu düşünüldüğünde öğrencinin çarpma işlemi bağlamı oluşturmada bölmeye kıyasla daha başarılı olduğu söylenebilir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun çarpma işlemiyle ilgili problem yazmayı tercih etmiş olması ise bu alanda kendilerine daha çok güvendikleri şeklinde yorumlanabilir. Katılımcıların bölme işlemi bağlamına yönelik problem oluşturmalarının beklendiği tüm problem görevlerinde (4., 5. ve 7. problem görevleri) elde edilen ortak sonuç onların çarpma işlemine yönelik problem kurma görevlerinde daha istekli ve başarılı olduklarıdır.

Çözülebilir problem elde etme performansının en yüksek olduğu problem görevi yarı yapılandırılmış-düzenleme problem görevi olan 7. görevin çarpma işlemiyle ilgili kısmıdır. Bu görevde katılımcılar çarpma işlemiyle ilgili 5 tane çözülebilir problem oluşturmuştur. Çözülebilir problem kurma performansının en düşük olduğu problem görevi ise yarı yapılandırılmış-aktarma problem görevlerine uygun olarak hazırlanan 5. problem görevinin bölme işlemine ilişkin bölümüdür. Bu bölümde 1 alıştırma kalıbı, 1 soru ifadesi taşımayan içerik oluştururken 4 öğrenci cevap vermemeyi tercih etmiştir. Çözülebilir problem oluşturma başarısı çarpma işlemi özelinde ele alındığında; yapılandırılmış-seçme problem görevlerine uygun olarak hazırlanan 6. problem görevinde öğrenci performansının en düşük olduğu söylenebilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak katılımcıların yarı yapılandırılmış problem görevlerinde daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte çözülebilir ve çözülemez olarak ele alınan tüm problem örneklerinin ödev problemi niteliğinde olduğu ve genellikle çözüm tasarımında tek işlem gerektirdiği sonucu elde edilmiştir.

Katılımcılar çarpma işlemi kullanımına yönelik bağlam seçerken genellikle tekrarlı toplama ve ölçeklendirme yaklaşımlarından yararlanmışlardır. Bölme işlemiyle ilgili problem görevlerinde ise eşit paylaşma ve gruplama yaklaşımlarını yansıtan bağlamın sıklıkla tercih edildiği görülmüştür. 7. problem görevinde verilen resmin bazı katılımcıların dizi-alan yaklaşımına yönelmesine katkı sağladığını ve dizi-alan yaklaşımına olan yönelimin bu problem göreviyle sınırlı kaldığını söylemek mümkündür.

Ayrıca Ö3'ün 4. problem görevinde tekrarlı çıkarma yapılmasına dair söylemlerinin olması öğrencilerin problem oluştururken kartezyen çarpım ve oran dışındaki tüm yaklaşımlardan yararlandıklarını göstermektedir.

Katılımcılar ilk 3 problem görevinde genellikle verilen ifadelerin çözümlerini düşünerek seçim yaparken, tamamen kendilerinin problemi oluşturdukları diğer görevlerde bu davranışı sürdürmemişlerdir. Öyle ki 4. problem görevinden itibaren Ö1 ve Ö3 dışında yazdığı ifadeye çözüm üreten öğrenci olmamıştır. Ö1 tüm problem görevleri için bunu yaparken Ö3'ün davranışı 4. problem göreviyle sınırlı kalmıştır. Öğrenciler en çok 4. problem görevinde daha önceki problem görevlerinden ve problem çözme sürecinden esinlenerek cevap oluşturmuşlardır. Bununla birlikte tamamen özgün kurgu ve ifadeye sahip problem çalışmaları da oldukça fazladır.

Tüm problem görevlerinden elde edilen ortak sonuç öğrencilerin problemi tamamlaması veya kendine özgü bir problem kurması istendiğinde; eşit paylaşım, kat ve eş grupları ifade eden dörder, üçer vb. kelimelere yönelmeleridir. Bu durum katılımcıların bu kelimeleri doğrudan çarpma veya bölme işlemiyle ilişkilendirdiklerini göstermektedir.

4.3. Katılımcıların Problem Çözme ve Kurma Süreçlerine İlişkin Görüşleri

Bu bölümde katılımcılardan problem çözme ve kurma çalışmalarını zorluk, ilgi çekicilik vb. yönlerden değerlendirilmesi istenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre katılımcılar en çok problem çözme görevlerini yanıtlarken zorlanmışlardır. Öyle ki 6 öğrenciden 4'ü problem çözme görevlerinde problem kurma görevlerine göre daha fazla çaba harcadığını düşünürken Ö3, tüm görevlerin kendine kolay geldiğini, Ö2 ise onun için problem kurmanın daha yorucu olduğunu ifade etmiştir. Öte yandan problem kurma çalışmalarındaki ilk 3 görev öğrenciler tarafından çalışmadaki en kolay bölüm olarak değerlendirilmiştir. Öğrenciler bu durumu;

Ö1: “Ben böyle cümleleri tamamlamayı seviyorum”

Ö4: “Seçme olduğu için kolaydı”

Ö2: “Biraz vermiş biraz vermemiş ben böyle problemleri severim. Problem kurarken kendi kendime kafam karışıyor bunu mu koysam bunu mu diye.” cümleleriyle ifade etmişlerdir.

Katılımcılara ilk olarak hangi bölümün daha uğraştırıcı olduğu sorulmuş ve sonrasında bölümdeki etkinlikler arasında da bu açıdan bir karşılaştırma yapılması istenmiştir. Burada dikkat çeken nokta 4 öğrenci tarafından problem çözme bölümündeki 10. problemin uğraştırıcı olarak belirtilmiş olmasıdır. 2 çiçek ve 3 çikolata çeşidi içerisinde birer çikolata ve çiçek alınmasını isteyen 10. problemin kombinasyon problemi olduğunu söylemek mümkündür. Ortaokul müfredatında çarpmanın kombinasyon yapısıyla ilgili kazanımlar bulunmadığından katılımcıların 10. problemde var olan bir yolu takip etmek yerine yeni bir yol oluşturmak zorunda kaldıklarını söyleyebiliriz. Dolayısıyla 10. problemin neden diğerlerine göre daha zorlayıcı olduğunu bu olguyla açıklayabiliriz. Problem çözme bölümündeki yine zor olarak nitelendirilen 2. ve 8. problemlerin tek işlemliler olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu problemlerin öğrenci için zorlayıcı gelmesi matematiksel karmaşıklık kavramından bağımsızdır. Problemler incelendiğinde 2. problemin sadece bölme işlemi gerektirdiği diğer problemin ise öncüllü olduğu ve iki işlemi de gerektirdiği görülür. Problem çözme bölümündeki bulgular hatırlanırsa öğrencilerin 8. problemde başarısız oldukları kısmın b bölümü olduğu yani bölme işlemi gerektirdiği söylenebilir. Bu durumda katılımcıların aslında bölme işlemi problemlerini yorumlarken zorlandıklarını söylemek doğru bir yorum olacaktır. Bu soruya alınan bir diğer cevap ise problem çözme bölümünün 5. problemidir. Bu cevabı veren öğrencilerden Ö6 düşüncesini “300 TL sorusu. Teker teker yaptım ama uzun sürdü. Bu karmaşıktı.” şeklinde açıklamıştır. Buradan yola çıkarak matematiksel karmaşıklığı nedeniyle bu problemin öğrenciler için zorlayıcı olduğunu söyleyebiliriz. Ayrıca iki öğrenci problem kurma bölümündeki 4. problem görevini uğraştırıcı ve zor bulmuştur. Her ikisi de probleme karar vermenin zor olmasından dolayı bu seçimi yaptıklarını ifade etmişlerdir. Fakat diğer problem kurma görevlerini değil de özellikle bu görevi işaret etmelerindeki neden bu görevin tabloyla sunulmuş olması olabilir. Çünkü katılımcılar tabloda verilen bilgilerden hangisini seçerek diğerini dışta bırakacağına karar verememişler, fazla bilgi içeren veya çelişkili ifadeler kurmuşlardır. Problem çözme bölümüne ait bulgular göz önünde bulundurulduğunda olası diğer açıklama ise öğrencilerin bu görevde *kat* kelimesini kullanarak yani ölçeklendirme yapısına uygun bir problem oluşturmaya çalıştıkları fakat problem görevinin tekrarlı toplama yapısına daha elverişli olduğudur.

Katılımcılar “hangi problem veya problem görevi daha eğlenceliydi?” sorusuna problem kurma bölümünün ilk 3 görevi cevabını vermiştir. Bu durumu katılımcılara bu

görevlerin diğerlerine kıyasla daha kolay gelmesiyle açıklayabiliriz. Ayrıca katılımcıların söylemlerinden yola çıkarak bu problem kurma çalışmalarının onlara bulmaca yani oyun gibi geldiği bu yüzden eğlenceli olarak değerlendirildiği çıkarılabilir. Sonuncu soru olan “hangi problem daha karmaşık görünüyordu?” sorusu katılımcıların problem üzerindeki ilk algılarının çözüme sürecini etkileyip etkilemediği üzerine fikir üretmek amacıyla sorulmuştur. Bu sorudan elde edilen bulguların genellikle “hangi etkinlik daha zordu?” sorusuna verilen cevaplarla örtüşmektedir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili rutin problemleri çözme süreçleri incelenerek; bu öğrencilerin süreç davranışları, çarpımsal durumları tespit etme ve uygulama becerileri üzerinde durulmuştur. Ayrıca problem kurma çalışmalarının mevcut konuyla ilgili varsa eksik veya yanlış öğrenmeleri ortaya çıkaracağı düşüncesinden hareketle, problem kurma görevleri çalışmada ayrı bir bölüm olarak ele alınmış ve böylece çarpımsal düşünme becerileri üzerinde durulmuştur. 10 adet problem çözme ve 7 adet problem kurma görevi aracılığıyla toplanan araştırma verilerine bulgular bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Güldür (2005) işitme engelli ortaokul öğrencilerinin dört işleme dayalı problemleri çözme süreçlerini incelediği araştırmada öğrencilerin en çok verilenleri ve istenenleri belirleme davranışını gösterdiğini bulmuştur. Bu araştırmada da problemi anlama aşamasında en sık başvurulan davranış verilenleri ve istenenleri belirleme olmuştur. Ayrıca şekil çizme ve problemi alt kısımlara ayırma bu aşamada yine sıkça başvurulan yöntemlerdir. Tablo yapma en az kullanılan yöntem olurken öğrenciler somut nesnelere ve benzer problemlere yararlanmayı da daha az tercih etmiştir. Öğrencilerin tablo yapmayı gerektiren problemlerde başarısız olduklarını ve süreçte bu yöntemden neredeyse hiç yararlanmadıklarını ifade eden Altun ve Durmaz'ın (2014) normal işiten öğrencilerle gerçekleştirdiği araştırma sonuçları bu araştırmanın verileriyle tutarlıdır. Ayrıca öğrencilerin problemi okurken bazı kelimeleri yanlış okudukları ve bu nedenle problemi anlayamadıkları gözlemlenmiştir. Bu sorunu yaşayan öğrenciler birden çok kez okuma yaparak problemi anlama çalışmıştır. Dolayısıyla bu öğrencilerin çözüm için harcadıkları zaman artmıştır. Husniati (2020) işitme engelli öğrencilerin problem çözme süreçlerini incelediği araştırmada benzer bir sonuca vurgu yapmaktadır.

Öğrenciler tarafından en az anlaşılan problem 8. problemin b bölümüdür. “Bir akvaryumda 6 tane siyah balık vardır. Siyah balıkların sayısı mavi balıkların sayısının 2 katıdır. Kaç tane mavi balık vardır?” şeklinde verilen bu problemi oran yaklaşımından yararlanarak kolayca çözmek mümkün olsa da bir öğrenci dışında doğru çözüme ulaşan olmamıştır. Bu durumun başlıca nedenleri katılımcıların problemde verilenler arasındaki ilişkiyi göz ardı ederek anahtar kelimelere odaklanmaları ve bölme işlemini nesne sayısını belirli bir oranda azaltmak için kullanmıyor olmalarıdır. Öyle ki verilenler arasındaki

azlık çokluk ilişkisini doğru kavrayan öğrencilerden bazıları bu ilişkiyi sağlayabilmek için çözümden çıkarılma işlemine başvurmuştur. Ayrıca problemin her iki bölümünde de çarpma işlemi uygulayan öğrenciler bulunmaktadır. Bu öğrencilerin gerekçesi, problem hikâyesinde “kat” kelimesinin geçmesi olduğundan öğrencilerin anahtar kelimelerden yararlanarak uygun işlemi seçme eğiliminde oldukları söylenebilir. Problem çözme başarısının düşük olduğu bir diğer problem 5. problemdir. Problemin matematiksel karmaşıklığının yüksek olmasının bu sonucu etkilediği düşünülmekte ve öğrenci görüşleri bölümünden elde edilen bulgular bu çıkarımı doğrulamaktadır. Özdişçi ve Katrancı'nın (2020) karmaşıklık arttıkça problem çözme başarısının düştüğüne yönelik araştırma sonuçları bu sonuçla tutarlıdır.

Katılımcılar 3., 4. ve 7. problemleri çözme sürecinde daha başarılı olmuşlardır. Bu üç problemin ortak özelliği bölme işlemiyle çözüme kavuşturulabilmesidir. Buradan öğrencileri bölme işlemi kavrama ve uygulama performanslarının çarpma işlemine göre daha iyi olduğu sonucu çıkarılabilir. Fakat göz ardı edilmemesi gereken nokta öğrencilerin birçoğunun bu problemlerde bölme algoritması kullanmadan yani sezgisel bir bölme işlemi gerçekleştirmiş olduğudur. Birçok görüşmede katılımcılar, verilen bölme işlemi çarpma işleminde verilmeyen sayıyı bulma olarak ele almış gerek tekrarlı toplama gerekse tekrarlı çıkarma gibi yöntemler uygulayarak bilinmeyen sayıya ulaşmıştır. Çözümleri hakkındaki düşüncelerinde ise sıklıkla uyguladıkları yöntemin bir çarpma işlemi olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sonuç öğrencilerin bölmeyi çapmadan ayrı bir işlem olarak değil çarpmanın tersi olarak anlamlandırdıklarını ortaya koymaktadır. Buradan çıkarılacak bir diğer sonuç ise öğrencilerin gruplama ve eşit paylaşma yaklaşımlarına oran yaklaşımına kıyasla daha fazla aşına olduğudur. Öyle ki öğrenciler problem hikâyesinde eş grupları çağrıştıracak kelimelere atıfta bulunarak çoğunlukla bölme işlemine yönelmişlerdir. Dolayısıyla bölme işlemi fark etme yönünden eş grup problemlerinde karşılaştırma problemlerine göre daha başarılı olduklarını söylemek mümkündür.

Baykul'a (2020) göre rutin problemleri çözme sürecinde bireyin çözüm adımlarını sırasıyla açıklama veya matematik cümlesi olarak yazma eylemleri, strateji belirleme aşamasının gerçekleştirildiğinin göstergesidir. Buna dayanarak öğrencilerin çözüm tasarımlarını açıkladıkları sözel ve yazılı ifadeleri strateji açıklama aracı olarak kabul edilmiş ve mevcut araştırmada strateji belirleme aşamasının genellikle bu yöntemle gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Bununla birlikte süreçte tahmin kontrol, diyagram çizme, örüntü arama ve sistematik liste yapma stratejilerine başvurulduğu görülmüştür.

Bahsedilen bu 4 strateji Altun ve Arslan'ın 2006'da gerçekleştirdikleri deneysel çalışmada, strateji eğitimi öncesi öğrencilerde gözlemledikleri bilişsel stratejilerle büyük ölçüde örtüşmektedir. Bu durum katılımcıların problem çözme becerisine temel düzeyde sahip olduklarını göstermektedir.

Problem kurgusunun ve öğrenci deneyimlerinin strateji seçiminde belirleyici olduğu düşünülmektedir. Örneğin sistematik liste yapma stratejisi yalnızca 3 çiçek ve 2 çikolata çeşidinin olduğu bir ortamdan birer adet çiçek ve çikolata seçilmesini konu alan 10. problemde kullanılmıştır. Probleme çözüm geliştiren öğrencilerin büyük çoğunluğunun bu stratejiyi tercih etmesi problem hikâyesinin etkisiyle; tahmin-kontrol stratejisinin Ö6 tarafından birçok problemde kullanılması ise öğrenci deneyim ve yeterlikleriyle açıklanabilir. Ayrıca bir problem için farklı stratejilerin bir arada uygulandığı örnekler de mevcuttur. Bu durum bir problemin birden fazla stratejiyle çözülebileceği düşüncesiyle uyumludur. Öğrencilerin stratejisini açıklayamayarak rastgele işlem yapma eğilimine girdikleri problemlerde genellikle öğrenciler tarafından problemi anlama aşamasının üzerinde yeteri kadar durulmadığı veya problemin hiç anlaşılmadığı görülmüştür. Bu çıkarım Mousley ve Kelly' in (1998) öğrencilerin kural ve stratejiyi açıklamada zorlandıkları ve çözüme başlamadan önce problemi anlama çalışması yapan öğrencilerin problem çözümünde daha başarılı oldukları sonucuyla ilişkilendirilebilir.

Çarpma işlemine ilişkin problemlerin çözüm sürecinde sıklıkla tekrarlı toplama ve ölçeklendirme yaklaşımlarının izlerine rastlanırken kartezyen çarpım ve dizi-alan yaklaşımlarının kullanımı sadece problem özelinde gerçekleşmiştir. Kartezyen çarpımın kullanıldığı 10. problem, hikâyesiyle ikili eşleştirmeyi; dizi-alan yaklaşımının kullanıldığı 9. problem ise bir bölgeyi karesel şekillerle kaplama işlemi çağrıştırdığından problem hikâyesinin öğrencilerin bu yaklaşımlara yönelmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bölme işlemiyle ilgili problemlerde en sık kullanılan yaklaşımlar gruplama ve eşit paylaşırma olurken oran ve tekrarlı çıkarma yaklaşımlarının da örnekleri mevcuttur.

Katılımcılar çoğunlukla tasarladıkları çözümü doğru uygulamışlar, sonuçla istenenler arasında bir uyumsuzluk hissettiklerindeyse genellikle çözümün en başına dönerek işlem adımlarını kontrol etmişlerdir. Sonuca karşı kuşku duyulduğunda ortaya çıkan bir diğer davranış ise geliştirilen çözümü başka bir problem üzerinde test etmedir. Ayrıca nadiren de olsa öğrencilerin çözüm yöntemlerini değerlendirerek daha verimli bir strateji arayışına girdikleri de olmuştur. Fakat bu sayılan davranışlardan hiçbirisi süreç

içerisinde kendiliğinden ortaya çıkmamış; araştırmacının “doğru olduğunu nasıl bilebiliriz?” benzeri sorularına yanıt olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmacının yönlendirmelerine rağmen katılımcıların genellikle yarısı değerlendirme aşamasını gerçekleştirmeden problem çözme sürecini tamamlamıştır. Bu durum öğrencilerin problem çözme sürecinde sonucu ve süreci değerlendirme işlemini alışkanlık haline getirmediklerini göstermektedir. Problem çözme sürecini inceleyen diğer araştırmalar da değerlendirme aşamasının ihmal edildiği savını desteklemektedir (Altun ve Durmaz, 2014; Gür ve Hangül, 2015; Katrancı ve Özdişçi 2020; Yazgan ve Bintaş, 2005). Ayrıca süreçte yöneltilen “sence doğru oldu mu?” benzeri sorular sonrasında öğrencilerin çözümden şüphe ederek çözümü tamamen değiştirdiği veya süreci yarıda bırakmak istediği gözlemlendiğinden işitme engelli öğrencilerin kendini ifade etmede çekimser ve çözümlerine karşı güvensiz olduğu sonuçlarına ulaşılabilir.

Problem kurma bölümünün ilk üç görevinde katılımcılardan, verilen soru kökünü söylenen işlemi gerektirecek şekilde tamamlamaları istenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre katılımcılar bölme işlemi gruplama, çarpma işlemi ölçeklendirme yaklaşımıyla ilişkilendirmektedir. Bu durum problem çözme sürecinden elde edilen veriler ve Doruk ile Doruk’un (2019) araştırma sonuçlarıyla tutarlıdır. Hatalı eşleştirmenin en çok olduğu bölüm 2. görevin ilk öncülüdür. Bu öncülde verilen “üçer öğretmen” ifadesi öğrencilerin çarpma yerine bölme işlemine yönelmeleri konusunda çeldirici olmuştur. Öyle ki katılımcıların birçoğu 3 veya 4 gibi sayılar kullanılsaydı çarpma işlemi olabileceğini ama üçer, dörder gibi yazıyla verilen ifadelerin onlara bölme işlemi anlattığını ifade etmişlerdir. Bu durum yukarıda da bahsedildiği gibi öğrencilerin üçer, dörder vb. eş grupları ifade eden kelimeleri bölme işlemi olarak kodladıklarıyla yani problemde anahtar kelimelere odaklandıklarıyla açıklanabilir. Ayrıca katılımcıların bu üç örnekte çözümü de düşünerek hareket ettikleri yani yazdıkları probleme çözüm ürettikleri gözlemlenmiştir. Fakat ilerleyen örneklerde bu davranışı kararlılıkla sürdüren yalnızca bir kişi olmuştur.

En başarılı olunan problem kurma görevi yarı yapılandırılmış-düzenleme görevi olarak verilen 7. görevin çarpma ile ilgili bölümüdür. Yarı yapılandırılmış-aktarma türünü temsil eden 5. problem görevinin bölmeyle ilgili kısmında ise başarılı problem oluşturan öğrenci sayısının en az olduğu görülmüştür.

Çarpma işleminin kullanıldığı problem görevlerinde başarılı problem oluşturma performansının en yüksek yarı yapılandırılmış-düzenleme; en düşük ise yapılandırılmış-seçme problemlerinde olduğu görülmüştür. Buradan çıkarılacak sonuç öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem görevlerinde yapılandırılmış problem görevlerine kıyasla daha

başarılı olduğudur. Bu çıkarımın yalnızca çarpma işlemi üzerinden yapılması, öğrencilerin çarpma ile ilgili her türdeki problem görevinde ürün oluştururken bölme işlemiyle ilgili problem yazmada çekimser kalmış olmalarının doğal sonucudur.

Doruk ve Doruk (2019), 5. sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemiyle ilgili kurdukları problemleri inceleyerek öğrencilerin bölme işlemiyle ilgili problem oluştururken daha fazla zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Benzer bir sonuca bu çalışmada da rastlanmıştır. Çarpma ve bölme işlemlerinden en az biriyle ilgili problem kurulmasının beklendiği 5. ve 7. problem görevlerinde öğrencilerin genellikle çarpma işlemiyle ilgili problem kurmayı tercih ettikleri görülmüştür. Öyle ki 7. problem görevinde 5 kişi çarpma ile ilgili problem kurmayı tercih ederken yalnızca 1 kişi bölme ile ilgili problem kurmayı denemiştir. Ayrıca 5. görevin çarpma ile ilgili bölümünü 2 kişi boş bırakırken 4 kişi bölme ile ilgili bölümü cevaplamamıştır. Bu durum öğrencilerin çarpma işlemiyle ilgili çalışırken kendilerine daha çok güven duyduklarıyla açıklanabilir.

Bölme işlemiyle ilgili oluşturulan dokuz üründen yalnızca ikisi başarılı olarak kabul edilmiştir. Bu iki problemin de 4. problem görevi olan yapılandırılmış-kavrama türünde olduğu ayrıca eşit paylaşma ve gruplama yaklaşımlarından yola çıkılarak oluşturulduğu söylenebilir. Yapılan diğer denemelerde de eşit paylaşma ve gruplama yaklaşımlarının hakim olduğu görülmüştür. Çarpma işlemiyle ilgili oluşturulan on altı üründen on tanesi başarılı olarak kabul edilmiştir. Bu problemlerin yarısından fazlası tekrarlı toplama yaklaşımıyla oluşturulurken geriye kalan problemler ölçeklendirme ve dizi-alan yaklaşımlarına ait izler taşımaktadır. Soru ifadesi taşımadığı ve alıştırmaya niteliğinde olduğu için problem değil olarak kabul edilen veya uyumsuz-eksik bilgi içerdiği için yetersiz kabul edilen diğer çalışmaların da yine tekrarlı toplama ve ölçeklendirme yaklaşımlarından yola çıkılarak oluşturulduğu gözlemlenmiştir. Çarpma işleminin tekrarlı toplama ve ölçeklendirme, bölme işleminin gruplama ve eşit paylaşma yaklaşımlarıyla daha sık ilişkilendirildiği sonucu; problem çözme bölümünden elde edilen bulgularla örtüşmektedir. Ayrıca Doruk ve Doruk (2019)'un ölçeklendirme ve eşit paylaşma yaklaşımlarının en sık kullanılan çarpımsal yaklaşımlar olduğu görüşünü tamamlamaktadır.

Problem kurma görevlerinden elde edilen 24 üründen 8'i soru kalıbı taşıyor oluşu veya alıştırmaya türünde yazılmış olması nedeniyle problem değil olarak; 5'i uyumsuz, eksik veya fazla bilgi içermesi nedeniyle geliştirilmeli olarak nitelendirilmiştir. Bu iki kategorinin oluşan ürün sayısının yaklaşık yarısı olması sınıf ortamlarında problem kurmaya yönelik yapılan çalışmaların yetersiz kaldığını düşündürmektedir. Ayrıca

konuyla ilgili literatürde yer alan tüm araştırmalar Türkçe başarısının problem kurma becerisi üzerinde belirleyici olduğu görüşünde hemfikirdir (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Doruk ve Doruk, 2019; Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018; Özdişçi ve Katrancı, 2020; Özgen, Aydın ve Geçici, 2017; vd.). İşitme engelli öğrencilerin de dil gelişimi yönünden dezavantajlı grupta yer alıyor olmaları bu sonucun oluşmasında belirleyici olmuş olabilir.

Problem kategorisinde ele alınan tüm örnekler tek işlemli ve ödev problemi niteliğindedir. Benzer sonuçlar Çetinkaya ve Soybaş (2018), Kar ve Işık (2014) tarafından da elde edilmiştir. Kurulan problemlerin bir kısmı problem çözme bölümünde sunulan problemlerden ve görüşmenin yapıldığı ortamdan etkilenilerek oluşturulmuş olsa da bu ürünlerin büyük çoğunluğunun özgün kurgu ve ifadeye sahip olduğu söylenebilir.

Çalışmanın ana bölümünde 5. sınıf dışındaki tüm ortaokul düzeylerinden ikişer öğrenci görev almıştır. Öğrencilerin problem çözme süreçleri sınıf düzeylerine göre incelendiğinde öğrenci başarı durumlarının benzerlik taşıdığı sonucuna ulaşılmıştır. Öyle ki en fazla 10, en az 6 problemin katılımcılar tarafından doğru çözüldüğü görülmüştür. Doğru çözüme ulaşmada en az başarı gösteren öğrencilerin 8. sınıfa, en fazla başarı gösteren öğrencilerin ise 6. sınıfa devam ettiği elde edilen sonuçlar arasındadır. Bu sonuç öğrencilerin problem kurma sürecindeki çözülebilir problem oluşturma performanslarıyla paralellik göstermektedir. Problem çözme ve kurma sürecindeki başarının birbiriyle ilişkili olduğunu sonucu problem kurma süreciyle ilgili gerçekleştirilen diğer araştırmaların sonuçlarıyla uyumludur (Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Doruk ve Doruk, 2019; Öçal, İpek, Özdemir ve Kar, 2018; Özdişçi ve Katrancı, 2020; Özgen, Aydın ve Geçici, 2017). Fakat bahsedilen araştırmaların uzlaştığı sınıf seviyesi arttıkça problem kurma başarısının arttığı sonucu mevcut araştırma sonuçlarıyla çelişmektedir.

Öğrenciler problem kurma görevleri içerisinde ilk üç etkinliğin diğerlerine göre daha kolay olduğu görüşünde hemfikirdir. Bu düşüncelerini “problemi seçmek zorunda değilim” şeklinde açıklamışlar, bu ifadeleriyle konu ve bağlam arasındaki ilişkiyi kurmada zorlandıklarını ortaya koymuşlardır. Ayrıca tüm öğrencilerin problem kurma bölümündeki en zor etkinliğin 5. problem görevi olduğunu ifade etmesi çarpıcı bir sonuçtur. Tablo üzerinde verilen bilgilerin düzenlenmesiyle ilgili bu problem görevinde öğrencilerin tamamının problem kurmada zorlanması bu beceriyi kazanamadıklarını göstermektedir. Ayrıca öğrenciler problem çözme bölümünün 8. ve 10. problemlerinin zor, 5. probleminin karmaşık ve 9. probleminin düşündürücü ama eğlenceli olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. 8. problemin çözümüne dair süreç yukarıda açıklanmıştır.

Bu problemde elde edilen bulgular göz önünde bulundurulduğunda öğrencilerin bu problemi zor olarak değerlendirilmesi şaşırtıcı bir sonuç değildir. 10. problemin zor olarak değerlendirilmesindeki etken ise öğrencilerin öğrenme ortamlarında bu problemin benzeriyle hiç karşılaşmamış olmalarıdır. Düşündürücü veya karmaşık olarak ifade edilen üç problemde çıkarılacak ortak sonuç; öğrencilerin bu üç problemde birden fazla stratejiden yararlanarak çözüme ulaştığı, yani problem karmaşıklığının birden fazla strateji kullanılmasında tetikleyici olduğudur.

5.2. Öneriler

Mevcut çalışma sadece görüşme sürecini kapsadığından işitme engelli öğrencilerin eğitim ortamlarına dahil olunarak problem çözme becerisini kazanma ve bilgiyi transfer etme süreçleri daha ayrıntılı olarak incelenebilir.

Öğrencilerin problem çözme sürecine dahil oldukça başta problemi anlama aşamasında olmak üzere gelişme gösterdiği izlendiğinden problem çözme sürecine aktif olarak katılımlarının desteklenmesi önemlidir. Ayrıca süreçte sıklıkla tahmin-kontrol ve diyagram çizme stratejilerinden yararlandığı görülmüştür. Problem çözme öğretimi sırasında bu stratejilerin tercih edilmesi problem çözme sistematığının kazanılmasını kolaylaştırabilir.

İşitme engelli öğrencilerin iletişim kurma, düşüncesini açıklama ve savunma gibi konularda çekimser davrandığı tespit edildiğinden bu öğrencilerin öğrenme ortamlarında ders katılımını artırmaya yönelik çalışmaların yapılması onların ders başarısını olumlu etkileyecektir.

Çoktan seçmeli olarak sunulan boşluk tamamlama görevleri öğrencilerin tamamı tarafından eğlenceli olarak değerlendirildiğinden, bu tarz çalışmalardan öğrenme ortamlarında da yararlanılmasının derse katılımı artıracak ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesinin yolunu açacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmalar öğrencilerin konuyu nasıl yapılandığını ortaya çıkardığından öğretimin yeniden düzenlenmesine katkı sağlayacaktır.

Problem kurma görevleri öğrencilerin problem öğeleri üzerinde düşünmelerini sağladığından problem çözme becerisinin geliştirilebilmesi için çok önemlidir. Fakat yapılan görüşmelerde öğrencilerin bu görevlerde yeteri kadar başarı gösteremediği görülmüş ve bu durum dil becerisindeki yetersizliğin yanı sıra deneyim eksikliğiyle de

ilişkilendirilmiştir. Her sınıf düzeyinde problem kurma görevlerinden aktif olarak yararlanılması öğrencilere problem çözme becerisinin kazandırılmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Ada, K., Demir, F. ve Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: bir durum çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 11(1), 210-240.

Adair, J. (2017). *Karar verme ve problem çözme*. (Çev: N. Kalaycı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Akmeşe, P.P. (2019). İşitme Yetersizliği Olan Öğrenciler. Ümit Şahbaz (Ed), *Özel Eğitim ve Kaynaştırma* (2. bs.) içinde (s.72-94). Ankara: Anı Yayıncılık.

Aksoy, F. (2019). Özel Gereksinimli Bireylere Sunulan Hizmetler ve Yasal Haklar. Veysel Aksoy (Ed). *Özel eğitim* (3. bs) içinde (s.252-279). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 1-21.

Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5,6,7 ve 8. Sınıflarda) matematik öğretimi*. (10.bs.) Bursa: Aktüel Yayınları.

Altun, M. ve Durmaz, B. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-94.

Altun, M. (2020). *Matematik okuryazarlığı el kitabı*. Bursa: Aktüel Yayınları.

Arıcı, Y. (1997). *İşitme engelli öğrencilerin doğal sayılarla toplama ve çıkarma işlemi yapma ve problem çözme becerilerinin eğitim ortamlarına göre değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51: Özel sayı 1, Ö395-Ö407.

Avcıoğlu, H. (2021). İşitme Yetersizliği Olan Öğrenciler. İbrahim H. Diken (Ed.), *Özel Eğitime Gereksinimi Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim* (20. bs.) içinde (s.179-225). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.

Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *DEUHFED*, 9(1), 23-28.

Baykul, Y. (2020). *Ortaokullarda matematik öğretimi*. (4.bs.) Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Baykul, Y. (2021). *İlkokulda matematik öğretimi*. (15. bs.) Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Büyükköse, D. (2012). *Normal işiten ve işitme engelli çocukların kavram gelişimlerinin karşılaştırılması*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (26. bs.). Ankara: Pegem Akademi.

Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.

Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.

Çağlıyan, K. (2018). *İşitme engelli ortaokul öğrencilerinin geometri öz-yeterlikleri ve van hiele geometrik düşünme düzeylerinin belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200.

Deretarla, E. (2000). *Kaynaştırma uygulaması yapan ilköğretim okullarının 3.sınıfa devam eden normal işiten ve işitme engelli öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerinin incelenmesi*. Yayımlanmamış bilim uzmanlığı tezi. Ankara: Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Programı.

Doğan Fırat, S. (2018). *İşitme engelli öğrencilere toplama ve çıkarma öğretiminde abaküs eğitiminin işlem akıcılığı üzerine etkileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Malatya: İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Doruk, M. ve Doruk, G. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1338-1369.

Dölek, S. (2018). *İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma çalışmalarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dur, M. (2020). *Öğrencilerin kişiselleştirilmiş cebir hikâyeleri: okul dışı ilgi alanları bağlamında problem kurma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi*, 8(3), 378-407.

Girgin, Ü. (1997). *Eskişehir ili ilkokulları 4. ve 5. sınıf işitme engelli öğrencilerinin okumayı öğrenme durumlarının çözümlene ve anlama düzeylerine göre değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Güldür, F. (2005). *İşitme engelliler ilköğretim okuluna devam eden öğrencilerin dört işleme dayalı matematik problemlerini çözme davranışlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Güler, H.K. ve Kabar, G.D. (2017). Ortaokul öğrencilerinin günlük hayat problemleri çözerken kullandıkları problem çözme süreçlerinin ve stratejilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 2146-9199.

Güneş, G. ve Aydoğdu İskenderoğlu, T. (2019). Sayılar ve dört işlem öğretimi. Kamuran Tarım ve Güney Hacıömeroğlu (Ed.). *Matematik öğretiminin temelleri: ilkokul içinde* (s.33-106). Ankara: Anı Yayıncılık.

Gür, H. ve Aykurtlu, G. (2021). Öğrencilerin kesir ve yüzde problemleri konusundaki problem kurma becerilerinin 9. ve 10. sınıftaki durumlarının karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53, 246-264.

Gür, H. ve Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(1), 95-112.

Gürefe, N. (2018). İşitme engelli öğrenciler için çokgenler ve özellikleri. *GEFAD / GUJGEF*, 38(2), 717-750.

Gürgür, H. ve Kurtoğlu, H. (2021). *İşitme yetersizliği olan bireyler "aileler için rehber kitapçık"* İbrahim H. Diken (Ed.). Ankara: Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Hıdıroğlu, Ç.N. (2019). Sayılar ve işlemler: doğal, tam ve rasyonel sayılar. Güney Hacıömeroğlu ve Kamuran Tarım (Ed.). *Matematik öğretimin temelleri: ortaokul içinde* (s. 27-118). Ankara: Anı yayıncılık.

Husniati,A ve arkadaşları. (2020). Analysis of deaf students understanding math concepts in the topic of geometry (rectangle shape): a case study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1213-1229.

Işık, C. ve Kar, T. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili açık-uçlu sözel hikayeye yönelik kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 230-249.

Kar, T. ve Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239.

Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.

Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Katrancı, Y. Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(197), 1-24.

Kayhan, N. (2020). Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler-1. İbrahim H. Diken (Ed.), *Özel eğitim ve kaynaştırma* içinde (s.36-69). Ankara: Pegem Akademi.

Keleş, O. ve Emiroğlu, T. (2020). Kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları. Ayperi Dikici Sığırtmaç (Ed.). *Erken çocuklukta özel eğitim ve kaynaştırma* içinde (s.22-34). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Kelly,R.R. ve Mousley, K. (2001). Solving word problems: more than reading issues for deaf students. *American Annals of the Deaf*, 146(3), 251-262.

Kelly, R. R., Lang, H. G., Mousley, K., ve Davis, S. M. (2003). Deaf college students' comprehension of relational language in arithmetic compare problems. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 8, 120–132.

Kılıç, H. (2016). Probleme dayalı öğretim. Erhan Bingölbali, Selahattin Arslan ve İsmail Özgür Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* içinde (s. 643-653). Ankara: Pegem Akademi.

Kılıç, Ç. (2019). Matematik eğitiminde beceriler. Ahmet Kaçar (Ed.), *İlkokulda matematik öğretimi* içinde (s. 66-90). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Miles, M.B. ve Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. (2. bs). Londra: Sage Pub.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2013). İlköğretim matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). İlköğretim matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara

Memnun, D.S. (2014). Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme konusundaki yetersizlikleri ve problem çözümlerindeki hataları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 158-175.

Mousley, K. ve Kelly,R.R. (1998). Problem-solving strategies for teaching mathematics to deaf students. *American Annals of the Deaf*, 143(4), 325-336.

Öçal, M.F., İpek, A.S., Özdemir, E. ve Kar, T. (2018). Ortaokul öğrencilerinin aritmetiksel ifadelerle yönelik problem kurma becerilerinin işlem önceliği bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 170-191.

Öçal, T. ve Öçal, M.F. (2020). İşlem kavramı. Erhan Ertekin ve Melihan Ünlü (Ed.). *Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretimi* (2. bs.) içinde (s. 43-74). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Özdişçi, S. ve Katrancı, Y. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve problem oluşturma becerilerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(226), 149-184.

Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği. (2018, 7 Temmuz). *Resmi Gazete*. (Sayı: 30471). Erişim adresi: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>.

Özer, A., Karacaköylü, A. ve Sitrava R.T. (2020). 5. sınıf öğrencilerinin kesirlerle toplama ve çıkarma işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 19-37.

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.

Polya, G. (1973). *How to solve it*. (2.bs.) New jersey: Princeton University Press.

Polya, G. (2017). *Nasıl çözmeli-matematiksel yöntem yeni bir bakış* (Çev: B. S. Soyler). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.

Sevgi, S. ve Karakaya, M. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Okuma Alışkanlığı ve Problem Çözme Becerisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(2), 1203-1225.

Sevinç, Ş., Aslan, F. ve Özkan, B. (2015). *İşitme engelliler için öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Özel Eğitim Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19–28.

Şen, T. (1990). *İşitme engelli öğrencilere programlı öğretim yöntemiyle matematik öğretimi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Tanrıdiler, A. (2012). *İşitme engelli öğrencilerle dengeli matematik öğretiminin incelenmesi: eylem araştırması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Temel, H. ve Altun, M. (2020). Problem çözme stratejilerinin matematiksel süreç becerilerine göre sınıflandırılması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*. 7(3), 173-197.

Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.

Tertemiz, N. ve Sulak, S.E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.

Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılacak nitel bir araştırma tekniği: görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 24, 543-559.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (10. Basımdan çeviri, Çev.Ed.:S. Durmuş). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Varol, F. ve Kubanç, Y. (2015). Öğrencilerin bölme işlemi gerektiren aritmetik sözel problemlerde yaşadığı zorlukların incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 99-123.

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.

Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2020). Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri (8. bs.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine bir çalışma. *e-Journal of New World Science Academy*, 2 (4), 272-287.

Yıldırım, A. (2009). *Euclidean reality geometri etkinliklerinin, işitme durumuna göre öğrencilerin Van Hiele geometri düzeylerine, geometri tutumlarına ve başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yurtseven, R. ve Ocak, G. (2021). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesi. *International Journal of Social Science Research*, 10(1), 16-34.

EK-1

Evrak Kayıt Tarihi: 30.03.2022

Protokol No: 295509

Tarih: 26.04.2022



ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
KARAR BELGESİ

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Yüksek Lisans Tez Çalışması
KONU:	Eğitim Bilimleri
BAŞLIK:	Ortaokul İhtime Engelli Öğrencilerinin Çarpma ve Bölme İşlemlerine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Süreçlerinin İncelenmesi
PROJE/TEZ YÜRÜTÜCÜSÜ:	Prof. Dr. Nilüfer YAVUZSOY KÖSE
TEZ YAZARI:	Kübra ERGENE
ALT KOMİSYON GÖRÜŞÜ:	-
KARAR:	Olumlu

EK- 2

Gelen Evrak Tarih ve Sayısı: 31.05.2022-322861

FORM-2

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Kiuba ERGENE
Kurumu / Üniversitesi	Anadolu Univ.
Araştırma yapılacak İller	Kocaeli
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	İzmit, Dilovası, Gebze
Araştırmanın konusu	Ortaokul İptihane Ergelli Öğrencilerin Çarpma ve Bölme işlemlerine Yönelik Problemlere Çözme Kurma Stratejilerinin İncelenmesi
Üniversite / Kurum onayı	Var + Yok
Araştırma/proje/ödev/tez önersi	T02
Veri toplama araçları	Problem çözüme Etkinlikler Görüşmeler
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Duygudur	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhalif üyenin Adı ve Soyadı:	Gereğiçesi:

EK-3

ARAŞTIRMA GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Bu çalışma, “Ortaokul İşitme Engelli Öğrencilerin Çarpma ve Bölme İşlemlerine Yönelik Problem Çözme ve Kurma Süreçlerinin İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasıdır. Bu çalışmanın amacı ortaokul düzeyindeki işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemleriyle ilgili problem durumlarında, problem çözme ve kurma süreçlerini nasıl gerçekleştirdiklerini belirlemektir. Araştırma sonucunda öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerine ilişkin algıları ile problem çözme ve kurma sürecindeki davranışları hakkında bilgi sahibi olunması beklenmektedir. Çalışma, Kübra ERGENE tarafından yürütülmekte olup Anadolu Üniversitesi Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans programı kapsamında gerçekleştirilmektedir.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Araştırma verileri çalışmanın amacı doğrultusunda görüşme yapılarak toplanacaktır. Görüşmelerde sizden verilen problemleri çözmeniz ve yönergelere (istenilenlere) uygun olarak yeni problem kurmanız istenecektir. Görüşmeler, araştırma sürecinin unutulmaması için ses kayıt cihazı ile kaydedilecektir.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler elektronik ortamda korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabilirsiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'na (0 222 211 63 14 - 3409) yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı: Kübra ERGENE

Adres: Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD

Cep Tel:

Bu çalışmaya tamamen kendi rızamla, istediğim takdirde çalışmadan ayrılabileceğimi bilerek verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlarla kullanılmasını kabul ediyorum.

(Lütfen bu formu doldurup imzaladıktan sonra veri toplayan kişiye veriniz.)

Katılımcı Ad ve Soyadı:

İmza:

Tarih:

EK-4

VELİ İZİN FORMU

Sayın Veli,

Bu araştırmanın genel amacı, ortaokul işitme engelli öğrencilerin çarpma ve bölme işlemlerine yönelik problem kurma ve çözme süreçlerini izleyerek ilgili konulara ilişkin öğrenme durumlarını ortaya çıkarmaktır.

Velisi bulunduğunuz öğrencinin araştırmama gönüllü olarak katılımının ve dile getireceği görüşlerin, bu çalışmaya ışık tutacağına inanıyorum. Araştırmamın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak, ayrıca görüşmeler ve sınıf uygulamaları sırasında ortaya çıkabilecek olası kesintileri önleyebilmek amacıyla görüşmeleri ve sınıf uygulamalarını ses kayıt cihazı ile kaydetmek istiyorum. Kayda alınacak bu veriler, yalnızca bilimsel bir veri olarak bu araştırma için kullanılacak ve bunun dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Sizin isteğiniz doğrultusunda ses kayıtları, veriler yazıldıktan sonra silinebilecek ya da size teslim edilecektir.

İzniniz olmadığı takdirde, çocuğunuzun ismi bu araştırmada kullanılmayacak, yerine takma bir isim kullanılabilir. Çocuğunuz istediği zaman görüşmeyi kesebilir ve çalışmadan ayrılabilir. Bu durumda yaptığımız kayıtları ve yazılan raporları size teslim edeceğim.

Bu sözleşmeyi okuyup, bu araştırmaya velisi bulunduğunuz öğrencinin gönüllü olarak katıldığına ve araştırma kapsamında benim size verdiğim güvenceye ilişkin olarak bu formu imzalamanızı rica ediyorum.

Bu sözleşmeyi okuyarak imzaladığınızı için teşekkür ederim.

Öğrencinin Velisi:

Araştırmacı: Kübra ERGENE

Anadolu

Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı

EK-5

VERİ TOPLAMA ARACI

A. Problem Çözme Bölümü

1. Ayşe pazardan 4 poşet elma almıştır. Her poşette 6 tane elma varsa Ayşe'nin toplamda kaç elması olur? Ayşe bir elmayı 2 TL'den satmaya karar verirse ve elmaların tamamını satarsa elinde kaç lira olur?
2. Osman 5 yumurta için 35 TL ödemiştir. 1 yumurtanın fiyatı nedir?
3. Arzu her biri 12 TL olan kalemlerden satın almıştır. Aldığı kalemlere toplam 72 TL ödemiştir. Arzu kaç tane kalem satın almıştır?
4. Ali'nin 240 lirası vardır. Her gün 20 lira harcarsa parası kaç günde biter?
5. Ali'nin 300 lirası vardır. Ali parasının ilk gün 20 lirasını harcamış, ikinci gün ilk gün harcadığından 20 lira fazla harcamış, üçüncü gün de ikinci gün harcadığından 20 lira fazla harcamıştır. Ali'nin harcamaları bu şekilde devam ederse parası kaç günde biter?
6. Ahmet, 4 tepsi kurabiye yapmıştır. Her tepside 15 tane kurabiye vardır. Bu kurabiyeleri 10 arkadaş eşit olarak paylaşacaktır. Her biri kaç kurabiye yer?
7. 28 kişilik bir sınıftaki öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılıp oyun oynayacaktır. Kaç grup oluşur?

8. Bir akvaryumda 6 tane siyah balık vardır.

a) Sarı balıkların sayısı siyah balıkların sayısının 3 katıdır. Sarı balıklar kaç tanedir?

b) Siyah balıkların sayısı mavi balıkların sayısının 2 katıdır. Kaç tane mavi balık vardır?



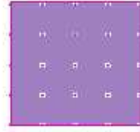
9.



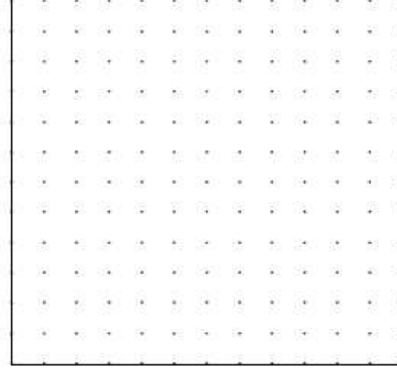
⇒ 5 TL



⇒ 8 TL



⇒ 15 TL



Ayşe, banyosunun duvarını mavi, sarı veya mor kağıtlardan birini seçerek kaplayacaktır. Hangi duvar kağıdını seçerse bu işi **en ucuza** yapmış olur?

10.



Sema annesine anneler gününde hediye almak istiyor. 1 adet çiçek ve 1 kutu çikolata alacak. Kaç farklı şekilde seçim yapabilir?

B. Problem Kurma Bölümü

1. Ayşe 10 yaşındadır. Mahmut'un yaşı Ayşe'nin yaşının.....
Mahmut kaç yaşındadır?

Problemi hangisiyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- yaşından 4 eksiktir.
- yaşından 5 fazladır.
- yaşının 2 katı kadardır.
- yaşının yarısı kadardır.

2. Bir okulda 12 sınıf vardır. Bu okulda kaç öğretmen vardır?

Problemi hangisi veya hangileriyle tamamlanırsa çözüm için **çarpma** işlemi kullanılır?

- Her sınıfın üçer öğretmeni vardır.
- Sınıf sayısının 9 fazlası kadar öğretmen vardır.
- Her öğretmen dörder sınıfta ders veriyor.
- Sınıf sayısının 3 katı kadar öğretmen vardır.

3. Bir meyve suyu kutusundan 6 bardak meyve suyu çıkmaktadır.

Cümlesi hangisi veya hangileri ile tamamlanırsa çözüm için **bölme** işlemi kullanılır?

- 3 kutu meyve suyu kaç kişiye yeter?
- 30 kişilik bir sınıf için kaç kutu meyve suyu alınmalıdır?
- 10 kişi için 2 kutu alındıysa kaç bardak meyve suyu artar?
- Bir kutu meyve suyunu 3 arkadaş eşit paylaşıyor. Her biri kaç bardak içer?

4. $20 : 4 = 5$ işlemine uygun bir problem kurunuz.

5. Yandaki tablodan yararlanarak;
Çarpma işlemine uygun problem kurunuz.
Bölme işlemine uygun problem kurunuz.

ÜRÜNLER	FİYAT
GÖMLEK	90 TL
PANTOLON	120 TL
KAZAK	60 TL
ETEK	30 TL

5. Cevabı 6 olan bir **çarpma** işlemi problemi kurunuz.

6.



Yukarıdaki görselden yararlanarak çarpma veya bölme problemi yazınız.

C. Öğrenci Görüşleri Bölümü

Sence problem çözmek mi daha zor kurmak mı?

Hangi problem/problem görevi daha basitti?

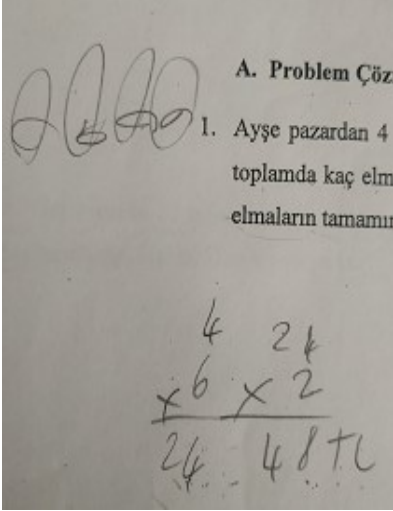
Bu problemde/problem görevinde neden daha fazla zorlandın?

Hangi problem/problem görevi daha eğlenceliydi?

Hangi problem daha karmaşık görünüyordu?

Soruları temele alınmak üzere görüşme sırasında bu bölümün kapsamı genişletilecektir.

GÖRÜŞME DÖKÜM FORMU

Diyaloglar	Problem/ Problem görevleri/ Öğrenci Çözümleri	Araştırmacının gözlem notları ve yorumları
<p>1. SORU</p> <p>Ö3: 4 poşet var. Her poşette 6 tane elma var. Ayşe'nin toplamda kaç elması olur? 4 ile 6 poşet. Yok elma. Onun toplamını soruyor.</p> <p>A: bir daha okuyabilirsin istersen</p> <p>Ö3: okurken çizim yapıyor.</p> <p>A: kaç tane elma var peki</p> <p>Ö3: 6 tane. 6 elma varsa ayşenin toplamı kaç elma olmuştur? 6 ile 4. Yani ayşenin toplamı kaç elma</p> <p>A: evet</p> <p>Ö3: ayşe bir elmayı 2 tl den satılan karar verirse ve elmayı tamamen satarsa elinde kaç lira olmuştur?</p> <p>A: evet çizdin de zaten 4 tane ne var orda?</p> <p>Ö3: tek tek tek 4 tane elma var</p> <p>A: 4 tane mi elma var poşette</p> <p>Ö3: 4 tane poşet.</p> <p>A: tamam. Elma kaç tane var</p> <p>Ö3: elma 6</p> <p>A: peki bir tanesinde mi 6 tane var hepsinde mi</p> <p>Ö3: hepsi 6 tane var</p> <p>A: ayrı ayrı hepsinde 6 mı</p> <p>Ö3: evet</p> <p>A: bize ne soruyordu peki</p> <p>Ö3: toplam elmayı soruyor</p> <p>A: nasıl bulurum sence</p> <p>Ö3: çarpma</p> <p>A: neden çarpma</p> <p>Ö3: 4 le 6 yı çarpacağız. 4 kere 6 çarptığımda 6,12,18,24 tane var.</p> <p>A: 24 tane ne varmış</p> <p>Ö3: elma</p> <p>A: peki çarpma yerine başka işlem yapabilir miydik</p>	<p>Ayşe pazardan 4 poşet elma almıştır. Her poşette 6 tane elma varsa Ayşe'nin toplamda kaç elması olur? Ayşe bir elmayı 2 TL'den satmaya karar verirse ve elmaların tamamını satarsa elinde kaç lira olur? (eş grup problemi: bütünün bilinmediği durum)</p> 	<p>Okumada hataları var. Soruyu anlama aşamasında soruyu alt kısımlara ayırma, verilenleri ve istenenleri belirleme ve çizim yapma gibi davranışlar gösterdi ama soruyu doğru anlamadı. Her poşette birer tane elma olduğunu düşünüyor.</p>

Ö3: fark etmez
A: 24 ün doğru olduğunu nasıl anlayacağı?
Ö3: 4 tane poşet var 6 tane elmaları tek tek bulmayacağım.
A: zaten bulurken de altışar olarak saydın. Diğer kısımda ne diyordu
Ö3: kaç lira olmuştur
A: evet
Ö3: 24 tane elma varmış. 1 tane alınca 2 lira. Onunla 24 ile 2 yi çarpacağız
A: neden
Ö3: ne kadar parası var bulmak için
A: tamam
Ö3: 4, 8 yaptı. 2,2, 4 yaptı. 48 tl.
A: o zaman 48 tl ye mi satmış oluyor.

2. soru

Ö3: osmanın 5 yumurta içinde tek tek yani
A: 5 tane yumurtası mı var
Ö3: tek tek yani paket paket.
Çizim yapıyor. Burada 5 var diyerek birinin içine beş yazıyor. Tekinin içinde 5 yumurta var. Toplamda 35 ödemiştir. 1 tanenin fiyatı nedir?
A: sen buraya paketleri çizdin ya bunların içinde beşer tane mi yumurta var
Ö3: 5 yumurta var içinde
A: kaç tane yumurta olmuş olur
Ö3: 5,10...25.
A: 25 tane mi yumurta olmuş oluyor?
Ö3: 25 oluyor ama 2 tane daha gerekiyor
A: bir daha oku istersen
Ö3: okuyor
A: neden burda 2 tane daha oluyor dedin

Buradan problemi anladığını, tekrarlı toplamayla çarpma işlemini ilişkilendirdiğini çıkarabiliriz.

Bu ifadeden öğrencinin ölçeklendirme yaklaşımına uygun olarak düşündüğünü söyleyebiliriz.

Onluk ve birliklere ayırarak zihinden toplama

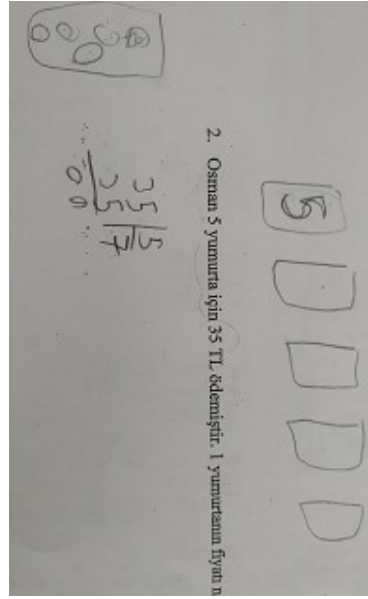
Osman 5 yumurta için 35 TL ödemiştir. 1 yumurtanın fiyatı nedir? (eş grup: grup büyüklüğünün bilinmediği durum parçalamalı bölme)

Başlangıçta problemi yanlış yorumlayarak paketli yumurtaların içinde beşer tane var. Toplam 35. Kaç paket var? Problemine uygun bir çözüm yapmaya çalıştı. Sonrasında problemi anlama aşamasına geri dönerek tekrar düşündü. Yeni çizim üzerinde gösterdi ve doğru cevaba ulaştı. Değerlendirme de dahil olmak üzere tüm aşamaları gerçekleştirdi. Oranlama yaklaşımına uygun bir cevap oluşturduğu görülmektedir.

Ö3: 2 tane daha olsa 35 eder
A: beşer beşer saydın sanırım
Ö3: evet. yok şöyledir bir tane var içinde 5 tane yumurta var.
A: yanlış anlamışız o zaman sanırım
Ö3: evet. yeniden çizim yapıyor. 5 yumurta var burada. 35 tl. 5 yumurta aldım 35 tl.
A: peki ne soruyor?
Ö3: 1 yumurtanın fiyatı nedir?
A: nasıl bulabiliriz?
Ö3: bölme yapacağız
A: neden bölme yapalım peki
Ö3: 35 tl yi beşer sayıyor. 7
A: 7 defa var. O zaman her biri ne kadar oldu
Ö3: 1 tane aldım diyelim 7 tl ödedim
A: tamam kontrol edelim doğru mu bulduk. Bu bir tanesi 7 liraysa diğerleri ne kadar olacak?
Ö3: hepsi 7,7...
A: ne kadar olur o zaman ödediğin para
Ö3: 7 yi ayırdım 5 ve 2 olarak. İkişer saydım 10 oldu. Beşer saydım 25. O zaman 35 oldu.

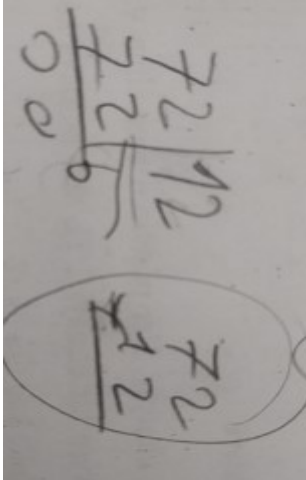
3. soru

A: ne anlatıyor sence problem ne biliyoruz burada
Ö3: bir tane kalem aldığında 12 tl imiş. Aldığı kalemlere toplamda 72 tl ödemiş. Kaç tane kalem almıştır? Yani bölme yapacağız.
A: neden bölme yapalım
Ö3: bilmiyorum da
A: kalemlerin hepsi ne kadar?
Ö3: çarpma da olabilirdi ama. 72 bu da 12. Bölme



7. 5 işlemini gerçekleştirirken 7 yi 5+2 olarak ayırması çarpmanın toplama üzerine dağılma özelliğinden yararlandığını göstermektedir.

Problemi anlama aşamasında kendi

<p>yapacağız. Yoksa çarpma da yaparsa</p> <p>A: nasıl emin olacağım çarpma mı bölme mi.</p> <p>Çarpma ne zaman yapılır</p> <p>Ö3: çok aklım karıştı</p> <p>A: mesela sen burada bölme yapılması gerektiğini hissettin değil mi? Nasıl anlıyorsun onu</p> <p>Ö3: bilmiyorum da kaç tane kalem olacak tek tek. Kalem kutusundan kalem çıkarıyor</p> <p>A: evet bunların her biri ne kadar</p> <p>Ö3: bir tane kalem alıyor eline 12 lira. Hepsini aldığımda kaç tane alabilirim</p> <p>A: ne kadar param ver peki benim</p> <p>Ö3: 72 liram var.</p> <p>A: o zaman bunların 72 lira yapmasını istiyorum</p> <p>Ö3: çıkarma yapacağız.</p> <p>A: neden çıkarma yapacağız</p> <p>Ö3: kaç liraya düştüğünü bulacağız.</p> <p>A: kaç lira düşecek</p> <p>Ö3: 60. Kalan para</p> <p>A: sonra. 60 lira kaç tane kalem aldığında kaldı</p> <p>Ö3: 1 tane</p> <p>A: peki biz bir tane mi almak istiyoruz</p> <p>Ö3: birkaç tane almak istiyoruz</p> <p>A: peki ne olana kadar alabilirim kalemi</p> <p>Ö3: çarpmayla yapacağız galiba. 12 ile 60 da...</p> <p>A: kalemlerden ben başka alabilir miyim</p> <p>Ö3: evet</p> <p>A: kaç liram kalır</p> <p>Ö3: 48</p> <p>A: bir daha alabilir miyim</p> <p>Ö3: evet. 36 olur</p> <p>A: sonra</p> <p>Ö3: 36 3 tane kalem. Parmaklarını 4 tane açarak</p>	<p>Arzu her biri 12 TL olan kalemlerden satın almıştır. Aldığı kalemlere toplam 72 TL ödemiştir. Arzu kaç tane kalem satın almıştır? (eş gruplar grup sayısının bilinmediği durum ölçüm bölmesi)</p> 	<p>cümleleriyle özetledi, somut nesnelere yararlandı. Bölme işleminin yapılması gerektiğinden başlangıçta emin olamadı ama cevabı bulduğunda bölme işlemiyle sağlamasını yaptı. Yani değerlendirme aşamasında başka bir yöntemle problemi çözmenin yapıldığından bahsedebiliriz. Tekrarlı çıkarmaya araştırmacıyla yapılan soru cevaplar sonrasında yöneldi ve yöntemi başarıyla uyguladı. Cevabı yorumlarken kullandığı ifadeler oranlama yaptığına işaret etmektedir. Tekrarlı çıkarma yaparken 24 sayısının on ikişerli iki gruptan oluştuğunun farkındaydı.</p>
---	---	---

<p>24. 24 ile de 2 tane aldım. Parmaklarını 2 tane daha açıyor. Bunlar da 24. 6 tane kalem aldık A: peki bunu bölmeye de bulabilir miydik? Yoksa çarpma ile mi bulurduk? Ö3: çarpsak. A: neyle neyi çarpsak Ö3: 12 ile 72 yi. Ya da çıkarma ile yapsak. Çarpma olmaz. Bölmeye yapılır. A: görelim bir bakalım. Ö3: bölmeyi yapıyor sonucu doğru buluyor. A: aynı cevabı bulduk mu Ö3: bulduk A: çarpmayla olur mu Ö3: deneyelim. 72 ile 12 yi çarptığımda fazla geliyor. A: peki bu problem nasıl olsaydı ben burada çarpma yapardım. Burada ne olduğu için çarpma yapmadık Ö3: tekrar özetliyor. Böldüğümde 6 tane almış oldum. A: burada çarpma yapmıyoruz o zaman Ö3: yapmıyoruz o 100 ü de geçer</p> <p>4.soru A: ne anlatıyor problem Ö3: alinin 240 lirası var. Her gün 20 lira harcarsa kaç günde biter. Her gün 20, 20. Bir ay da yeter iki ay da A: alinin ne kadar parası varmış Ö3: 240 lira A: ne yapıyormuş parayı Ö3: her gün de bir gün bir gün ilerleyene kadar 20 lira harcıyor. A: peki ne soruyor Ö3: harcarsa parası kaç gün yeter</p>		
---	--	--

Soruyu anlamak için
tekrar tekrar okuyor.
Okuması çok zayıf.

A: sence aşağı yukarı kaç gün yeter hani dedin ya 2 ay da 3 ay da yeter diye sence 2 ay yeter mi

Ö3: 2 ay da yeter 1,5 da olabilir tamamen bitene kadar

A: peki 20, 20 harcarsa 240 tl sence bir ay boyunca yeter mi 30 gün

Ö3: yeter gibi

A: hadi bakalım kaç günmüş, ne yapmalıyım sence

Ö3: benim aklımda bölme yapmak var.

A: bölme mi yapacağız

Ö3: her gün de böyle tek tek olacak. Doğru anlıyorum ama her gün ne kadar kaç para olduğunu bulacağız.

Çıkarma da mı yapacağız.

Yok. Çıkarma da çarpma da olmaz. Bölme biraz olur

A: bölmenin olmasının nedeni ne

Ö3: bölmede buraya 240'a 20 saydım saydım kaç olduysa bitmiş para.

A: yani yirmişer saydığım için mi bölme olur

Ö3: evet.

A: o zaman yapabiliriz işlemi.

Ö3: 220, 220 yaparsak 1, yirmişer sayamadım

A: yirmişer sayamıyorsak kaçar kaçar sayalım

Ö3: yirmişer biliyorum ama 200'e kadar fazla mı geçer (parmaklarını göstererek yani parmaklarının yetmeyeceğini düşünüyor). 20,40,...

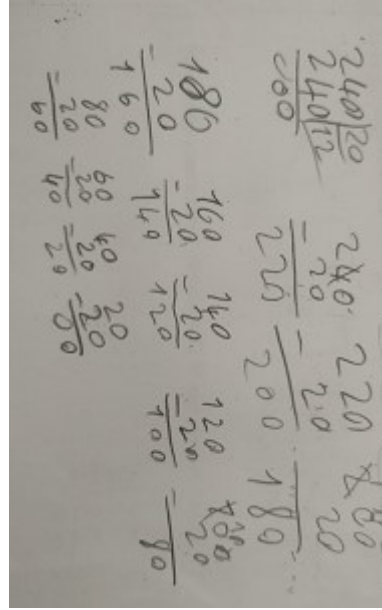
A: parmaklar yetmedi ne yapacağız şimdi

Ö3: 10 tanesini buraya koyduk 200 oldu. 2 tane daha var. 12 oldu. 12 gün harcamış.

A: başka bir yoldan bulabilir miydik

Ali'nin 240 lirası vardır. Her gün 20 lira harcarsa parası kaç günde biter?

Eş grup problemi- bölme (tekrarlı çıkarma)



Bir önceki soruya benzer olarak çıkarma işlemi yapıp sürekli kalanı bulabileceğinden bahsediyor yani ifadeyi tekrarlı çıkarma yaklaşımıyla ilişkilendirmek mümkündür.

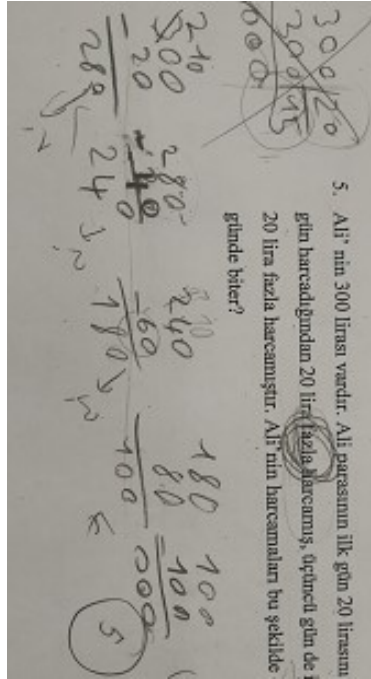
İfadesi bölmenin gruplama yaklaşımıyla açıklanabilir.

Dağılma özelliğini kullandı yine 12'yi bulurken

<p>Ö3: çarpma yaparsam fazla çıkar, çıkarma yaparsa 220 kalıyor. O da olmuyor A: sence burada sadece bir kez mi çıkarma yapmak lazım Ö3: deneyelim A: tamam Ö3: çıkarmayı yapıyor 220 A: şu an kaç gün harcadın sen Ö3: 1 gün A: peki bitti mi para Ö3: hayır A: ne yapacağız Ö3: yine 20 lira harcayacak A: tamam yapalım Ö3: 200,180, diye sırayla buluyor. A: sonra ne olacak Ö3: bitene kadar devam edeceğim A: tamamdır Ö3: 0 a ulaştıktan sonra kaç defa çıkarma yaptığını sayıyor. 12. A: aynı cevabı bulduk mu Ö3: evet. A: o zaman çıkarma yaparak da aynı sonucu buluyormuşuz değil mi, sürekli çıkarma yapıyorsak bölme ile aynıymış Ö3: evet</p> <p>5. soru A: ne anlatıyor problem Ö3: bir günde 20 lira harcamış. İkinci günde 20 lira fazla harcamış. Üçüncü gün de... parası kaç günde biter A: evet Ö3: yine çıkarma yapacak sürekli A: peki burada her gün aynı miktarda mı para harcıyor sence</p>		<p>Tekrarlı çıkarma yaklaşımına uygun çözüm yapıyor. Bu soruda değerlendirme basamağı da dahil olmak üzere tüm sürecin sağlıklı işlediğı söylenebilir.</p>
--	--	--

Ö3: 1 ayda, 1 günde bir günde ilerleyerek 20 tl harcıyor
A: ilk gün ne kadar harcıyor
Ö3: yani çıkarma yapacağız kaç gün harcadığını bulacağız
A: sence bu diğer soruya benziyor mu
Ö3: olabilir belki, diğerinde bölme de oluyordu
A: bunda olur mu sence
Ö3: bilmiyorum deneyelim
A: yap bakalım aklında ne varsa
Ö3: 20 yi 300 den harcarsa. 20, 40... 5 tane 20 aldık 100 oluyor. (yirmişer saymaya devam ediyor.) 15 günde harcamış
A: sence burada her gün eşit miktarda mı harcamış
Ö3: susuyor
A: sağlamasını yapalım mı doğru olmuş mu görelim. Az önce çıkarma işlemi yapmıştık ya bunda da olur mu ne dersin
Ö3: olur yapalım.
A: nasıl yaparız peki
Ö3: 300'den 20'yi çıkarıcaz. Sonra günlerden devam edeceğiz. Çıkarma yapıyor. 280.
A: ilk gün 20 lira harcadı 280 kaldı. İ2. Gün de 20 lira mı harcıyor sence
Ö3: tekrar okuyor.
A: 20 lira fazla harcamış diyor. Ne demek bu
Ö3: ne demek fazla yani çarpmadır
A: çarpma mı olur
Ö3: toplama da olur
A: sen kendinden düşün ilk gün 20 tl harcadın. 2. Gün 20 lira daha fazla harcadın ne kadar olur?
Ö3: fazla yani toplama yapmak demek.

Ali'nin 300 lirası vardır. Ali parasının ilk gün 20 lirasını harcamış, ikinci gün ilk gün harcadığından 20 lira fazla harcamış, üçüncü gün de ikinci gün harcadığından 20 lira fazla harcamıştır. Ali'nin harcamaları bu şekilde devam ederse parası kaç günde biter?



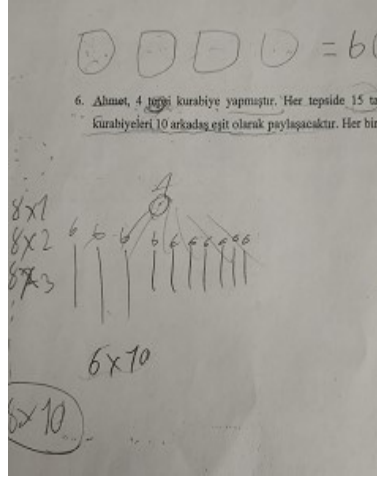
5 tane 20, 100. 3 defa 5, 15 olduğu için 300 lirayı 15 günde harcar diyor.

<p>A: peki 20 tl nin 20 tl daha fazlası ne kadar yapar sence Ö3: ne kadar A: yani 2. Gün ne kadar harcamış Ö3: 40 tl A: bu durumda 20 mi çıkarmalıyız Ö3: çıkarma da olabilir mi... çarpma yaparsam o zaman 240'la 40 yaparsam çarpma A: neden çarpma olsun diye düşündün Ö3: kafam karıştı A: tamam Ö3: 280'den 40 çıkardı 240 oldu. A: 3. Gün ne kadar harcamış olur Ö3: 3. Gün de 2. Gün harcadığından 20 lira fazla harcamış. Yani 60. A: ne yaptın burada Ö3: sırayla 20 lira fazlaya çıkaracağım. 20, 40, 60. $240-60=180$ işlemini yapıyor. A: sonraki gün ne olacak Ö3: sonraki gün 20 lira fazla harcamış devam edecek böyle. $180-80=100$ işlemini yapıyor. Bir tane daha yaparsak $100-100=0$ oluyor A: o zaman kaç gün yetti parası Ö3: 5 günde. A: sen kaç gün dayanır demiştin ilk başta Ö3: 15. Bölmeye olmuyormuş A: neden bu bölmeyle olmuyor bu, neden Ö3: ben şunu dikkate dağıtamadım. Harcadığından fazla harcamış. Sırayla 20,40,60,.. kafam karıştı bunda. A: peki burada 20,40,60, diye dağıtıyor (bölmeyi göstererek) burada kaçar kaçar dağıtıyor</p>		
--	--	--

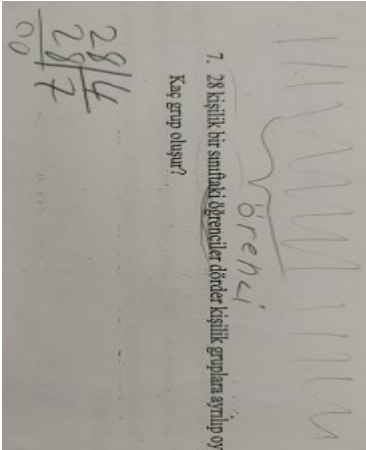
<p>Ö3: 15. A: on beşerli mi dağıtıyor burada Ö3: burada harcadığı para 20,40,60,.. oldu A: harcadığı para o zaman sürekli ne yapacak Ö3: çıkarma yapacağız. A: harcadığı para günden güne nasıl değişmiş Ö3: artmış A: cevap neden 15 değil peki. Biz bölme yaparsak paramızı kaçır kaçır harcıyoruz Ö3: çarpma oluyor. 15 günde harcamış. Yirmişer yirmişer A: peki problem yirmişer mi harcasın diyordu Ö3: hayır ben onu karıştırdım. A: cevap neymiş o zaman Ö3: 5. A: var mı aklına gelen başka yöntem Ö3: yok gibi.</p> <p>6. soru A: evet Ö3: 10 tane arkadaşı var kurabiye vermiş. Ben 10 tane yedim sen de 10 tane yedin A: öyle mi söylüyor Ö3: 15 tane kurabiye var A: hangisinde Ö3: tepside 15,30,45,60 A: kaç tane kurabiye olmuş o zaman Ö3: 60. On beşer saydım A: sonra ne yapacak peki Ö3: 10 arkadaşı onar onar almış yani. Ahmet 4 tepsi kurabiye yapmıştır. Her tepside 15 tane kurabiye vardır. Bu kurabiyeleri 10 arkadaşına eşit paylaşmıştır. A: evet</p>		<p>Bu soru diğerlerine göre daha karmaşık bir yapıda olduğu için problemi anlama aşamasında daha çok zorlanıyor.</p>
---	--	--

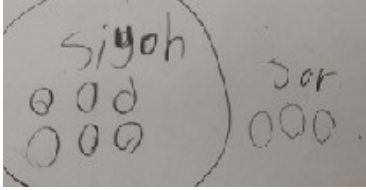
Ö3: şöyle burada 10 tane çocuk var. Her 60 tan böyle yarım yarım paylaştı.
A: yarım yarım mı yiyecekler kurabiyeleri
Ö3: ne zaman kurabiye biterse
A: peki nasıl yapacak paylaşırma işini
Ö3: 4 tane tepside 60 kurabiye var. 10 tane çubuk çiziyor.
A: ne soruyor
Ö3: her biri kaç tane kurabiye yer. 10 tane çocuk var. Her biri 6, 6, 6...
A: 6 olan ne
Ö3: her birine 6 tane verdi
A: neden 5 değil de 6
Ö3: 5 olmuyor. 5 olursa 50. Kalanı 10 oluyor.
A: kalan oldu anladım.
Ö3: kurabiyelerin hepsini çocuklara verecek. Beşer beşer verdi 50 oldu. Kalanı 10 kurabiye vardı
A: oldu mu sence beşer beşer verine
Ö3: oldu. 10 kurabiye kaldı. Onu da verdik 6 oldu.
A: peki sen o 6 yı kafadan hesapladın ya nasıl buldun onu
Ö3: burada çocuk 10 tane. 10 ile 6 yı çarp; 6,12,18... 60 olur.
A: Altışar sayarak bulduk yani
Ö3: 6 ile 10 çarpınca 60 olacak
A: neden 2 veya 7 denemedin de direk 6 denedin.
Ö3: diğerlerini denemedim çünkü 60 10 tane çocuğa 6 tane verdi.
A: 80 tane kurabiye olsa her birine kaç tane verirdi
Ö3: 10 tane çocuk var. 80 kurabiye yaptık. 8.

Ahmet, 4 tepsi kurabiye yapmıştır. Her tepside 15 tane kurabiye vardır. Bu kurabiyeleri 10 arkadaş eşit olarak paylaşacaktır. Her biri kaç kurabiye yer?
Eş grup problemi- çarpma (tekrarlı toplama), bölme (eşit paylaşım)



Kurabiye sayısını hesaplarırken tekrarlı toplamayı kullandı. Çarpma işlemiyle ilişkilendirmedi. 10 kişiye eşit paylaşırma bağlamını 10 ile neyi çarparsam 60 olur şeklinde yorumlayarak cevaba ulaştı. Altışar olarak gruplama yaptığı ve kayıp çarpan yaklaşımına uygun olarak bir düşünce geliştirdiği söylenebilir. Sorun yaşarsa problemin başına dönerek tekrar okuyor. Problemi

<p>A:nerden anladın Ö3: çarpım tablosu çiziyor. $8 \cdot 10 = 80$ olduğu için A: tamamdır hadi diğer soruya geçelim.</p> <p>7. soru Ö3: 28 kişi böylece (eliyle tarif ediyor) A: 28 tane öğrenci var. Ne yapacaktınız onları Ö3: dörder kişilik gruplara ayrılıp oyun oynayacaktır. Kaç grup olur. Yani dörder dörder ayırdık. Ayırmaya çalışacak yani A: evet. ne soruyor peki Ö3: 28 kişi öğrenci. Dörder kişiye ayrılıp mesela dördü mavi takıma, dördü sarıya verdim grup gibi. A: sonra Ö3: dörder dörder yapar nasıl oluyor 4,8,12,16... 6 gruba ayrıldı. (parmaklarla sayıyor) A: 6 mı Ö3: 7 Gruba ayrıldı A: tamam peki bu hangi işlem Ö3: bölme işlemi. İşleme de yapıyor.</p> <p>8. soru A: soru ne anlatıyor Ö3: 6 tane siyah balık vardır. Sarı balıkların sayısı siyah balıkların sayısının 3 katıdır. Yani... A: bize hangi balıkları soruyor Ö3: bilemedim. Tekrar okuyor A: hangisini soruyor, sarıları mı siyahları mı</p>	<p>28 kişilik bir sınıftaki öğrenciler dörder kişilik gruplara ayrılıp oyun oynayacaktır. Kaç grup oluşur? Eş grup problemi-bölme (gruplama)</p> 	<p>somutlaştırmak için (çözümde) çizimlerden yararlandı.</p> <p>Gruplama yaklaşımına uygun olarak çözümü buluyor. Sonra bu işlemi bölme ile ilişkilendirerek bölme işlemiyle de cevabı buluyor. Problemi anlama aşamasında yine çizime başvurdu.</p>
---	---	--

<p>Ö3: sarı A: nasıl bulacağız Ö3: siyah balıkların sayısının 3 katıdır. Yani burada bir sayı yazmıyor ama 6 var A: 6 kimin sayıydı Ö3: siyah A: bizden hangisini istiyordu. Ö3: sarı. 3 katı yani 6 tane siyah balık vardı. onlarla çıkaracağız gibi. Susuyor A: tamam baştan alalım. Kaç tane siyah balık vardı Ö3: 6. 6 tane daire çiziyor. A: peki sarı balıkların sayısı siyah balıkların sayısının kaç katıymış Ö3: 3 A: o zaman sarılara acaba kaç tane çizmem lazım Ö3: çarpma yapıcım. 3 tane sarı balık çiziyor. A: katı demek ne demek Ö3: daha önce öğrendim şu an unuttum A: benim yaşımın senin yaşımın 2 katı. Hangimiz daha yaşlıyız Ö3: sen A: peki sen 10 yaşındaysan ben kaç yaşındayım Ö3: 20 ya da 30 A: kesin bir şey söylemen lazım Ö3: ben 10 yaşındayım senin yaşımı öğreneceğim. 28. A: gerçekte ilgili tahminde bulunma benimki senin yaşımın 2 katı Ö3: ben 10 yaşındayım. 2 tane 10 20. A: sen 15 olursan ben kaç yaşında olurum Ö3: 30. A: sen 20 olursan ben Ö3: 40 olurum A: buradaki soru da benzer bak. Ne söylüyordu? Ö3: sarılar katı.</p>	<p>Bir akvaryumda 6 tane siyah balık vardır. a. Sarı balıkların sayısı siyah balıkların sayısının 3 katıdır. Sarı balıklar kaç tanedir? b. Siyah balıkların sayısı mavi balıkların sayısının 2 katıdır. Kaç tane mavi balık vardır? Karşılaştırma problemi- çarpma (ölçeklendirme) ve bölme (oran)</p> 	<p>Kat kavramını yorumlamakta zorlanıyor. Problemi anlamıyor. Benzer basit problemlerden yararlandığında İlerleme kaydetti ama çözümle ilgili yorum yapamadığı için geçmek istedi. Önceki problemlerde öğrencinin oranlamayı kullandığını görmüştük ama nesnelere karşılaştırılmasına yönelik bu problemde aynı performansı gösteremediği görülmektedir.</p>
---	--	--

<p>A: kaç tane siyah var Ö3: 6 A: 6 tane siyah var. Siyahların kaç katıymış Ö3: 2. 12 oldu A: ama burada kaç katı diyor Ö3: 3 katı derken 6,9,12,15,18,21 A: neden üçer sayıyorsun Ö3: katı diyorsun üçer üçer ilerlettim A: kaç defa sayman lazım peki Ö3: 6 A: ne oldu cevap Ö3: 18. A: bu hangi balıklar Ö3: siyah, sarı. Ben bu soruyu çok iyi anlamadım A: bir daha okuyalım istersen sen buraya kaç tane siyah balık çizmiştin Ö3: 6 A: peki sarılar mı çok olmalı siyahlar mı Ö3: siyah A: siyahlar mı fazla olmalı Ö3: evet. A: ama sen az önce 18 bulmuştun o zaman o doğru cevap mı Ö3: 18 oldu. A: ama o zaman sarılar çok olur Ö3: siyahlar daha fazla ama. A: benim yaşım seninkinin 2 katı dedim hangimiz daha fazla oldu Ö3: sen A: burada o zaman hangisi daha fazla olmalı Ö3: b ye geçmek istiyor. Okuyor. A: burada hangisi çok sence siyahlar mı maviler mi Ö3: ben de şunu anlamadım mavinin sayısı yazmıyor. Sadece 2 var. A: kaç tane siyah balık vardı</p>		
--	--	--

<p>Ö3: 6 A: yerine yazalım. 6 tane balık mavi balıkların sayısının 2 katıymış. Nasıl bulmalıyım Ö3: 6. 2 ye ilerleyeceğiz. A: o zaman maviler mi siyahlar mı fazla olur Ö3: mavi A: ifadeye bakınca doğru mu sence Ö3: siyah fazla olmalı A: evet doğru mu sence Ö3: olmuş gibi de A: geçelim mi bunu Ö3: evet. bu zor geldi.</p> <p>9. soru A: ne anlatıyor problem Ö3: en ucuzu yani 15 tl den mor bunu kaç tane yapıştıracağız süreceğiz ne kadar parası olacak A: yani bu kâğıtlardan kaç tane yapıştıracağız ne kadar tutacak diye bakacağız Ö3: evet A: buradaki pahalı ucuz neye bağlı olarak değişir, sence bunların hangisi pahalı olur var mı tahminin Ö3: sarı A: neden sarı olabilir Ö3: sarıyı buraya yapıştırmak için tek tek bakıyorduk A: sence kaç tane sarı kullanır tahminen Ö3: 14 kullanılır A: o zaman hesaplamayı yapalım birlikte Ö3: burada 4 tane nokta var aşağı ve yana doğru ondan sonra buraya 4 yapacağız (şeklin üzerine sarı kâğıtlardan birini yerleştiriyor.)</p>		
---	--	--

A: evet sarıyı bunun üzerine yapıştırdığımızda kaç tane sarı çıkacak

Ö3: (çiziyor ve kağıdı kaplıyor. Çizim doğru. 16 tane buluyor.) 4,8,12,16. Ben 14 demiştim 16 oluyormuş.

(satırdaki kare sayısı 4 olduğu için dörder saydı)

A: tamam peki bunu başka hangi işlemle bulabilirdik

Ö3: toplama yani

A: nasıl topladın

Ö3: 8, 8'den nasıl olduğunu bulacağız. 4,8,12,16 tane var.

8.16 yapacağız. Kaç parasının olduğunu söyleyecek buradan.

A: toplama yapsan nasıl toplayacaktın 8 leri

Ö3: toplama da oluyor muydu acaba, olur mu olmaz mı emin olamadım. Sekizer sayıyor. Cevaba ulaşıyor.

A: kaç tl oluyormuş o zaman

Ö3: 128.

A: çarpmayla da oluyor mu

Ö3: olmaz belki de

A: neden çarpma yapabilirim dedin

Ö3: mesela dörder sayarak ne kadar eşit olduğunu göreceğiz. Çarpma olduğunda olacak mı gibi düşündüm

A: deneyelim mi

Ö3: bana şöyle basit geliyor. 16 yı 10 unu aldım. 80 oldu. Şimdi sekizer sekizer sayacağız 8,16...48 oldu. 80 ile 48 topladım. 128 oldu

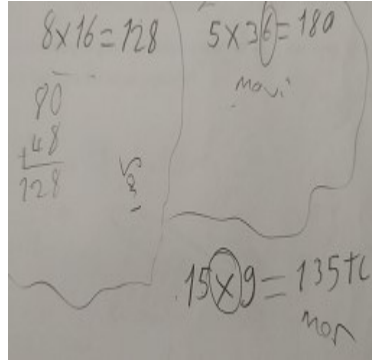
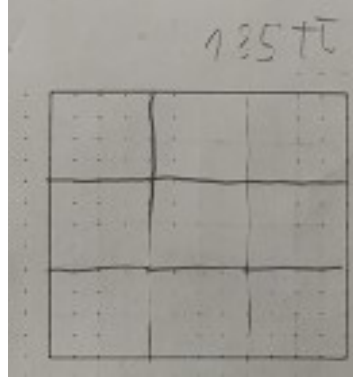
A: olabiliyor muymuş

Ö3: oluyormuş. Toplama da çarpma da olur.

A: şimdi ne yapmalıyız? Bitti mi problem

Ö3: sanki bitmedi, kalanlarını yapmamız lazım

A: o zaman onları da yapalım



9. soruya genel bakış: Problemdeki ilişkileri ifade etmede başarılı, ilişkisel muhakemenin kuvvetli olduğunu söyleyebiliriz. Tahmin yürütürken ucuzluk ve pahalılığın fiyata ve kullanılan kâğıt sayısına bağlı olduğunu ifade etti. Problemin anlaşılması kısmında problemi özetledi. İşlem adımlarını anlattı ve çözüme ulaştı. Bazı çözümlerini başka çözümlerle destekledi. Bu soru için tüm problem çözme adımlarının başarılı bir şekilde uygulandığını söyleyebiliriz.

<p>Ö3: maviyi yerleştiriyor. Üçer tane saydı A: sence mavilerden mi çok çıkar sarılardan mı Ö3: mavi sanki A: neden Ö3: küçük olduğu için çok çıkabilir A: evet, en az hangi kâğıttan kullanırız Ö3: mor A: tamam Ö3: üçer sayıp birini yerleştirdi. Sonra satır ve sütunlara ayırdı. Böyle daha kolay oldu dedi. Kaç tane kare olduğunu tek tek saydı. 36. A: peki bunları tek tek saymak zor değil mi az önce başka şekilde bulmuştun sanki Ö3: beşer beşer sayacaktık. Ne kadar blok kullanıyor diye bakacaktım. A: 36 yı bulmak için soruyorum Ö3: böyle de aynı şeydir 5.36 ne kadar para olduğunu gösterir. A: peki ama 1,2,3,...36 diye saymayalım. Nasıl yapalım da hemen bulalım. Ö3: sanki olur da ben hatırlamıyorum A: az önce sen 4,8,12,16 diye saymıştın. Burada da yapabilir miyiz Ö3: 6,12,18,...36 A: altışar saymak yerine nasıl yapabilirim Ö3: nasıl olabilir ki bloklarda kaç tane olduğunu saydım. A: neyse bulduk sonuç olarak kaç tane kare varmış içinde Ö3: 36 A: şimdi ne yapacağız Ö3: kaç tane olduğunu bulacağız. beşer sayıyor.</p>		<p>Dağılma özelliğini kullandı Tekrarlı toplama ve çarpma yöntemleriyle aynı sonucu buldu</p> <p>Görseli bir matris olarak ele alıyor.</p>
---	--	--

<p>Parmaklarını kullanıyor. Hatalı sayıyor.190 buluyor cevabı A: başka nasıl bulabilirdik Ö3: çarpma yapabilirdik. A: öyle de bulalım. Ö3: yine beşer sayıyor. A: 36 tane beşi sayacak mıyız yine Ö3: nasıl yapacağız ki. A: normal çarpma olarak yapalım olmaz mı Ö3: 6 tane 5 30 oluyor. Burası da 150 yapar. 150 daha 30 yani 180 oluyor. A: yazalım onu da. Şimdi hangisini yapıyoruz Ö3: mor A: hangisi daha pahalıymış şimdiye kadar Ö3: mavi pahalı A: evet. Ö3: tekrar çizim yapıyor. Beşer beşer ayırıp matrise tamamlıyor. A: kaç tane girdi içine Ö3: 6 A: 6 mı Ö3: değil 9. blokları saydım. 9 tane var. A: tamam. Hesaplayalım bu da ne kadar tutuyormuş Ö3: on beşer sayıyor. 135. Çarpma ile de yazıyor. A: biz aslında çarpma yaparken de hangi işlemi yapıyoruz. Ö3: 15 15 saydık A: onları saymak aslında hangi işlem Ö3: burada 9 tane sayı var. Bunları 15 15 sayıyoruz. Dokuzar da sayabiliriz. A: onu kaç defa sayardık Ö3: 15. A: hangisi en ucuz Ö3: sarı en az, mor orta, mavi fazla</p> <p>10. soru</p>		<p>İlk başta beşer saymayı denedi direk fiyatlarını bulmak için. Sonra vaz geçip miktar üzerinden gitti aynı sonucu vereceğinin farkında.</p> <p>Matris dizilimini kullanıyor ama çarpma ile ilişkilendirmedi. Eş gruplar oluşturarak tekrarlı toplama yaptığından bahsedebiliriz.</p>
---	--	--

<p>A: evet burada ne anlatıyor Ö3: sema anneler gününde çiçek ve bir tane çikolata alacak. Kaç farklı şekilde alabilir. A: evet. kendini semanın yerine koy oraya gittiğinde ne alabilirsin Ö3: bir tane çiçek alacağım. Bir tane çikolata. Kaç farklı şekilde alabilirim yani A: evet. Ö3: beyaz çikolata ve papatya çiçek aldım. A: tamam. Başka seçeneği olur mu Ö3: beyazla gül ya da sütlüyle gül olabilir. A: başka var mı Ö3: bitter gül veya bitter papatya A: başka var mı Ö3: sütlüyle papatya var. A: başka var mı Ö3: bitterle gül veya papatya olabilir. A: istersen yazalım bunları Ö3: başka kalmadı A: nasıl anlayacağız başka kalmadığını Ö3: beyaz çikolata papatya, beyazla gül A: başka seçenek var mı beyaz çikolata alırsam Ö3: sütle papatya veya sütle gül A: evet Ö3: bitter için de papatya ve gül A: o zaman kaç farklı seçenek olabilir Ö3: 6 A: peki bu 6 yı böyle tek tek yazmak yerine yapılabilecek işlem var mıydı sence Ö3: var ama çok yanlış olur A: yani bu 6 yı nasıl bulurdum</p>	<p>Sema annesine anneler gününde hediye almak istiyor. 1 adet çiçek ve 1 kutu çikolata alacak. Kaç farklı şekilde seçim yapabilir? (Kombinasyon problemleri, çarpma)</p>	<p>Öğrenci şimdiye kadarki her problemde başarıyla çözüme ulaşsa da okuma hatalarından dolayı sürekli başa dönerek çaba harcıyor. Bu soruda araştırmacı okuma problemlerini en aza indirmek için öğrenciden sonra kendisi de problemi seslendirmiştir.</p>
--	--	--

Ö3: beyazda papatya ve gül,
sütlüde papatya ve gül,
bitterde papatya ve gül.
Sessizce sayıyor 6 oldu.
A: 6 yı nasıl saydın
Ö3: beyaz çikolatayla gül
veya papatya 2
Sütlü çikolatayla gül veya
papatya 2
Bitter çikolatayla gül veya
papatya 2
A: kaç seçenek oldu o zaman
toplamda
Ö3:6
A: peki 2,4,6, diye toplamak
yerine hangi işlemi
yapabiliriz
Ö3: çarpma da olur. 2,4,6
diye sayabiliriz.
A: diyelim ki çikolatalar 10
kutu olsaydı, çiçekler de 8
tane farklı farklı olsaydı. Ben
yine bir kutu çiçek ve bir
kutu çikolata aldım diyelim
ki kaç farklı seçenek olurdu
Ö3: 2,4,6,8,10,12
A: bu örneğe göre soruyorum
ama
Ö3: 10,20,30,40,50,60, çiçek
8. 8,16,24 sonra 32,40,48
A: 48 farklı şekilde mi
olurdu
Ö3: susuyor.
A: sen az önce bir çikolata
seçmiştin ya buradan da
birini seçtiğinde kaç farklı
çiçek alabilirsin
Ö3: gül olabilir
A: gülden başka kaç
seçeneğin var
Ö3: sütlü çikolata çikolatayı
aldım o zaman da ikisini mi
farklı alacağız
A: kaç tane çikolata var
Ö3: 10 tane
A: kaç tane çiçek var
Ö3: 8 tane
A: mesela burada 3 tane
bundan 2 tane bundan vardı
kaç seçim oldu

Beyaz çikolata - Papatya
Sütlü - Papatya
Sütlü - gül
Bitter - gül
Bitter - Papatya
Beyaz - gül

Problemi kendi
cümleleriyle özetliyor.

Söylediklerini tekrarlıyor

Buradan katılımcının
sistemantik liste yaptığını
çıkartabiliriz. Yaptığı
sıralama okurken ve
yazarken farklıydı ama en
son anlatırken elleriyle de
göstererek çikolatalardan
birini seçtiğinde sadece iki
seçenek olabileceğini
vurguladı.

Buradan çarpmanın
kartezyen çarpım
yaklaşımına uygun olarak
hareket ettiğini,
muhtemelen sayılar küçük

<p>Ö3: cevabım 2... 6 A: burada acaba kaç tane olur Ö3: burada 20 tane çikolata aldım diyelim A: 20 taneyi nasıl alacaksın Ö3: 2,4,6,...20 ye geliyor. A: burada seçenekler ikişer tane mi olur, bu 2 nerden geldi Ö3: 2 tane çiçek var A: o zaman çikolataların her birine kaç yazmalısın bu sefer Ö3: anlamadım bunu tam hocam. A: geçelim ister misin Ö3: evet.</p> <p>PROBLEM KURMA BÖLÜMÜ</p> <p>1. SORU A: her seçeneği tek tek değerlendirirsen iyi olur. Ö3: yaşından 4 eksiktir. Çıkarma yaparsak 6 olur. A: o zaman bu hangi işlem dedin Ö3: çıkarma A: nereden anladın peki çıkarma olduğunu Ö3: yani ayşe 10 yaşında büyük, mahmut biraz çocuk gibi düşün. Eksik diyor çıkarma A: tamam Ö3: yaşından beş fazladır. A: burada mahmut daha mı büyük daha mı küçük Ö3: daha büyük A: cevap ne çıkar peki Ö3: toplama ile A: tamam Ö3: yaşının 2 katı kadardır. Mahmut un 10, ayşenin 20 A: nasıl buldun Ö3: tam yapamadım bunu. Geçen sefer konuşmuştuk</p>		<p>olduğu için sadece tekrarlı toplama yoluyla cevaba ulaştığımızı çıkarabiliriz. Öğrenci çarpma işleminin sonucunu bulmak için tekrarlı toplamayı aktif olarak kullanıyor ve genelde zihinden işlem yapmayı tercih ediyor.</p> <p>Öğrenci benzer çözümü sayıca daha büyük olan bu problemde uygulamaya çalışıyor. Onar onar ve sekize sekizer saymayı deniyor ama kaç defa sayılması gerektiği konusunda kafası karıştığı için çözüme ulaşamıyor. Bu durumu şekil veya şekle verilmiş bir isim olmayışı nedeniyle eşleştirmenin zorlaşmasıyla açıklayabiliriz.</p>
--	--	---

onu hatırladım. Ben 10 yaşındaysam sen 20 oluyordun ilerledim böyle böyle

A: o zaman bu hangi işlemdir

Ö3: susuyor

A: mesela toplama ile olur mu

Ö3: toplama yaparsam 12 oluyor. Olmaz

A: çıkarma olur mu

Ö3: 8 e düşüyor, olmaz

A: çarpma peki

Ö3: o oluyor. 2.10 yaparsak 20 oluyor.

A: tamam o zaman hangi işlemmiş

Ö3: çarpma

A: tamam

Ö3: yaşının yarısı kadardır.

A: mahmut ayşenin yaşının yarısı kadardır

Ö3: yarım, bölme (iki avcunu açarak yanlara götürüyor.

A: nasıl bölme

Ö3: beşer beşer bölme

A: o zaman bunda hangi işlemi yaptık

Ö3: bölme.

A: cevap ne oldu

Ö3: düşünüyor

A: 10 u ikiye ayırdık ne oldu.

Ö3: 5, 5 oldu.

A: o zaman hangisi doğru oldu

Ö3: yaşının 2 katı

2. soru

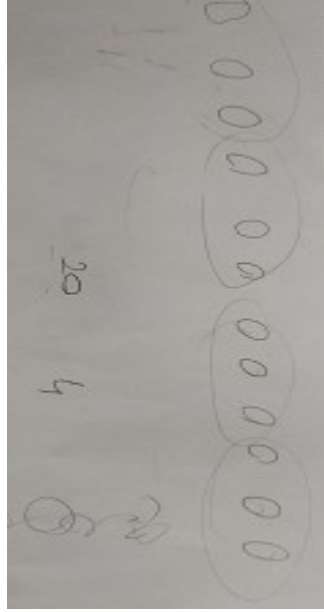
A: bu okulda kaç tane sınıf varmış

Ö3: 12

A: öyle bir devam edelim ki öğretmen sayısını bulmak için çarpma yapalım.

Ö3: her sınıfın üçer öğretmeni vardır. Çarpma

A: neden çarpma

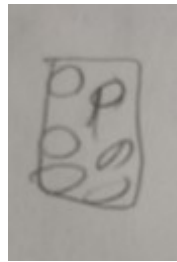
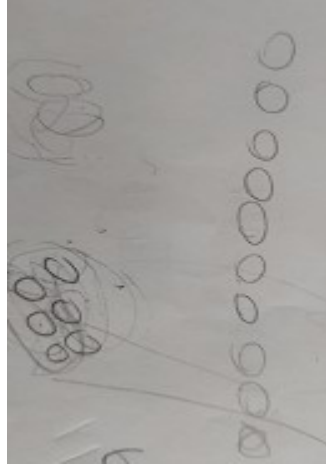


Kat ilişkisi dışında ilişkisel muhakemeyi gayet iyi kuruyor. Geçmiş deneyimlerinden yararlanarak cevaba ulaştı ve cevaba uygun olacak işlemi seçti.

Problem çözme örnekleri içerisinde en çok zorlandığı örnek karşılaştırma problem türüydü. Benzer bir durum problem kurma örneklerinde karşımıza çıkıyor. Bu durum problem kurma ve çözme

<p>Ö3: kaç öğretmeni olduğunu öğrenelim A: toptasak olmaz mı Ö3: o zaman 15 yapıyor A: doğru olur mu sence Ö3: olur. Fazladan öğretmen olur A: peki bunun cevabını vermiş olur mu sence her sınıfın üçer öğretmeni olur mu Ö3: çarpma yaparsa 3 le o zaman daha fazla oluyor A: o zaman sence bu ifade hangisi yapılısın istiyor Ö3: toplama A: nerden anladın onu Ö3: yani çarpma yaparsa 3 le fazla öğretmen oluyor A: kaç tane oluyor mesela Ö3: 36 öğretmen oluyor A: cevap bu olabilir mi Ö3: olamaz gibi A: neden olamaz Ö3: fazla kişi öyle. O kadar öğretmen çok A: senle ben burada oturuyoruz. Kaç kişiyiz. Ö3: 2 A: ikimizin de üçer kalemi var kaç kalem olur Ö3: 6 A: biz burada hangi işlemi yapıyoruz Ö3: çarpma A: sence 2 ile 3 ü toptasam doğru olur mu Ö3: hayır A: o zaman bu hangi işlem Ö3: çarpma A: buradaki hangi işlem Ö3: çarpma A: kaç sınıf varmış Ö3: 12 sınıf A: her sınıfın üçer öğretmeni varmış. O zaman bu hangi işlem olur Ö3: toplama. 12 12 12 toplarız</p>		<p>sürecinin paralel olduğunu bir kez daha gösterir. Ayrıca diğer öğrencilere benzer olarak soruyu okurken çözümünün nasıl olacağını düşünüyor ve cevabı ona göre seçiyor.</p> <p>Yarımı bütünü 2 parçasından her biri olarak tanıyor ve oranlama yapabiliyor ama ölçeklendirme yaklaşımında başarısı daha düşük.</p> <p>Anahtar kelimelere odaklanmadan ilişkileri düşünerek ilerlemeye çalıştığı görülüyor.</p>
---	--	---

A: ama neyle neyi topluyoruz o önemli
Ö3: çarpma yaparsak 36 öğretmen olur (kararsız kalıyor)
A: cümleyi baştan okuyalım.
Bir okulda 12 sınıf var. Her sınıfın üçer öğretmeni var sınıf sayısı nasıl bulunur
Ö3: 12, 3 tane sınıfı var
A: 12 sınıf var her birine üçer öğretmen giriyor
Ö3: üçer giriyor. Şimdi 12 tane sınıf var tek tek üç kişi öğretmen giriyor. Onunla çarpma yaparız
A: neyle neyi çarparız
Ö3: 3.12
A: ikinciye bakalım
Ö3: 12 sınıf var. Sınıf sayısının 9 fazlası kadar öğretmen var
A: hangi işlemi yapmak gerekir
Ö3: fazlası yani toplama yapmak
A: cevabı kaç olur
Ö3: 12 sınıf var. 9 fazlası... o zaman kalanı 3 sınıf boş kalıyor
A: 9 tane öğretmen vardır mı diyor sence soruda
Ö3: 9 fazlası kadar öğretmen var diyor
A: o zaman hangi işlemi yapar
Ö3: çarpma da yapar
A: diyelim ben şöyle sordum sana 12 sınıfımız var. Sınıf sayısından 9 fazla kadar öğretmen var. Kaç öğretmen olur
Ö3: 9 la 12 yi toplayacağız.
A: yazalım yanına toplama diye
Ö3: 12 sınıf var. Her öğretmen dörder sınıfa ders veriyor. Kaç öğretmen var
A: evet



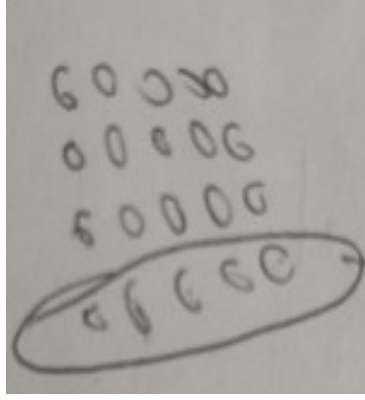
Gerçek yaşamda daha az sayıda öğretmeni olduğu için problemi yanlış çözdüğünü düşündü bu da problem kuralından uzaklaştığını gösterir. Sonrasında verilen ek örnekler yardımıyla doğru cevaba ulaştı.

<p>Ö3: her öğretmen dörder sınıfa ders veriyor. A: yani şöyle ben öğretmenim kaç sınıfa gidiyorum ben Ö3: 12 A: ben hepsine gidiyor muyum Ö3: hayır. 4 A: sen de öğretmen ol. Sen kaç sınıfa gidiyorsun Ö3: 4. A: bir başka öğretmen de var o da 4. Kaç kişiyiz biz Ö3: 12 sınıf var tek tek tek. Kaç kişiyiz... 12.4 yaparsak yani A: kaç olur Ö3: 40 ile 8 48 oldu A: sence 48 kişi mi oluruz? Sence hepimize sınıf kalır mı Ö3: kalmaz A: neden kalmaz Ö3: fazla. Çıkarma da yapabilir. 12 sınıf dörder dörder bölüyor. A: ben matematik öğretmeniyim 4 sınıfa gidiyorum. Sen de öylesin 4 sınıfa gidiyorsun kaç tane matematik öğretmeni lazım Ö3: tek kişi 4 e giriyor. 4 kişi giriyor. A: kaç öğretmen lazım Ö3: 3 A: hangi işlem oldu bu Ö3: onu bilemedim. Çıkarma yok bölme A: nasıl oldu bölme olunca Ö3: 12 sınıfı böl 4 oluyor bölme A: kaç öğretmen oldu Ö3: 3 A: sonuncuya bakalım. Ö3: bir okulda 12 sınıf vardır. Sınıf sayısının 3 katı kadar öğretmen vardır. Çıkarma da yapar. 12 sınıfın 3 katı ne olabilir</p>		<p>b) Daha fazlasını istediğinde toplama işleminin yapılması gerektiğini ifade etti. Bu da yine problemde verilen ilişkileri düşündüğü anlamına gelir.</p>
---	--	--

A: katı derken ne anlatmak istiyor sence
Ö3: bölme de olabilir
A: 12'yi ben 3 e bölersem 4 olur. O zaman 4 öğretmen mi var
Ö3: hmmm
A: nereden anladın bölme olduğunu
Ö3: bunlar gibi aynısı.
Üstteki şıkkı gösteriyor.
A: yine çizelim istersen
Ö3: 12 tane daire çiziyor.
A: bunlar sınıflar sınıf sayısının 3 katı kadar öğretmen var
Ö3: üçer katı derken (üçerli grupluyor) 4 öğretmen
A: peki sence dörder sınıfa girmekle üç katı kadar öğretmen olmak aynı oldu mu
Ö3: olmadı. Üçer katı kadar öğretmen vardır. Sınıfın sayısının 3 katı öğretmen var
A: mesela 2 sınıf olsaydı.
Öğretmen bunun 3 katı kadar. Kaç öğretmen olurdu
Ö3: 3
A: 3 katı kadar, o zaman kaç öğretmen olur
Ö3: bunda çıkarma da yapabiliyor.

3. soru

Ö3: bir kutudan 6 bardak meyve suyu çıkıyormuş. 3 kutudan kaç tane çıkar
A: evet
Ö3: bir kutu. Sonra 6,6,6. 3, 6 (elleriyle tarif ediyor)
A: 3 kutu meyve suyu kaç kişiye yeter
Ö3: 3 tane kutu 6,6
A: kaç kişiye yeter o zaman
Ö3: 3.6
A: cevap ne olur
Ö3: 18 olur.



c) Oldukça fazla zorlandı ilişkileri muhakeme ederken ama verilen gerçek yaşam örnekleri doğru cevaba ulaşmasını kolaylaştırdı. Yaptığı çizim de onu gruplamaya yönlendirerek bölme işlemi yapıldığını kavramasına yardımcı oldu. Verdiği çıkarma cevabı da tekrarlı çıkarma olarak ele alınabilir. Çünkü ifadeleri her defasında dörder sınıfın azalmasına yönelikti ve problem çözme sürecinde tekrarlı çıkarma yaklaşımından oldukça fazla yararlandı.

3 katını yorumlayamadığı için problem kuralını değiştirerek bir önceki problem ifadesine benzetti. Bir önceki seçeneğe benzer olarak

<p>A: tamam Ö3: bir meyve suyu kutusundan 6 bardak çıkmaktadır. 30 kişi için kaç kutu alınmıştır? A: evet Ö3: 30 tane kişiler böyle burası bir sınıf. Bir meyve kaç tane aldı diye soruyor. Peki meyve suyunu sormuyorlar ki A: bir daha okuyalım istersen Ö3: okuyor. Yani bardaktan kaç tane alınır. 30 kişiye 6 bardak. Bununla toplama yapılır belki. 6, toplama da olmuyor. A: 6 ile 30 u toptasak 36 yapıyor. Olur mu sence Ö3: bölme de olabilir. A: sen kendini yerine koy bakalım. Öğretmenin sana dedi ki git bu sınıfa meyve suyu al dedi. 30 kişi var. Kaç kutu alırsın? Ö3: kaç kişiye alacağını... 6,12,18,24,30. 5 A: 5 kutu alsan sence yeterli mi Ö3: evet. o zaman da altışar saydığımda oldu. A: o zaman bu hangi işlemle yapıldı Ö3: bölme A: tamam diğerine bakalım. Ö3: 10 kişiye 2 kutu alınıyorsa kaç bardak meyve suyu artar A: evet. diyelim ki 2 tane meyve suyu aldın. Ö3: 10 kişiye bölüştürdük. A: kaç tane artar Ö3: toplama yapar? 2 kutu var. 10 kişiye A: peki biliyor muyuz biz bir kutudan kaç tane çıkıyor Ö3: 5 tane çıkar ama 10 tane de çıkar A: söylememiş mi bunu Ö3: söylemedi</p>		<p>şekil çizerek gruplama yaptı. Bunun olması yönünde şüphe duyunca işlem değiştirerek çıkarmayla da yapılabileceğini ifade etti. Son durumda da boş bırakması katılımcının, çarpmanın ölçeklendirme yapısına aşına olmadığını desteklemektedir.</p> <p>Yani katılımcı, problem çözme sürecinde gruplama ve tekrarlı toplama yaklaşımlarını kullanabiliyorken ölçeklendirme yaklaşımına uygun bir düşünme biçimi geliştiremiyor.</p> <p>Okuma problemlerinden dolayı tekrar tekrar okuyor.</p> <p>a) Çarpma olduğunu kavradı. Tekrarlı toplama yaklaşımıyla yaptı.</p> <p>b) Soruyu anlamadığı için ilk başta yanlış</p>
---	--	--

<p>A: bak bi bakalım Ö3: 6 bardağı, 12. 2 kutu alınca 12 A: 12 yi nasıl buldun? Hangi işlemle? Ö3: 2 kutu alındı. Kaç bardak. Yani 2 kutu alınsa çarpma gibi. A: yani 6 ile 2 yi çarptın Ö3: evet. bundan 10 tane verdim. Kalanı 2 oldu A: sence burada bölme işlemi var mı o zaman Ö3: yok A: hangi işlemler var burada Ö3: çarpma ve çıkarma A: diğerine geçelim Ö3: okuyor. Her bir bardağı... A: kaç kutu alacaklarmış Ö3: 1 A: kaç kişi içecekmiş Ö3: 3 A: peki her kutudan ne kadar çıkıyormuş Ö3: 6 A: ne soruyor bize Ö3: her bardağı içer yani. 3 tane bir arkadaşı. Ve 6 bardağı. 3 tane bardağı verdik verdik. Kalanı 3 tane kalıyor bende. Meyve suyunu da paylaşıyor. A: hepsini paylaşıyorlar mı Ö3: 3 tane arkadaşı; 2,2,2 A: nasıl paylaştırdım onları tarif et bana bunun üzerinden (çizimi gösteriyor) Ö3: çıkarma gibi ayırdı A: 3 ünü ayırdım verdin. 3 ünü ayırdın verdin. Bu hangi işlem sence Ö3: çıkarma A: peki sen burada sadece bir kez mi çıkarma yapıyorsun. Sadece bunlara verdiğimde bitti mi meyve suyu Ö3: bitmedi, 3 tane kalıyor onları da verdim</p>		<p>yorum yaparak toplamayla ilişkilendirse de tekrar okuduktan sonra gruplama yaklaşımıyla çözerek işlemin bölme olduğunu ifade ediyor.</p> <p>c) Çarpma ve çıkarma işlemlerinin yapıldığını kavriyor. Çarpmayı tekrarlı toplama yaklaşımıyla yapıyor.</p>
--	--	--

A: burada aslında üçer üçer veriyoruz biz meyve suyunu bu hangi işlem olur

Ö3: bölme

A: yani buradaki çıkarma birkaç defa olduğu için hangi işlem aslında

Ö3: bölme

4. soru

A: bana öyle bir problem söyle ki bu işlemi yapalım çözme için

Ö3: 20 yi 4 e bölücez.

A: ama bana bunu problem olarak söylemelisin. Ben çözümü $20:4=5$ olarak bulayım.

Ö3: işlemi... $20:4$ eşittir 5 oluyor yani.

A: cümle kuralım beraber.

Bizim 20 yi 4 bölmemiz gerekiyor. O zaman 20 tane ne olsun

Ö3: 4,8,...20 cevap 5

A: evet 20 oluyor. Ama biz öyle bir şey söyleyelim ki cevabı bu olsun

Ö3: 20 bölü 4 kişiye paylaştırdım kaç eder

A: tamam ama 20 tane bir şey olsun onu paylaşalım

Ö3: 20 tane kutu. Mesela 4 tane bardak var. Her 20 kişi var onu paylaşmak istiyor.

Çay bardak olsun. Kişilere tek tek. Tek de olmayacak dörder veriliyor.

A: 20 tane ne var

Ö3: çay var

A: sonra

Ö3:4 bardak var. Ondan sonra bölü işlemi kaçıtır.

A: ama bir şey söyleyelim onlar bölsünler. Ne söyleyelim

Ö3: bölerse onu söylemek... yani 20 çay var. 4 bardak var. Ben onu çay vereceğim.

d) Tekrarlı çıkarma yapısına uygun bir ifade görülmektedir. Bu yaklaşım öğrencinin problem çözme sürecinde sıklıkla başvurduğu bir yaklaşımdır. Fakat işlemi bölme olarak değil çıkarma olarak ifade etmiştir. Araştırmacının yönlendirmeleriyle bölme işlemi kullanıldığını ifade ediyor ama yaptığı çizimde bir

<p>A: sonra. Ö3: çizim yapıyor. 4 bardak var. Bölme işlemi söylemeyeceğiz. Bunun ne olduğunu bilemedim A: öyle bir şey söyle ki bu dörderli bir şey olsun Ö3: dörder dörder paylaştılar. A: başka ne söylemeliyiz Ö3: paylaştılar sonra sonucu kaçtır? Kaç kişiye yetti A: kaç kişiye yetti diyebilir miyim sence Ö3: 20 kişi var A: 20 tane kişi mi var çay mı var Ö3: 20 tane çay var. 4 tane bardağı var. A: 20 çay varsa 4 tane bardak olur mu Ö3: 20 çay var. 4 bardak var. Yani... A: istersen değiştirelim problemi. Bak burada iki tane kelime kullandın: paylaştırmak ve dörder dörder vermek. Nesnelere illaki çay olması gerekmez. Değiştirebilirsin Ö3: 20 tane olduysa 4 tane paylaştığında cevabı yani... paylaştı. 20 çay var. 4 kutu var. Her kişiye böle böle verecek A: 20 tane Ö3: çay var. 4 çay bardağı var. paylaştırıp A: çayları bu dört bardağa mı paylaştıracağım Ö3: evet. kalanı ne olur A: peki böyle söylersek hangi işlem olur sence. 20 çayımız 4 bardağımız var. O zaman çayları bu bardaklara koyarsam ne olur bazıları Ö3: düşünüyor A: istersen değiştirelim. Bu 20 ile 4 başka bir şey olsun. Ö3: 20 tane çay var. 4 kişi olsun</p>		<p>dağıtım yapıldığı oldukça net. Eşit paylaşım içeren bir ifadeyi kavrayabildiğini ama çözümde daha çok gruplama ve tekrarlı çıkarma yapmayı tercih ettiğini söyleyebiliriz.</p> <p>İşlemi sözel olarak ifade ediyor. Sonrasında bölme yerine paylaşırma kelimesini kullanıyor. Ama hala alıştırmaya tipinde bir cümle ve problemdeki ifade yapısı yok.</p>
--	--	--

A: ne olacak peki sonra
Ö3: 20 tane çay bardağı var.
4 insan var işlemi kaçtırdılar. Ya da

A: tamam yazalım buraya.
20 çay var. 4 kişi var. Bu 4 kişi ne yapıyor?

Ö3: çayları içiyor.

A: sonra

Ö3: 20 çay var. 4 kişi var. 4 kişi bu çayları paylaşıyor.

A: bir de nasıl paylaşmalılar.

Ben bir tane sen 5 tane içtik.
Çayları bize bölüştürmüş mü olurlar

Ö3: susuyor.

A:

Ö3: şimdi şöyle bir şey burada çay var. Burada yemekler var. Burada 20 tane çay var. Bak burada 4 kişi oturuyorlar. 4 kişi. Çay içtiler bitti. Sonra bir daha geldi. 16 oldu. Sonra 12 oldu. Bir daha geldi.

A: her birine kaç tane düştü

Ö3: her biri 5, 5,

A: ne demeliyiz burada? Biz neyi merak ediyoruz? 5 çıkan ne

Ö3: 5 çıkan... aldı doldurdu. Aldı doldurdu. 5 defada çay bitti.

A: peki burada 5 çıkan şey ne

Ö3: bölme de oluyor

A: cevabı 5 olan ne

Ö3: 5 olan 5 çay var. Matris dizilimi çiziyor. Dörderli gruplar halinde.

A: tamamdır. 20 çay var. 4 kişi var. Çayları paylaşıyorlar. Başka bir şey ekleyecek misin buna

Ö3: hayır.

5.soru

Paylaştırma ve dörder dörder verme ifadelerini bölme işlemiyle ilişkilendiriyor. Çay örneği üzerinden problemi kurmakta zorlanıyor. Çünkü kurduğu ifade gerçek hayatla tutarsız bir ifade oluyor.

<p>A: bu soruda tabloya bakarak bir tane çarpma ile ilgili bir tane de bölme ile ilgili problem kuracağız.</p> <p>Ö3: bir tane kazak bir tane pantolon. İki tane pantolon alsın iki tane yeter</p> <p>A: tamam bir kazak 2 pantolon</p> <p>Ö3: bu kadar</p> <p>A: ama çarpma veya bölme olması gerekiyordu burada nerde var</p> <p>Ö3: çarpma işlemi bu. 2 tane pantolon, bir tane kazak çarpma hangi işlem olacak</p> <p>A: çarpma nerede var</p> <p>Ö3: burada diyerek yazıyı işaretliyor</p> <p>A: tamam ama bana öyle bir şey söyleyeceksin ki ben çözmek isteyince çarpma yapacağım. Sen bir tane pantolon 2 kazak dedin. 2 pantolonu hesaplamak için ne yapmam lazım?</p> <p>Ö3: 240</p> <p>A: nasıl hesaplarız onu</p> <p>Ö3: 2.120</p> <p>A: burada çarpma var o zaman. Ama bunu probleme çevirelim. Devamı var mı bunun</p> <p>Ö3: bunu ben hiç böyle yapmamıştım. Bilmiyorum valla</p> <p>A: gerçek hayattan düşün bir kazak 2 pantolon ne olmuş sonra</p> <p>Ö3: sonra gittim kasaya parası ne kadar?</p> <p>A: evet. bir kazak 2 pantolon aldım. Çarpma işlemi nerde kullandık?</p> <p>Ö3: parasını hesaplarken</p> <p>A: peki sadece çarpma işlemi mi kullandık parayı hesaplarken</p> <p>Ö3: bir tane çarpma işlemi kullandım. Sonra bir tane</p>		<p>Paylaşımın eşit olması gerektiğine yönelik bir ifade yok. Bölme işlemi yapılması için dağılımın eşit olması gerektiğini atlıyor.</p> <p>Tekrarlı çıkarma yapısına uygun bir ifade kullanıyor.</p> <p>5 cevabına ulaştı. Matris yaklaşımıyla çizerek de ifade etti. Ama kurduğu cümleyi bir soru ifadesiyle tamamlamadı.</p> <p>Genel olarak bakıldığında cümle yapısı oluşturmada çok zorlandığını, problemi kurarken problem çözme ve kurmada kullanılan benzer örneklerden yararlandığını görmekteyiz. Dizi-alan yaklaşımıyla ve tekrarlı çıkarmayla ifadelerini</p>
---	--	---

<p>kazak 60 tl sonra toplama yaptım. A: tamam o zaman bunu yazalım. Ö3: 2 pantolon 2 ile çarptı 120, 240. Sonra kazağa baktı 60. Topladı 300. A: tamamdır. Bu çarpmayla ilgiliydi şimdi bölmeyi nasıl yazacağız? Ö3: bölmeyi ne soracağımı bilmiyorum valla A: bölmenin kavramlarını düşün paylaştım vardı bir de ne yapmak vardı Ö3: paylaştım... A: az önce çay bardaklarıyla ilgili problemde kullanmıştın ya Ö3: katı mıydı? A: bölme işlemiyle ilgili bir şey geliyor mu aklına Ö3: yok. Hiçbir şey gelmiyor. A: tamam diğerini okuyalım</p> <p>6. soru Ö3: cevabı 6 olan bir çarpma işlemi problemi A: yani şöyle senin yazdığın problemde ben çarpma yapacağım. Cevabı da 6 çıkacak. Nasıl kurmam lazım problemi Ö3: o zaman 2.3 A: o zaman 3 tane bir şey olsun 2 tane bir şey Ö3: 3.2 A: cümle olsun burada yaptığımız gibi Ö3: ne olabilir... çarpma işlemi kullanacakmış 1.6 yapar. A: ne olsun mesela konu ne olsun Ö3: konu 6 işlem oldu A: neyle ilgili olsun? Mesela bak buradaki kazak</p>		<p>desteklemesi aslında çarpma ve bölme işlem anlamlarına hakim olduğunu göstermektedir. Buradaki temel sorunun öğrencinin dil becerisindeki eksikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir.</p> <p>Öğrenci daha önce hiç bu tarzda bir etkinlik yapmadığını söylüyor. Şimdiye kadar yapılan etkinlikler, öğrencinin problem çözme performansının problem kurmaya göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Deneyimdeki eksikliklerin</p>
--	--	---

<p>pantolonla ilgiliydi. Bu neyle ilgili olsun Ö3: yani 2 A: 2 tane ne olsun Ö3: 2 pişmaniye 3 tane baklava A: sonra Ö3: cevabı kaçtır diyelim A: ama burada bir şey yapmadık ki cevabı olsun Ö3: 3 pişmaniye 1 su çarpma işlemi sonucu kaçtır A: ama o zaman 3 ile 1 çarparsam 3 olur Ö3: o zaman çarpma yaparken 6 oluyor A: mesela kendinden örnek ver. Senin 2 tane neyin olsun Ö3: 2 tane kalem, 3 tane silgi işlemi kaçtır? A: tamam yazalım bunu da</p> <p>7.soru Ö3: çarpma veya bölme A: evet sen hangisini istersen Ö3: sinemaya gitmiş. A: kaç kişi gitmiş Ö3: 15 olsun. A: sonra Ö3: her biri 5 lira sinemaya giden A: yazalım Ö3: 15 arkadaş sinemaya gitti. Bir kişi 5 tl verdi. Verdi, verdi, verdi. 15 kişiye devamı sonucu kaçtır A: demek istediğini anladım. Ama cümleyi biraz daha toparlayalım. biz burada neyi merak ediyoruz Ö3: 15 kişinin parası ne kadardır A: evet. bu hangi işlemle ilgiliydi Ö3: çarpma. A: bölme de yazmak ister misin Ö3: hayır</p>		<p>buna sebep olduğunu söyleyebiliriz.</p> <p>Yazdığı problemin çözümünü yapmıştır.</p> <p>Bölme işlemine ilişkin problem kurarken daha çok zorlanıyor.</p> <p>Kat kelimesini bölme ile ilişkilendirdi ama problem kuramadı.</p>
--	--	--

GÖRÜŞLER

A: sence soru çözmek mi daha kolay kendin sormak mı

Ö3: ikisi de aynı

A: sence hangisi daha eğlenceli

Ö3: soru çözmek

A: çözdüğün sorulardan hangisi en zordu?

Ö3: seçim yaptığımız soru.

Bir de balık sorusu

A: kare sorusu peki

Ö3: o da zordu ama eğlenceliydi

Alıştırma türünde sadece işlemsel bir yönlendirme var. Konu ve bağlam zayıf.

Bu soruda da yine çarpma işlemiyle ilgili problem kurmayı tercih ettiğini görmekteyiz. Problemi kurarken tekrarlı toplama yaklaşımından yararlandığını görmekteyiz. Verdi,verdi,verdi ifadesini bu çıkarımı desteklemektedir. Bu problemi kurarken hiç zorluk yaşamadı. Bunun nedeni konunun hazır verilmiş olması olabilir.

Genel olarak bakarsak problem çözme bölümünde en çok karşılaştırma türü örneklerini çözmekte zorlandı. Problem kurmada bu türde yazılan ifadeler hiç yer vermedi ve cümle tamamlama sorularında da karşılaştırma türü ifadeleri yorumlamada zorlandı. Bölme işlemiyle ilgili problem kurmayı çarpmaya göre daha az tercih etti. Problem çözme sürecinde tekrarlı toplama, kartezyen çarpım, dizi-alan, tekrarlı çıkarma, gruplama yaklaşımlarını kullanmada

		<p>çok iyi fakat aynı performansı problem kurarken gösteremiyor. Problem kurarken tekrarlı çıkarma, tekrarlı toplama ve gruplama yaklaşımları ön plana çıkıyor. Problem kurma etkinliklerine aşına olmadığı ve bu durumun problem kurma performansını etkilediği görülmektedir. Öğrenci problem kurarken aynı zamanda problem çözümünü de düşünmüş ve çözümlerini gerçekleştirmiştir. Kurduğu problemler en temel düzeydedir yani ödev problemidir. Problem çözme sürecini çoğunlukla tam olarak uygulamaktadır. Problemi anlama ve çözme aşamalarında sıklıkla çizimlere başvurmaktadır. Okumadaki eksikliklerden dolayı problemi anlama aşamasında güçlük yaşamakta ve tekrarlı okumalar sonucunda problemi anlamaktadır.</p>
--	--	---