

**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**2020-YL-028**



**ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**  
**CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME**  
**SÜRECİNİN İNCELENMESİ**

**Merve UMURBEK**

**Tez Danışmanı:**  
**Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY**

**AYDIN**



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Merve UMURBEK tarafından hazırlanan Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecinin incelenmesi başlıklı tez, 08.06.2020 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan :	.....	.....	
Üye :	.....	.....	
Üye :	.....	.....	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu (tezin türü) tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....Sayılı kararıyla .....(tarih) tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN  
Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

..../..../20..

İmza

Merve UMURBEK



## ÖZET

### ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL SÖZEL PROBLEMLERİ ÇÖZME SÜRECİNİN İNCELENMESİ

Merve UMURBEK

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY

2020, 98 sayfa

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecini incelemektir. Araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılında Şanlıurfa ili Birecik ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören altı, yedinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Katılımcıları belirlemede amaçlı örneklem yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmada verilerin toplanması, çözümlenmesi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma boyunca veri toplama aracı olarak, öğrencilerin yazılı dokümanları ve görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler soru soru analiz edilmiş olup, her bir soru Polya'nın Problem Çözme Aşamalarına göre incelenmiştir. Verilerin analiz edilmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin genel olarak cebirsel sözel problemleri çözme sürecinde problemi anlama aşamasında beklenen kritik davranışları gösterdiklerinde plan yapma ve planı uygulama aşamalarında sıkıntı yaşamadığı, planı uygulama aşamasında benzer stratejileri kullandıkları ancak kontrol etme aşamasını uygulamadan problem çözme sürecini tamamladıkları sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:**Cebirsel Sözel Problemler, Problem Çözme Süreci





## ABSTRACT

### THE INVESTIGATION OF THE SOLUTION PROCESS OF ALGEBRAIC VERBAL PROBLEMS IN SEVENTH GRADES

Merve UMURBEK

Master Thesis, Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor : Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY

2020, 98 pages

The objective of this research is to investigate algebraic verbal problem solving process of secondary school 7<sup>th</sup> grade students. The research was carried out with six, 7<sup>th</sup> grade students studying at a public school in Birecik district of Şanlıurfa province in 2019-2020 academic year. Purposeful sampling method was used to determine the participants. Qualitative research method was used to collect, analyze and interpret the data of the research. Throughout the research, written documents obtained from the students and interviews were used as the data collection tools. The data obtained as a result of the research was analyzed question by question and each question was examined according to Polya's problem solving stages. Descriptive analysis method was used to analyze the data. In the research, it was concluded that when students generally exhibited the critical behaviors expected in the stage of understanding the problem within algebraic verbal problem solving process, they did not face any problems during the stages of devising a plan and carrying out the plan, whereas they used similar strategies in the stage of carrying out the plan but completed the problem solving process without applying the stage of looking back.

**Key Words:** Algebraic Verbal Problems, Problem Solving Process.



## ÖNSÖZ

Bu çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme süreci incelenmiştir.

Tez çalışmam süresince bana her zaman güvenen, bilgilerini, tecrübelerini ve önerilerini benimle paylaşan, herhangi bir sorun yaşadığımda fikirleriyle bana yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY' a gönülden teşekkürlerimi sunuyorum. Yine yüksek lisans eğitimim boyunca değerli zamanlarını bana ayırarak yardımlarını esirgemeyen değerli bilgilerini benimle paylaşan hocalarım Doç. Dr. Ersen YAZICI ve Dr. Öğr. Üyesi Deniz ÖZEN ÜNAL' a teşekkürü bir borç bilirim.

Sadece bu süreçte değil, her zaman yanımda olan, beni maddi manevi her şekilde destekleyen, bana güvenen bugünlere gelmemi sağlayan aileme çok teşekkür ederim. Son olarak da tez çalışmamın ortaya çıkmasında emeği geçen kıymetli öğrencilerime ve okul idaresindeki öğretmen arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Merve UMURBEK



## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
TABLOLARDİZİNİ.....	xxi
EKLER DİZİNİ.....	xxiii
1 . GİRİŞ .....	1
1.1 . Problem Durumu.....	1
1.2 . Araştırmanın Amacı.....	4
1.3 . Araştırmanın Önemi.....	5
1.4 . Problem Cümlesi.....	6
1.4.1 . Alt Problem .....	6
1.5 . Sayıtlar.....	6
1.6 . Sınırlılıklar .....	6
1.7 . Tanımlar .....	6
2 . KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	8
2.1 . Problem ve Problem Çözme.....	8
2.2 . Problem Çözme Süreci.....	9
2.3 . Polya'nın Problem Çözme Aşamaları .....	10

2.3.1 . Problemi Anlama.....	12
2.3.2 . Plan Yapma .....	13
2.3.3 . Planı Uygulama .....	13
2.3.4 . Kontrol Etme .....	14
2.4 . Cebir ve Problem Çözme.....	15
2.4.1 . Cebirsel Problemler .....	15
2.5 . İlgili Araştırmalar .....	16
3 .MATERYAL VE YÖNTEM .....	23
3.1 . Araştırma Modeli .....	23
3.2 . Araştırmanın Katılımcıları.....	23
3.3 .Veri Toplama Araçları.....	24
3.3.1 . Görüşmeler .....	24
3.4 .Veri Toplama Süreci.....	25
3.5 . Verilerin Analizi .....	25
4 . BULGULAR .....	27
4.1 . Katılımcıların Birinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular.....	27
4.2 . Katılımcıların İkinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular .....	35
4.3 . Katılımcıların Üçüncü Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular .....	40
4.4 . Katılımcıların Dördüncü Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular.....	55
4.5 . Katılımcıların Beşinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular.....	61
4.6 .Katılımcıların Altıncı Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular.....	68

5 .TARTIŞMA VE SONUÇ.....	77
KAYNAKLAR .....	81
EKLER.....	87
ÖZGEÇMİŞ .....	97







## KISALTMALAR DİZİNİ

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

TIMMS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

NCTM: Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Öğrencilerden Ö2'nin birinci probleme ilişkin cevap kâğıdı.....	29
Şekil 4.2. Öğrencilerden Ö4'ün birinci probleme ilişkin cevap kâğıdı.....	31
Şekil 4.3. Öğrencilerden Ö5'in ikinci probleme ilişkin cevap kağıdı .....	37
Şekil 4.4. Öğrencilerden Ö1'in üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı.....	41
Şekil 4.5. Öğrencilerden Ö4'in üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı.....	49
Şekil 4.6. Öğrencilerden Ö6'nın üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı.....	53
Şekil 4.7. Öğrencilerden Ö6'in dördüncü probleme ilişkin cevap kağıdı .....	59
Şekil 4.8. Öğrencilerden Ö2'nin beşinci probleme ilişkin cevap kağıdı .....	63
Şekil 4.9. Öğrencilerden Ö4'nin beşinci probleme ilişkin cevap kağıdı .....	65
Şekil 4.10. Öğrencilerden Ö3'ün altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı .....	71
Şekil 4.11. Öğrencilerden Ö4'ün altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı .....	72
Şekil 4.12. Öğrencilerden Ö6'nın altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı .....	74



**TABLÖLARDİZİNİ**

Tablo.1.Polya'nın Problem Çözme Basamakları (Adımları) .....	12
Tablo.2.Birinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları) .....	34
Tablo.3.İkinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları) .....	39
Tablo.4.Üçüncü Probleme Ait Problem Çözme Basamakları (Adımları).....	54
Tablo.5.Dördüncü Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları) .....	60
Tablo. 6.Beşinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları) .....	67
Tablo.7.Altıncı Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları) .....	75



## EKLER DİZİNİ

<b>Ek- 1: MEB izin yazısı .....</b>	<b>87</b>
<b>Ek- 2: Cebirsel Sözel Problemler .....</b>	<b>88</b>
<b>Ek- 3: Veli İzin Formu .....</b>	<b>92</b>
<b>Ek- 4: Örnek Transkripsiyon.....</b>	<b>93</b>





# 1. GİRİŞ

Bu bölümde problemin durumu, amacı, önemi, problem önerisi, sayıtları, çalışmanın sınırlamaları ve tanımları anlatılmaktadır.

## 1.1. Problem Durumu

Matematik dünyayı anlamayı sağlayan ve yaşanan çevreyi geliştirmek için başvurulan bir yardımcıdır (Baykul, 1990). Matematik sayıların ve niceliklerin yapısını, özelliklerini ve bunlar arasındaki bağlantıları tündengelim ve akıl yürütme yoluyla inceleyen cebir, geometri, aritmetik gibi dallara ayrılmış bir bilim dalıdır (Sezgin, 2019). Oysa matematik denildiğinde pek çoğumuzun aklına sayılar ve bu sayılarla yapılan işlemler gelmektedir. Aslında zihinlerimize yerleşmiş olan bu düşünce pek yanlış sayılmaz özellikle 2009 yılından önceki öğretim programlarını incelediğimizde işlem becerisini ön plana çıkaran bir program ile karşılaşmaktaydık. Oysa günümüzde bilim ve teknolojiye gerçekleşen hızlı değişim sonucunda buna uyum sağlayabilecek bireylerin yetiştirilmesinin önemi artmaktadır. Bu gelişim ve değişimin sonucunda işlem becerisinin yerini problem çözebilme, eleştirel düşünebilme, yaratıcı düşünebilme, bilgiyi farklı durumlarda kullanabilme gibi becerilerin aldığını söyleyebiliriz. Çünkü günümüzde gelişen teknoloji ile beraber saniyeler içinde bilgiye ulaşabilmekte çok kısa sürede çok uzun ve karışık hesaplamaları yapabilmekteyiz. Bu nedenle bu değişime uyum sağlayabilecek bireylerin yetişmesi amacıyla yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımları ortaya çıkmaktadır. Değişen dünyayla birlikte öğrencilerin işlem yapmaları, hesap yapmaları, belli algoritmaları ezberlemenin ötesinde düşünüp, problemlere çözüm yolları geliştirmeleri daha fazla önem kazanmıştır (Sezgin, 2019). Günümüzde matematik eğitimi ile bireylerden hesap yapma becerilerinin yanı sıra düşünceleri arasında ilişki kurma, akıl yürütme, tahmin etme ve problem çözme gibi becerileri kazanması beklenmektedir (Umay, 2003). Ülkemizde özellikle uluslararası düzeyde gerçekleşen Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) ve Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) gibi değerlendirme çalışmalarından elde ettiği sonuçlar doğrultusunda uygulanan öğretim programlarında değişim yoluna gitmiştir. 2018 yılında güncellenen matematik dersi programında bireyden bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen,

girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklere sahip bir birey olarak yetişmesi beklenmektedir (MEB, 2018).

Matematik öğretim programında matematiksel kavramları anlayabilen ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilen, problem çözme sürecinde düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilen bireylerin yetiştirilmesinden bahsedilmektedir (MEB, 2018). Bir başka deyişle matematik eğitiminde sadece matematik bilen değil, bildiği bilgiyi kullanıp uygulama yapabilen ve bu uygulamaları değerlendirip problem çözebilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Soylu ve Soylu, 2006). Günümüzde gittikçe önem kazanan problem çözme becerisinin bireyleri sadece bilişsel anlamda değil aynı zamanda duyuşsal anlamda da geliştirdiğini söyleyebiliriz. (The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]) göre (2000), problem çözme bireylerin öz güven kazanmasını sağlayarak, onlara, diğer bireylerin düşüncelerine saygı göstermeyi ve değer vermeyi öğretmektedir.

Yapılan pek çok araştırmada ve yenilenen öğretim programlarında bir diğer husus olarak öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda kullanabilmesine yani karşılaştıkları durumla günlük yaşam arasında bağ kurabilmesinin önemine değinilmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı (2018) müfredatında yer alan problem çözmeye hemen her konuda yer verilmesinin ve öğrencilerin sürece daha fazla dâhil edilmesinin bir nedenini bu şekilde açıklayabiliriz. Baykul (2005)'e göre öğretmenlerin görevi öğrencilerin yetenekleri doğrultusunda öğrencilerin gelişmelerini sağlamaktır. Tüm öğrencilerin iyi birer matematikçi olarak yetiştirmesini sağlamaya çalışmak yerine onların, problem çözme yaşamışlıklarını arttırmak, yeteneklerini ortaya çıkarmalarına ve bu yetenekleri kullanmalarına olanak sağlayıp matematiğe karşı olumlu tutumlar gelişmesini sağlamak öğretmenin problem çözme becerisini geliştirmesinde önemlidir (Özarlan, 2010). Öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutumlar geliştirmesi, onların matematiği algılama biçimi değiştirip hemen her öğretmene sorulan “ Bu konu benim ne işime yarayacak ?” sorusuna da cevap olacaktır. Böylelikle matematiğin anlamlı ve keyifli bir bilim dalı olduğunu fark edebileceklerdir. Günlük hayattan uyarlanmış bir problem durumu öğrenci ile buluştuğunda problemdeki adımları fark eden, verilenler arasında ilişki kurabilen, neyi neden bulduğunu, nasıl davranması gerektiğini bilen, kararlarını kendisi veren öğrenci için matematik; yaşamın bir parçası olacak ve günlük hayat problemlerini anlamlandırmasını sağlayan bir anahtar işlevi görecektir (Umay, 2007). Son yıllarda matematik eğitiminde özellikle gerçek hayat durumlarına dayalı problemler ve uygulamalarıyla ilgili çalışmalara rastlamaktayız. Literatürde günlük hayat problemlerinin akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi olanaklı kıldığı ve eğitimde öğrenciye verilmesi gerektiğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Karatağ, 2017). Öğrencilerin karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri için matematiksel düşünme becerileri kazanmaları gerekmektedir. Ayrıca öğrencilerin matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnel arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilmeleri gerekmektedir (MEB,

2018). Bu durumda bahsedilen becerilerin kazandırılması, matematikte ilişkilerin kurulması ve anlamlandırılması matematiği anlama ve matematiksel düşünme ile mümkündür.

Matematikte düşünme becerilerin gelişmesinde ve sayılar arasındaki ilişkilerin daha rahat anlaşılmasında cebir öğretiminin büyük bir paya sahip olduğunu söyleyebiliriz. Bu durumda problem çözme becerilerinin gelişmesinin akıl yürütme becerilerinin gelişmiş olmasıyla ilişkili olduğunu düşünürsek akıl yürütme becerilerinin gelişmesine katkı sağlayan cebir öğretiminin de problem çözme becerileri ile ilgili olduğunu söyleyebiliriz. Cebir, öğrencilerde problem çözme becerilerinin gelişimine önemli katkılar sağlarken matematiksel akıl yürütme ve yorumlama becerilerinin gelişmesinde önemli bir etmendir (MacGregor ve Stacey, 1996). Öğrencilerin cebir konusunu anlayabilmesi için matematiksel akıl yürütme (matematiksel muhakeme) becerisinin gelişmiş olması gerekir (Yağız, 2019). Bununla beraber, ortaokul matematiğinin en önemli özelliklerinden biri de aritmetikten cebire geçişi içine almasıdır. Bu geçiş sürecinde, ortaokul öğrencilerinin cebirsel düşüncelerinin gelişebilmesi için problem çözme, modelleme, niceliksel muhakeme, genelleme ve çoklu gösterimleri kullanabilme gibi birçok beceri ile ilgili tecrübe kazanmaları ve bunları etkili bir şekilde kullanabilmeleri gerekmektedir (Cai ve Knuth, 2011). Ayrıca cebirsel sözel problemlerin çözümü ile ilgili kazanılan tecrübeler öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş sürecini kolaylaştırmakta olup öğrencilerin cebirsel stratejileri anlamlı bir şekilde kullanmasına yardımcı olmaktadır (Dede, 2004).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) cebir öğrenme alanına ilişkin kazanımlar ilk olarak altıncı sınıf seviyesinde karşımıza çıkmaktadır. Altıncı sınıf seviyesinde öğrencilerden sayı örüntülerinde istenen terimi bulmaları, cebirsel ifadelerde ise değişken (bilinmeyen) ifadenin kavram olarak bilinmesi istenir. Yedinci sınıf seviyesinde cebir öğrenme alanıyla ilgili cebirsel ifadeler ile eşitlik ve denklem alt öğrenme alanları karşımıza çıkmaktadır. Yedinci sınıf düzeyinde öğrencilerden cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapmaları, bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpabilmeleri ve bu işlemleri modellendirerek anlamlandırmaları, verilen birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi ve bu denklemlerle ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. Sekizinci sınıfta cebir alanıyla ilgili çok daha fazla alt öğrenme alanı karşımıza çıkmaktadır. Sekizinci sınıf seviyesinde cebir ifadelerinin çarpanlara ayrılması, özdeşlikler, iki değişken arasındaki doğru yönlü ilişkinin incelenmesiyle ilgili problemler yani doğrusal denklemler ve bir bilinmeyenli eşitsizlikler alt öğrenme alanları karşımıza çıkmaktadır.

MEB Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) yer alan 7. sınıf "Cebir" öğrenme alanının "Cebirsel İfadeler" ve "Eşitlik ve Denklem" alt öğrenme alanına ait kazanımlar şu şekildedir (MEB, 2018):

- 1- Cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
- 2- Bir doğal sayı ile bir cebirsel ifadeyi çarpar.

- 3- Sayı örüntülerinin kuralını ifade eder, kuralı harfle ifade edilen örüntünün istenilen terimini bulur.
- 4- Eşitliğin korunumu ilkesini anlar.
- 5- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri tanır ve verilen gerçek hayat durumlarına birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler kurar.
- 6- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.
- 7- Birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler kurmayı gerektiren problemleri çözer.

Yukarıda verilen kazanımlar doğrultusunda 7. sınıf öğrencilerinin günlük yaşama dayalı cebirsel sözel problemleri çözme süreçleri Polya'nın Problem Çözme Basamaklarına göre detaylı bir şekilde incelenecek, bu problem çözme sürecinde öğrencilerin gerçekleştirebildiği adımlar hakkında da bilgi edinilmiş olacaktır.

## 1.2. Araştırmanın Amacı

Matematiği günlük yaşamdan ayrı tutarak yalnızca okulda görülen bir ders olarak kabul ettiğimizde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı problem durumlarını etkili bir biçimde yorumlayamadığı ve buna bağlı olarak yaratıcı olma, akıl yürütme, ilişkilendirme becerilerinin yeterince gelişmediği görülmektedir (Baki, 2006). Öğrencilerde karşılaşılan bu durumu tek bir nedenle açıklayabilmek mümkün değildir. Bir öğrencinin matematik dersinde yaşadığı başarısızlıkları etkileyen pek çok faktör olabilir. Başarısızlığa neden olan bu faktörler birbiriyle ilişkilidir ve bu çoklu etkileşim matematik dersinde öğrencilerin olumlu veya olumsuz durumlarını incelemede yeni yaklaşımları geliştirmeyi gerektirmektedir (Dursun ve Dede, 2004). Ülkemizde uluslararası düzeyde gerçekleşen araştırmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde matematik alanında oldukça geride olduğumuz raporlarda görülmektedir. Bu duruma neden olarak öğrenilen bilgilerin, bilgi ve kavrama basamağından uygulama, analiz ve sentez basamaklarına aktarılamayışı, öğrenilen bilgilerle günlük yaşam arasındaki ilişkinin kurulamayışı gösterilebilir. Bu doğrultuda Milli Eğitim Bakanlığı, matematik dersi öğretim programında ciddi oranda değişikliğe gitmiştir. 2018 yılında güncellenen ilk ve ortaöğretim matematik programı hedefleri doğrultusunda öğrencilerden problem çözme sürecinde kendine özgü düşünceleri ve mantığını kullanması ve bunu rahat bir biçimde ifade edebilmesi, problemlere değişik yönden bakabilmesi, farklı açılardan problem çözme becerilerini geliştirmeleri beklenmektedir. Bu çalışmada, 7.sınıf öğrencilerinin günlük hayat durumlarıyla ilgili cebirsel sözel problemleri çözme süreçlerinin Polya'nın Problem Çözme Aşamalarına göre detaylı bir şekilde incelenmesi

amaçlanmaktadır. Öğrencilerin günlük hayat durumlarıyla ilgili problemleri çözerken hangi aşamalarda ne çeşit zorluklar yaşadıklarını belirlemede çalışmanın amacı kapsamındadır.

### 1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilere günlük hayatta karşılaştıkları bir problem durumunu çözebilme becerisini kazandırmaktır. Baykul (2003)'e göre matematik, bilimsel çalışmalarda incelenen problemlerin çözülmesinde olduğu kadar günlük yaşamda karşılaştığımız problemlerin çözülmesinde de kullanılan önemli araçlardan biridir. Literatürde problem çözme becerileri ve problem çözme süreciyle ilgili oldukça fazla çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak ülkemizde bu konuyla ilgili yapılan çalışmaların çoğunda rutin problemlerin kullanıldığı görülmektedir. 2010-2019 yılları arasında matematik eğitimiyle ilgili ülkemizde YÖK Ulusal Tez Merkezinde yayınlanan tezler incelendiğinde yapılan çalışmaların daha çok cebirsel problemleri denklemler yardımıyla çözme ve denklem kurmada karşılaşılan hatalar, cebirsel problemleri modelleyerek çözme sürecinin incelenmesi şeklinde olduğu görülmektedir. Ancak günlük hayatta dayalı cebirsel problemlerin çözüm sürecinin incelenmesiyle ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Oysa günümüzde gerek liseye geçiş sınavında gerekse üniversiteye geçiş sınavında sorulan sorulara baktığımızda öğretim programının hedefleri doğrultusunda öğrencilerden konuyu iyi özümseyip konu hakkında çıkarımlarda bulunabilmesi, konular arasında bağlantılar kurabilmesi ve problem çözebilme becerisinin gelişmiş olması beklenmektedir. Dolayısıyla artık günlük yaşamla ilişkili, işlem becerisinin yanı sıra problem çözme becerilerini de ortaya çıkarabilecek durumlar karşısında öğrencilerin bu süreci matematiksel olarak anlamlandırmasının önem kazandığını söyleyebiliriz. MEB'in sekizinci sınıflar için yayınladığı aylık sorular; beşinci, altıncı, yedinci sınıflar için yayınladığı beceri temelli sorular incelendiğinde günlük yaşamla ilgili problemlere yer verildiğini görebilmekteyiz. Tüm bunlardan yola çıkarak bu çalışmada beceri temelli sorular ve beceri temelli sorulardan esinlenerek günlük hayat durumlarını içeren problemleri çözme süreci detaylı bir şekilde incelenecektir. Bu bağlamda çalışmanın önem taşıdığı düşünülmektedir.

## 1.4. Problem Cümlesi

Bu çalışmanın problemi,“ 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme süreçleri nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu probleme ilişkin alt probleme aşağıda yer verilmiştir.

### 1.4.1. Alt Problem

7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme süreci “Polya’nın Problem Çözme Aşamaları’na göre nasıldır?”

## 1.5. Sayıtlar

1. Araştırmanın katılımcıları olan öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözülmesi sürecini incelemek için kullanılan veri toplama aracı ile kendilerine yöneltilen sorulara dürüst bir şekilde ve samimiyetle cevap verdikleri düşünülmektedir.
2. Araştırma sırasında verileri toplarken öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Yapılan kayıt sırasında görüşme ortamının problem çözme süreci açısından doğal bir ortam olduğu varsayılmaktadır.
3. Araştırmada kullanılan veri toplama aracıyla ilgili uzman görüşleri yeterlidir.

## 1.6.Sınırlılıklar

1. Bu çalışma nitel bir özellik taşıdığından altı(6) katılımcı ile yürütülmüştür.
2. Araştırmada veriler, görüşmeye dayalı olarak toplandığından, görüşmelerdeki problemler ile sınırlıdır.
3. Araştırmada elde edilen veriler analiz edilirken betimsel analizden yararlanılmıştır, bulgular bu analiz yöntemiyle sınırlıdır.

## 1.7.Tanımlar

**Problem:** Bireyin karşılaştığında rahatsızlık duyduğu olay karşısında yine kendi bilgi ve deneyimi yardımıyla çözüm arama ihtiyacı hissettiği bir durum olarak tanımlamıştır (Baki, 2014).

**Problem Çözme:** Bireyin karşılaştığı problem durumunda ne yapacağını düşünüp probleme uygun çözüm yolları geliştirdiği süreçtir.



## 2. KURAMSAL VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1. Problem ve Problem Çözme

Eğitim sistemi içerisinde problem ve problem çözme süreciyle ilgili pek çok araştırmayla karşılaşmaktayız. Literatüre bakıldığında problem kavramıyla ilgili birçok tanım karşımıza çıkmaktadır. Dewey problemi, “insanın zihninde var olan bilgilerini karıştıran insana meydan okuyan ve inancını belirsizleştiren şeyler” olarak ifade etmiştir (Akt: Baykul, 2014). Problemler genel anlamda, çözüm yolu hakkında önceden bilgi sahibi olunmayan, açık çözümü olmayan sorulardır (MEB, 2013). Olkun ve Toluk (2004) problemi bireyde çözme isteği uyandıran çözümü için hazır bir prosedürü olmayan ancak bireyin var olan bilgi ve deneyimlerinden yararlanarak çözebileceği durumlar olarak tanımlamıştır. Problemler sonucu belirsiz sorular, çözümü kolay olmayan çözümü için bir araştırma veya tartışma gerektiren sorulardır (NCTM, 2000). Problem çözme, sonuç bulmadan ziyade bir yol bulma, bir zorluktan kurtulma, bir hedefe ulaşabilmek için yapılacakların bilinçli olarak araştırılmasıdır (Polya, 1957).

Hem matematik eğitiminde hem de matematik eğitimi dışında diğer disiplinlerde problem ve problem çözme kavramı ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. Bu sebeple problem ve problem çözme kavramına ilişkin bilgileri bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumlarda da kullanabilmeleri için matematik öğretiminde problem çözme sürecine önem verilmiştir. Özsoy (2007) problem çözmeyi öğrencilerin sadece öğrenim döneminde yaptıkları bir iş olarak değil tüm hayatları boyunca gereksinim duyacakları bir yetenek olarak ifade etmiştir. Problem çözme kavramı matematik öğretiminde, bireyin kendisinde var olan bilgileri kullanarak problemi zihinsel süreçlerde ele alıp ilgili işlemleri yaparak çözüme vardırıp ortadan kaldırılması olarak tanımlanmaktadır (Altun, 1995). Birey problemle karşılaştığında problemin çözümüne ulaşma yolunda, istenen matematik dilini kullanabilmesi ve matematiksel düşünebilme yeteneğini kazanmış olması istenmektedir. Ancak bireylerde bu kazanımların var olması problemi çözebilmesi için yeterli olmayabilir. Bireyin problemi çözmeye başlamadan önce zihninde biçimlendirmesi daha sonra probleme ait öğeleri düşüncelerine uygun bir şekilde tekrardan düzenlemesi gerekebilir (Tıraşoğlu, 2013). Bütün bunlar göz önüne alındığında problem çözmeye bir amacın olması gerektiği ve bu amaca yönelik bir takım basamaklardan geçerek problem çözme sürecinin tamamlanabileceği söylenebilir. Bireyin hazır bulunuşluk düzeyi, hayal gücü, öğrenmiş olduğu bilgileri düzenleme becerisi, problemi anlama ve çözüm



yolu problemi çözüme sürecini etkileyen faktörlerdendir (Özdemir, 2012). İlköğretimde önceden, problem çözüme matematiğin bir konusu olarak ele alınır; problem türlerine ayrılıp her problem türüyle ilgili çözüm yolları öğretilirdi. Öğrencilerde bir problem verildiğinde önce bunun hangi tip problem olduğuna karar verir, sonra bu tipin çözüm yolunu hatırlar ve hatırladığı çözüm yolunu problemde uygulamaya çalışırdı. Ancak bu girişim iyi değildir çünkü problem çözümenin kuralları değil bir sistematığı vardır (Kaş, 2010). Yenilenen öğretim programına baktığımızda hemen her konuda problem çözüme ile ilgili kazanımların yer aldığı görülmektedir. Ayrıca problem çözüme matematik dersinin temel becerileri arasında gösterilmiştir. Problem çözüme sadece bir konu olarak değil bir süreç olarak düşünülmelidir. Problem çözüme becerisi, öğrencilerin günlük yaşamında karşısına çıkacak problemleri çözmek için gerekli becerileri kapsamaktadır (MEB, 2009).

Altun (2000), problem ile karşılaştıktan ve çözdükten sonra artık o durumun o kişi için problem belirtmediğini, problem durumlarının kişilere göre değiştiğini çözümün aniden ortaya çıkmadığını bir çaba gerektirdiğini belirtmiştir. Bu nedenle problem çözümenin bir süreç gerektirdiğini bu süreci de her bireyin kendi becerileri doğrultusunda geçireceğini söyleyebiliriz. Problem çözümü için öğrencinin kavramsal ve işlemsel becerileri bir arada bulundurulması önemlidir. Matematikteki işlemlerin nasıl yapıldığının, işlem kurallarının ve sembollerinin anlamlarının bilinmesi, işlemsel bilgi ile insanın zihninde var olan kavramsal yapılar arasındaki ilişkileri yapılandırmasıyla kavramsal bilgi oluşur (Baykul, 2005).

## 2.2. Problem Çözme Süreci

Problem çözümenin belirli bir çözüm yolu ya da yöntemi yoktur, problem çözümenin bir sistematığı vardır (Altun, 2014). Bu nedenle problem çözüme, konu değil başlı başına bir süreçtir. Bu süreçte, problem çözüme becerilerinin öğrencilere kazandırılması ve öğrenciler tarafından kullanılması amaçlanmıştır. Öğrencilerin problemleri değişik yöntemlerle çözebileceği ve problem çözüme süreciyle ilgili düşüncelerini rahat bir şekilde ifade edebileceği bir sınıf ortamının oluşturulmalıdır (Kaş, 2010). Bu nedenle her bir öğrencinin problem çözüme sürecinde problemi anlaması, problemi çözerken kullandığı stratejiler, bu stratejileri uygulama şekli önem kazanmaktadır.

Problem çözüme konusunda literatürde bazı araştırmacılar bu süreci tanımlamıştır. Charles, Lester ve O'Daffe (1994) problem çözüme sürecini "1- Problemi anlama, 2- Problemi çözüme ve 3- Soruna yanıt arama" olarak üç aşamada açıklamıştır.

Schoenfelt (1985) a-analiz, b-tasarım, c- araştırma, d- uygulama, e- doğrulama olarak açıklamıştır. Stevens (1998) problem çözme sürecini, problemi fark edip anlama, analiz etme, olası çözümler geliştirme, çözümü değerlendirme ve en uygun çözümü işe koşma şeklinde açıklamıştır. Kneeland (2001) ise çalışmasında problem çözme sürecinde 1-Problemin anlaşılması, 2-Gerekli bilgilerin toplanması, 3- Problemin köküne inme, 4- Çözüm yollarını geliştirme,5- En iyi çözüm yolunun seçilmesi, 6- Problemi çözme basamaklarından oluştuğunu açıklamıştır. Forgan (2013) problemi tanımlama, problem çözümü için beyin fırtınası yapma, çözümlerin engellerini tanımlama, çözümlere tekrar bakıp birini seçme, çözümleri deneyerek geçerli kılma, uygulanan çözümü değerlendirme şeklinde aşamalar tanımlamıştır. Dewey (1991) problem çözme aşamalarını 1- Problem sınırlarını saptamak,2- Problemlerin nedenlerini araştırarak bilgi toplamak, 3- Hipotezler kurarak çeşitli çözüm yolları belirlemek,4-Çözüm yollarının probleme uygunluğunu belirlemek, 5-Problemi çözmek,6- çözümü test etmek,7-Çözümü uygulamak şeklinde tanımlamaktadır (Akt: Temel,2018).

Problem çözme süreciyle ilgili en fazla kabul gören süreç George Polya'nın dört aşamalı süreci olduğu belirtilmektedir(Altun ve Arslan, 2006; Muir, Beswick ve Williamson, 2008; Olkun ve Toluk-Uçar, 2006; Akt: Temel, 2018).

Polya'nın tanımladığı dört aşama; 1- Problemi anlama,2- Plan yapma,3-Planı uygulama,4-Kontrol etme şeklindedir.

### **2.3. Polya'nın Problem Çözme Aşamaları**

Polya (1957), problem çözümünde yapılması gerekenleri aşamalar halinde sunmuş ve her bir adımda neler olması gerektiğine ilişkin bilgiler vermiştir.

Tablo 1'de Polya (1957) tarafından belirlenen basamaklar (adımlar) ve basamaklara yönelik sorulara yer verilmiştir.

<b>Polya'nın Problem Çözme Basamakları</b>	<b>Basamaklarda Sorulması Gerekenler</b>
<b>Problemi anlama</b>	<p>Bilinmeyenler nelerdir?</p> <p>Verilenler nelerdir?</p> <p>Koşulları sağlamak mümkün müdür?</p> <p>Eldeki veriler ve koşullar bilinmeyi belirlemede yeterli midir? Veya yetersiz midir/ kısıtlı mıdır/ tarafsız mıdır?</p>
<b>Plan yapma</b>	<p>Bu problemle önceden karşılaşıldı mı?</p> <p>Bu problemin farklı formdaki haliyle önceden karşılaşıldı mı?</p> <p>Bu problemin çözümünde yardımcı olabilecek bir teorem var mı?</p> <p>Benzer problemde kullanılan çözüm yolu karşılaşılan problemde de kullanılabilir mi?</p> <p>Problem tekrardan ifade edilebilir mi?</p> <p>Problem daha alt problemlere ayrılabilir mi?</p> <p>Bu alt problemlere benzer problemlerle önceden karşılaşıldı mı?</p>
<b>Planı uygulama</b>	<p>Uygulanacak plan doğru mu?</p> <p>Doğruluğu nasıl gösterilir?</p>

<b>Kontrol</b>	<p>Sonuçlar kontrol edildi mi?</p> <p>Var olan çözüme farklı şekillerde ulaşılabilir mi?</p> <p>Bu problemde uygulanan yöntemler başka problemlerde de uygulanabilir mi?</p>
----------------	--

Tablo.1.Polya'nın Problem Çözme Basamakları (Adımları)

### 2.3.1. Problemi Anlama

Problemi anlama adımında problemi çözecek kişinin problemde verilenleri, istenenleri açıklayabilmesi beklenmektedir. Problemde bilinmeyen belirlenmesi, problem koşullarının açıklanabilmesi önemlidir. Çünkü anlaşılmamış bir problem için bir plan yapılamaz ve strateji belirlenemez. Problemi çözen kişinin problemde verilenleri, istenenleri belirledikten sonra problemin kısa bir özetini yapabilmesi, problemi şekiller ile yeniden oluşturarak açıklayabilmesi problemi anladığına dair önemli davranışlardır.

Polya (1990) bu adımda aşağıdaki sorulara cevap aranması gerektiğini ifade etmiştir.

- Bilinmeyenler nelerdir?
- Verilenler nelerdir?
- Problem koşulları nelerdir?
- Koşulları sağlamak mümkün müdür?
- Eldeki veriler ve koşullar bilinmeyi belirlemede yeterli veya yetersiz midir/kısıtlı mıdır/tutarsız mıdır?

Altun (2014), bu adımda öğrencilerin verilerin neler olduğunu, bilinmeyen ne olduğunu cevaplayabiliyorsa problemi anladığından söz edilebileceğini belirtmiştir. Bunun devamında “Problemde eksik ya da fazla bilgi var mı? Varsa bunlar nelerdir?” sorularının yöneltilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

### 2.3.2. Plan Yapma

Plan yapma adımı, problemi çözecek kişinin problemde verilenler ile bilinmeyenler arasındaki ilişkiyi kurup problem çözümü için nasıl bir yol izleyeceğini belirlemesi hedeflenmektedir. Problemde verilenler ve istenen arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu adımda aynı zamanda problemi çözecek kişi problemin çözümünde bilinmeyene ulaşmak için stratejileri de belirlemeye çalışmaktadır. Baykul (2014) bu adımı “çözüm için strateji tayin etme” bölümü olarak ifade etmiştir. Polya (1957), bir problemi çözmek için birçok uygun yol olabileceğini ifade etmiştir.

Polya (1957) bu adımda aşağıdaki sorulara cevap aranması gerektiğini belirtmiştir:

- Bu problem ile önceden karşılaşıldı mı?
- Bu problemin farklı formdaki haliyle önceden karşılaşıldı mı?
- Bu problem ile ilgili başka bir problem var mı?
- Bu problemin çözümüne yardımcı olabilecek bir teorem var mı?
- Aynı ya da benzer bilinmeyenleri içeren bir problem var mı?
- Benzer problemde kullanılan çözüm metodu mevcut problemde de kullanılabilir mi?
- Problem yeniden ifade edilebilir mi?
- Problem daha küçük problemlere ayrılabilir mi?
- Bu problemlere benzer problemlerle önceden karşılaşıldı mı?

Problemin çözümü için plan yapma adımı, problemi çözecek kişinin strateji belirlerken daha önceden çözdüğü problemleri hatırlamaya çalışması problemi daha basit veya daha farklı şekillerde ifade etmesi beklenir (Tıraşoğlu, 2013). Plan yapma adımı kullanılabilir birçok çözüm yolu mevcuttur. Bireyin bu adımda bir strateji geliştirememesi veya kullanamaması halinde problem durumuna geri dönmesi gerekmektedir (Polya, 1957).

### 2.3.3. Planı Uygulama

Planı uygulama adımı problemi çözecek kişinin önceki adımda belirlediği yolu, çözüm için kullanılacak stratejiyi uygulayacağı basamaktır. Polya (1957) bu adımda aşağıdaki sorulara cevap aranması gerektiğini belirtmiştir:

- Uygulanacak plan doğru mu?
- Doğruluğunu nasıl gösterirsin?

Öğrencilerin bu adıma hızlı bir şekilde başlamak istediği görülebilmekte ilk iki adım tam olarak uygulamadan planı uygulama adımına geçildiği görülebilmektedir. Ancak problemi tam olarak anlamadan, planın doğruluğu kontrol edilmeden bir çözüm planı yapmak problem çözme sürecinin sonuçlanamamasına sebep olmaktadır (Polya, 1957). Problem anlaşıldıktan ve en uygun çözüm yolu bulunduğundan sonra planı uygulama basamağındaki en önemli işler; kullanılacak yolu dikkatle takip ederek işlemlerde hata yapmamaktır. Eğer seçilen yolun çözüme götürmeyeceği anlaşılırsa zaman kaybetmeden geri dönüp hatayı düzeltmek gerekir (Özdemir, 2012).

#### **2.3.4. Kontrol Etme**

Problemi çözme sürecinin son basamağı olan kontrol (geri dönüş) adımı sürecin en kritik adımıdır. Ancak istenilen sonuca ulaşıldığı düşünülduğünde birçok kez gözden kaçırılmaktadır (Polya, 1957). Bu problem çözme adımıdaki amacın problemi çözen bireyin problem çözme sürecinde yaptıklarını tekrardan gözden geçirmesini sağlamak, başarılı veya başarısız olma durumlarını incelemektir.

Polya (1957) problem çözme sürecine geri bakış ve değerlendirme ile yapılanları, işe yarayanları ve yaramayanları belirlemesinin bireye oldukça büyük katkılar sağlayacağını ifade etmiştir. Kontrol adımını gerçekleştiren bireyler uğraştıkları problemi ve uyguladıkları planı daha iyi inceleyebilir bu sürede problemi çözme sürecinde yaptıklarını içselleştirme olanağı bulabilirler.

Kontrol adımının uygulanmasında sadece problem çözme sürecinin içselleştirilmesi değil, bununla beraber elde edilen sonuçlara başka yollarla nasıl ulaşılabileceği ve bu yolların başka problemlerde de işe yarayıp yaramayacağına ilişkin fikirler edinilebilir. Böylece bireyde “bu yol her zaman işe yarar” şeklindeki düşüncenin, kullanılan yöntemi ezberlemeye çalışmayı engelleyebilir.

Ayrıca sonuca ulaşmanın verdiği güven ve rahatlama hissi ile yeni yollar daha rahat ifade edilebilir. Kontrol adımı ile problem çözenin birçok yolu olduğu düşüncesi sadece bir ifade olmaktan çıkarılmış, bireyin kendi kendine deneyimleyebileceği bir uygulama haline dönüşmüş olmaktadır (Özdemir,2012; Akt: Tıraşoğlu, 2013).

## 2.4. Cebir ve Problem Çözme

Matematiğin en önemli alanlarından birisi cebirdir. Matematikte soyut düşünme gerektiği için matematiği bir soyutlama bilimi olarak kabul edilebilir. Soyut düşünme özelliği cebirsel ifadelerde tam olarak kendini gösterir (Altun, 2005).

Cebirin pek çok işlevi vardır. İşlevlerinden bazıları; örneğin cebir bir dildir, problem çözmek için bir araçtır ve matematiğin okullarda öğretilen alt alanlarından (Dede ve Argün, 2003). Cebir aslında sadece okullarda öğretilen kadarıyla sınırlı değildir. Cebir günlük yaşamımızda da sıklıkla karşılaştığımız bir kavramdır. Cebir konusu çok eski bir konu olmasına rağmen, bilimsel bir araştırma konusu olarak son 60 yıldır çalışılmakta, son yıllarda bilimsel araştırma konularından biri olarak öne çıkmaktadır. Yapılan araştırmaların sonuçlarına bakılarak bireylerde cebirsel bilgiyle ilgili olan öğrenme ve öğretme güçlükleri çok önceden fark edilmeye başlanmıştır (Yağız, 2019). Günümüzde de bu durum devam etmektedir bu güçlüklerin nedeni hala araştırmaların konusu olmaktadır.

Cebir ile problem çözme birbirini kapsamaktadır. Cebir öğretiminin tam olarak gerçekleşmesi problem çalışmalarında öğrencilerin cebiri kullanmasına bağlıdır (Özarlan, 2010).

### 2.4.1. Cebirsel Problemler

Cebirsel problemler matematik müfredatında önemli bir yer kaplar. Öğrencilerin aritmetikten cebire geçişinde de kritik nokta olduğu düşünülen cebirsel problemleri aslında öğrenciler günlük yaşamlarında da kullanmaktadırlar. Cebirsel problemler günlük hayatla bağlantı kurularak öğretilmelidir, öğretilen bu matematiksel bilgi ve becerilerin öğrenciler tarafından günlük hayatta uygulaması beklenmektedir (Verschaffel, Corte ve Vierstraete, 1999).

Matematiksel sözel problemleri öğrenmek kavramsal bilgiler ve işlemsel bilgiler arasında ilişki kurulmasını kolaylaştırır ve geliştirir. Öğrencilere verilen güncel sorular matematik eğitiminin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin okulda karşılarına çıkabilecek matematiksel sözel problemleri çözme sürecinde gereken davranışları geliştirmeleri için gereklidir (Özarlan, 2010). Bazen verilen problem durumu gerçek hayatın bir parçası olan yapılandırılmış ya da giyindirilmiş bir problem durumundan başka bir şey değildir ki bu genellikle klasik sözel problemlerdir (Blum, 2002; Akt: Çelikel, 2016).

Cebirsel sözel problemlerin öğrenimi, aritmetikten cebire geçiş için kolaylık sağlamaktadır (Dede, 2004). Buna rağmen, yapılan araştırmalar şunu göstermiştir, genellikle cebirsel problemler çözümleri zor yapılan problemler olarak algılanmaktadır (Dede 2004; Stacey ve MacGregor 2000; MacGregor ve Stacey 1996; Akt: Özarslan, 2010). Öğrencilerde bu şekilde bir algı oluşmasının cebirsel yöntemleri problem çözme sürecinde kullanma eksiklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Stacey ve MacGregor (2000) öğrencilerin cebirsel problemleri formüle etme ve çözme çalışmalarında cebirsel problem çözme yöntemlerinin mantığını az anladıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler aritmetik ile problem çözmeye alıştıkları için cebirsel olarak problem çözerken bilinmeyen harf ile ifade etmede, verilenleri cebirsel olarak göstermede bir takım sıkıntılar yaşamaktadır. Stacey ve MacGregor (2000) öğrencilerin cebirsel problemi çözerken cebirsel yolla başladığı problem çözümüne aritmetik yolla devam ettiğini gözlemlemişlerdir.

## 2.5. İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, cebirsel sözel problemler, rutin sözel problemler ve rutin olmayan sözel problemler olarak değerlendirilebilecek literatürde yer alan araştırmalara yer verilmiştir.

Dede (2004) çalışmasında, cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken öğrencilerin kullandıkları stratejileri belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla veri toplama aracı olarak 5 açık uçlu problem kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını eğitim fakültesinde farklı bölümlerde okuyan üniversite birinci sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazarken ters çevirme, örnek verme, aynı harf kullanma, farklı harf kullanma, mekanik denklemler kurma gibi stratejiler kullandıklarını göstermiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin cebirsel sözel problemleri denklem olarak yazmakta zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Nosegbe (2001) araştırmasında ortaokul öğrencilerinin matematiksel sözel problemlerin çözümlerini algılama şekillerini incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilere ön test, son test ve hatırlama testleri sürecinde farklı problemler çözdürülmüş ve öğrencilerin problem çözme sürecinde günlük deneysel bilgileri kendiliğinden kullanmadığı, çözüm doğrulaması yapmadıkları belirlenmiştir.



Baki, Karataş ve Güven (2002) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözme basamaklarındaki yeterliliklerini ve zayıflıklarını belirlemeği amaçlamışlardır. Bu amaçla veri toplama aracı olarak 4 sözel problem hazırlanmıştır. Problemler 8. Sınıfta okuyan beş öğrenci uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin problem çözme sırasında yaptıkları hataları ve öğrencilerde var olan yanlışları derinlemesine inceleyebilmek amacıyla klinik mülakat yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin problemi anlama adımında genellikle kendi cümleleriyle problemi ifade ettikleri, planı uygulama aşamasında daha önceki problemlerin çözümünden yararlandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Van Dooren, Verschaffel ve Onghena (2002) çalışmalarında ilkökul ve ortaokul öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini ve problem çözme süreçlerindeki becerilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Aritmetiksel ve cebirsel çözüm yolları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında ortaokul öğretmen adaylarının problem çözümlerinde cebir kullanma eğiliminde oldukları, ilkökul öğretmen adaylarının ise aritmetiksel stratejileri kullanma eğiliminde oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Katkat ve Mızrak (2003) öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ölçmek, bu konuda yeterli olup olmadıklarını göstermek ve problem çözme becerisinin cinsiyetler arasında farklı olup olmadığını araştırarak bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında Heppner ve Peterson tarafından geliştirilen Problem Çözme Envanteri uygulanmıştır. Araştırmaya toplam 2967 öğrenci katılmıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında; sınıflar yükseldikçe puanlar arasındaki farklılıklar artmakta, aralarında fark çıkan sınıflardan alt sınıfların problem çözme becerilerinin üst sınıflara oranla daha düşük olduğu görülmüştür. Aralarında fark çıkan sınıflardan üst sınıf olanların problem çözme becerileri daha iyi çıkmıştır.

Soylu ve Soylu (2006) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerini ve hatalarını belirlemeği amaçlamışlardır. Bu amaçla çalışmaya Erzurum ili Oltu ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören on üç 2. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilere 10 alıştırma testi ve aynı işlemi gerektiren 10 sözel problem içeren test uygulanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin işlemsel bilgileri içeren sorularda sıkıntı yaşamadıkları ancak hem işlemsel hem de kavramsal bilgi gerektiren sorularda zorlandıkları görülmüştür.

Öktem (2009) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin gerçekçi cevap gerektiren sözel matematiksel problemleri çözme düzeylerini, öğrencilerin problem çözümündeki kişisel yorumlarının etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır. Çalışmaya tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 300 altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Veri toplama aracı olarak gerçekçi cevap gerektiren bir problem testi uygulanmıştır. Her bir sınıf düzeyinden seçilen öğrencilerle görüşmeler yapılmış, elde edilen verilerin analizleri sonucunda öğrencilerin problemlere ilişkin başarı düzeylerinin düşük olduğu, öğrencilerin matematikle gerçek hayat arasında bağ kurmakta zorlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özarlan (2010) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözerken probleme uygun denklem kurabilme becerileri ve yazdıkları denklemi çözerken sonuca ulaşmadaki başarı düzeylerini ve problemi çözerken yaptıkları hataları belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak cebirsel sözel problemler testi uygulanmıştır. Testte yer alan sorular hazırlanırken yedinci sınıf cebir konusuyla ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Araştırmaya 2008-2009 öğretim yılında Adana ili Yüreğir ilçesinde resmi ilköğretim okullarının yedinci sınıflarında okuyan 364 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin seçiminde tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracından elde edilen verilerle öğrencilerin problemlere uygun denklem kurabilme, kurdukları denklemi çözebilme düzeyleri ve çözerken yaptıkları hata türlerini incelemek amacıyla veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda 7. sınıf öğrencilerinin probleme uygun denklem yazabilme, yazdıkları denklemi çözebilme başarılarının düşük olduğu ve denklemi çözerken bazı hata türlerine sahip oldukları görülmüştür.

Akkan, Baki ve Çakıroğlu (2012) 5-8. sınıf öğrencilerinin aritmetikten cebire geçiş süreci sırasında problem çözme sürecindeki farklılaşmaları değişim ve gelişim açısından incelemiş ve karşılaştırmışlardır. Gelişimci araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen bu çalışma Trabzon ilindeki bir ilköğretim okulundan 24 öğrenciyle yürütülmüş ve çalışmanın sonucunda öğrencilerin öğrenim seviyesi arttıkça aritmetik çözümlerden cebirsel çözümlere doğru yapılan geçiş olumlu yönde değişme ve gelişme göstermenin yanı sıra, bu değişim ve gelişimin çok fazla olmadığı görülmüş ve farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin genel olarak aritmetiksel çözüm kullanmayı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır.

Sezgin Memnun (2014) tarafından yapılan çalışmada beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözerken yaptıkları hata türlerinin belirlenmesi, öğrencilerin problem çözme konusunda sahip oldukları yetersizliklerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerine dört farklı sözel problem sorulmuştur. Çalışmanın modeli özel bir durum çalışması olarak belirlenmiştir. Çalışmanın katılımcılarını, 2012-2013 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Bursa ilinde bulunan okullar arasından rastgele olarak seçilen beş farklı ortaokulun beşinci ve altıncı sınıflarında öğrenim görmekte olan öğrenciler arasından belirlenen 303 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin belirlenmesinde olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden biri olan seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin sözel problemlere verdikleri cevaplar betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerinin büyük bir kısmının sözel problemleri çözme konusunda yetersizlikleri ve problem çözümlerinde hataları olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bu yetersizlik ve hatalarının çoğunlukla problem çözme süreci kapsamında problemin anlaşılması ve çözüm için plan yapma aşamalarına ilişkin olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerinin sözel problem çözümlerinde şekil çizmeye çok az yer verdikleri de anlaşılmıştır. Öğrencilerin problemlere yaklaşımlarında kullanacakları uygun aritmetik işlemlere karar vermede çoğunlukla yetersiz kaldıkları ve aritmetik işlemlerde hatalar yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kabael, Akın (2016) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin bir cebirsel hikâye problemini çözerken kullandıkları problem çözme stratejilerinin ve niceliksel muhakeme becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, nitel olarak desenlenmiş olan bu çalışmaya ölçüt örnekleme yöntemi ve gönüllülük esasına dayalı olarak dokuz tane yedinci sınıf öğrencisi katılmış olup, veriler klinik görüşme tekniği aracılığı ile toplanmıştır. Araştırmanın verileri içerik analizi ile çözümlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular bu yedinci sınıf öğrencilerinin yedisinin aritmetiksel stratejileri ve diğer ikisinin de cebirsel stratejileri kullandığını göstermiştir. Yapılan analizlerin neticesinde öğrencilerin problem çözme sürecinde niceliksel muhakeme becerisi yüksek olanların aritmetiksel ve cebirsel stratejileri daha etkili kullanabildiği ayrıca öğrencilerin, genellikle aritmetik çözüme odaklandıkları cebirsel stratejileri daha az kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Karacaoğlu (2015) tarafından yapılan araştırmada 2005 ilköğretim matematik programı cebir ve denklemler konusuyla ilgili kazanımlar doğrultusunda; ortaokul 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataların belirlenmesi ve öğretmenlerin bu süreçle ilgili görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu çalışma, öğrencilerin “cebirsel sözel” problemleri çözme stratejilerini ve bu süreçteki hatalarını belirlemek; ayrıca bu sınıflarda derse giren matematik öğretmenlerinin bu süreçle ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla nitel yöntemine göre desenlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2012- 2013 Eğitim-Öğretim yılında Adana ili merkez ilçelerine (Çukurova, Sarıçam, Seyhan ve Yüreğir) bağlı ortaokullarda öğrenim gören 6. , 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden toplam 1017 öğrenci ve bu okullarda görev yapan 12 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmada önce, öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözüm sürecinde kullandıkları stratejileri ve hataları belirlemek amacıyla Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Testi (CSHT) uygulanmış, daha sonra bu öğrencilerin öğretmenleriyle görüşülerek bu testte yer alan problemlerin çözüm süreçlerinde öğrencilerin ne tür stratejiler uygulayabilecekleri ve ne tür hatalar yapabilecekleri konusunda bu öğretmenlerden ayrıntılı ve derinlemesine bilgiler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğrenciler cebirsel sözel problemleri çözerken çoğunlukla sistematik dağıtma, ters işlem, bölme sonrası düzenleme, deneme yanılma ve denklem kurma ve çözme stratejilerini kullandıkları; hata türü olarak sıklıkla mantık hatası yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Kaya (2018) tarafından yapılan çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu yedinci sınıfta okuyan 150 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma tarama modeli olarak benimsenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak cebirsel sözel problemleri içeren günlük hayata dayalı 10 açık uçlu problem kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen veriler neticesinde, öğrencilerin cebirsel sözel problemlerin çözümü için sonucun doğruluğuna, çözüm yoluna karar verme, çözüme ilişkin tartışmalar yapma, problemi çözme, genelleme yapma ile uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma boyutundaki beceri düzeylerinin istenilen seviyede olmadığı belirlenmiştir.

Yağız (2019) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul sekizinci sınıf matematik dersi öğretim programı cebir konusuna ait kazanımlara göre ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri çözme durumları, konuya ilişkin uygun denklem yazabilme becerileri ve yazdıkları bu denklemleri çözme başarı seviyelerini belirlemek aynı zamanda da çözerken yapılan hataları tespit etmek amacıyla araştırma yapılmıştır. Araştırma tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılarak seçilen 200 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı kapsamında cebirsel problemleri kapsayan 8 adet açık uçlu sorudan oluşan problem testi uygulanmıştır. Veri sonuçları doğrultusunda öğrencilerin cebirsel problemlere göre denklemleri kurabilme ve çözebilme becerileri incelenerek, yapılan hata türünü saptamak için doküman analizi yöntemine başvurulmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin cebirsel problemlerle ilgili denklem kurma ve kurulan denklemleri çözme becerilerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem durumuna uygun denklemi kurarken ve çözerken birtakım hata türlerini yaptıkları tespit edilmiştir.

Sezgin (2019) tarafından yapılan çalışmada çoklu temsillerle öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel anlama seviyelerine ve cebirsel problem çözme sürecine etkisini incelenmiştir. Çalışma 41 yedinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Çalışmada hem nicel hem de nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Nicel araştırma için yarı deneysel model kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin cebir kazanımlarıyla ilgili başarı düzeylerini ölçmek için cebir başarı testi, cebirsel problem çözme süreçlerini incelemek için cebirsel problem çözme süreç testi, matematiksel anlama düzeylerini belirlemek için Matematiksel Anlama Düzeyleri Belirleme Ölçeği, cebirsel düşünme düzeylerini belirlemek için de Cebirsel Düşünme Düzeyleri Belirleme Ölçeği kullanılmıştır. Nitel araştırma için bu öğrencilerin arasından seçilen 4 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğretim süreci boyunca yüksek akademik başarıya sahip iki öğrenci ve ortalama akademik başarıya sahip 2 öğrenci olmak üzere toplam 4 öğrenciyle görüşme yapılmıştır. Bu öğrencilerin 4 görüşme içerisinde sorulara verdikleri yanıtlar incelenip hangi matematiksel anlama katmanında oldukları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda çoklu temsillerle öğretimin öğrencilerin cebir başarılarını arttırdığı görülmüştür. Matematiksel anlama seviyesi yüksek olan öğrencilerin cebir başarılarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Çoklu temsil kullanan

öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerinin ve cebir başarılarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Sonuç olarak yapılan araştırmalar incelendiğinde, problem çözüme çalışmasıyla ilgili literatürde pek çok çalışma olduğu görülmüştür. Ancak literatürdeki çoğu çalışmanın öğrencilerin cebirsel problemlerde kullandıkları stratejileri ve bu stratejileri kullanırken öğrencilerin yaptığı hata türlerini belirlemeye yönelik olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın hem rutin olmayan problemler içermesi hem de problem çözüme sürecinin ayrıntılı bir şekilde nitel yöntemle ele alınması açısından yapılacak çalışmalara katkısı olacağı düşünülmektedir.

### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, katılımcılar, veri toplama teknikleri, veri toplama süreci, veri analizi sunulmaktadır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada verilerin toplanması ve analizinde nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır.

Nitel araştırma verilerin görüşme, gözlem, doküman analizi gibi nitel veri toplama araçlarıyla toplanıp olayların doğal ortamında incelendiği olaylara gerçekçi ve bütüncül olarak bakıldığı bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Her öğrencinin düşünme biçimi, problem durumunu matematiksel olarak algılayış biçimi ve yorumlayabilmesi farklılık göstermektedir. Bu nedenle çalışmaya katılan öğrencilerin problem çözme süreçleri ve probleme verecekleri cevapların daha detaylı incelenebilmesi amacıyla bu çalışmada nitel araştırma yöntemi olarak durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması, bilimsel araştırmalarda “ne”, “nasıl” ve “niçin” gibi sorulara cevap bulmak ve konuları anlamak için kullanılan bir yöntemdir (Yin, 2003; Akt: Çepni, 2012).

#### 3.2. Araştırmanın Katılımcıları

Araştırmanın katılımcılarını 2019-2020 öğretim yılında Şanlıurfa ili Birecik ilçe merkezinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören altı tane yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 4’ü kız 2’si erkektir. Araştırmaya katılacakların belirlenmesinde çalışmanın amacına bağlı olarak genellikle nitel araştırmalarda kullanılan bilgi açısından zengin birikime sahip durumlar üzerinde ayrıntılı bir çalışmaya yapmaya olanak tanıyan amaçlı örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmaya katılacakların belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem için kullanılan ölçütler; (i) öğrencilerin matematik başarılarının yüksek düzeyde olması, (ii) öğrencilerin kendilerini iyi ifade edebilen sorulara rahatlıkla dönüt verebilen öğrencilerden oluşmasıdır. Ayrıca çalışmaya katılacak öğrencilerin gönüllü olmalarına dikkat edilmiştir, araştırma boyunca bilimsel etik gereği öğrencilerin gerçek isimleri yerine öğrencilere kodlar verilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel yöntem kullanıldığı için veri toplama araçları da buna uygun olarak seçilmiştir. Araştırma öğrencilerin cebirsel sözel problemleri çözmeye sürecini incelemeyi amaçladığından veri toplama yöntemi olarak görüşme seçilmiştir. Görüşmede sorulacak açık uçlu problemler alan yazında incelenerek hazırlanmıştır. Problemler hazırlanırken 1-8 matematik öğretim programı, MEB'in yayınlamış olduğu beceri temelli testler, MEB onaylı matematik kitapları incelenerek, açık uçlu problemler oluşturulmuştur. Hazırlanan açık uçlu problemler için bir matematik eğitimi uzmanı, iki matematik öğretmeninden alınan öneri ve görüşler çerçevesinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Daha sonra 7. sınıfta öğrenim gören bir öğrenciye pilot uygulama yapıp anlaşılmayan yerlerde gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

#### 3.3.1. Görüşmeler

Araştırmada kullanılacak açık uçlu problemlere uzman görüşleri ve pilot uygulama sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak son hali verilmiştir. Görüşmeler, öğrencilerin ve araştırmacının uygun olduğu zamanlar belirlenerek okulda yapılmıştır. Görüşmeye başlamadan önce öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilmeleri için görüşmenin amacı anlatılarak görüşmelerin sohbet havası içinde geçmesini sağlayacak şekilde bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Öğrencilere, sorularla ilgili neler düşündüklerinin önemli olduğu belirtilmiştir. Görüşme esnasında öğrencilerin problemle ilgili detaylı açıklamada bulunmalarını sağlamak adına öğrencileri açıklama yapmaya teşvik eden “ne, neden, nasıl” gibi sorular sorulmuştur. Bu sayede öğrencilerin problemler karşısında sessiz kalmaları önlenerek, problem çözme süreci ayrıntılı bir şekilde incelenmeye çalışılmıştır. Görüşmeler sırasında öğrencilerin düşündüklerini ortaya çıkarmak adına cevap verirken sesli düşünmeleri istenmiştir. Öğrencilerin ilk defa böyle bir görüşme yaptıkları için heyecanlı oldukları gözlenmiştir. Bu nedenle zaman zaman araştırmacı gerekli konuşmaları yaparak öğrencileri rahatlatmaya çalışmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilere tüm problemler eksiksiz bir şekilde sorulmuştur. Öğrencilerin durumuna göre problemler günlere dağılım yapılarak sorulmuştur. Görüşmelerin her biri ortalama bir ders saati 40 dakika sürmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşmeler veli izinleri de alınarak ses kaydına alınmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler toplamda 3 haftada gerçekleşmiştir.



### 3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın asıl uygulaması gerekli izinler dâhilinde Şanlıurfa ilinin Birecik ilçesinde merkezde bulunan bir devlet ortaokulunda 2019-2020 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde gerçekleşmiştir. Araştırma sürecinde okuldaki diğer öğretmenler ve idare ile yapılan görüşmeler sonucunda çalışmaların yapılacağı yer ve zamanlara karar verilmiştir. Böylece öğrencilerle yapılan görüşmelerden hem araştırmaya katılan öğrenciler hem de okuldaki diğer öğrenciler ve öğretmenler olumsuz bir şekilde etkilenmemiştir. Araştırma kapsamında yapılan görüşmeler ses kaydına alınmıştır. Ayrıca öğrencilere ses kayıtlarını araştırmacının kendisinden başka kimsenin dinlemeyeceği konusunda bilgiler verilmiştir. Görüşmeler sırasında öğrencilerin problem durumları karşısında zorlandığı, kendilerini ifade edemediği durumlarda öğrencilere düşünceleri için zaman verilmiş, araştırmacı tarafından öğrencilerin düşündüklerini açıklayabilmesini sağlayan çeşitli sorular yöneltilmiştir. Bu sorular genelde “...ne yapabiliriz? , ...nasıl düşündün? , aklına başka bir şey geldi mi?” şeklindedir. Ayrıca her görüşmeden önce öğrencilerden olabildiğince problem çözümleri ayrıntılı bir şekilde açıklamaları ve problem çözüm sürecinde akıllarına gelen düşünceleri çekinmeden söyleyebilecekleri belirtilmiştir.

### 3.5. Verilerin Analizi

Nitel araştırma, araştırma verilerinin analizini bir plan çerçevesinde yapmayı gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Öğrencilerin cebirsel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesinde yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler nitel veri analizlerinden betimsel analiz ile incelenmiştir. Betimsel analiz, daha önceden belli olan bir çerçeveye bağlı olarak elde edilen nitel verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması adımlarını içeren analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Betimsel analiz süreci; çerçevenin oluşturulması, verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada elde edilen verilerin problem çözme süreci açısından incelenmesinde Polya (1957) problem çözme teorik çatısı kullanılmıştır. İlgili teorik çatıdaki her bir problem çözme adımı tema olarak ele alınmış, katılımcıların her bir adımda göstermesi beklenen kritik davranışlar ise (Tıraşoğlu, 2013) alt temalar olarak kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda toplanan veriler transkript edilerek ilgili tema ve alt temalara uygun olarak öğrencilerin cevapları kodlanmıştır.

Bulguların sunulmasında her bir öğrencinin problem çözme süreçleri tablolar yardımıyla gösterilmiştir.



## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada katılımcılara sorulan açık uçlu günlük hayata dayalı cebirsel sözel problemlerin çözümlerine yönelik bulgular yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ışığında Polya'nın (1957) problem çözme adımlarına göre her bir soru için incelenmiştir. Araştırmanın katılımcılarından elde edilen bulgulara yer verilirken öğrencilerle araştırmacı arasında geçen görüşmelerin bir kısmına ait doğrudan alıntılar yapılarak bulgular açıklanmıştır.

(A: Araştırmacı; Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6: Öğrenciler)

### 4.1. Katılımcıların Birinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

“Okul kütüphanesi” probleminde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya'nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*Ö1: Problemi okudu( seslice).*

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö1: Dergiler 15 gün kitaplar ise 20 gün dergiler iki defa uzatılabilir, kitaplar ise üç defa uzatılabilir. 4 kitap bir dergi almış iki defa uzatmış ve kitapların hepsini aynı gecikme süresiyle vermiş.*

*A: Tamam. Nasıl yaparsın peki?*

*Ö1: Şimdi hakkı var iki kere uzatmış her birini dergide 17 gün kalır. Kitaplarda 22 gün kalır ama şu bilgiye dikkat ettim. Kitaplar üç defa uzatılıyor dergiler bir defa uzatılıyor ve üstüne para ödüyor. Bir defa daha uzatması lazım diye düşündüm(işlemler yapıyor).*

*A: Uzatma dışında geç de kalmış yani öyle mi?*

*Ö1: Evet geç de kalmış o yüzden işlem üzerinden değil ekleye ekleye gittim. Evet şimdi kitaplardan 50 kuruş bunun 4 kitabı var her 1 gün geç kalışta 2 TL gider, dergilerden de 25 kuruş zaten bir tane var 25 kuruş gidiyor. Şimdi bir gün uzattığında 2,25 TL gidiyor. Ona göre hesapladım. Yani biraz şey oldu ama*

*A: İstersen başka bir yol da deneyebilirsin.*

*Ö1: Denklemlerle yapmam lazım( düşünüyorum, cebirsel bir şeyler yazdı). Lirayı kuruşa çevirmem lazım virgülli direk sildim.1575 kuruş borç ödüyorum. Hepsini aynı gecikme ile teslim ediyor. Burada bir örüntü kuralı yapabilir miyim bilmiyorum.*

*Ö1: Bilmediklerime  $x$  diyorum. Kaç gün kaldığını bilmiyorum  $x$  dedim. Kaç gün kaldığına  $x$  dersek dergiler uzattığı gün 25 ama bu dergiler için geçerli*

*A: Uzattığı gün mü 25, bir gün 25 ise  $x$  günde ne olur?*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1, problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyeni) bulmak adına problemi öncelikle seslice okumuştur. Problemin bazı yerlerini daha iyi anlamak, yapacaklarını belirlemek adına sorunun bazı kısımlarına tekrar bakma ihtiyacı hissetmiştir. Öğrenci araştırmacının problemi anlamak adına sorduğu tüm sorulara cevap verebilmiş, problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyeni) açıklayabilmiştir. Öğrenci problem çözme sürecinin ikinci adımı olan plan yapmaya yönelik öncelikle deneme-yanılma stratejisini kullanmayı düşünmüş sonra denklem kurmaya çalışmıştır. Öğrenciyle araştırmacı arasında geçen görüşmede öğrenci problem çözme sürecinin üçüncü adımı olan planı uygulama adımıyla denklem kurma stratejisini kullanmıştır. Denklem kurarken  $x$  günde ne kadar ceza ücreti vermesi gerektiğini hesaplarken  $x$  ile 25'i toplamayı düşünmüştür. Ancak araştırmacının yönlendirmesiyle yaptığı hatayı fark edip denklemi doğru bir şekilde kurmuş ve çözmüştür. Ayrıca öğrenci bu problemde kontrol basamağını atlayarak bulduğu sonucu kontrol etmemiştir.

*Ö2: Problemi okudu(seslice, işlemler yapmaya başladı).*

*A: Problemi anladın mı? Ne yapıyorsun?*

*Ö2: Okul kütüphanesinde ben önce kitabı yapıyorum bir kitabı 20 günde ise 4 kitabı 80 günde olur.*

A: Kitapları aynı gün aynı anda almış ama

Ö2: 20 gün olur o zaman

Ö2: İki kere uzatma yapmış dergi için 15 gün en fazla 2 defa ben 1 derginin süresi diye düşündüm. 15 gün kalmış iki defa uzatmış 30 gün 45 gün kalmış yani. Kitaplar 20 gün 2 defa uzatmış onu da 40 gün yani 60 gün sonra her geç kaldığı gün için dergi için 25, kitap için 50 kuruş verecek ben denklem kurarım.

A: Nasıl yaparsın?

Ö2: Denklemi kuruyor.

Ö2: Gün sayısına  $x$  dedim.  $25x$  artı  $50x$  15,75 lira ise (denklemi çözmeye çalışıyor). Bir yanlış var.

A: Bakalım tekrardan.

Ö2: Kitap sayısına dikkat etmedim.

1 dergi = 15 gün süre 2 kere uzatmış her gün 25 kr  
 4 kitap = 40 gün süre 2 kere uzatmış her gün 50 kr  
 $25x + 200x = 15,75 \cdot 100 = 1575$   
 $225x = 1575$   
 $x = 7$

Şekil 4.1. Öğrencilerden Ö2'nin birinci probleme ilişkin cevap kâğıdı

Yukarıda verilen alıntıdan ve öğrencinin cevap kâğıdından anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, problemi anlamak adına problemi seslice okumuş ve araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine problemden anladıklarını araştırmacıya ifade edebilmiş, problemde verilenleri, isteneni(bilinmeyen) belirleyebilmiştir. Öğrencinin problemi anlama adımından sonra plan yapma adımında problemi çözmek için uygulayacağı stratejiyi de belirlediği gözlenmiştir. Planı uygulama adımında ise öğrencinin problemi çözmek

için denklem kurma stratejisini kullandığı görülmüştür. Öğrencinin denklem kurarken kitap sayısına dikkat etmediği için ilk seferde denklemi hatalı kurduğu, denklemi çözmeye çalışırken durumu fark edip düzelttiği ancak sonucunu kontrol etmediği de elde edilen bulgular arasındadır.

*Ö3: Problemi seslice okudu.*

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö3: Ben soruyu bir kez daha okumak istiyorum (Tekrar okudu, işlemler yapıyor).*

*A: Peki ne yapıyorsun?*

*Ö3: Önce ceza almadan önceki durumunu bulabiliriz (Cebirsel bir şeyler yazdı).*

*A: Peki ceza durumunu nasıl verirsin?*

*Ö3: Ne kadar geç vermiş bilmiyoruz.*

*A: Evet.*

*Ö3: O zaman geç kalma bilinmeyen.*

*A: Peki bilinmeyene ne diyoruz?*

*Ö3:  $x$  ( $50x$  yazıyor).*

*A: Peki toplamda ne kadar para vermişiz?*

*Ö3: 50 ile 4 ü çarptı lirayı kuruşa çevirdi 1575 kuruş var .(Denklem kurmaya çalışıyor).*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3, problemi çözerken problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyi) belirlemek adına problemi seslice okumuştur. Araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine problemi daha iyi anlamak adına tekrar okumak istemiştir. Ancak problemi okuduktan sonra problemde verilenleri ve isteneni ifade etmeden matematiksel işlemler yapmaya başladığı görülmüştür. Öğrencinin problemde verilenleri ve isteneni belirleyebildiği yaptığı işlemlerden anlaşılmıştır. Öğrencinin problemi çözme sürecinde plan yapma adımıyla denklem kurma stratejisini kullanmayı

düşündüğü planı uygulama adımında denklemi yazarken borcu ifade etmede zorlandığı  $x$  ile ödenecek cezayı çarpmayı uzun süre düşündükten sonra bulabildiği ve sonucunu kontrol etmediği de elde edilen bulgular arasındadır.

Şekil 4.2. Öğrencilerden Ö4'ün birinci probleme ilişkin cevap kâğıdı

Ö4: Problemi seslice okudu.

A: Problemi anladın mı?

Ö4: Şurayı anlamadım teslim edilme süresi en fazla 2 defa teslim edilme süresi derken.

A: Yani kaç gün alabiliyormuşsun?

Ö4: Problemi tekrar okudu. 15 gün.

A: İki defa uzatırsan.

Ö4: 30 o zaman.

A: Nasıl çözebilirsin?

Ö4: Denklem. Tekrar okudu. Kaç gün geç kalıyor bilmiyoruz  $x$  gün olsun .

Ö4: O zaman  $x$  gün için

Ö4: 25 ile çarpırım  $25x$

A: Peki kitaplar için

Ö4: Kitapta 50 kuruş alıyor  $50x$  4 kitap için 4 ile çarpmam mı gerekir?

Yukarıda verilen alıntıdan ve öğrenci cevap kağıdından anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4, problemi anlamak adına soruyu okumuştur. Öğrenci problemde anlayamadığı kısmı araştırmacıya sormuş ve soruyu tekrar okuma ihtiyacı hissetmiştir. Öğrencinin problemi tekrar okuduktan sonra problemde bilinmeyen (istenenin) ne olduğunu belirleyebildiği görülmüştür. Bilinmeyi belirledikten sonra denklem kurma stratejisi ile soruyu çözmesi gerektiğini düşünmüştür. Öğrencinin planı uygulama adımında denklemini kurarken dergiler ve kitaplar için ödenecek borcu matematiksel olarak ifade etmekte zorlandığı ancak soruya tekrar döndüğünde denklemini doğru bir şekilde kurduğu ve sonucu bulduğu ama bulduğu sonucu kontrol etmediği görülmüştür.

*Ö5: Problemi okudu( işlemler yapıyor).*

*A: Problemi anladın mı? Ne yapıyorsun?*

*Ö5: Ben şöyle düşündüm.4 kitapla bir dergi var bir gün gecikirse eğer her bir kitap için 50 kuruş 1 dergi içinde 25 kuruş diye 4 kitapta ne kadar ceza alacağımı hesaplarım. Toplamı da 1575 kuruş o zaman*

*A: Peki ne kadar kaldığını nasıl bulacaksın?*

*Ö5: Her bir kitap için 50 kuruş 1 dergi içinde 25 kuruş diye 4 kitapta ne kadar ceza alacağımı hesapladım.4 kitapta 200kuruş toplamda 225 kuruş toplamı da 1575 kuruş (işlemleri yapıyor). O zaman 7 gün.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5, problem durumunu anlamak amacıyla soruyu seslice okumuştur ve sorunun çözümü için soruda önemli gördüğü yerleri işaretlemiştir. Öğrencinin problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyi) belirleyebildiği ve soruyu kendi cümleleriyle ifade edip özetleyebildiği görülmüştür. Ayrıca plan yapma adımında problemi akıl yürütme stratejisinden yararlanarak çözmeyi düşündüğü ve planı uygulama adımında akıl yürütme stratejisini kullanarak işlemlerini yaptığı ancak bulduğu sonucu kontrol etmediği de gözlenmiştir.



A: *Problemi anladın mı?*

Ö6: *Gün süreleri uzatıldığı için o gün içinde para alınmıyor değil mi?(Tekrar Okudu). Sadece mesela uzatmış ama geciktirdiği süre için para veriyor.*

A: *Evet.*

Ö6: *O zaman derginin bir günü kitabın iki günü oluyor.*

Ö6: *Kafamda oluşturamadım bir türlü.*

A: *Biz kaç gün geç verdiğini biliyor musun?*

Ö6: *Hayır verdiği paraya göre bunu bulacağız.*

A: *Nasıl yaparsın peki?*

Ö6: *x deriz(Soruya tekrar bakıp, denkleme kurmaya çalışıyor).*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6, problemde ilk olarak soruyu dikkatli bir şekilde okumuş, problemde kendisi için önemli yerleri işaretlemiştir. Öğrencinin problemi anlama adımında problemin bazı yerlerini anlamakta zorlandığı, bu yüzden zaman zaman problemi tekrar okuduğu ve plan yapma adımında da denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü görülmüştür. Planı uygulama adımında denklem kurarken zorlandığı birkaç denklem kurma denemesi sonucu denkleme kurabildiği, problemi çözdükten sonra bulduğu sonucu kontrol etmediği tespit edilmiştir.

Aşağıda Tablo 2 de öğrencilerin okul kütüphanesi problemini çözme sürecini anlatan adımlar verilmiştir.

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verilenleri belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme problemi</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Kendi cümleleriyle ifade etme</b>	X				X	
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>						
	<b>Planı ifade etmeme</b>						
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>	X	X				
	<b>Doğru çözüm</b>	X		X	X	X	X
	<b>Hatalı çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>							

Tablo.2.Birinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, öğrencilerin problemi anlama adımını gerçekleştirebildiği, Ö1 ve Ö5'in problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği, plan yapma adımında öğrencilerin denklem kurma ve akıl yürütme stratejilerini kullanmayı düşündükleri görülmüştür. Öğrencilerden Ö1 öncelikle akıl yürütme stratejisini kullanmayı düşünmüş daha sonra denklem kurma stratejisi ile problemi çözmüştür. Sonuç olarak beş öğrencinin denklem kurma stratejisini, bir öğrencinin akıl yürütme stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Planı

uygulama adımımda öğrencilerin belirledikleri stratejiyi probleme uygun olarak uygulayabildiği ancak buldukları sonuçları kontrol etmedikleri sonucuna ulaşmıştır.

#### 4.2. Katılımcıların İkinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

“Tenis Kursu” probleminde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya’nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö1: Şimdi 2 seçenek sunmuş birisi 300 TL abonelik ücreti ve her gün gittiğinde 12 TL ödüyormuş o zaman diğerine ise abonelik ücreti 120 TL artı her giriş için 27 TL gitme günü soruluyor (hemen denklem kurmaya başladı).*

*A: Nasıl düşündün?*

*Ö1: 300 TL abonelik ücreti ve her gün gittiğinde 12 TL ödüyormuş o zaman buna  $12x$  derim diğerine ise abonelik ücreti 120 TL artı her giriş için 27TL bizim  $x$  imiz gitme günü oluyor ve bu herhangi birini seçince aynı fiyatı ödeyince aynı oluyor yani eşit oluyor buradan  $x$ , 12 oluyor bu kolaydı.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1, problemi seslice bir kez okumuştur. Araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine anladığını ifade edip problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyeni) belirlemiştir. Öğrencinin problemi anlama adımından sonra plan yapma adımını zihninde oluşturup problemi çözmek için denklem kurma stratejisini seçtiği, planı uygulama adımımda denklemi doğru bir şekilde zorlanmadan kurduğu ve çözdüğü ancak sonucu kontrol etmediği görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı? Senden ne isteniyor?*

*Ö2: Problemi okudu (özetledi) bu durumda evin yakınındakinin abonelik ücreti fazla, okulun yanında her bir giriş ücreti fazla bize ayda kaç kez gideceğini bulabilir misiniz diyor.*

*A: Nasıl yapacaksın?*

*Ö2: Eğer gideceği güne  $x$  dersek  $300+27x$ ,  $120+12x$  eşitmiş eşitlerim( denklemi çözmeye başladı).*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, problemi anlama adımında araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sorması üzerine problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği görülmüştür. Problemde verilenleri, isteneni (bilinmeyi) belirleyebildiği kendi cümleleriyle problemi ifade edebilmesinden anlaşılmıştır. Öğrencinin plan yapma adımında denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü ve hemen planı uygulama adımına geçtiği denklemi kurduğu ve zorlanmadan çözdüğü görülmüştür.

*Ö3: Soruyu seslice okudu.*

*A: Problemi anladın mı? Problemde neler verilmiş senden ne isteniyor?*

*Ö3: Abonelik ve giriş ücretleri verilmiş, kaç kez gitmeyi planladığı bilinmiyor.*

*A: Nasıl yaparsın?*

*Ö3: Önce evin denklemini kurarım sonra okulun denklemini kurarım bunları eşitlerim.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3'ün, problemde verilenleri, isteneni(bilinmeyi) rahat bir şekilde belirleyebildiği, plan yapma adımında denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü, planı uygulama adımında probleme uygun bir denklem kurabildiği ancak bulduğu sonucu kontrol etmediği görülmüştür.

*A: Problemi okuyabilirsin, bana problemden anladıklarını anlatır mısın?*

*Ö4: 300 TL burada bir ayda veriyor burada da 120 TL veriyor(cevap kağıdına yazdıklarını göstererek ifade ediyor) daha sonra bir günkü girişini hesaplayacağım ben bir gün için ilk seçeneğinde 12TL veriyormuş o zaman 312,*

ikinci seçenekte 27 TL veriyor o zaman 147 TL veriyor bir gün giderse böyle o zaman 12 ve 27'nin aynı katını mı bulmam lazım.

A: Başka bir şey düşünelim. Probleme tekrar bak istersen.

Ö4: Kursa kaç gün gideceği bilinmiyor(Problemi tekrar inceledi).

Ö4:  $x$  daha sonra (düşünüyor) ikisini eşitlemek için ne yapmam gerektiğini bulamıyorum.

Ö4:  $12x$  artı  $27x$  mi?

A: Kursa kaç gün gideceğini bilmiyorsun? İki seçenek var ayrı ayrı inceleyebilirsin.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4'ün, problemi anlama adımıyla problemde verilenleri, isteneni(bilinmeyeni) belirleyebildiği ancak plan yapma adımıyla verilenler ile istenen arasında ilişki kurmakta zorlandığı görülmüştür. Araştırmacının öğrenciyi probleme tekrar yönlendirmesiyle öğrenci, problemi çözerken denklem kurması gerektiğini düşünmüş ancak denklemi kurmaya nasıl başlayacağını belirlemede zorlanmıştır. Öğrencinin birkaç denklem kurma denemesi sonucunda probleme uygun denklemi kurabildiği ancak bulduğu sonucu kontrol etmediği tespit edilmiştir.

Ö5: Şöyle düşündüm 1. Seçenekte 300 artı kaç ay gittiğini bilmediğim için  $12x$  eşittir. Abonelik artı 120 artı 27 olduğu için  $27x$  dedim.

A: Evet.

Ö5: (Denklemi çözdü ) 12 oldu.

Handwritten work for problem Ö5:

$$300 + 12x = 120 + 27x$$

$$300 - 120 = 27x - 12x$$

$$\frac{180}{15} = \frac{15x}{15}$$

$$12 = x$$

Other calculations shown:

$$\frac{180}{15} = 12$$

$$\frac{240}{20} = 12$$

Şekil 4.3. Öğrencilerden Ö5'in ikinci probleme ilişkin cevap kağıdı

Yukarıda verilen alıntıdan ve öğrenciye ait cevap kağıdından anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5'in, problemi anlamakta genel olarak bir sıkıntı yaşamadığı problemde verilenleri ve isteneni(bilinmeyeni) belirleyebildiği anlaşılmıştır. Öğrencinin problemi denklem kurma stratejisiyle çözmeyi düşündüğü, problemi anlama adımından sonra plan yapma adımını atlayarak planı uygulama adımına geçtiği, bu adımda sıkıntı yaşamadığı denklemi doğru bir şekilde kurarak çözdüğü ancak sonucunu kontrol etmediği görülmüştür.

*A: Okuyup anladın mı?*

*Ö6: Evet Ayça'nın tenis kursu için iki seçeneği varmış hangisine giderse gitsin günü bilmiyoruz yani iki seçenekte birinci de abonelik ücreti 300 liraymış, giriş olarak 12 TL veriyormuş aylık abonelik ücreti 120 TL ve giriş ücreti 27TL olan bir kurs daha varmış ikisinden birisine gitmesi gerektiğini hesaplamış aynı ücreti ödüyormuş. Mesela birine 3 diğerine 7 gün gitse aynı ücreti ödeyecekmış.*

*A: Aynı gün mü gidecekler yoksa ayrı ayrı mı?*

*Ö6: Düşünüyor. Bakıyor farklı olmalı nasıl aynı olacak?*

*A: Tekrar düşün okuyabilirsin.*

*Ö6: İlk önce 300 TL veriyormuş sonra ayda kaç kere gideceğini bilmiyorum o yüzden 12 çarpı x derim.*

*A: Tamam.*

*Ö6: Sonra 120 artı yine kaç kere gideceğini bilmiyoruz 27 çarpı x deriz bu ikisini eşitlerim.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6'nın, problemi okuduktan sonra problemde verilenleri, isteneni belirleyebildiği ve problemi kendi cümleleriyle özetleyebildiği anlaşılmıştır. Öğrencinin uygulayacağı planı ifade etmeden kendi zihninde oluşturarak planı uygulama adımına geçtiği görülmüştür. Planı uygulama adımında öğrencinin denklem kurarken zorlanmadığı probleme uygun bir şekilde denklemi kurarak çözebildiği ancak bulduğu sonucu kontrol etmediği de elde edilen bulgular arasındadır. Aşağıda Tablo 3 de öğrencilerin tenis kursu problemini çözme sürecini anlatan adımlar verilmiştir.

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verilenleri belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme problemi</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Kendi cümleleriyle ifade etme</b>	X	X				X
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>		X	X			
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>				X	X	X
	<b>Planı ifade etmeme</b>	X					
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>				X		
	<b>Doğru çözüm</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Hatalı çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>	<b>Doğruluğunu kontrol etme</b>						

Tablo.3.İkinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, öğrencilerin problemi anlama adımını gerçekleştirebildiği, Ö1,Ö2ve Ö6'nın problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği anlaşılmıştır. Plan yapma adımında iki öğrencinin problemi çözmek için strateji belirleyebildiği, Ö4'ün çözüm yolu belirlemek de zorlandığı ve araştırmacının yönlendirmesine ihtiyaç duyduğu, Ö5 ve Ö6'nın ise kullanmayı düşündükleri çözüm yolunu ifade etmekte zorlandığı, Ö1'in doğrudan planı uygulama adımına geçtiği, görülmüştür. Strateji belirleyen öğrencilerin denklem

kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü, planı uygulama adımı da ise öğrencilerin belirledikleri stratejiyi probleme uygun olarak uygulayabildiği ancak Ö4'ün planı uygulama adımı da zorlandığı ve plan yapma adımı da geri döndüğü ayrıca öğrencilerin buldukları sonuçları kontrol etmedikleri elde edilen sonuçlar arasındadır.

### 4.3. Katılımcıların Üçüncü Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

“23 Nisan Kutlamaları” probleminde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya'nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*A: Problemi anladın mı? Neler verilmiş senden ne isteniyor?*

*Ö1: Şimdi 23 Nisanda bir şey yapacaktım en iyi göreceklere yere koyacaktım bahçe duvarı şimdi (Düşünüyor, soruya tekrar döndü bir dakika) bahçe duvarı ile öğrencilerin yakınlığı 30 cm olacakmış, her bir grubun genişliği de 120cm olacakmış(Tekrar soruya baktı). İki grup hazırlayacaktım öğretmen yani iki seçenek varmış daha doğrusu bahçe duvarı ile öğrenciler arasında 30 cm boşluk kalacak her grubun arasında 40 cm boşluk kalacakmış ama sonra grupları çoğaltmaya karar vermiş ve bu sefer gruplar arasında 15cm boşluk kalacak gruplarla bahçe duvarları arasında 10 ve 20 cm kalacakmış düzenleme sonucunda ilk seçeneğe göre üç grup daha olacakmış.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1'in, problemi anlama adımı da problem uzun olduğu için verilenleri, istenenleri belirlemek adına problemi cümle cümle tekrar incelediği, problemi anlamakta zorlandığı probleme tekrar bakarak problem durumunu ifade edebildiği görülmüştür. Öğrencinin problemde verilenleri problemi parça parça okuyarak şekil ile ifade etmeye çalıştığı da tespit edilmiştir.

*A: Bu problemin çözümünde nasıl bir yol izlersin?*

*Ö1: Denklem kurarım (Soruya tekrar bakıyor).*



A: Peki denklemi kurmana yardımcı bir şey verilmiş mi soruda?

Ö1: Bahçe aynı bahçe (Şekil üzerinden gösteriyor).

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1'in, plan yapma adımında öncelikle problemde verilenleri şekil üzerinde göstermeye çalıştığı, araştırmacının nasıl bir yol izlersin diye sormasının üzerine denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü görülmüştür.

Ö1: Denklem üzerinden yapmaya çalışacağım. İlk iki grup var birinci grup ikinci grup diye ayıracağım her bir grubu ben  $x$  diye alırım 30 cm duvarda boşluk kalacak 30 artı  $120x$  ve sonrasında her bir grup arasında 40 cm boşluk olacaktı kaç grup olduğunu bilmiyorum,  $40x$  olur o zaman.

A: Tamam.

Ö1: İkinci grupta ise 15 boşluk olacak  $15x$  olur bahçe duvarlarının arasında 10 ve 20 cm kalacaktı o zaman artı 30 yaparım ve üç grup olduğundan  $3x$  daha eklerim  $18x$  artı 30 yaparım biraz değişik oldu fazla çıktı sanki.

A: Bakalım tekrardan.

A: Neden böyle oldu?

Ö1: Şimdi bunlarda 3 grup daha fazla olursa  $3x$ .

A: Neden  $3x$ .

The image shows handwritten mathematical work on a piece of paper. The student is solving a problem involving a garden with groups and gaps. The work includes several equations and diagrams. The equations are:

$$\begin{aligned} & \text{Grup} = x \quad 30 + 120x \\ & (x-1) \cdot 40 \quad 30 + 120x \\ & 30 + 160x = 18x + 30 \\ & 10cm \cdot \frac{120}{x} \quad 15cm \cdot x \quad \dots \quad 30cm \end{aligned}$$

Şekil 4.4. Öğrencilerden Ö1'in üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı

Yukarıda verilen alıntıdan ve öğrenci cevap kağıdından anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1'in, planı uygulama adımı denkleme kurmaya çalıştığı denkleme kurarken gruplar arasındaki boşluğu yazarken zorlandığı ayrıca ikinci durumda grup sayısının artmasını denkleme hatalı ifade ettiği ancak araştırmacının yönlendirmesiyle hatasını düzelttiği görülmüştür. Bulduğu sonucu denklemlerde yerine yazarak kontrol eden öğrenci, sonuçların birbirine eşit olmadığını gördüğünde tekrar denkleme kurma aşamasına geri dönmüştür. Denkleme kurarken grup sayısının artması sonucunda oluşan cebirsel ifadeyi parantez kullanmadan yazdığı için denkleme yanlış kurduğu fark eden öğrenci soruyu bir kez daha gözden geçirerek yaptığı hatayı düzelterek denkleme doğru bir şekilde kurup sonuca ulaşmıştır.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö2: Problemi tekrardan seslice okuyor.*

*A: Nereden başlayalım?*

*A: Aklında kalan haliyle problemi özetler misin?*

*Ö2: 30'ar cm boşluk bırakılmış gruplar 120 cm yer kaplıyormuş araları da 40 cm ikinci durumda sadece grupların kapladığı yer aynı 120 cm diğer her şey değişmiş.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2'nin, problemi anlama adımı zorlandığı, araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine öğrencinin bir kez daha problemi okuduğu, problemde verilenleri anlatırken de sürekli probleme geri döndüğü görülmüştür. Öğrencinin problemi araştırmacıya anlatırken verilenleri şekil ile göstermeye çalıştığı ve problemi böylece kendi cümleleriyle ifade edebildiği anlaşılmıştır.

*A: Nasıl yapabiliriz?*

*Ö2: Bu durumda sabit olan 120 genişliği ve bu durumda da 3 grup artmış eğer bu çizdiğim şeyi eşitlersek grupların sayısını bulabiliriz(Şekil üzerinden göstermeye çalışıyor).*

A: Neyi eşitleyeceksin?

Ö2: Bahçe duvarları eşit bahçe eşit aynı bahçe.

A: Bahçe eşit grup genişliği eşit peki nasıl yapabilirsin?

Ö2: Çizdiği şekle bakıyor.

A: Peki grup sayısı

Ö2: Bilmiyoruz (Düşünüyor, çizdiği şekilden yararlanarak denklem kurmaya çalışıyor).

A: Ne yaptın, açıklar mısın?

Ö2: Grup sayısına  $x$  dersek  $120x$  genişliği, bir de her grup arasında  $40$  cm var ben burada şöyle yaptım  $3$  grubu aldım.  $3$  grup arası  $2$  boşluk oluyor  $120x$  gruba dedik grup sayısından  $1$  eksik  $120x-40$  derim.

A: Eksi  $40$  mı?

Ö2: Düşünüyor.

A: Aradaki boşluklar grubun bir eksiği dedin.

Ö2: Evet.

A: Bizim kaç grubumuz var?

Ö2:  $x$

A: Kaç boşluk olur o zaman?

Ö2:  $1$  eksiği.

A: Peki nasıl yaparız?

Ö2: Aradaki şey grup sayısından bir eksikse eksi  $x$  deriz öyle bir şey

A :  $x$  grup sayısı değil mi?

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, plan yapma adımında problemde verilenleri şekil üzerinde göstermiştir. Öğrenci çizdiği şekil üzerinden probleme uygun denklem kurması gerektiğini düşünmüş, denklemi kurarken yapacaklarını kendi cümleleriyle ifade edebilmiştir. Öğrencinin gruplar arasında oluşacak boşluk sayısını ve boşlukların kapladığı yeri denklemde yazarken zorlandığı anlaşılmıştır. Öğrenci çizdiği şekil üzerinden probleme uygun denklem kurmaya çalışmıştır ancak problemin ikinci durumuna dikkat etmediği için denklemi kurarken hata yaptığı ve araştırmacının yönlendirmesi ile hatasını düzelttiği görülmüştür.

*Ö2: Ben önce çarpma diye düşündüm o yüzden parantez kullandım. 2. Denklemi de kurmaya başladım.*

*Denklemi çözmeye çalışıyor ( 40 ile çarpmadan eklemeye çalıştı fark etti x-1 ile 40'ı çarptı. 2. Durumu incelemeye başladı ama grup sayısını yine x aldı*

*Ö2: Olmadı.*

*A: Tekrar bakalım.*

*Ö2: Bakıyor şurada 3 grup artmış 4x olur.*

*A: x grubum vardı 3 grup arttı, 3 grup daha eklendi.*

*Ö2: 4x olmuyor mu?*

*A: 3 artmış.*

*Ö2: Düşünüyor  $x+3$ (yazdı).*

Yukarıdaki konuşmadan da anlaşılacağı üzere öğrenci planı yaptıktan sonra planı uygulama adımında denklemi kurmaya çalıştığı denklem kurma sırasında sıkıntı çektiği tekrar probleme geri dönmek zorunda kaldığı görülmüştür. Denklemi kurarken grup sayısını bilmediği için harfle gösterdiği ancak gruplar arasında kaç tane boşluk oluşacağını cebirsel olarak ifade etmede zorlandığı araştırmacının yönelttiği sorularla boşluk sayısını belirleyebildiği ve birinci duruma ait denklemi kurabildiği görülmüştür. Öğrenci problemin ikinci durumuna uygun denklemi kurarken grup sayısının artmasına bağlı olarak oluşan yeni grup sayısını ve boşluk sayısını yine  $x$  olarak almıştır.

A: Peki bu grupta 1 tane boşluk ekledin 3 grubun olsa kaç tane 40 eklersin?

Ö2: 2 tane.

A: Peki  $x$  grupta kaç tane eklersin?

Ö2:  $x-1$  diye eklesem (denkleme yazdı).

A: Öyle yazabilir miyiz?

Ö2:  $x+3$  grup (Paranteze aldı).Çarpı 120 bir de 30 vardı artı 1.

A: Peki  $x+3$  grupta kaç tane boşluk var?

Ö2:  $(x+3)$ 'ün bir eksiği,  $x+2$  olur.

A: 15 i ne ile çarpacağız?

Ö2:  $(x+2)$  ile

Öğrencinin denklem kurarken ilk durumun denklemini yazmakta zorlanmadığı ancak ikinci duruma geçtiğinde grup sayısındaki artışı denklem kurarken matematiksel olarak ifade etmekte zorlandığı görülmüştür. Ayrıca öğrencinin denklemi kurarken cebirsel ifade de parantez kullanıp kullanmayacağını da belirlemekte zorlandığı görülmüştür. Ancak araştırmacının öğrenciyi sorduğu sorularla yönlendirmesi sonucunda öğrencinin denklemi doğru bir şekilde kurup problemi çözebildiği görülmüştür. Öğrenci bulduğu sonucu kurduğu denklemlerde yerine yazarak sonucunun doğruluğunu kontrol etmiştir.

A: Anladın mı problemi?

Ö3: Birazcık.

Ö3: Tören yapılacakmış ve bu törende şey olacakmış 30cm boşluk bırakılacakmış her grubun genişliği 120 cm olacakmış.

A: Hemen 120 mi olacak yoksa boşluk var mı?

Ö3: Şey tüm gruplar arasında 40 cm boşluk kalacakmış.

A: Kaç grup var biliyor musun?

Ö3: Hayır grup sayısını bilmiyorsak  $x$  diyelim.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3, problemi çözme sürecinde problem durumunu anlamak üzere problemi bir kez sessizce okumuştur. Araştırmacının problemi anladın mı? Diye sormasının üzerine öğrenci problemi biraz anladığını ifade etmiştir. Anladıklarını ifade etmesi istendiğinde problemde verilenleri ana hatlarıyla özetleyebildiği, problemde isteneni ve bilinmeyeniyi de belirleyebildiği görülmüştür. Öğrenciye grup sayısı sorulduğunda bilmediğini ifade etmiştir. Öğrencinin bilmediği bir şey karşısına çıktığında bilmediğine harf vererek problem çözümü için denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü yukarıda verilen alıntıdan da anlaşılmaktadır. Planı uygulama adımında öğrencinin denklem kurmaya çalıştığı görülmektedir. Öğrenci problem metni uzun olduğu için denklem kurarken zorlanmış problem metnini tekrar tekrar okumuş kendisi için önemli olan noktaları işaretlemiş, anlayamadığı yerleri araştırmacıya sorarak problemi çözmeye çalışmıştır.

A: Ne yaptın?

Ö3: Bir grup  $120\text{cm} \times x$  ile çarpmam lazım grupların arası sonradan  $15\text{ cm}$  yapılmış.

A: Başta kaçtı?

Ö3:  $40\text{cm}$ .

A: Peki sen  $120x$  i yazdın peki başka yer kaplayan bir şey yok mu bahçede?

Ö3: Boşluklar var?

A: Aralarında boşluğun kapladığını nasıl buluruz?

Ö3: Başta kırktı.

A: Sadece bir tane mi var?

Ö3: Hayır  $x$  tane

*A: x tane mi peki şöyle sorayım 3 grup olsa kaç boşluk oluşur?*

*Ö3: 2 tane*

*A: x tane varsa kaç boşluk vardır?*

*Ö3: x tane*

*A: Peki devam et bakalım.*

*Ö3: Denklemi kurmaya çalışıyor ilk durumu yazdı.*

*A: İkinci duruma bakalım.*

*Ö3: Tekrar okuyor soruyu bahçe duvarları 10 ve 20 cm kalacak şekilde düzenleyecekmiş tekrar çiziyor.*

*Ö3: Gene 120 sonra bu sefer 15 çiziyor boşlukları da 3 grup artı 3 grup.*

*A: Yani*

*Ö3:  $x+3$ .*

Öğrencinin denklemi kurmaya çalışırken diğer taraftan da problemi şekil çizerek ifade etmeye çalıştığı görülmüştür. Öğrenci denklemi kurarken gruplar arasındaki boşluğu ifade etmekte zorlanmış bu nedenle probleme uygun denklemi yazarken hata yapmıştır. Ancak araştırmacının yönlendirmesiyle öğrenci yaptığı hatayı denklemi çözerken fark etmiş ve düzeltmiştir.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö4: Önce öğretmen bir şey denemiş sonra arkadakiler göremeyince başka bir şey denemiş önce grup sayısı bilinmiyor(denklem kurmaya başladı) x grupların genişliği 120 boşluklar 40cm 120 ile 40 toptarım (şekilde gösteriyor )bunların arası 160 oluyor böyle 2 li 2 li yapmaya çalıştım.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4, problemi anlamak adına problemi sessizce bir kez okumuştur. Araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine öğrencinin problemi ifade edebildiği, problemde isteneni, verilenleri belirleyebildiği görülmüştür. Öğrenci verilenleri cevap

kağıdına çizdiği şekil üzerine yazarak bilmediği ifadeye harf vermiş ve probleme uygun denklemi kurmaya çalışmıştır. Öğrencinin plan yapma adımında denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü anlaşılmıştır.

Ö4:  $120x+40x$  mi oluyor?

A: Boşluklar  $40x$  mi?

A: Tekrar düşünelim.

Ö4: Grup sayımız  $x$  boşluk şekle bakıyor 1 eksiği  $40x-1$  mi?

A: Eksi 1 mi?

Ö4: O zaman  $120x$   $40x-1$  için parantezi nereye atacağımı düşünüyorum ilk başta  $40$  çarpı  $x-1$  artı  $120x$  o zaman burada da aynı şeyi yapacağım  $120x$  artı  $60$  boşlukların hepsi  $30$  olduğu için  $15$  çarpı  $x-1$  artı  $120x$  şimdi denklemi yapacağım.

Ö4: Birinci durumunda problem yok denklemi kurmuşsun ikinci durumda bir sıkıntı var.

A: İlk durumda kaç grubumuz vardı?

Ö4:  $x$

A: Peki ikinci durumda

Ö4:  $x$  3 artmış.

A: Nasıl olacak peki?

Ö4:  $x+3$

A: Demek ki orada problem oldu denklemde düzelt o zaman

Ö4: Yapıyor

A: Peki boşluklar

Ö4: 1 eksiği (düzeltiliyor denklemde) denklemi çözüyor 16



A: 16 ne?

Ö4: Grup sayısı.

A: Tamamdır.

A: Yaptıklarınızı anlatır mısın neden denklem kurdun?

Ö4: Bir tane bilinmeyen var iki düzenleme yapmış öğretmen ikisi de aynı mesafe içindeki gruplarmış o yüzden denklem kurdum.

Öğrenci planı uygulama adımında denklem kurarken öncelikle problem durumunu ikiye ayırıp problemde verilenlerden yararlanarak unuttuğu yerlere tekrar dönüp problemi denkleme adım adım çevirmiştir. Öğrencinin denklemi kurarken gruplar arasındaki boşluk sayısını belirlemede ve grup sayısı arttıktan sonra oluşan ikinci durumu cebirsel olarak yazmada sıkıntı yaşadığı, denklemi çözdükten sonra bulduğu sonucu kontrol etmediği görülmüştür.

Handwritten student work for problem Ö4. The work includes a diagram of a row of groups with gaps, a list of variables, and algebraic equations. The variables are:  $x$  tane grup, 120 grup genişliği, 15 aralıklar, 30 kalan. The equations are:  $135x + 30 = 160x + 60$ , and the solution steps:  $135x + 30 = 160x + 60$ ,  $-60 + 30 = 160x - 135$ ,  $-30 = 25x$ ,  $x = -30/25$ ,  $x = -1.2$ . The student also wrote "x tane grup", "120 grup genişliği", "40 aralıklar", "60 kalan" and the equation "160x + 60".

Şekil 4.5. Öğrencilerden Ö4'in üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı

A: Problemi anladın mı? Problemde verilenlerden yararlanarak şekiller çizmişsin nasıl düşündün?

Ö5: 30 cm boşluk kalacağı için 30 artı dedim her grup 120 cm yer kaplayacak ben aslında sıra sayısı ile arasındaki boşluğu bağdaştıramadım.

A: Çizdiğin şekilden bir daha bakalım boşluğu çizmişsin 30 cm gruplara 120 cm demişsin.

Ö5: Genişliğe 120 dedim grupların kaç tane olduğunu bilmiyorum. Gruplar arası 40'ar cm.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5, problemi anlama adımında problemi bir kez sessizce okumuştur. Öğrenci problemi okuduktan sonra hemen problemde verilenlerden yararlanarak problemi şekil yardımıyla göstermeye çalışmıştır. Araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine öğrencinin problemde anlayamadığı yerleri araştırmacıyla paylaştığı görülmüştür. Öğrencinin problemi şekille gösterebilmesi şekil üzerine verilenleri yazabilmesi problemi genel anlamıyla anladığını bize gösterir.

Ö5: *x grup sayısından arasındaki boşluk 1 eksik kalır.*

A: *Peki ne yapabiliriz x grup ne kadar yer kaplar?*

Ö5: *120x*

A: *Evet*

Ö5: *30 artı 120x*

A: *Kaç boşluk var peki?*

Ö5: *x-1 boşluk var 40x-40 olur (ilk durumun denklemini kurdu)*

A: *2. Denkleme geçelim.*

Ö5: *(Düşünüyor)15+135x*

A: *Birinci durumdaki grup sayısına ne demiştin?*

Ö5: *x*

A: *x demiştin şimdi ne olacak*

B: *3x*

A: *Sorunun o kısmına tekrar bakar mısın?*

Ö5: *3 artmış diyor.*

A: *Ne olur peki?*

Ö5: *Düşünüyor.  $x+3$*

A: *Nerede takıldın?*

Ö5:  *$x+3$ ' tü ,arasındaki mesafe 15, 15 parantezine aldım  $15x+30$ ( denklemleri kurdu grup genişliğini unuttu denklemleri eşitlesem*

A: *Eksik bir şey kaldı mı?*

Ö5: *Gruplar*

A: *Grup sayısı kaçtı?*

Ö5:  *$x+2$*

A:  *$x+2$  miydi?*

Ö5: *Baktı  $x+3$ ,  $120x+360$*

A: *Evet*

Ö5: *Denklemleri çözdü.*

Öğrenci grup sayısını bilmediğini belirterek grup sayısına harf vermiştir. Bu durum öğrencinin problem çözümünde plan yapma adımında denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğünü gösterir. Planı uygulama adımına geçtiğinde öğrencinin genel olarak problemde verilenlerden yararlanarak denklem kurmaya geçişte çok fazla sıkıntı yaşamadığı sadece ikinci durum için denklem kurmaya geçtiğinde grup sayısının artmasını ifade etmekte zorlandığı araştırmacının yönlendirmesiyle yaptığı hataları fark ettiği ve problemi çözdüğü görülmüştür.

A: *Okuyup anladın mı?*

Ö6: *Ben şey soracağım birinci grupta öğrencilerin genişliği 120 cm diyor ya ikinci grupta da aynı olacak değil mi?*

A: *Evet.*

Ö6: *Hocam şey düşündüm de arasındaki mesafeyi bulamadım sadece şöyle düşündüm etkinliklerde gruplama yapılırken öğrencileri diziyor ama iki bahçe*

*duvarı arasında 30 cm boşluk bırakıyor her grubun arasına da 40 cm boşluk bırakıyor.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6, problemi çözme sürecinde problem durumunu anlamak üzere problemi bir kez sessizce okumuştur. Araştırmacının problemi anladın mı? Diye sormasının üzerine öğrenci anlayamadığı kısımları araştırmacıya sormuş probleme birkaç kez geri dönmüştür. Problemden verilenleri cevap kağıdına çizerek göstermeye çalışan öğrencinin problemde isteneni ve verilenleri belirleyebildiği görülmüştür.

*A: Nasıl yaparsın?*

*Ö6: Kaç grup olduğunu bilmiyorum x dedim.*

*A: Tamam .*

*Ö6: Bu birinci gruplandırmada iki duvar arasını 30 artı 120x gruplar kaç tane olduğunu bilmiyorum 120x o zaman gruplar arasında kaç tane boşluk olduğunu da bilmiyoruz 40x oluyor burası da.*

*A: Neden 40x dedin?*

*Ö6: Kaç tane olduğunu bilmiyoruz sonra bununla bunu eşitleyeceğiz ( diğeri durumu gösteriyor) boşlukları topluyor bahçe duvarının başında ve sonunda olan 120x bilmiyorum kaç grup olduğunu çünkü hocam şey fark ettim 4 tane grupta 3 tane boşluk oluyor x dedik gruba düşünüyor x-1 mi?*

*A: Tamam.*

*Ö6: Gruplara x dedik çünkü ( birinci duruma geri döndü) 60 artı 120x (x-1)'i 40 ile çarpacağız.*

*A: İkinci durumda problem yaşıyorsun galiba.*

*Ö6: Evet.*

*A: Şimdi ikinci durumda grup sayısı ne olmuş.*

*Ö6: Üç artmış.*

Ö6: O zaman  $120x+3$

A:  $120x+3$  mü?

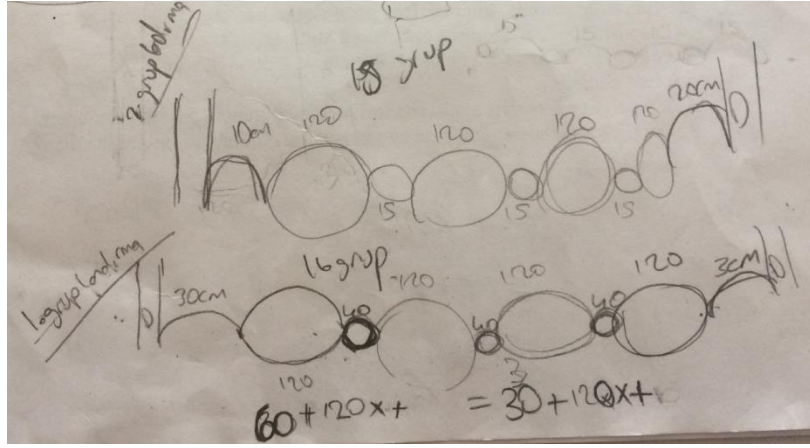
Ö6: (Düşündü) 120 parantezde

A: Evet peki gruplar arası

Ö6:  $x+2$  o zaman

A: Evet

Ö6: Denklemi yazıyor çözdü.



Şekil 4.6. Öğrencilerden Ö6'nın üçüncü probleme ilişkin cevap kağıdı

Öğrenci, plan yapma adımında araştırmacının nasıl yaparsın sorusunun üzerine “grup sayısını bilmiyorum  $x$  derim” şeklinde cevap vermiş probleme uygun cebirsel ifadeleri oluşturarak denklem kurmayı düşündüğünü açıklamıştır. Planı uygulama adımında öğrenci probleme uygun denklemi kurabilmiş sadece grup sayısının artmasından sonra oluşan durumu ifade etmekte zorlanmıştır. Ancak araştırmacının sorularıyla öğrenciyi yönlendirmesi sonucunda öğrenci probleme uygun denklemi kurabilmiştir. Öğrenci denklemi çözdükten sonra bulduğu sonucu kontrol etmemiştir.

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verilenleri belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme problemi</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Kendi cümleleriyle ifade etme</b>	X	X			X	
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>						
	<b>Planı ifade etmeme</b>						
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>						X
	<b>Doğru çözüm</b>	X	X	X	X	X	
	<b>Hatalı çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>	<b>Doğruluğunu kontrol etme</b>	X	X				

Tablo.4.Üçüncü Probleme Ait Problem Çözme Basamakları (Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, öğrencilerin problemi anlama adımını zor gerçekleştirebildiği, ancak üç öğrencinin problemde verilenleri kendi cümleleriyle ifade edebildiği, plan yapma adımında altı öğrencinin de denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü, planı uygulama adımında ise öğrencilerin belirledikleri denklem kurma stratejisi kullanırken zorlandığı, zaman

zaman problem durumuna geri döndüğü gözlenmiştir. Problemin doğruluğunu ise Ö1 ve Ö2 öğrencilerinin gerçekleştirdiği görülmüştür.

#### 4.4. Katılımcıların Dördüncü Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

“Kitaplık” probleminde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya’nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö1: Problemi seslice okudu. Uzun parçalar yani yatay şekilde olanlar, kısa parçalara  $x$  diyelim kısa parça uzun parça diye ayıracağım. Uzun parçalar  $2x+10$  olacak denkleme göre yapacak olursam 3 katlı verilmiş 5 katlı isteniyor. Burada sayacak mıyız uzun parçaları?*

*A: Bir düşün bakalım.*

*Ö1: 5 katlı dediği için çarpacağız gibi geliyor aklıma.*

*A: 3 katlıyı o zaman niye vermiş?*

*Ö1: 3 katlıyı verdiyse sayacağız o zaman 3 katlıda 4 tane yatay yani uzun parça var. Kısa parçalarda 6 tane yani 1 katlıda 2 tane 5 katlıda 10 tane kısa parça var 3 de 4 tane varsa 1,5 ta 2 tane vardır diye gideceğim yok 5’in katı olan bir şey bulmalıyım. Şöyle yapacağım 6 katta 8 tane vardır o zaman.*

*Ö1: Çizmek mantıklı 2 tane kısa parça bir tane uzun parça var her seferinde böyle gidiyor(çizdi). 6 tane var. 6 uzun 10 tane  $x$  var 6 tanede  $12x+60$  olacak.*

*A: Peki nasıl bir artış varmış?*

*Ö1: Bir fazlası bir fazlası şeklinde ben tabanı hesaplamamışım.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1, problemi okuduktan sonra problemde verilenleri, isteneni belirleyebilmiştir. Öğrenci plan yapma adımında üç katlı kitaplık için cebirsel ifadeyi oluşturmuş problemde beş katlı kitaplıkta kullanılacak tahta uzunluğunu nasıl bulacağına ilişkin yol belirlerken kısa süreli bir sıkıntı yaşamıştır. Planı uygulama adımında ise uzun tahta parçalarından kaç tane kullanması gerektiğini belirlemede zorlandığı görülmüştür. Ancak öğrenci bu adımda bir sıkıntı olduğunu fark etmiş ve problemi şekli tamamlayarak yapmaya karar vermiştir. Şekli tamamladıktan sonra problemi doğru bir şekilde çözdüğü, yaptığı hatayı kendisinin fark ederek dile getirdiği görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö2: Uzun parçalar yatay kısa olan parçalar dikey 3 katlı yapılmış. Eğer kısa parçaya  $x$  dersek uzun parçalar  $2x+10$  oluyor(tekrar okudu).Önce 3 katlısını buluruz. 1 katını bulalım önce 1 katı şöyle (tüm katlara cebirsel ifadeleri yazdı). O yapacağı her şeyi bunların üstüne mi ekliyor?(Düşünüyor).*

*Ö2: Eğer öyle eklerse iki katı alırız.*

*A: Peki 5 katlıda kaç tane kullandık bu tahtalardan?*

*Ö2: Bir katında eğer 2 ise 5 katında 10 yani  $10x$  1 katında 2 tane kullanırsak uzun tahta 5 katında 10 tane kullanırız.*

*A:1 katında 2 tane uzun tahta mı kullanılmış?*

*Ö2: Tekrar döndü soruya 3 katlıdaki uzun tahtaları tekrar saydı. 3 katlıda 4 tane 5 katlıda 6 tane kullanırız.  $6.(2x+10)$  bu uzunlar için bizden toplamını istiyor  $12x+60+10x = 22x+60$ .*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, problemi okuduktan sonra araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine problemden anladıklarını kendi cümleleriyle özetleyebilmiştir. Plan yapma adımında üç katlı kitaplığın üstüne çizim yaparak yani şekli beş katlı kitaplığa tamamlayarak çözmeyi düşünmüştür. Planı uygulama adımında öğrencinin tahta uzunluklarını cebirsel olarak ifade ettikten sonra şekil üzerinde göstererek toplamda kullanılan tahta uzunluğunu bulduğu görülmüştür.



A: Evet problemi anladın mı?

Ö3: Kısa parça  $x$  verilmiş ( Bekliyor).

A: Uzun parçayı bulabilir miyiz?

Ö3:  $2x+10$

A: Peki şimdi ne soruyor?

Ö3: Beş katlı yapsak kaç tane kullanırız 3 raflıda 6 tane kısa parça var. Kısa parçalar 10 tane olu ( Uzun parçaları düşünüyor). Üç katlı da 4 tane ( çizerek gösteriyor). 6 tane. Uzunlukları  $x$  ve  $2x+10$

A: Tamam toplamda kaç tane kullanılır?

Ö3: 6 ile ve 10 ile çarpacağız ( sonucu hesaplıyor).

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3'ün, problemi okuduktan sonra araştırmacının sorular yöneltmesiyle problemde verilenleri ifade ettiği görülmüştür. Öğrencinin şekil çizme ve akıl yürütme stratejilerini kullanmayı planladığı problemde verilenleri çizerek soruya taşımaktan anlaşılmuştur. Öğrenci planı uygulama adımında verilenleri doğru bir şekilde cebirsel olarak ifade ederek problemi çözmüştür. Öğrencinin problemi çözdükten sonra şekil üzerinden kontrol ettiği de gözlenmiştir.

A: Problemi anladın mı?

Ö4: Soruda iki tip tahta parçası kullanılmış uzun parçalar kısa olandan 2 katından 10 fazlaymış kısa parçalar  $x$  diyor o zaman uzun parçalar  $2x+10$  olur.

A: Peki senden ne isteniyor? Nasıl yaparsın?

Ö4: 5 katlı yapılması için soruyor. O zaman 6 tane uzun parça lazım o yüzden 6 ile  $2x+10$  çarpırım (işlemleri yapıyor).  $12x+60$  buldum kısa kenardan da 10 tane lazım  $x$  ile 10 çarptım  $10x$  buldum sonra hepsini topladıktan sonra buldum.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4, araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine problemi kendi cümleleriyle

ifade edebilmiş, problemde verilenlerden yola çıkarak problemde isteneni nasıl bulacağını anlatabilmiştir. Bütün bunlar öğrencinin problemi anladığını gösterir. Öğrenci problemi anlama adımıda problemi açıklarken aynı zamanda problemi nasıl çözeceğini de anlatmıştır. Bu durumdan öğrencinin plan yapma adımını geçirdiği anlaşılmıştır. Öğrenci planı uygulama adımında uzun ve kısa tahta parçalarını cebirsel olarak ifade edebilmiş ve problemi doğru bir şekilde çözebilmiştir.

*Ö5: Problemi seslice okudu.*

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö5: Bir şeyler yazıyor. Buna (kısa parçayı gösteriyor) x dersek uzun parçada  $2x+10$ . 3 katlıda 6 tane kısa 4 tane de uzun kullanıldığında  $14x+40$  oluyor.*

*A: Bu 3 katlı için değil mi?*

*Ö5: Evet.*

*A: Peki beş katlı için.*

*Ö5: 3'e bölssem birini bulsam 5 ile çarpsam çıkar mı acaba? (düşünüyor)*

*A: İstersen çizdiğin yerden gösterebilirsin.*

*Ö5: Çiziyor 4 kısa çizgi 2 tanede uzun çizgi geldi 10 kısa çizgi 6 tane uzun çizgi oldu toplamda  $22x+60$  oldu.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5, problemi anlama adımında problemde verilenleri araştırmacıya kendi cümleleriyle ifade edebilmiştir. Problemde isteneni bulmak adına verilenlerden yola çıkarak cebirsel ifadeleri oluşturabilmiş ve verilenleri şekil üzerinde gösterebilmiştir. Planı uygulama adımında öğrenci şekil üzerine ekleme yaparak kullanılan tahta parçasının uzunluğunu bulabilmiştir.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö6: Genişlikleri ve kalınlıkları aynı olduğu için hiçbir fark vermeden kısa parçaları x, uzun parçalar kısa parçalara göre 2 katından 10 fazla olduğu için  $2x$*

artı 10 olur. 5 katlı dediği için  $x'$  i 5 ile çarparım.  $5x$  uzun parçayı da 5 ile çarparım  $10x+20$  oldu (topladı).

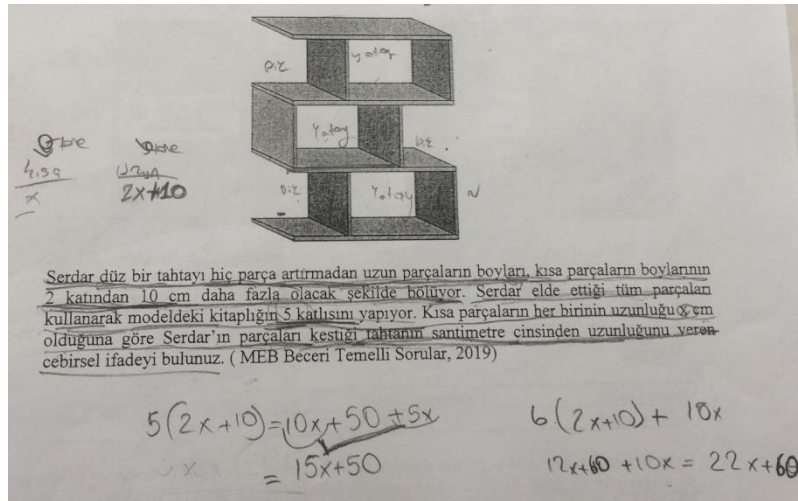
A: Peki üç katlı da kaç uzun parça kullanılmış?

Ö6: 4

A: 5 katlı da peki?

Ö6: 6 tane olur o zaman 6 ile çarparım.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6, araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine problemi kendi cümleleriyle araştırmacıya anlatabilmiştir. Problemi nasıl çözeceğini de ifade edebilen öğrencinin, problemi anladıktan sonra planı uygulama adımına geçtiğini söyleyebiliriz. Planı uygulama adımında problemi çözme sürecini araştırmacıya anlatabilen öğrenci, verilenleri cebirsel olarak ifade ederek istenen ulaşılabildiği görülmüştür.



Şekil 4.7.Öğrencilerden Ö6'in dördüncü probleme ilişkin cevap kağıdı

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verileni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Problemi kendi cümleleriyle ifade etme</b>		X		X	X	X
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>						
	<b>Planı ifade etmeme</b>						
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>						
	<b>Doğru çözüm</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Hatalı çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>	<b>Doğruluğunu kontrol etme</b>						

Tablo.5.Dördüncü Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, problemi anlama adımını altı öğrencinin de zorlanmadan gerçekleştirebildiği, öğrencilerden Ö1 ve Ö3 dışındakilerin problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği, plan yapma adımında altı öğrencinin de denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü planı uygulama adımında ise öğrencilerin problemde istenene uygun cebirsel ifadeyi

yazabildikleri görülmüştür. Problemin çözümünü ise hiçbir öğrencinin kontrol etmediği görülmüştür.

#### 4.5. Katılımcıların Beşinci Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

Beşinci problemde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya'nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö1: Soruyu seslice okudu. Her bir şeyde iki inmiş, üçten inerken de iki inmeli mavi bölgeye göre 2 cm olmalı.*

*A: Nasıl yaparsın peki?*

*Ö1: x maviye x dedim. Sarıya da  $x+2$ , 2 cm daha fazla çünkü. Eşit parçalarmış o zaman maviye x dediysem sarı da x olur. Şimdi diyor ki çizgiler arası mesafe 2cm daha fazla yani sarı maviden 2 cm daha fazlamış.  $X'$  i 4e bölmüş diğer x i 3 e diğerini 2 ye bölmüş üçe böldüğü mesafe 4e böldüğü mesafeden 2 cm daha fazlamış. Şimdi bunları rasyonel sayılar gibi mi düşüneceğiz (Düşünüyor, işlem yapmaya çalıştı).*

*A: Peki çıkarma yapabilir misin? Paydalar eşit değil.*

*Ö1: Evet genişletmemiz lazım 12 de  $4x$  den  $3x$  çıkarıldığında x kalıyor 24 buluyoruz. Yani bir dakika sonuç 24,  $4x-3x$  (Düşünüyor).*

*A: Neyi 24 buldun?*

*Ö1: Yani  $x=24$ ,  $4x$  den  $3x$  çıkarınca bir x kalıyor.  $x=24$  biz hepsine x demiştik boyutları aynı kırmızı  $2x$  48 o zaman.*

*A: Bir daha bakalım istersen şimdi tamamına ne demiştin? Kırmızı bölgeye yani.*

*Ö1: x demiştik  $x=24$ , o zaman 2 ye böleceğim 12 o zaman.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1, problemi okuduktan sonra problemde verilenleri, isteneni belirleyebilmiş ve şekil üzerinde gösterebilmiştir. Öğrenci problemi çözme sürecini araştırmacıya kendi cümleleriyle anlatabilmiş ve probleme uygun cebirsel ifadeyi yazabilmiştir. Planı uygulama adımında öğrencinin denklem kurma stratejisini kullandığı ancak denklemde bilinmeyen yerine verdiği harften dolayı denklemi çözerken zorlandığı görülmüştür. Sonuç olarak öğrenci denklemi çözüp doğru sonuca ulaşabilmiştir. Ö1 öğrencisinin problem çözme adımlarından kontrol adımı dışındaki tüm adımları gerçekleştirebildiğini söyleyebiliriz.

*A: Problemi anladın mı? Nasıl çözebilirsin?*

*Ö2: Problemi seslice okudu. Şu aradaki mesafe (kırmızılar arasındakini gösteriyor). (Sarılar arasını gösteriyor) 2 fazla eğer şuna  $x$  dersek (maviyi gösterdi)  $2+x$  oluyor.(sarıyı gösterdi).*

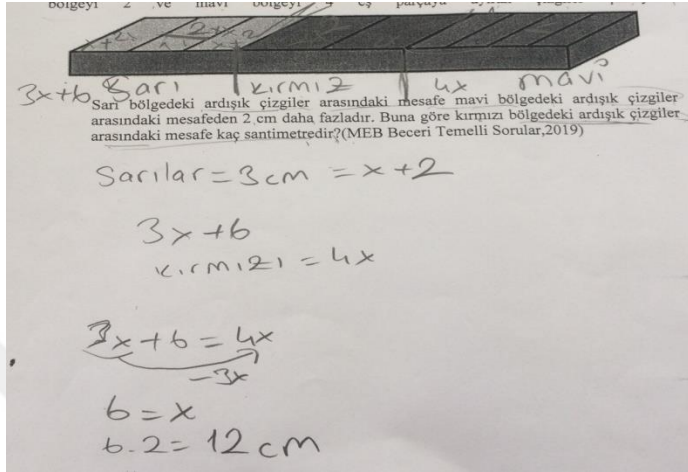
*A: Evet.*

*Ö2: Mavilerin toplamını buldu  $4x$  olur. Sarıları da  $3x+6$  olur. Şunu 4'e böldüyse (maviyi gösteriyor) şunu da ikiye bölmüş  $2x$  olur(kırmızıyı gösteriyor).Soruyu tekrar okudu. Kırmızılar sarıya eşit olacak öyleyse onlar da  $3x+6$  olur.*

*A: Sarı bölge  $3x+6$ , kırmızı bölgeyi  $4x$  buldun ne yapacaksın?*

*Ö2:  $3x+6=4x$  ise  $x=6$  bu da  $2x$  di. 12 o zaman*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, problemi şekil üzerinde araştırmacıya kendi cümleleriyle anlatabilmiştir. Problemde verilen ifadeleri şekil üzerinde gösterebilmiş düşündüklerini aktarabilmiştir. Öğrenci plan yapma adımında problemde istenene nasıl ulaşacağını anlatabilmiş, verilenlerden yararlanarak probleme uygun cebirsel ifadeyi yazabilmiştir. Planı uygulama adımında öğrenci denklem kurma stratejisini kullanarak problemi doğru bir şekilde çözdüğü görülmüştür.



Şekil 4.8. Öğrencilerden Ö2'nin beşinci probleme ilişkin cevap kağıdı

Ö3: Problemi seslice okudu, soruda verilen şekle yerleştirdi bilgileri.

A: Problem ne anlatıyor?

Ö3: Sarı bölgedeki ardışık çizgiler arasındaki mesafe mavi bölgeden 2 cm daha fazlaymış.

A: Peki neler bilmiyor?

Ö3: Uzunlukları yani  $x$  yazıyor sarının olduğu yerlere  $x+2$  yazdı mavi bölgeye  $x$  yazdı.

A: Peki bunlardan yola çıkarak ne yapabilirsin?

Ö3: Düşünüyor.

A: Soruda bu bölgelerle ilgili bir şey söylemişti?

Ö3: Aynı.

A: Peki nasıl bulabilirsin?

Ö3: Eşitleyerek.

Ö3: Denklemi kurdu eşitliyor  $x$  i buldu.  $x$  eşittir 6 (yerine yazıyor).

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3, problemi okuduktan sonra problemde verilenleri şekil üzerine aktarabilmiştir. Öğrenci araştırmacının yönlendirici sorular sormasının üzerine problemi anlatabilmiş, problemde verilenleri, isteneni belirleyebilmiştir. Öğrencinin problemi anlama adımından planı uygulama adımına geçtiği, plan yapma adımını atladığı problemi hem anlatıp hem de çözmeye çalışmasından anlaşılmiştir. Planı uygulama adımında öğrencinin, denklem kurma stratejisini kullandığı ve probleme uygun cebirsel ifadeyi yazarak problemi doğru bir şekilde çözdüğü görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö4: Bunların hepsinin uzunlukları aynı olmalı 3 e bölünmüş aynı olmalı sarının uzunluğu mavinin uzunluğundan 2 fazlaymış yani  $m+2$  diye buldum mavi 4 e sarı üçe bölünmüş yani aralarında 1 boşluk var 1 tane boşluk iki fazla ediyorsa buradaki de 2 daha eklenmeli  $m+4$  buldum (kırmızıyı gösteriyor).*

*A: Nasıl düşünüyorsun?*

*A: Bize  $m$  cinsinden değil de sayı olarak sormuş nasıl bulabiliriz? Maviyi  $m$  ile gösterdin peki  $m$  ile gösterdiğin neresi şekilde gösterir misin?*

*Ö4: İki çizginin arası (düşünüyor).*

*A:  $m$  den kaç tane var?*

*Ö4: 4 tane,  $4x$  o zaman.  $3m+6$  o zaman şöyle mi olur  $3m+6$  eşittir  $4m$  bunu çözeyim küçüğü büyüğünün yanına gönderelim  $m$  yi 6 buldum.*

*A:  $m$  dediğin şey neydi?*

*Ö4: Şekil üzerinde gösteriyor (mavi bölgeyi).*

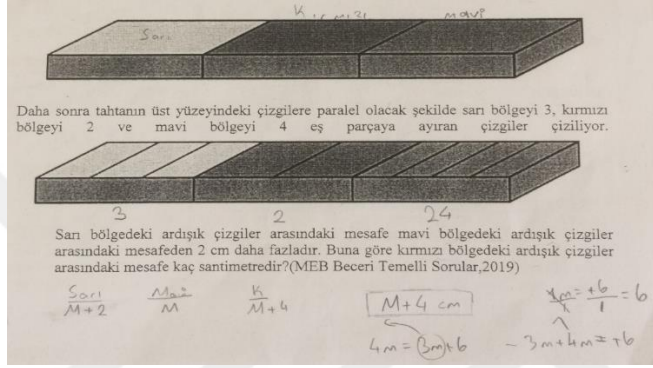
*A: Tamam bize neyi soruyor?*

*Ö4: İki çizgi arasını 12.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4, problemde verilenleri şekil üzerinde göstererek kendi cümleleriyle araştırmacıya anlatabilmiştir. Ancak öğrencinin problemde verilenlerden yola çıkarak şekil



üzerinde bölgelerin alanı cebirsel olarak ifade etmekte zorlandığı görülmüştür. Araştırmacının yönlendirdiği sorularla öğrenci, probleme uygun cebirsel ifadeleri yazabilmiştir. Planı uygulama adımında ise öğrencinin yazdığı cebirsel ifadelerden yararlanarak denklem kurma stratejisi ile problemi çözmeye çalıştığı görülmüştür.



Şekil 4.9. Öğrencilerden Ö4'nin beşinci probleme ilişkin cevap kağıdı

A: Problemi anladın mı?

Ö5: Soruyu seslice okudu. (özellikle sarı çizgiler arasındaki mesafe mavi bölgeler arasındaki mesafeden 2 fazladır kısmını tekrar okudu.) Denklem kurarak çözebilir miyim?

A: Tabi ki çözebilirsin.

Ö5: Bir şeyler yazıyor mavilerin aralığına  $x$  dedi sarıya  $x+2$ .

A: Neden  $\frac{1}{4}$  yazdın?

Ö5: 4 böldü toplam uzunluğu aynı mıydı?

A: Soruya tekrar bak istersen?

Ö5: Uzun bir süre düşündü.

A: Başta kullandığından gitsen mavilere  $x$  dedin, sarılara  $x+2$ .

Ö5: Toplam uzunluklarını buldu bölgelerin ve eşitledi. 4 mü fazla?

A: Bize neyi soruyordu peki fazlalığı mı?

*Ö5: Kırmızı bölgede ardışık 2 çizgi arası mesafe. (Düşünüyor) denklemi çözdü 12 dir.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5, problemi okuduktan sonra uygulamayı düşündüğü stratejiyi belirlemiştir. Araştırmacının yönlendirdiği sorularla öğrencinin problem çözme adımlarını anlatabilmesi sağlanmıştır. Öğrenci problemde verilenleri, isteneni belirleyebilmiş ve şekil üzerinde gösterebilmiştir. Bu durum öğrencinin problemi kendi cümleleriyle araştırmacıya anlatabilmesinden anlaşılmalıdır. Plan yapma adımında denklem kurma stratejisini kullanmayı düşünen öğrencinin, problemde verilene uygun cebirsel ifadeleri yazmakta zorlandığı, araştırmacının yönlendirmesiyle denklemi çözebildiği görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı? Problemi nasıl çözebilirsin?*

*Ö6: Bu soruda üçe ayrılmış eş olarak sarıları 3 e mavileri 4e kırmızılar 2 ye ayırmış. Mavilerin teki  $x$  ise yani  $1/4$  ü  $x$  ise sarılar 2 cm daha fazla diyor sarının da  $1/3$  ünü  $x+2$  aldım kırmızı zaten bütün parçalar aynı maviler 4 tane olduğu için 4 ü ikiye böldüm. Kırmızılar 2 ye bölünmüş çünkü eş parçalar çünkü bunun teki değerine eşit (şekil üstünde gösteriyor).*

*A: Peki uzunluğunu nasıl bulabilirsin?*

*Ö6: Eşit olduğu için  $x+2$  yi 3 ile çarparım.*

*Ö6: 4x bunlar eşitmiş, sadece şu sarı maviye eşit eşitliyor o zaman  $x= 6$  olur denklemi çözdü. Kırmızılar  $2x= 12$  dir.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6, problemde verilenleri ifade edebilmiş problemde ne istendiğini belirleyebilmiştir. Plan yapma adımında verilenleri cebirsel olarak şekil üzerinde göstererek ve verilen parçaların uzunluklarının eşit olmasından yararlanarak problemi denklem kurma stratejisi ile çözebileceğini düşünmüştür. Planı uygulama adımında öğrenci verilen parçaların uzunluklarının eşit olmasından yola çıkarak bulduğu cebirsel ifadeleri eşitlemiş ve sonuca ulaşmıştır.

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verileni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Problemi kendi cümleleriyle ifade etme</b>	X	X		X	X	
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>						
	<b>Planı ifade etmeme</b>						
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Doğru çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>	<b>Doğruluğunu kontrol etme</b>						

Tablo. 6.Beşinci Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, problemi anlama adımını altı öğrencinin de gerçekleştirebildiği, Ö3 ve Ö6'nın dışındaki tüm öğrencilerin problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği görülmüştür. Plan yapma adımında altı öğrencinin de denklem kurma stratejisini kullanmayı düşündüğü planı uygulama adımında ise öğrencilerin problemde istenene uygun cebirsel ifade

yazabildikleri ancak kontrol adımını hiçbir öğrencinin gerçekleştirmediği sonucuna ulaşılmıştır.

#### 4.6.Katılımcıların Altıncı Problemi Çözme Sürecine Ait Bulgular

Altıncı problemde öğrencilerin problem çözme süreçlerinde; Polya'nın (1957) problem çözme adımlarından problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, kontrol basamaklarını gerçekleştirme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Aşağıda öğrencilerle yapılan görüşmelerden doğrudan alıntılara ve bazı öğrencilerin cevap kâğıtlarına yer verilerek bu probleme ait problem çözme süreci incelenmiştir.

*A: Problemden ne anladın?*

*Ö1: Şimdi 1000 TL den 1/50 kadar komisyon çekiliyormuş.3000 TL ve üstü 1/100 komisyon çekiliyormuş bu 4000 TL çekmiş evinin önündekinden 4000 TL çekmiş. 4000 de 40 TL komisyon alıyor. Birinde 20 lira diğerinde 40 lira geliyor. O zaman arasında 20 fark var 10 TL fazla olduğuna göre burada zaten 8 lira açılış ücretiyle bekleme ücreti 10 lira fark var o zaman 1 km etti o zaman evle arasında. (Tekrar soruya bakıyor).*

*A: 20 fark var dedin,10 lira da fazla dedin onları ekledin mi?*

*Ö1: Hayır. Şimdi kalan para 10 tl fazla diyor. Bunların aradaki farkı 20 hepsinin toplamının km ile beraber 10 lira olması gerekiyor diye düşündüm.*

*A: Bana nasıl düşündüğünü bir daha anlatır mısın?*

*Ö1: Şimdi bir dakika şimdi bankamatikten bu kadar para çekmiş 3960, buradan çekeceği parada 3980 onu düşüştüğümüzde cevap bir gibi geldi ama (Tekrar okudu). Gidip gelmiş.*

*A: Evet ona dikkat etmemiş miydin?*

*Ö1: Evet dikkat etmemiştim şimdi anladım. Km başı ücret 2 yine aynı yoldan gideceğim 20 var 1 kere biniyor yarım km o zaman, 4 lira (Düşünüyor).*

Ö1: *Kalan para 10 lira fazla acaba para ekleyecek miyiz? Şimdi evinin önünden çekmiş 40 lira gitti diğerindeki komisyon şimdi buldum ben az önce bayağı karıştırmışım. 80 oldu. Aradaki fark 40 lira şimdi baştan başlıyorum 8 lira açılış ücreti 40 dan 8 çıkarınca 32 ücret 2 lira.*

A: *Peki 10 lira fazlalık.*

Ö1: *Evet o da var o zaman bankamatikten çektiği paradan taksiye ödediği para düştüğünde kalan para işyerinin önündeki bankamatikten çekeceği paradan 10 lira fazla oluyor 10 TL fazlaysa burada 30 lira olmalı fark taksiye 30 lira harcadı. Daha sonra 5,5 ve 2,5 sekiz lira yaptı. 30 dan 8 çıktım. 22 ücret 2 lira olduğu için 2'ye böleceğim 11. 11'i de 2 ye böleceğim 5,5 çıktı.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö1, problemde verilenleri, istenenleri belirleyebilmiş, problemi araştırmacıya kendi cümleleriyle anlatabilmiştir. Plan yapma adımı üzerinde durmayan öğrencinin, planı uygulama adımına geçtiği ve bu adımda akıl yürütme stratejisinden yararlanarak problemi çözmeye çalıştığı görülmüştür. Öğrenci matematiksel işlemler yaparken zaman zaman problemi tekrar okuma ihtiyacı hissetmiştir. Öğrencinin matematiksel işlemler yaparken problemi çözüme sürecini anlatabildiği yaptığı hataları fark ederek doğru sonuca ulaştığı görülmüştür. Öğrencinin sıkıntı yaşadığı noktaların dikkatsizliğinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

A: *Problemi anladın mı?*

Ö2: *Soruyu seslice okudu, komisyonu bulalım 4000'nin üstünde 1/100'ü 40 TL 3960 TL kalıyor. Diğerinin 80 oluyor 3920 TL bulduk bunu da bekleme süresi 2,50TL ama ne kadar bekliyor?*

Ö2: *(Tekrar okudu). Bundan 10 TL fazlamış. 3930 oluyor o zaman taksiye de 30 TL vermiş (Tekrar okudu). Bekleme ücreti var açılış ücreti km başı ücret de var ama km demi sabit (Düşünüyor).*

A: *Bize neyi soruyor?*

Ö2: *Kilometreyi, açılış 5,5 oluyorsa 30 dan çıkarırız 24,5 kalır bununda 2,5 çıkarırsak 22 TL kalır. Km başı 2 TL ise o zaman 11 km gitmiş olur. Ama eviyle*

*işyeri arası kaç km ( tekrar okudu.)2 defa gidip gelmiş oluyor aynı taksiyse ikiye böleriz. Ben tekrar okuyacağım 11'i ikiye böleriz 5,5 TL.*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö2, araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine soruyu bir kez daha okumuştur. Problemi okuduktan sonra, problemde verilenleri, istenenleri belirleyebildiği ancak plan yapma adımında zorlandığı sık sık problem cümlesine geri döndüğü gözlenmiştir. Planı uygulama adımında ise öğrencinin problemi akıl yürütme stratejisi ile matematiksel işlem yaparak çözmeye çalıştığı ve doğru sonuca ulaşabildiği görülmüştür.

*A: Evet, problemi anladın mı?*

*Ö3: Şurayı bir daha okuyayım.*

*A: Peki.*

*Ö3: Onur Bey, bankadan para çekecekmış işyerinin önündeki bankamatik 1/50 evinin önündeki 1/100 komisyon isteyecekmış(komisyon ücretlerin hesaplıyor buldu.80 lira*

*Ö3:(Tekrar okudu) 10 TL fazladır diyor şey 50 lira mı açılış ücreti 5,5 TL.*

*A: Kim daha fazla?*

*Ö3: 3930 lira o zaman taksiyse 30 lira vermiş.*

*A: Peki bu otuz liradan yararlanarak kaç km gittiğini bulabilir miyiz? Nasıl yaparsın?*

*Ö3: Yolumuz x olsun açılış ücreti 5,5 bekleme ücreti 2,5(Topladı). 8 TL (İşlemleri yapıyor, 2x yazdı).*

*A: Peki soruda bir şey dikkatini çekti mi?*

*Ö3: Tekrar okudu(Uzun süre düşündü).*

*Ö3: 4x o zaman. 30 liraymış(denklemi kurdu çözdü).*

Şekil 4.10. Öğrencilerden Ö3'ün altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö3, problemi okuduktan sonra verilenleri ve isteneni belirleyebilmiş, problemi araştırmacıya anlatabilmiştir. Ancak bu adımda öğrencinin zorlandığı ve probleme tekrar tekrar baktığı bu nedenle problemi çözerken adım adım ilerlediği ve araştırmacının yönlendirmesiyle çözümüne devam edebildiği görülmüştür. Plan yapma adımında izleyeceği yolu belirlemede zorlandığı da alıntıdan anlaşılmaktadır. Planı uygulama adımında öğrencinin akıl yürütme stratejisini ile matematiksel işlem yaparak problemi çözmeye çalıştığı ancak problemin belli bir yerinden sonra denklem kurma stratejisini kullandığı görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö4: Soruyu seslice okudu. Taksiyi biraz bekletmiş o yüzden taksi 2,5 lira bekleme ücreti ve 5,5 lira açılış ücreti almış toplamda 8 lira kilometreyi bilmiyoruz o yüzden şimdi onu bırakıyoruz. Daha sonra Onur Bey'in bankamatikten çektiği paradan taksiye ödediği parayı düştüğümüzde Onur Bey'in işyerinin önündeki bankamatikten çekeceği paradan 10 fazladır diyor o zaman 3920 lira kalıyor 10 lira fazlada 3930 oluyor daha sonra taksiye ödediği parada 3938 oluyor o zaman 22 kalıyor kilometre başı 2 liraysa 11 km.*

*A: Ama hem gitmiş hem geri dönmüş.*

*E: Evet.*

*A: Nasıl yaparsın peki?*

Ö4: Denklem kurmaya çalışsak (yola  $x$  dedi). O zaman bilinmeyenimiz  $x$  kilometre başına 2 lira veriyor  $2x$  (2 ile de çarptı gidiş dönüş için) bekleme ve açılış ücreti var artı 8.

A: Bu neye eşit?

Ö4: Şu an taksiye ödediği paraya.

Ö4: 3960 ile 3630 arasında 30 lira var 30 dan 8 çıkaracağız sonra denklemi çözeceğim o zaman şöyle mi yazmam lazım  $2x$  ile 8 i parantezle mi yazmalıyım?

A: Neden?

Ö4: Çünkü biz sınıfta hep öyle yapıyorduk.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö4, problemde verilenleri ve istenenleri belirleyebilmiş, problemi kendi cümleleriyle ifade edebilmiştir. Bu durum öğrencinin problemi anladığını göstermiştir. Plan yapma adımında öğrencinin akıl yürütme stratejisi ile problemi çözmeyi düşündüğü ancak planı uygulama adımında taksiye verdiği ücreti hesaplarken geliş ve gidişe dikkat etmediği için sonuca ulaşamadığı araştırmacının yönlendirmesiyle öğrencinin probleme tekrar döndüğü ve denklem kurma stratejisi ile sonuca ulaştığı, görülmüştür.

Kalan para yapmıştır.

Acılış Ücreti	Bekleme Ücreti	Kilometre Başı Ücret
5,50	2,50	2

Onur Bey'in, bankamatikten çektiği paradan taksiye ödediği ücreti düştükten sonra kalan para, işyerinin önündeki bankamatikten çekeceği paradan 10 TL fazladır. Buna göre Onur Bey'in evi ile işyeri arasındaki mesafe kaç kilometredir? (MEB Beceri Temelli Sorular, 2019)

3960  
3930  
-----  
30

23 | 12  
20 | 11,5  
-----  
30

11,5 km

$2x \cdot 2 + 8 = 30$

$4x + 8 = 30$

$4x = 30 - 8$

$4x = 22$

$x = \frac{22}{4} = 5,5 \cdot 2 = 11$

22 | 4  
20 | 5,5  
-----  
20

Şekil 4.11. Öğrencilerden Ö4'ün altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı

Ö5: Soruyu okudu işlemler yapmaya başladı.



*A: İstersen bana adım adım anlat ne yaptığını? Problemi anladın mı?*

*Ö5: Şey 40TL komisyon gidiyormuş sonra 10 TL fazla dediği için bunu buldum, 80 TL.*

*A: 80 i nasıl buldun?*

*Ö5: 1/50si işyerinden çektiğinden 10 fazladır. Aynı parayı çekiyorlar.1/50si kesildiğinde 80 kesiliyor. 3920 oluyor. Bu da (evinin önündekini gösteriyor) 3960 oluyor. (Soruyu tekrar okudu). Taksiye verdikten sonra işyerindeki paradan 10 lira fazlaymış 10 lira fazlaysa 3930dur.Bunlar 8 TL ediyor.(Taksi bekleme ve açılış ücretini topladı. 30 lira var 11 km dir.(Kontrol ediyor. Farkı direk 2'ye bölüyor).*

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö5, problemi okuduktan sonra problemde verilenleri, isteneni belirleyebildiği, problemi kendi cümleleriyle ifade edebildiği anlaşılmıştır. Öğrencinin problemi okuduktan sonra plan yapma adımında akıl yürütme stratejisini kullanmayı düşündüğü, planı uygulama adımında seçtiği stratejiyi doğru bir şekilde kullanarak problemi çözdüğü görülmüştür.

*A: Problemi anladın mı?*

*Ö6:Onur Bey bankamatikten para çekiyor ancak evinin önündekinden çekiyor çünkü işyerinin önündeki daha fazla komisyon kesiyormuş.*

*Ö6: İşyerinin önünden taksiye bindiği anda açılış ücreti olarak 5,5 lira veriyor sonra eviyle işyeri arasında bir mesafe gidiyor onu bilmiyoruz ama bekletiyor taksiyi, taksi beklerken 2,5 lira bekleme ücreti alıyor sonra geri aynı yoldan gidince yani 2x, 2 kere aynı yoldan gitmiş geri işyerine gidiyor.*

*A: Problemi nasıl çözersin?*

*Ö6: Ben önce burada evinin önünde ve işyerinin önünde para çekse ne kadar komisyon aldığını buldum. 4000'in 1/100 ünü buldum 40 evinin önündeki 40 komisyon alıyor yani evinin önünden 3960 lira alıyor sonra 1/50 sini buldum 80 TL komisyon oluyor. O yüzden 3920 TL çekiyor 10 TL fazladır, dediği içinde 3930 TL kalıyor bu paradan 3960 dan 3930 çıkarttım çünkü 10 TL fazla diyor 30 TL*

yani taksiye ödediği para 30 liraymış sıra sıra bekleme ve açılış ücretini çıkarttım 22 TL oluyor.

Ö6: İki kere gidip geldiği için 22'yi 2 ye böldüm. 11 TL yani tek bir gidişi 11 liraymış o zaman kilometre başına 2 lira ödediği için 11 i 2 ye böldüm.

Yukarıda verilen alıntıdan anlaşılacağı üzere öğrencilerden Ö6, problemde verilenleri, isteneni belirleyebilmiştir. Problemi kendi cümleleriyle ifade edebilen öğrencinin problemi anladığı, plan yapma adımında akıl yürütme stratejisini kullanmayı düşündüğü anlaşılmıştır. Öğrenci planı uygulama adımında, seçtiği stratejiye uygun olarak problemi çözebilmiş ve çözüm yolunu araştırmacıya anlatabilmiştir.

3920 + 10 = 3930 kalan

3960 - 3930 = 30  
Taksiye ödemesi  
tutar

30 / 2 = 15

15 / 2 = 7,50

22 / 2 = 11 TL

11 / 2 = 5,50 → Evi ile işyeri arasındaki mesafe

Şekil 4.12. Öğrencilerden Ö6'nın altıncı probleme ilişkin cevap kağıdı

<b>Polya'nın problem çözme basamakları(Adımları)</b>							
<b>Ana adımlar</b>	<b>Alt adımlar</b>	<b>Ö1</b>	<b>Ö2</b>	<b>Ö3</b>	<b>Ö4</b>	<b>Ö5</b>	<b>Ö6</b>
<b>Problemi anlama</b>	<b>Problemi anlamaya çalışma</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Verileni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>İsteneni belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Problemi kendi cümleleriyle ifade etme</b>	X			X	X	X
<b>Plan yapma</b>	<b>Çözüm yolu(strateji) belirleme</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Çözüm yolu belirleyememe</b>						
	<b>Planı ifade etmeme</b>						
<b>Planı uygulama</b>	<b>Stratejiyi uygulama</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Plan yapma adımına geri dönme</b>	X					
	<b>Doğru çözüm</b>	X	X	X	X	X	X
	<b>Hatalı çözüm</b>						
<b>Kontrol</b>	<b>Doğruluğunu kontrol etme</b>						

Tablo.7.Altıncı Probleme Ait Problem Çözme Basamakları(Adımları)

Görüşülen öğrencilerin cevapları incelendiğinde, problemi anlama adımını tüm öğrencilerin gerçekleştirebildiği, Ö2 ve Ö3 öğrencileri dışındaki tüm öğrenciler problemi kendi cümleleriyle ifade edebilmişlerdir. Plan yapma adımında ise öğrencilerin uygulayacakları planı, zihinlerinde oluşturduğu araştırmacıya ifade etmeden doğrudan planı uygulama adımına geçtikleri görülmüştür. Altı öğrencinin de planı uygulama adımında akıl yürütme stratejisini kullanarak problemi çözmeyi çalıştıkları da elde edilen bulgular arasındadır. Ayrıca planı uygulama adımında

öğrencilerin problemde istenene uygun bir şekilde matematiksel işlem yaptıkları ve problemin sonucuna ulaştıkları ancak kontrol adımını hiçbir öğrencinin gerçekleştirmediği sonucuna ulaşılmıştır.



## 5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırma ile elde edilen bulgulardan yola çıkarak ulaşılan sonuçların yorumu ve tartışması yapılmıştır. Ayrıca araştırma bulguları neticesinde ulaşılan sonuçlar göz önüne alınarak daha sonra yapılacak çalışmalara ve araştırmacılara yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Araştırmadan elde edilen bulgular Polya'nın Problem Çözme Aşamalarına göre değerlendirilirse; öğrencilerin problemi anlama sürecinde, problem durumunu anlamaya çalışma, problemden anladıklarını ifade edebilme, problemde verilenleri, isteneni belirleme, problemi şekil çizerek anlatma şeklinde alt aşamalarla karşılaşmıştır. Problem durumunu anlama alt aşamasında öğrencilerin bir kısmının problemi amaçlı olarak okuduğu gözlenmiştir. Amaçlı okuduğu gözlenen öğrencilerde problemi okurken önemli gördüğü yerleri çizme, problemin bazı kısımlarını vurgulama ya da birkaç kez okuma gibi davranışlar görülmüştür. Öğrencilerin geri kalan kısmının ise problemi sadece seslice okuduğu gözlenmiştir. Amaçlı olarak okuyan öğrencilerin isteneni ve verilenleri ifade edebildiği, diğer öğrencilerin problemde verilenleri ve isteneni belirleyebilmek için probleme tekrar tekrar dönmek zorunda kaldığı ve araştırmacının yönlendirmesi ile problemi anlama aşamasını geçirmeye çalıştığı gözlenmiştir. Ayrıca problemi amaçlı okuyan öğrencilerde problemde verilen bilgileri şekil üzerinde gösterip ifade etme davranışı gözlenirken diğer öğrencilerin daha çok matematiksel işlem yapmaya yöneldiği ve araştırmacıdan yönlendirme beklediği görülmüştür.

Problem durumundan anladığını ifade etme alt aşamasında problemler arasında farklılıklar görülmüştür. Öğrencilerin “Kütüphane” , “23 Nisan Kutlamaları” problemlerini ifade etmekte daha çok zorlandığı gözlenmiştir. Öğrencilerin kullanmış olduğu ifadelerden bu problem metinlerinin uzun ve karmaşık olduğu şekil ile gösterilmediği için ifade etmekte zorlandıkları anlaşılmıştır. Diğer problemlerde, problemi amaçlı okuyan öğrencilerin soruyu araştırmacıya daha rahat ifade edebildiği gözlenmiştir. Sadece seslice okuyan öğrencilerin ise problemi ifade etmekte zorlandığı araştırmacı yönlendirmesini beklediği problemi özetlerken de problem metninden aynen alıntılar yaptığı görülmüştür.

Problemi amaçlı okuyan öğrencilerin problemi kendi zihinlerinde anlamlandırarak ifade etmeleri problem çözmenin diğer adımlarını da rahatlıkla gerçekleştirebilmelerini sağlamıştır.

Problemde verilenleri ve isteneni belirleme alt aşamasında, öğrenciler arasında farklılıklar görülmüştür. Problemi amaçlı okuyan öğrencilerin verilenleri ve isteneni araştırmacının problemi anlayıp anlamadığını sormasının üzerine kendisinin cevaplayabildiği ancak problemi sadece sesli okuyan öğrencilerin araştırmacının “ problemde verilenler neler? , senden ne isteniyor?” şeklinde sorular sormasını beklediği gözlenmiştir.

Problemde verilenleri şekil ile gösterme alt aşamasında ise öğrencilerin özellikle “Kütüphane” probleminde, problemi anlamak adına verilenleri görselleştirmeye çabaladıkları gözlenmiştir. Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkarak karşılaşılan problem durumu uzun ve karmaşık görünüyorsa öğrencilerin bu durumda problemi şekil ile göstermeye çalıştıkları sonucuna ulaşabiliriz. Öğrencilerin problem durumunu görselleştirdiklerinde problemde verilenler ve istenen arasındaki ilişkiyi daha iyi anlamlandırdıkları ve plan yapma adımında çözüme yönelik fikirler yürütmede daha başarılı oldukları söylenebilir. Bu bulgular (Karataş, Güven, 2004), (Yeşilova, 2013), (Karatağ, 2017)’nin çalışmalarının bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Karataş, Güven (2004) çalışmalarında, öğrencilerin en fazla problemi anlama ve plan yapma basamaklarında zorlandığını bu aşamaları gerçekleştirebilen öğrencilerinse; planı uygulama basamağında hata yapmış olsalar bile geri dönerek yaptıkları hatayı düzelterek sonuca ulaşabildiklerini gözlemiştir.

Polya’nın Problem Çözme Aşamalarından plan yapma aşamasına göre değerlendirilirse; öğrencilerin plan yapma sürecinde, problem çözümü için kullanacağı yolu belirleyerek ifade etme ve problem çözümü için kullanacağı yolu zihninde oluşturarak ifade etmeden planı uygulama adımına geçme şeklinde iki alt aşama ile karşılaşmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilere bakılarak problem çözümü için belirlediği yolu ifade edebilen öğrencilerin problemi anlama aşamasında beklenen davranışları gösterdiği ve bu nedenle plan yapma adımında da zorlanmadığı görülmüştür. Bazı öğrencilerinde plan yapma aşamasını kendi zihninde oluşturduğu ancak ifade etmeden planı uygulama aşamasına geçtiği görülmüştür. Problemi anlayamayan öğrencilerin de plan yapma adımında araştırmacıdan yönlendirme beklediği elde edilen sonuçlardandır. Plan yapma aşamasında öğrencilerin problemlerin çözümü için denklem kurma stratejisi ve akıl yürütme stratejisini kullanmayı düşündüğü öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerden anlaşılmıştır. Bu durumun

öğrencilerin yedinci sınıfta denklem ve eşitlik kazanımlarına bağlı olarak problem çözmeyi öğrendikleri için oluştuğu söylenebilir.

Polya'nın Problem Çözme Aşamalarından planı uygulama aşamasına göre değerlendirilirse; problemi anlama aşamasında beklenen kritik davranışları gösterebilen ve probleme uygun bir strateji belirleyebilen öğrencilerin planı uygulama aşamasında da zorlanmadığı anlaşılmıştır. Öğrencilerin genel olarak plan yapma aşamasında karar verdikleri stratejileri kullandığı, birkaç problemde tekrar strateji seçme adımına döndüğü gözlenmiştir. Öğrencilerden elde edilen verilerden yola çıkarak birkaç soru dışında öğrencilerin denklem kurma stratejisine yöneldiği görülmüştür. Denklem kurma stratejisinde öğrencilerin problem durumuna uygun cebirsel ifadeyi yazmakta sıkıntı yaşadığı, problemi cebirsel ifadeyi yanlış yazdığı için hatalı çözdüğü belirlenen öğrencilerin de denklem kurma ile bazı kavram yanılgılarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dede (2004)'nin öğrencilerin cebirsel problemleri denklem şeklinde göstermede zorlandıklarını belirtmesi, Ersoy ve Erbaş (2005)'in öğrencilerin problem eşitliği kurmakta başarı düzeyinin düşük olduğunu söylemesi, Özarslan (2010)'ın yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel problemlerde hem denklemi kurarken hem de çözerken zorlandıklarını söylemesi araştırmanın bu sonucuyla benzerlik göstermektedir. Plan uygulama aşamasında zorlandığı gözlenen öğrencilerin sıkıntı yaşadığı problemlerin onlara uzun ve karmaşık gelen problemler olduğu söylenebilir. Bu problemler öğrencilerin yorum yapmasını gerektiren rutin problemler dışında kalan problemlerdir. Öğrencilerin bazılarında bu nedenle tekrar strateji seçme adımına döndüğü ve farklı bir yol aradıkları gözlemlenmiştir. Ancak strateji seçiminde denklem kurma ve akıl yürütme stratejisiyle sınırlı kaldıkları görülmüştür.

Polya'nın problemi çözme aşamalarından kontrol etme aşamasına göre incelenirse; öğrencilerin genel olarak kontrol etme aşamasını atladığı, problemi çözdükten sonra problem çözme sürecini tamamladığını düşündüğü anlaşılmıştır. Bu bulgu (Yeşilova, 2013) tarafından yapılan çalışmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Sezgin (2019)'un çalışmasında da çalışmaya katılan öğrencilerin, cebirsel problemleri çözme sürecinde kavramsal bilgileri sağlam olan öğrencilerin işlemleri de doğru yaparak sonuca ulaştığı görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin sonucu tam sayı olarak bulamadıklarında tedirgin oldukları ve tereddütte kaldıkları gözlenmiştir. Bu bulgularda araştırmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Bu çalışmayla ilgili önerilere aşağıda verilmiştir;

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin problem çözme adımlarını kullanma eğilimlerinin düşük olduğu özellikle plan yapma aşamasını gerçekleştirmeden uygulama aşamasına geçtikleri görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme sürecini daha etkin ve düzenli olarak geçirebilmesi için problem çözme aşamalarının öğretmenler tarafından vurgulanarak derslerde kullanılması,

Öğrencilerin problem çözme sürecindeki basamaklarda kritik davranışları gerçekleştirmelerine yönelik sorular üzerinde durulması,

Öğretmenlerin ders anlatımı sırasında problemin sayısal çözümlerinden çok problem çözme süreci üzerinde durması,

Matematik derslerinde günlük hayata problemlerine daha fazla yer verilerek problem çözme sürecinin öğrencilerle tartışma, sorgulama ortamı içerisinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir.



## KAYNAKLAR

- Akkan, Y., Baki, A., Çakıroğlu, Ü. 2012. 5-8. Sınıf Öğrencilerinin Aritmetikten Cebire Geçiş Süreçlerinin Problem Çözme Bağlamında İncelenmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 43(43).
- Altun, M. , Arslan, Ç. 2006. İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine çalışma. **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 19(1):1-21.
- Altun, M. 1995. İlkokul 3. , 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma. Hacettepe Üniversitesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Altun, M. 2000. İlköğretimde problem çözme öğretimi. **Milli Eğitim Dergisi**, 147:27-33.
- Altun, M. 2005. Matematik Öğretimi: Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Öğretmenleri İçin. Erkam Matbaacılık, Bursa.
- Altun, M. 2006. Matematik öğretiminde gelişmeler. **Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 19(2):223-238.
- Altun, M. 2014. Ortaokullarda (5-8. sınıf) Matematik Öğretimi. Aktüel Yayıncılık, Bursa.
- Baki, A. , Karataş, İ. , Güven, B. 2002. Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. **Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi**.
- Baki, A. , Karataş, İ. , Güven, B. 2002. Klinik Mülakat Yöntemi İle Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

- Baki, A. 2006. Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi. Derya Yayıncılık, Trabzon.
- Baki, K. 2014.Şemaya Bağlı Öğretim Stratejisinin Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilerin Matematikte Sözel Problem Çözme Becerilerine Etkililiği. Anadolu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Baykul, Y. 1990. İlkokul Beşinci Sınıftan Lise ve Dengi Okulların Son Sınıflarına kadar Matematik ve Fen Derslerine Karşı Tutumda Görülen Değişmeler ve Öğrenci Seçme Sınavındaki Başarı ile İlişkili Olduğu Düşünülen Bazı Faktörler. ÖSYM Yayınları.
- Baykul, Y. 2000. İlköğretimde Matematik Öğretimi:1-5 sınıflar için. Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. 2003. Matematik Öğretimi ve Bazı Sorunlar. **Matematikçiler Derneği**.
- Baykul, Y. 2005. İlköğretim Matematik Öğretimi (1-5 sınıflar). Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Baykul, Y. 2014. Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8.Sınıflar). Pegem Yayınları, Ankara.
- Blum, W. 2002.ICMI Study 14: Applications and modelling in mathematics education- Discussion document. **Educational studies in mathematics**, 51(1-2): 149-171.
- Cai, J.,Knuth, E. 2011. EarlyAlgebraization. **Advances in Mathematics Education**.
- Çelikol, Ö. 2016. 7. Sınıf Öğrencilerine Cebirsel Sözel Problemlerde Matematiksel Modelleme Uygulaması: Bir Eylem Araştırması. Osmangazi Üniversitesi, Doktora tezi, Eskişehir.
- Çepni, S. 2012. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş.(6.b.). Celepler Matbaacılık, Bursa.

- Dede, Y. , Argün, Z.2003. Cebir öğrencilere niçin zor gelmektedir?.**Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24(24).
- Dede, Y.2004. Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Denklem Olarak Yazarken Kullandıkları Çözüm Stratejilerinin Belirlenmesi. **Journal of Educational Sciences & Practices**,3(6).
- Dursun, Ş., Dede, Y. 2004. Öğrencilerin Matematikte Başarısını Etkileyen Faktörler Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri Bakımından. **Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24(2).
- Ersoy, Y., Erbaş, A. 2005. Kassel Projesi Cebir Testinde Bir Grup Türk Öğrencinin Genel Başarısı ve Öğrenme Güçlükleri. **Elementary Education Online**. 4(1):18-39.<http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io>
- Kabael, T., Akın, A. 2016. Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemlerini Çözerken Kullandıkları Stratejiler ve Niceliksel Muhakeme Becerileri. **Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi**,24(2): 875-894.
- Karacaoğlu, A. 2015. 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejileri ve Hatalarının Analizi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Karatağ, E. 2017. 8. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometrik Kavramları İçeren Günlük Hayat Durumlarına Dayalı Sözel Problemleri Modelleme Sürecinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Karataş, İ. , Güven, B. 2004. 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesi: Bir özel durum çalışması. **Milli Eğitim Dergisi**, 163:1-10.
- Kaş, S.2010.Sekizinci Sınıflarda Çalışma Yaprakları ile Öğretimin Cebirsel Düşünme ve Problem Çözme Becerisine Etkisi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Katkat, D. , Mızrak, O. 2003. Öğretmen Adaylarının Pedagojik Eğitimlerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. **MEB Dergisi**, 158.
- Kaya, D. 2018. Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. **Bahkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler**

**Enstitüsü Dergisi** [Electronic Journal], 21: 159-181, Erişim  
[<http://sbe.balikesir.edu.tr/dergi/edergi/c21s39/c21s39m7.pdf>]

MacGregor, M.,Stacey, K. 1996.Learning to Formulate Equations for Problems.  
**PME 20**, vol3: 289-303.

Milli Eğitim Bakanlığı 2009.İlköğretim Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar)  
Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı 2013. Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı. Talim  
Terbiye Kurulu, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı 2018.Matematik Dersi Öğretim Programı( İlkokul ve  
Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Talim Terbiye Kurulu, Ankara.

NCTM, P. 2000. Standards for School Mathematics, Reston, VA.EE.UU.

Nosegbe, C., 2001. ‘Middle School students’ sense making of their solutions to  
mathematical word problems. Indiana University, Doktora Tezi.

Olkun, S.,Toluk,Z. 2003. İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi. Anı  
Yayıncılık, Ankara.

Öktem, S. 2009. İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap  
Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri. Çukurova  
Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış),  
Adana.

Özarslan, P. 2010. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri  
Denklem Kurma Yoluyla Çözme Becerilerinin İncelenmesi. Çukurova  
Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış),Adana.

Özdemir, Ş. 2012. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Çoklu Temsiller  
Kullanarak Problem Çözme Algılarının Açınlanması. İstanbul Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi(Basılmamış),İstanbul.


Özsoy, G. 2007. İlköğretim Beşinci Sınıfta Üst biliş Stratejileri Öğretiminin  
Problem Çözme Başarısına Etkisi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri  
Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

- Polya, G. 1957. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. (Çeviri: B.S. Soyer), 1. Baskı., TÜBİTAK yayını, Ankara.
- Polya, G. 1990. How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method.(Çeviri: F. Halatçı). Sistem Yayıncılık, İstanbul.
- Schoenfeld, A. 1989. Explorations of students mathematical beliefs and behavior. **Journal for Research in Mathematics Education**, 338-355.
- Sezgin Memnun, D.2014. Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemleri çözme konusundaki yetersizlikleri ve problem çözümlerindeki hataları. **Türk Bilgisayar ve Matematik Dergisi**, 5(2):158-175.
- Sezgin, A. 2019. Çoklu Temsillerle Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Anlama Seviyelerine ve Cebirsel Problem Çözme Sürecine Etkisinin İncelenmesi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Soylu, Y. , Soylu, C. 2006. Matematik dersinde başarıya giden yolda problem çözenin rolü. **İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 7(11):97-111.
- Stacey, K. , MacGregor, M. 2000. Learning the algebraic method of solving problems. **Journal of Mathematical Behavior**, 18(2): 149-167.
- Stevens, M. 1998. Sorun Çözümleme (Çeviri: Çimen, A.), Timaş Yayınları, İstanbul.
- Temel, H. 2018.Problem Çözme Stratejilerinin Matematiksel Süreç Becerilerine Göre Sınıflandırılması. Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Bursa.
- Tıraşoğlu, N. 2013. Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Bağlamında Matematik Zihin Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Umay, A. 2003. Matematiksel muhakeme yeteneği. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 24(24).

- Umay, A. 2007. Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü. Aydan Web Tesisleri, Ankara.
- Van Dooren, W., Verschaffel, L., Onghena, P. 2002. The impact of preservice teachers content knowledge on their evaluation of students strategies for solving arithmetic and algebra word problems. **Journal for Research in Mathematics Education**, 33: 319-351.
- Verschaffel, L. , DeCorte, E. ,Vierstraete, H. 1999. Upper Elementary School Pupils Difficulties in Modeling and Solving Nonstandard Additive Word Problems Involving Ordinal Numbers. **Journal for Research in Mathematics Education**,265-285.
- Verschaffel, L. ,DeCorte, E. , Lasure, S.1994. Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. **Learning and instruction**, 4(4): 273-294.
- Yağız, G. 2019. Sekizinci Öğrencilerinin Cebirsel Problemlerin Çözümündeki Hataların İncelenmesi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa.
- Yeşilova, Ö. 2013. İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecindeki Davranışları ve Problem Çözme Başarı Düzeyleri. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), İstanbul.
- Yıldırım, A. , Şimşek, H. 2005. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A. , Şimşek, H. 2008. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.(6.b.). Seçkin Yayıncılık, Ankara .
- Yıldırım, A. , Şimşek, H. 2013. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (9.b.).Seçkin Yayıncılık, Ankara .
- Yin, R.K.1994. Case Study Research: Design and Methods. London.

## EKLER

### Ek-1: MEB izin yazısı



T.C.  
ŞANLIURFA VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 47377298-821.05-E.23389114  
Konu : Araştırma İzni (Merve UMURBERK)

26.11.2019

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi: 30/09/2019 tarih ve 18527511 sayılı Valilik Makam Onayı.

Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencisi Merve UMURBERK 'in, ilgi sayılı Valilik Makam Onayı ile oluşturulan komisyon tarafından incelenmiştir. İlginin çalışmasının Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 tarih ve 2017/25 sayılı genelgede belirtilen hususlar çerçevesinde ekteki ölçekleri, Denetimleri ilgili okul, ilçe millî eğitim müdürlükleri tarafından gerçekleştirilmek üzere derslerin aksatılmaması kaydıyla, araştırmanın öğrenci, veli ve/veya öğretmenlerden alınacak izin ve gönüllük esasları çerçevesinde 2019-2020 eğitim öğretim yılı sonuna kadar ve **Birecik İlçesine bağlı Saadettin Ve Feyhan Karaata ve Emin Saygın Ortaokulundaki 7.sınıf öğrencilerine uygulaması hususunda ;**

Bilgi ve gereğini rica ederim.

İsmail Uğur HATİPOĞLU  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü V.

EK:  
1- Anket

Gereği:  
Birecik Kaymaklığı (İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)  
Adnan Menderes Üniversitesi (Fen Bilimleri Enstitüsü)  
Merve UMURBERK

Adres: Ertuğrulgazi Mahallesi Osmangazi Caddesi No 14 Halilîye /  
ŞANLIURFA  
Elektronik Ağ: sanliurfa.meb.gov.tr  
e-posta:

Bilgi için: Musa KURT  
Tel: 0 (414) 280 63 92  
Faks: 0 (414) 280 63 99

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden de8f-f400-3eac-a536-177d kodu ile teyit edilebilir.

**Ek- 2: Cebirsel Sözel Problemler**

## 1) Okul Kütüphanesi

Bir okul kütüphanesinde kütüphane üyelerinin uyması gereken birtakım ödünç alma kuralları aşağıda verildiği gibidir.

Dergiler 15 gün süre ile kitaplar ise 20 gün süre ile ödünç alınabilmektedir.

Dergilerin teslim edilme süresi en fazla 2 defa kitapların teslim edilme süresi ise en fazla 3 defa uzatılabilmektedir.

Teslim tarihi geçmiş, kitaplar için geç kalınan her gün 50 kuruş, dergiler içinse geç kalınan her gün için 25 kuruş ceza ücreti alınmaktadır.

Bir öğrenci aynı anda ödünç aldığı 4 kitap ve 1 dergiyi, sürelerini 2 kere uzattığı halde geç iade etmiştir.

Aldığı dergi ve kitapları aynı gecikme süresi sonunda teslim eden öğrenci 15,75 TL ceza ödemiştir.

Bu dergi ve kitapların öğrencide kaç gün kalmış olduğunu bulabilir misin?

## 2) Tenis Kursu

Yedinci sınıf öğrencisi Ayça tenis kursuna gitmek istemektedir. Ailesi tenis kurslarını araştırıp Ayça'nın önüne 2 seçenek sunmuştur. Ayça'ya ilk seçenek olarak evlerinin hemen yakınındaki abonelik ücreti 300 TL olan ve her bir giriş için ödenecek ücretin 12 TL olduğu kursu sunmuşlardır. İkinci seçenek olarak da okulunun yakınında bulunan ve abonelik ücreti aylık 120 TL olan her bir giriş için ödenecek ücretin 27 TL olduğu kursu sunmuşlardır. Ailesinin sunduğu kurslardan birini seçmesi beklenen Ayça, sunulan seçeneklerden hangisini seçerse seçsin aynı miktarda ödeme yapacağını hesaplamıştır.

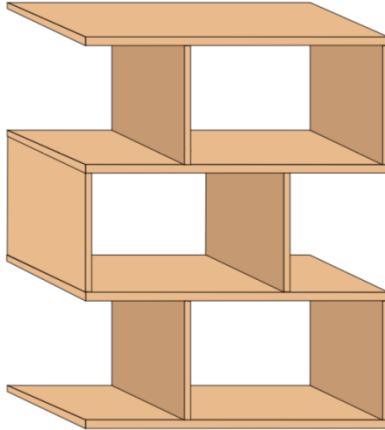
Buna göre Ayça'nın bu kurslara ayda kaç kez gitmeyi planladığını bulabilir misin?



### 3) 23 Nisan Kutlamaları

23 Nisan Egemenlik ve Çocuk Bayramında yapılacak etkinlikler için hazırlıklara başlayan Nilgün Öğretmen, öğrencilerinin bu etkinliklerde belli bir düzen içinde olmasını istemektedir. Bahçede yapılacak tören esnasında öğrenciler yapılacak etkinlikleri en iyi izleyebilecekleri şekilde gruplara ayrılacaklardır. Nilgün öğretmen öğrencilerini bahçe duvarları arasında, bahçe duvarından 30 cm boşluk kalacak ve her bir grubun genişliği 120 cm olacak şekilde sıralayacaktır. Öğrencileri tüm gruplar arasında 40 cm boşluk kalacak şekilde bahçede sıraladığında, arkada kalan öğrencilerin tören alanını rahat göremediği fark edip grup sayısını arttırmaya karar vermiştir. Grupların arasını 15 cm boşluk kalacak şekilde sıklaştırıp en başta ve en sonda bulunan grupları da bahçe duvarıyla aralarında sırasıyla 10cm ve 20cm kalacak şekilde yeniden bir düzenleme yaptığında bahçede 3 grup daha oluştuğunu fark etmiştir. Buna göre bu okul bahçesinin sıralanılan iki bahçe duvarı arasındaki mesafeyi bulabilir misin?

- 4) Aşağıda genişlikleri ve kalınlıkları aynı, boyları farklı 2 tip parçadan uzun olanlar yatay, kısa olanlar dikey duracak şekilde yerleştirilerek yapılan 3 katlı bir kitaplık modeli verilmiştir.



Serdar düz bir tahtayı hiç parça artırmadan uzun parçaların boyları, kısa parçaların boylarının 2 katından 10 cm daha fazla olacak şekilde bölüyor. Serdar elde ettiği tüm parçaları kullanarak modeldeki kitaplığın 5 katlısını yapıyor. Kısa parçaların her birinin uzunluğu  $x$  cm olduğuna göre Serdar'ın

parçaları kestiği tahtanın santimetre cinsinden uzunluğunu veren cebirsel ifadeyi bulunuz. ( MEB Beceri Temelli Sorular, 2019)

- 5) Bir tahtanın üst yüzeyi çizgiler ile aşağıdaki gibi üç eş parçaya ayrılıp her bölge farklı bir renge boyanıyor.

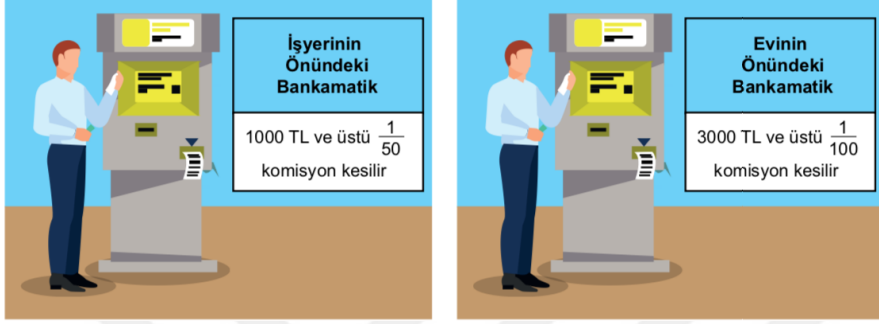


Daha sonra tahtanın üst yüzeyindeki çizgilere paralel olacak şekilde sarı bölgeyi 3, kırmızı bölgeyi 2 ve mavi bölgeyi 4 eş parçaya ayıran çizgiler çiziliyor.



Sarı bölgedeki ardışık çizgiler arasındaki mesafe mavi bölgedeki ardışık çizgiler arasındaki mesafeden 2 cm daha fazladır. Buna göre kırmızı bölgedeki ardışık çizgiler arasındaki mesafe kaç santimetredir?(MEB Beceri Temelli Sorular,2019)

6)



Onur Bey'in işyerinin önündeki bankamatik çekeceği paranın  $\frac{1}{50}$ 'si kadar, evinin önündeki bankamatik ise çekeceği paranın  $\frac{1}{100}$ 'ü kadar komisyon ücreti kesmektedir. Daha az komisyon ödemek isteyen Onur Bey işyerinin önünden taksiye binip evinin önünde taksiyi bekleterek bankamatikten 4000 TL para çekmiş ve aynı taksi ile aynı yoldan işyerine geri dönmüştür. Onur Bey taksiye aşağıdaki ücret tarifesine göre ödeme yapmıştır.

Açılış Ücreti	Bekleme Ücreti	Kilometre Başı Ücret
5,50	2,50	2

Onur Bey'in, bankamatikten çektiği paradan taksiye ödediği ücreti düştüğten sonra kalan para, işyerinin önündeki bankamatikten çekeceği paradan 10 TL fazladır. Buna göre Onur Bey'in evi ile işyeri arasındaki mesafe kaç kilometredir?( MEB Beceri Temelli Sorular,2019)

**Ek- 3: Veli İzin Formu**

Bu formun amacı velisi olduğunuz katılımcının katılacağı araştırmayla ilgili olarak sizi bilgilendirmek ve velisi olduğunuz katılımcının araştırmaya katılımıyla ilgili izin almaktır.

Bu kapsamda “Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Sürecinin İncelenmesi” başlıklı araştırma “Merve UMURBEK” tarafından gönüllü katılımcılarla yürütülecektir. Araştırma sırasında velisi olduğunuz katılımcıdan alınacak bilgiler gizli tutulacak ve sadece araştırma için kullanılacaktır. Araştırma sürecinde araştırma ile ilgili her türlü sorularınız için araştırmacı ile görüşebilirsiniz. Bu formu onaylamanız araştırmaya katılım için velisi olduğunuz katılımcıya izin verdiğiniz anlamına gelecektir.

**Araştırmaya ilişkin bilgiler:**

**Araştırmanın amacı:** Araştırmada, Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecini incelemek amaçlanmıştır.

**Süresi:** 23.12.2019-17.01.2020

**Araştırmanın yürütüleceği yer:** Sadettin ve Feyhan Karaata Ortaokulu

**Veli izin belgesi:**

Velisi olduğum katılımcının, katılması beklenen çalışmanın amacını, katılması gereken süreyi ve yeri ilgili bilgileri okudum ve bilgilendim.

Bu araştırmaya .....isimli katılımcının velisi olarak katılmasına izin veriyorum.

Katılımcının velisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

**Ek- 4: Örnek Transkripsiyon**

Problem 3:

A: Problemi seslice okuyabilirsin.

Ö3: Tamam.

A: Anladın mı problemi? Sana ne verilmiş problemde, ne isteniyor?

Ö3: Birazcık.

Ö3: Tören yapılacakmış ve bu törende şey olacakmış 30cm boşluk bırakılacakmış her grubun genişliği 120 cm olacakmış.

A: Hemen 120 mi olacak yoksa boşluk var mı?

Ö3: Şey tüm gruplar arasında 40 cm boşluk kalacakmış.

A: Kaç grup var biliyor musun?

Ö3: Hayır grup sayısını bilmiyorsak x diyelim.

A: Ne yaptın?

Ö3: Bir grup 120cm x ile çarpmam lazım grupların arası sonradan 15 cm yapılmış.

A: Başta kaçtı?

Ö3: 40cm.

A: Peki sen 120x i yazdın peki başka yer kaplayan bir şey yok mu bahçede?

Ö3: Boşluklar var.

A: Aralarında boşluğun kapladığını nasıl buluruz?

Ö3: Başta kırktı.

A: Sadece bir tane mi var?

Ö3: Hayır x tane.

94

A: x tane mi peki şöyle sorayım 3 grup olsa kaç boşluk oluşur?

Ö3: 2 tane.

A: x tane varsa kaç boşluk vardır?

Ö3: x tane.

A: Peki devam et bakalım.

Ö3: Denklemi kurmaya çalışıyor ilk durumu yazdı.

A: İkinci duruma bakalım.

Ö3: Tekrar okuyor soruyu bahçe duvarları 10 ve 20 cm kalacak şekilde düzenleyecekmiş tekrar çiziyor.

A: Evet.

Ö3: Gene 120 sonra bu sefer 15 çiziyor boşlukları da 3 grup artı 3 grup.

A: Yani.

Ö3:  $x+3$ .

A:  $x+3$  grubun var.

Ö3: Evet düşünüyör bir şeyi kaçırıyorum 3 grup.

A: Tamam.

Ö3: Grubun genişliği 120 artı 3 tane grup diyor 360, 15 artı 15, otuz o zaman 390 oluyor aralarındaki boşluklarla beraber.

A: Ama sadece 3 grubun arası mı 15 cm?

Ö3: Hayır hepsi x kadar.

A: Birincide neden 120 ile çarptın?

Ö3: Grupların genişliği.

A: Birincide düşündüğün gibi yap.

Ö3: Denklemi kurmaya çalışıyor  $x+3$  ü 120 ile çarptı.

A: Peki boşluk.

Ö3: 1 eksiği denklemi yazmaya çalışıyor.

A: Peki parantez kullanmalı mıyız?

Ö3: Evet, boşlukları da yazmaya çalışıyor.

A: Ne yapmalıyız?

Ö3: Eşitlemeliyiz. Çok karışık oldu.

A: İlk kurduğun denklemdeki gibi düşünebilirsin.

Ö3: ( Düşünüyor) denklemi yazıyor, çözdü.





## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :Merve UMURBEK

Doğum Yeri Ve Tarihi: Kars/ 06.08.1994

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi :Dokuz Eylül Üniversitesi/Buca Eğitim Fakültesi /İlköğretim Matematik Öğretmenliği

Yüksek Lisans Öğrenimi :Aydın Adnan Menderes Üniversitesi/ Eğitim Fakültesi/Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü/Matematik Eğitimi Anabilim Dalı

Yabancı Diller :İngilizce(Orta)

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

#### A) Makaleler

Özsoy, N. , Akkaya, Y. , Eray, F. , Umurbek, M. , Güçlü, M., Tosun, T. 2018. “Obtaining of Helpfulness Value in the Secondary Education Mathematics Curriculumby Creative Drama Activities”. European Journal of Education Studies.

#### B) Bildiriler

ÖZSOY, N., Kınalı, G., Akkaya, Y. , Umurbek, M. 2018. Matematik öğretmeniği programına öğretmen adaylarının tercih edilme sebeplerinin incelenmesi: Aydın Örneği. Eğitim Politikası ve Araştırma, 107.

ÖZSOY, N. Özpınar, F., Akkaya, Y., Umurbek,M. 2018. The reasons why the teacher candidates who study in the primary school mathematics education program prefer the teaching profession and the expectations about teaching education: Samples of Afyon and Aydın. International Conference on New Horizons in Education. <http://www.int-e.net/intepubs>

## ÇALIŞTIĞI KURUMLAR

Sadettin ve Feyhan Karaata Ortaokulu, Şanlıurfa-Birecik

## İLETİŞİM

E-Posta Adresi :merveumurbek@hotmail.com

Tarih :.../.../....