

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**TEMEL EĞİTİM ANA BİLİM DALI**

**İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN**  
**KULLANDIKLARI MATEMATİKSEL DİLİN İNCELENMESİ**

**NEŞE AYDOĞAN BELEN**

**DANIŞMAN**  
**DR. ÖĞR. ÜYESİ HAYRİYE GÜL KURUYER**

**YÜKSEK LİSANS**

**ORDU- 2018**

**ÖĞRENCİ BEYAN METNİ**

Yüksek Lisans tezi olarak savunduğum “İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Matematiksel Dilin İncelenmesi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmadan yazdığımı ve yararlandığım kaynakların “Kaynakça” bölümünde gösterilenlerden farklı olmadığını, belirtilen kaynaklara atıf yapılarak yararlandığımı belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Başkan : Doç. Dr. Tamer ALTUN

Avr. Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Hayriye GÜL KURUYER

Doç. Dr. Gülhan ÖZSOY

Trabzon  
Üniversitesi

Ordu  
Üniversitesi

11/12/2018



Neşe Aydoğan Belen  
15530800025

ONAY

14.01.2019

Prof. Dr. N. ... LAIRU

Resmî Mühür

## JÜRİ ÜYELERİ ONAY SAYFASI

Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel Eğitim Ana Bilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Neşe AYDOĞAN BELEN'in hazırladığı "İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin Kullandıkları Matematiksel Dilin İncelenmesi" başlıklı tez 11/ 12/ 2018 tarihinde aşağıda imzaları olan jüri tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı-Soyadı	Üniversite	İmza
Başkan	: Doç. Dr. Taner ALTUN	Trabzon Üniversitesi	
Jüri Üyeleri	: Dr. Öğr. Üyesi Hayriye Gül KURUYER	Ordu Üniversitesi	
	: Doç. Dr. Gökhan ÖZSOY	Ordu Üniversitesi	

ONAY

14/01/2019

Prof. Dr. Necip Fazıl DURU

Enstitü Müdürü

## ÖN SÖZ

Matematik sadece sayı ve sembollerin oluşturduğu bir bilim dalı olmanın çok ötesinde hayatımızın her alanına hâkim bir bilim dalıdır. Evrenin her zerresini kuşatan matematik gündelik hayatımızın da vazgeçilmezidir. Matematiği anlamamanın temeli ise matematiksel dili anlamaktan geçmektedir. Matematiksel dilin temelini atıldığı temel eğitim dönemi, gelecek eğitim hayatının ve günlük yaşamın da temel taşıını oluşturmaktadır. Bu sebeple yapılan araştırmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandığı matematiksel dil incelenmiştir.

Araştırma sürecim boyunca fikir ve görüşleriyle bana destek olan, yol gösteren, yüreklendiren sevgili danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Hayriye Gül KURUYER'e teşekkür ederim. Hayatımın her aşamasında maddi manevi desteklerini benden esirgemeyen, bana yüreктen inanan sevgili aileme teşekkür ederim. Tez çalışmamın tamamlanması için desteğini esirgemeyen sevgili eşime ve varlıkları hayatımı anlamlandıran sevgili oğlum ve kızıma sonsuz teşekkürler.

Neşe AYDOĞAN BELEN

## İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
KISALTMALAR VE SİMGELER.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
BİRİNCİ BÖLÜM .....	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM DURUMU .....	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	3
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ .....	3
1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	5
1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	5
1.6. TANIMLAR.....	6
İKİNCİ BÖLÜM.....	7
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1. MATEMATİKSEL DİL.....	7
2.2. PROBLEM ÇÖZME .....	12
2.3. PROBLEM KURMA .....	16
2.4. PROBLEM ÇÖZME VE KURMA SÜRECİNDE MATEMATİKSEL DİL .....	19
2.5. İLGİLİ ALANYAZIN.....	23
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM .....	30
3. YÖNTEM .....	30

3.1.	ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	30
3.2.	ÇALIŞMA GRUBU .....	31
3.3.	VERİ TOPLAMA ARACI.....	32
3.3.1.	Matematiksel Dil Kullanım Envanterinin Geliştirilmesi .....	32
3.3.2.	Veri Toplama Aracının Uygulanması .....	33
3.4.	DERECELİ PUANLAMA ANAHTARININ GELİŞTİRİLMESİ.....	35
3.5.	VERİLERİN ANALİZİ.....	38
	DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	42
4.	BULGULAR.....	42
4.1.	DÜŞÜK SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR .....	42
4.1.1.	Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme.....	42
4.1.2.	İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme .....	43
4.1.3.	Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme.. .....	44
4.1.4.	Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme .....	45
4.1.5.	Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme .....	46
4.1.6.	Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme.....	49
4.1.7.	Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme.....	51
4.2.	ORTA SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR ..	53
4.2.1.	Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme .....	53
4.2.2.	İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme .....	54
4.2.3.	Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme.. .....	55
4.2.4.	Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme .....	56
4.2.5.	Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme .....	57

4.2.6. Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme.....	60
4.2.7. Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme.....	63
4.3. YÜKSEK SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR .....	65
4.3.1. Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme .....	65
4.3.2. İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme.....	66
4.3.3. Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme .....	67
4.3.4. Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme .....	68
4.3.5. Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme.....	68
4.3.6. Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme.....	71
4.3.7. Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme .....	74
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	79
5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....	79
5.1. ÖNERİLER .....	83
KAYNAKÇA.....	85
EKLER.....	96
EK- 1. Araştırma İzni .....	96
EK- 2. Matematiksel Dil Kullanım Envanteri.....	97
EK- 3. Dereceli Puanlama Anahtarı .....	106
EK- 4. Öğrencilere Uygulanan Matematiksel Dil Kullanım Envanteri Örneği .....	107
ÖZGEÇMİŞ .....	117

**ÖZET****İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KULLANDIKLARI  
MATEMATİKSEL DİLİN İNCELENMESİ****Aydoğan Belen, Neşe**

Yüksek Lisans, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hayriye Gül KURUYER

Aralık- 2018

Sayfa:129

Bu araştırmanın temel amacı, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları matematiksel dilin incelenmesidir. Araştırma, iç içe geçmiş çoklu durum deseniyle yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Ordu ili Altınordu ilçesi kapsamında aynı okul bölgesinden, farklı üç ilkokulda öğrenim gören 86 kız, 64 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 150 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamında veriler araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Matematiksel Dil Kullanım Envanteri’ aracılığıyla toplanmıştır. Bu envanter problem çözme ve problem kurma olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Veri toplama aracından elde edilen veriler iki aşamada değerlendirilmiştir. Birinci aşamada öğrencilerin ‘Matematiksel Dil Kullanım Envanteri’nden elde ettikleri puanları belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Dereceli Puanlama Anahtarı’ kullanılmıştır. İkinci aşamada ise tüm veriler betimsel analiz kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde, öğrencilerin matematiksel dil puan ortalamasının orta seviyede olduğu görülmüştür. Düşük seviyeli öğrencilerin matematiksel dili başarılı bir şekilde kullanamadıkları görülmüştür. Orta seviyeli öğrencilerin matematiksel sözel ve sembolik dili çoğunlukla başarılı bir şekilde kullandıkları, görsel dili kullanma konusunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Yüksek seviyeli öğrencilerin matematiksel dili başarılı bir şekilde kullandıkları araştırmanın bir diğer sonucudur. Elde edilen sonuçlara göre, matematiksel dil kullanımının öğrenciden öğrenciye farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematiksel Dil, Problem Çözme, Problem Kurma



**ABSTRACT****THE INVESTIGATION OF MATHEMATICAL LANGUAGE OF USED  
BY FOURTH GRADE STUDENTS****Aydoğan Belen, Neğe**

Master Thesis, Department of Primary Education

Advisor: Dr. Hayriye Gl KURUYER

December- 2018

Page: 129

The main purpose of the study is to investigate the mathematical language used by fourth grade students in primary school. The current study employed the embedded multi-case design. The study group of the current research is comprised of 150 fourth grade students (86 girls and 64 boys) attending three different elementary schools located in the same school district of Altınordu province in the city of Ordu in the 2016-2017 school year.

The data of the current study were collected using the “Mathematical Language Use Inventory” developed by the researcher. This inventory consists of two dimensions: problem solving and problem posing. The data collected through the data collection tool were evaluated in two stages. In the first stage, a “rubric” was used to determine the scores taken by the students from the “Mathematical Language Use Inventory”. In the second stage, these data were analyzed by means of descriptive analyses.

When the results of the study were evaluated the participating students’ mean mathematical language score was found to be at the medium level. The students with low achievement were found not to be good at using mathematical language. The students with medium achievement were found to be using mathematical verbal and symbolic language mostly successfully, yet to be experiencing difficulty in using visual language. The students with high achievement were found to be using math language successfully. According to the findings, the use of math language varies from student to student.

**Keywords:** Mathematical Language, Problem Solving, Problem Posing

**KISALTMALAR VE SİMGELER**

**MEB** : Milli Eğitim Bakanlığı

**NCTM** : National Council of Teachers of Mathematics (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi)

**KGO** : Kapsam Geçerlilik Oranı

**NMAP** : The National Mathematics Advisory Panel (Ulusal Matematik Danışma Paneli)

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Araştırmada izlenen aşamalar.....	31
Şekil 2. Temalar.....	40
Şekil 3. Öğrenci 150, Problem 1 için örnek çizim.....	47
Şekil 4. Öğrenci 14, Problem 1 için örnek çizim.....	47
Şekil 5. Öğrenci 21, Problem 2 için örnek çizim.....	47
Şekil 6. Öğrenci 149, Problem 2 için örnek çizim.....	48
Şekil 7. Öğrenci 101, problem 3 için örnek çizim.....	48
Şekil 8. Öğrenci 60, Problem 3 için örnek çizim.....	48
Şekil 9. Öğrenci 87, Problem 4 için örnek çizim.....	49
Şekil 10. Öğrenci 47, Problem 4 için örnek çizim.....	49
Şekil 11. Öğrenci 71, Problem 1 için örnek çizim.....	57
Şekil 12. Öğrenci 136, Problem 1 için örnek çizim.....	58
Şekil 13. Öğrenci 28, Problem 2 için örnek çizim.....	58
Şekil 14. Öğrenci 140, Problem 2 için örnek çizim.....	58
Şekil 15. Öğrenci 6, Problem 3 için örnek çizim.....	59
Şekil 16. Öğrenci 25, Problem 3 için örnek çizim.....	59
Şekil 17. Öğrenci 131, Problem 4 için örnek çizim.....	59
Şekil 18. Öğrenci 113, Problem 4 için örnek çizim.....	60
Şekil 19. Öğrenci 39, Problem 1 için örnek çizim.....	69
Şekil 20. Öğrenci 82, Problem 1 için örnek çizim.....	69
Şekil 21. Öğrenci 133, Problem 2 için örnek çizim.....	70
Şekil 22. Öğrenci 125, Problem 2 için örnek çizim.....	70
Şekil 23. Öğrenci 132, Problem 3 için örnek çizim.....	70
Şekil 24. Öğrenci 22, Problem 3 için örnek çizim.....	71
Şekil 25. Öğrenci 117, Problem 4 için örnek çizim.....	71
Şekil 26. Öğrenci 22, Problem 4 için örnek çizim.....	71

**TABLULAR LİSTESİ**

<b>Tablo 1.</b> Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan sorular ve kapsadığı beceriler.....	34
<b>Tablo 2.</b> Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan problemler .....	34
<b>Tablo 3.</b> Dereceli Puanlama Anahtarında yer alan maddelere ilişkin KGO değerleri.....	36
<b>Tablo 4.</b> Dereceli Puanlama Anahtarı (Performans Göstergeleri).....	37
<b>Tablo 5.</b> Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlara göre dağılımı.....	39
<b>Tablo 6.</b> Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlar .....	42

# BİRİNCİ BÖLÜM

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacına, önemine, varsayımlara, sınırlılıklara ve tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1. PROBLEM DURUMU

Matematik sezgisel ve öğrenilmiş bilgi ile soyut olan matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiyi kuran sembolik bir dildir (Baykul, 2016). Matematik geçmişten bugüne bütün kültür ve uygarlıklar için kendine has sembolleri ve terimleri olan evrensel bir dildir (Yıkmış, 2012). Fakat bu matematiksel sembolleri kullanma işi matematiği anlamamanın temelini oluşturmaz. Matematik eğitiminde anlamaya dayalı öğrenme daha kalıcı ve pratikte daha yararlı olmaktadır (Haylock ve Cockburn, 2014).

Matematik eğitim ve öğretim hayatının önemli temel alanlarından biridir. Dil ise toplumda iletişimi sağlayan sosyal hayatın en önemli becerilerinden biridir. Dili ne kadar iyi bilir ve kullanırsak matematiği o kadar iyi anlar ve anlatırız (Aydın ve Yeşilyurt, 2007; Schleppegrell, 2007). Matematik dili de matematiğin sözcük dağarcığından oluşmaktadır. Matematikte her yeni kavram yeni sözcük demektir, bu da yeni düşünceleri doğurur. Bu sebeple matematik öğretiminde öğretmenlerin matematiksel sözcükleri doğru bir şekilde kullanmaları önemlidir (Çalıkoğlu-Balı, 2002).

Matematiğin dili; sembol, grafik, şekil, şema, tablo gibi temsil biçimlerini kullanır (Baykul, 2016). Matematik derslerinde matematiksel kavramlar öğrencilere doğru biçimde ifade edilmediklerinde öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olmalarına neden olabilir. Matematik öğretiminde dilin dört önemli bileşeni sözlü anlatım, yazılı anlatım, sembolik anlatım ve problem oluşturmadır (Aydın ve Yeşilyurt, 2007).

Matematiksel bilginin türeyişinde, dil ve mantık dışında, diğer bilimlerin katkısı yoktur. Fakat matematik diğer bilimlerin geliştirilmesine büyük katkı sağlar. Bu sebeple bilimlerin anası olduğunu söylemek mümkündür (Altun, 2015).

Geleneksel matematik anlayışına göre sınıfta öğretmen matematiksel bilgileri bir nedene dayandırmadan bir yığın bağıntı, kural ve simgeler şeklinde öğrenciye sunar. Sonuç olarak öğrenci ancak sınıfta öğrendiği problemleri çözebilir (Olkun ve Toluk, 2014). Matematiği bir yığın kural şeklinde öğrenen bireyler matematiksel düşünmeyi öğrenemediği için gerçek hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelme konusunda başarısız olur. Matematik öğretiminde asıl amaç öğrenciye bilgi yüklemek değil, çocuğun bilgi öğrenmesini sağlayacak iletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme ve problem çözme becerilerini öğrenciye kazandırmaktır (NCTM, 1989).

Kişide merak uyandıran ve kişinin geçmiş bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüme ulaşabileceği duruma, problem denir. Matematik, insanların gerçek hayatta karşılaştığı problemleri çözme isteğinden doğmuştur (Olkun ve Toluk, 2014). 1980’li yılların başında matematik eğitiminde “okuma, yazma ve aritmetiğe” vurgu yapan “temellere dönüş” hareketine tepki olarak problem çözme matematik müfredatında önemli bir öğrenme alanı olmuştur (Van de Walle, Karp ve Williams, 2014). Problem çözme yeteneği gelişen insan ise bilginin sadece taşıyıcılığını yapmaz, hayatın gerektirdiği gibi bilgisini etkili olarak kullanır (Altun, 2015).

Matematik öğretiminde sözel problemlerin oluşturulması ve çözüm yolları üzerinde tartışmada matematiksel sözcük dağarcığının, matematiksel düşüncenin ve matematiksel dilin gelişmesini sağlar (Çalikoğlu, 2003).

Çocuklar bir problemin çözümüne ait matematiksel düşüncelerinin sonuçlarını sözel veya yazılı olarak başkalarına aktarırken matematiksel dili daha etkin kullanabilmeyi öğrenmektedirler (Olkun ve Toluk, 2014). Matematiğin bir dil olarak okunması genellikle sınıflarda az önem verilen ve üzerine odaklanılmayan bir konudur. Ancak öğrencilerin gerçek bir matematik okuryazarı olabilmeleri için gerçek hayat durumlarını sınıfa getirmek ve öğrenme ortamının bir parçası haline dönüştürmek gerekir (Adams, 2003).

Problem çözme etkinlikleri sayesinde öğrencinin probleme nasıl yaklaştığını, bilginin oluşum sürecini anlayıp anlamadığını, bilgiyi problem çözme sürecinde kullanıp kullanmadığını, nasıl iletişim kurduğunu görmüş oluruz (Yaşa ve Yenilmez, 2007). Matematiksel düşünme ve problem çözme matematiğin temelini oluşturması sebebiyle çok önemlidir (Umay, 2007). Bu bakış açısıyla, bu

araştırmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözerken ve kurarken kullandıkları matematiksel dil incelenmiştir.

## 1.2. ARAşTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın temel amacı, ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin kullandıkları matematiksel dilin incelenmesidir. Bu temel amaç doğrultusunda alt amaçlar ise;

1. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözmeye sürecinde kullandıkları matematiksel dilin incelenmesidir.
2. İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem kurma sürecinde kullandıkları matematiksel dilin incelenmesidir.

## 1.3. ARAşTIRMANIN ÖNEMİ

Dil; kavram ve fikirlerin etiketi olan sözcüklerden oluşur ve iletişimin en önemli öğesidir (Çalıkoğlu-Bali, 2002). Erken yaşlarda kendiliğinden gerçekleşen dil gelişimini Vygotsky çocuğun çevresiyle kurduğu etkileşime bağlamıştır (Altun, 2015). Vygotsky'ye göre çocuklar akranları ve yetişkinleri içeren sosyal ortam içinde dili kullanarak ve iletişim kurarak düşünce oluşturur bu da çocukta anlamlı öğrenmeler oluşturur (Olkun ve Toluk, 2014).

Matematik ile ilgili kavram ve bilgileri edinerek matematiksel düşünmeye ulaşmanın temel öğesi matematiğin alan dilini doğru kullanmaktır (Lansdell, 1999, Akt: Toptaş, 2015). Alan dilinin doğru kullanılması ile öğrenci soyut kavramları daha kolay anlayabilir, matematik alanında yeni kavram ve bilgilere ulaşabilir ve matematiksel bilgi ve becerilerini farklı disiplinlere uygulayabilir. Bu beceriler de matematik öğrenmenin temel bileşenlerini oluşturur (Yeşildere, 2007).

Kendini öğrencilerinin matematiği anlayarak öğrenmesine adanmış bir öğretmenin, öğrencilerin matematiksel fikirlerin yapısını nasıl anladığını öğrenmeye çalışması ve anlamayı teşvik edici bir şekilde öğretim yapması önemlidir. Bu şekilde öğrenciler birincil olarak önemli bağlantıları kurar. İkincil olarak bunu hayata geçirebilmek için öğretmenin de matematiksel kavramları, ilkeleri ve süreçleri iyi kavraması gerekir (Haylock ve Cockburn, 2014).

Öğrenciler eğitim ortamlarında sunulan örnekler sayesinde matematik beceri ve işlemlerini öğrenirler. Bu sebeple öğrencilerin okul dışında da

karşılaşılabilecekleri problemleri çözmelerine yardımcı olacak öğretimsel örnekler seçilerek sunulmalıdır (Woodward, 1991, Akt:Yıkılmış, 2012). Örneğin; bir toplama işlemi nesnelerin, resimlerin, sözel ve yazılı sembollerin birlikte kullanılarak sunulmasıyla daha kalıcı öğrenme gerçekleşecektir. Toplama işleminin sadece sözel sembollerle sunumunun daha az etkili olacağını söylemek mümkündür (Mercer ve Miller, 1992).

Matematik eğitimin en önemli amaçlarından biri de matematiksel düşünmenin merkezi olan problem çözme ve problem kurma becerilerini öğrenciyeye kazandırmaktır. Bu sayede öğrenciler günlük hayatta ve diğer derslerde karşılaştıkları güçlüklerin üstesinden daha kolay gelebileceklerdir (Fidan, 2008).

Matematikte öğrenme bir problem çözme sürecidir. Bu sürece gerçek yaşam problemi verilerek başlanması çocukta anlamlı öğrenmeye zemin hazırlar. Çocuk problemi çözebilmek için önce matematik diline dönüştürür. Matematiksel ifadeye dönüşen probleme matematiksel yöntemler kullanarak çözümler üretir. Bu süreçte de yeni matematiksel kavram ve kuralları öğrenir (Olkun ve Toluk, 2014). Bu sebeple öğrencilerin matematikle ilgili yazılı ve sözlü ifadeleri doğru kullanmaları, matematiksel bilgilerini doğru aktarmalarını sağlar (Aydın ve Yeşilyurt, 2007).

İlkokul yıllarından itibaren matematiksel dilin öğretmen tarafından doğru aktarılması ve öğrencinin matematiksel dili doğru kullanması, öğrencide anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine zemin hazırlar ve öğrencinin matematiksel düşünme becerisinin gelişmesini sağlar. Matematiksel dili doğru ve etkili kullanan öğrencinin matematiksel iletişimi daha güçlü olacağından günlük hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden daha kolay gelebilecektir.

Türkiye’de matematiksel dil alanında yapılan araştırmaların birçoğunun ortaokul öğrencilerini bir tanesinin ise okul öncesi öğrencilerini kapsadığını söylemek mümkündür (Dur, 2010; Çakmak, 2013; Taşkın, 2013; Yüzerler, 2013; Ünal, 2013; Akarsu, 2013; Yeşil, 2015; Yıldız 2016). Matematiksel dil alanında ilkökul öğrencilerini kapsayan Türkçe çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu sebeple bu araştırmanın ilgili alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Matematik günlük hayatımızdaki problemleri çözebilmek için herkesçe kullanılan bir düşünme biçimidir (Yıkılmış, 2012). Matematiğin temelini oluşturan



matematiksel kavramlar ve ilkeleri küçük çocuklar eğitim hayatına başladıkları andan itibaren öğretmenlerinden öğrenirken tam bir anlamaya sahip olmaları amaçlanmalıdır (Haylock ve Cockburn, 2014). Bundan dolayı bu çalışma öğretmenlere öğrettiklerinin temelini oluşturan matematiksel düşünceleri ve bilgiyi öğrencilerin nasıl anlamlandırdıklarını anlama konusunda yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Temel eğitimde, özellikle ilk yıllarda, problem çözme davranışlarının geliştirilmesine dönük bir yaklaşım izlenmesi; öğrencilerin hem problem çözümedeki başarılarını arttırmada, hem matematiğin esaslarını ve konularını daha iyi kavramalarına, hem de matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve özgüvenlerini arttırmalarına yardımcı olur (Baykul, 2016, s. 83). Bu sebepten dolayı ilkökul öğrencilerinin problem çözerken ve kurarken kullandıkları matematiksel dilin incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Matematik dersinin amaçlarından biri öğrencilerin matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamaları ve paylaşımları için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanmaları olarak belirtilmiştir (Dede, 2007, s. 103). Bu çalışmayla ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel dili nasıl kullandıkları tespit edilebilecektir. Ayrıca bu araştırmadan elde edilen bulgular yeni ilkökul programının matematiksel dil alanında hedeflerine ne derece ulaştığını yorumlamamıza katkı sağlayacaktır. Söz konusu değerlendirmeler hem, (eğer varsa) sorunların kaynağına inmemizi sağlayacak, hem de eğitimcilere ve araştırmacılara yeni bir bakış açısı kazandırmaya yardımcı olacaktır.

#### **1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI**

1. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin gelişim özelliklerinin benzer olduğu varsayılmıştır.

#### **1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI**

Bu araştırma;

1. 2015 yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından uygulamaya konulan İlkokul Matematik Programı'nda belirtilen sayılar öğrenme alanı kazanımlarıyla ve dördüncü sınıf düzeyindeki dört işlem becerileriyle,
2. Dördüncü sınıf düzeyine uygun problem çözme ve kurma becerileriyle,

3. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.

### **1.6. TANIMLAR**

**Problem Çözme:** Matematikte problem, bireyi rahatsız eden, cevabı açık olmayan, kişinin daha önce karşılaşmadığı ve cevaplandırılması gereken bir durumdur. Problem çözme de, bireyi rahatsız eden durumun kontrollü etkinliklerle ortadan kaldırılmasıdır (Baykul, 2014, s.32).

**Problem Kurma:** Verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içine alan problem çözme etkinliğidir. Problem çözme süreci boyunca, problemin yeniden formülasyonu ve örüntü aramayı da içerir (Argün ve diğerleri; 2006).

**Matematiksel Dil:** Bilimsel düşünceleri kolaylıkla ifade edebilme özelliğine sahip matematiksel kavram, işlem ve sembollerin bir arada kullanıldığı kurallar bütünüdür (Çalikoğlu-Bali, 2003).

## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde matematiksel dil, problem çözme, problem kurma, problem çözme ve kurma ile matematiksel dilin ilişkisi araştırılan kaynaklardan elde edilen bilgilerden yararlanılarak açıklanmıştır.

#### 2.1. MATEMATİKSEL DİL

Matematik; günlük hayattaki problemleri çözmeye başvuru sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir. Matematik bazı sembolleri kullanan bir dil, dünyayı anlamamızda ve yaşadığımız çevreyi geliştirmede başvurduğumuz bir yardımcı, insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistemdir (Baykul, 2016). Matematiksel düşünce matematiğin temelini oluşturur. Dil ise matematiksel düşüncenin ifade edilmesi için gereklidir ve iletişimi sağlar.

Bireyleri gelecek nesillere hazırlamak için matematiksel düşünme ve iletişime odaklanma okul matematiğinin odak noktası olması gerekir (Anghileri, 2005). Düşünce ve iletişim birbiriyle bağlantılı süreçlerdir. Bu süreçte matematiksel dil kullanımının açıklanması matematik öğrenmede bir başlangıç noktası olarak kabul edilebilir (Ferrari, 2004). Çocuğun yaşadığı matematiksel zorlukları anlamak için çocuğun kullandığı matematiksel dildeki nüansları anlamak gerekir (Warren, 2006). Matematik derslerinde öğrenciler matematiksel fikirlerini konuşarak, yazarak, açıklayarak matematiksel iletişim kurarlar. Fikirlerini sınıfta sözel ortamda bir etkinlikte keşfederek matematiksel iletişimi öğrenirler. Bir fikri ifade etmekten veya başkalarına aktarmaktan daha iyi bir yol yoktur (Van de Walle, vd., 2014). Öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen arasındaki matematiksel dilin sözlü iletişime dayalı tartışmalar etkili öğretimin bir parçasıdır. Çünkü bu tartışmalar sonucu tartışılan konu için ortak bir anlam yapılandırılır (Mathcentre, 2009). Bilimsel ifadelerde kullanılan kelimeler ve sembollerden bütün kullanıcılar aynı anlamı çıkarmalıdır (Çalikoğlu-Bali, 2003).

Matematiği günlük hayatımızda problem çözmeye, çevreden sonuç çıkarmada ve pratik hesaplamalarda kullanırız (Altun, 2015). Bu ifadedeki “problem” kelimesi sadece sayısal problemleri değil, günlük hayatımızda “sorun” diye ifade ettiğimiz problemleri de kapsar (Baykul, 2014). Öğrenciler problem

çözüm yollarını ve kendi fikirlerini tartıştıkları sınıf ortamında en iyi öğrenirler (Wood ve Turner-Vorbeck, 2001, s.186, Akt: Van de Walle, vd., 2014).

Yapılandırmacı yaklaşım bilgiyi olduğu gibi aktarmak yerine bireylerin daha çok düşünmeyi, anlamayı, kendi öğrenmelerinden sorumlu olmayı, kendi davranışlarını kontrol etmeyi öğrenmelerinin gerekliliğini vurgular. Bireyler kendi bilgilerini kendileri yapılandırır (Saban, 2000). Bu sebeple matematiksel dili iyi öğrenmiş ve etkin kullanan öğrenciler matematiksel kavramları zihninde daha iyi anlamlandırır.

Matematiksel bilgi; kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi olmak üzere iki unsurdan oluşur. Kavramsal bilgi işlemsel bilgiye anlam kazandırdığı için matematiği öğrenmede iki bilgiye de ihtiyaç vardır (Olkun ve Toluk, 2014). Kavramlar kelimelerle ifade ettiğimiz ve yazmak için sembolleri kullandığımız, zihinde oluşan yapılardır. Kavramlar arasında ilişkilendirme yapılmadığı zaman, kavramlar zihinde dağınıktır. Bu durumda kavram öğrenilmiş olmaz (Baykul, 2014).

Matematiksel işlemleri temsil için kullanılan sembollerin, işlem tekniklerinin, kuralların, işlemlerin yapılış yollarının bilgisine işlemsel anlama denir (Baykul, 2014; Van de Walle, vd., 2014).

Öğrenciye kavramsal anlama kazandırılmadan yapılan işlem öğretimi hatalara ve öğrencinin matematiği sevmemesine neden olur. Bu durumda hataların yapılması ve mantıksız cevapların gelmesi çok doğaldır. (Van de Walle, vd., 2014). Matematiksel düşünme biçimini öğretirken öğrencilerin matematiksel dili kullanmalarını sağlayıp daha sonra kullandıkları matematiksel dili farklı matematiksel içeriklerle deneyimleyerek semboller ve kelimeler arasındaki ilişkileri yapılandırması sağlanır (Anghileri, 2005). Küçük çocukların matematiksel içerikleri daha iyi anlayabilmesi için öğretmenlerin genişletilmiş tartışma yapmaları, farklı matematiksel konular arasındaki ilişkileri yapılandırmak için matematiksel dilin kullanımı önemlidir (Mathcentre, 2009). Çocuk erken yaşlarda matematiksel etkinliklerle meşgul edilmelidir. Matematik ile dil arasındaki benzerliklere vurgu yapmak gerekir. Özellikle matematik kazanımının erken aşamalarında öğretmenin sayılar, kelime fonksiyonları, ifadeler arasında dönüşümler yapması gerekir (Wakefield, 2000). İlkokulda öğrencilerde dilin gelişimi sürecinde matematik kavramlarının doğru öğretilmesi ilkökul matematik

öğretmenlerinin derste dili doğru kullanmasıyla mümkündür (Çalikoğlu-Bali, 2002).

Kendini öğrencilerinin matematiği anlayarak öğrenmelerine adanmış bir öğretmenin karşılaşacağı ve üstesinden gelmesi gereken bir durum vardır. Bu durum anlamın bir özelliğidir ve en önemli matematiksel düşünme yollarını belirlemeyi gerektirir. Bu yollar temel bilişsel süreçlerdir ve bu yollar aracılığıyla öğrenen dış dünyadan aldığı bilgiyi örgütler, içselleştirir ve anlamı yapılandırır. Bu yollar sayesinde matematiksel sembollerle tipik matematik dili, somut ve gerçek hayat durumları ve çeşitli resimler gibi çocuğun matematiği yaşaması ve deneyimlemesi arasındaki ilişki araştırılır (Haylock ve Cockburn, 2014, s.6). Öğrencilerin matematiği kullanan, bağımsız öğrenen olabilmeleri için öğretmenlerin öğrencilerine matematik materyallerini kullanmayı ve matematik metinlerini okuma becerisini kazandırmaları gerekir (Schoenfeld, 1992).

Kalıcı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenci ifadeyi hatırlamalı, analiz etmeli ve diğer öğelerle ilişkilendirmelidir. Bu sebeple bazı öğrenciler matematiği anlamak ve ifade etmek için farklı yollara ihtiyaç duyarlar (Yıkılmış, 2012). Matematik öğretiminde bireysel farklılıkları dikkate almak birincil bir gerekliliktir. Bu nedenle sınıf ortamında matematik etkinlikleri esnasında öğretmenin grup tartışmasından yararlanması öğrencilerin ön bilgilerini ve kullandıkları matematiksel dili açığa çıkarmak, anlamı yapılandırmak için etkili bir yol olacaktır. Bu yolla öğrenciler farklı düşünme biçimlerinin farkına varacaklardır. Matematik üzerine konuşma, akran işbirliklerini ve etkileşimini artırma matematiksel durumları analiz etmeyi ve anlamayı sağlayacaktır. Matematik eğitimindeki yeni anlayış bir yığın matematik bilgisini ezberlemek yerine matematiği yaparak öğrenmeyi temel alır. Matematik yapma sürecinde aktif olan bireyin düşünme ve akıl yürütme becerisi de gelişir (Olkun ve Toluk, 2014). Eğer öğrenciler matematiği üretken bir şekilde uygular ve matematiksel iletişim kurarlarsa matematiksel düşünceler bir dile dönüşür (NCTM, 1998).

Piaget'e göre öğrenme bireyin zihinsel gelişim aşamalarına göre, çevresiyle etkileşimiyle oluşur. Birey yeni bilgilerini mevcut bilgileriyle birleştirerek, arada bir bağ kurarak oluşturur. Bu yaklaşıma yapılandırmacı öğrenme denir (Altun, 2015). Kavramı anlamaları kuvvetlendikçe eski ve yeni bilgi arasındaki bağlantılar

artar ve yeni fikirleri mevcut kavramsal ağılarıyla birleştirmeleri daha olanaklı olur (Van de Walle vd., 2014).

Matematikte kullanılan kavramlar için beş gösterim vardır. Bunlar:

1. Konuşma dili
2. Yazılı semboller
3. Resimler
4. Somut cisimler (manipülatif modeller)
5. Gerçek dünya durumları (Lesh, Post ve Behr, 1987, s.33)

Matematiksel kavramları farklı temsil biçimlerine dönüştürmek matematik öğrenmede önemlidir. Bu araştırmacıların yaptıkları çalışmaya göre bir kavramı bir gösterim biçiminden başka bir gösterime aktarmada başarılı öğrencilerin anlamaları ve anladıklarını zihinde tutmaları iyidir. Farklı gösterimler arasında geçiş yapamayan öğrencilerin ise problem çözmede ve hesapları anlamada zorlandıkları görülmüştür (Van de Walle, vd., 2014).

Bruner'e göre özellikle erken yaşlarda matematik öğretiminde resimlere, sözel ifadelere, gerçek hayat ortamlarına ve sembolik modellere de yer verilmelidir. Bu sayede öğrenci o kavramı değişik yönlerden görebilir ve öğrencinin matematiksel düşünmesi gelişir (Olkun ve Toluk, 2014). Matematik öğrenme içsel matematik tartışması olarak tanımlanmaktadır (Ferrari, 2004).

Matematik etkinliklerinde öncelikli amaç anlam oluşturmaktır (Olkun ve Toluk, 2014). Temel aritmetik içeriklerin bazılarını anlamayı zenginleştirmek, matematik fikirlerini tanımlamak, karşılaştırmak ve formüle etmek için dili kullanırız (Warren, 2006). Bireyler etkin ve derin düşünerek bilgilerini yapılandırır. Mevcut fikir ve bilgilerini kullanarak da anlamayı yapılandırır (Van de Walle vd., 2014). Öğrencilerin nasıl öğrendiğini ve anladığını açıklamak için yapılandırılmış matematik etkinlikleri ve içsel gösterimleri anlamak iyi bir başlangıç noktasıdır (Lesser ve Tchoshanov, 2005).

Matematik dili kavramların algılanmasını sağlayan, kendine özgü bir sözdizimine sahip olan, gerektiğinde kendi içinde yeni kavramlar doğuran ve yaşayan bir kavramdır (Karaçay, 2011). Matematiksel dil günlük yaşamın bir parçasıdır ve kullanım alanına göre anlamı değişebilir. Örneğin sıfır; yokluk, sınavda alınan sıfır başarısızlık, ya da bir telefon numarasında rakam olarak

karşımıza çıkar (Mathcentre, 2009). Matematiksel dilin öğretilmesi, matematiğe ait özel dilin öğretilmesi, öğrencilerde motivasyon süreçlerini arttırdığı ve öğrencileri kuralların ötesine taşıdığı için önemlidir (Schoenfeld, 1992).

Bir dil olarak matematik şu özellikleri içerir:

- Soyut terimler (bir fikri ya da hayali temsil etmede kullanılan sözlü veya yazılı semboller) iletişim kurmak için kullanılır.
- Semboller ve kurallar tutarlı ve uyumludur.
- İfadeler doğrusal ve seridir.
- Anlama deneyimle artar.
- Başarı için sembol ve kuralların hatırlanması gerekir.
- Matematiksel dili yeni öğrenmeye başlayanlar için gösterim ve açıklamalara ihtiyaç vardır.
- Anlama, sembol sırasından etkilenir.
- Kodlama ve çözümlenme iletişim gerektirir.
- Sezgi, anlayışlılık ve düşünmeden konuşma akıcılığa eşlik eder.
- Gelecekteki gelişmelerin temelini çocukluk deneyimleri destekler.
- İfadeler için ihtimaller sınırsızdır (Wakefield, 2000).

Matematiksel dili ortaya çıkarma, analiz etme özellikle çocukların matematiği nasıl anladıkları, nasıl öğrendikleri ve öğrenmekte güçlük yaşadıkları durumları ortaya çıkarmaya olanak sağlar (Pirie ve Schwarzenberger, 1988). Öğrencilerin matematikten ne anladıklarını anlayabilmek için onların güçlük yaşadıkları durumları anlamamız gerekiyor. Matematiksel kavramları temsil biçimleri öğrencilerin inançlarından, sahip oldukları kavramlardan ve kavram yanılgılarından, bireysel farklılıklarından etkilenmektedir (Duval, 2006). Öğrencilerin birbirleri ile ve bizimle iletişim kurmada matematiksel dili kullanmayı öğrenmeleri gerekiyor. Öğrencilerin matematiksel stillerini yansıtan net ve tutarlı argümanlarını, yazılı ve sözlü sunumlarını öğrenme ortamına aktarmak öğrencilerin matematik becerilerini geliştirmede etkili bir yoldur (Schoenfeld, 1992).

## 2.2. PROBLEM ÇÖZME

Matematik, insanların gerçek hayatta karşılaştığı problemleri çözme isteğinden doğmuştur. Kişide merak uyandıran ve kişinin geçmiş bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözüme ulaşabileceği duruma, problem denir (Olkun ve Toluk, 2014, s.42).

Problem çözme becerisi herkesin gerçek hayatta kullandığı bir beceridir. İlkokul öğretmenleri öğrencilere problem çözme becerilerini kazandırmada ve gerçek hayat problemlerini çözme becerilerini kazandırmada birincil sorumluluğa sahiptir (Krulik ve Rudnick, 1989; Polya, 2004). İnsan veya toplum hayatı süregeldikçe ne zaman hangi tür güçlüklerle karşılaşabileceklerini veya nelere ihtiyaç duyacaklarını önceden bilmedikleri için çağdaş eğitim kendi kendine güçlüklerin üstesinden gelebilen ve problemlerini çözebilen insan yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu sebeple problem çözme yeteneği insan neslinin varlığını sürdürebilmesi için en gerekli yeteneklerdendir. Problem çözme yeteneği gelişen insan ise bilginin sadece taşıyıcılığını yapmaz, hayatın gerektirdiği gibi bilgisini etkili olarak kullanır (Altun, 2015). Polya'ya göre problem çözmek, kafa karıştırıcı durumu açıklığa kavuşturmak için yapılan çaba, sürekli ulaşılır olmayan bir sonudur. Yani problem çözme bir sonuç değil bir süreçtir (Gonzales, 1998).

Matematik, öğretmenin açıkladığı yöntemleri taklit etmekten çok daha fazlasıdır. Matematik yapmak problem çözmek için metot geliştirmek, bu metodu uygulamak, bunların bir sonuca götürüp götürmediğini görme ve verdiğimiz cevapların anlamlı olup olmadığını kontrol etme anlamına gelmektedir. Sınıflardaki öğretim gerçek dünya problemlerini mümkün olduğunca modelleyebilmelidir (Van de Walle vd., 2014).

Matematik öğretimi ve öğreniminin üzerine çoğu yetkili (Örneğin: NCTM, 2000; NMAP, 2008) şimdi problem çözmeyi matematik öğretiminin odak noktası yapmayı savunmaktadır (Bruning, Schraw ve Norby, 2014). Matematikte problem, bireyi rahatsız eden, cevabı açık olmayan, kişinin daha önce karşılaşmadığı ve cevaplandırılması gereken bir durumdur. Problem çözme de, bireyi rahatsız eden durumun kontrollü etkinliklerle ortadan kaldırılmasıdır (Baykul, 2014, s.32). Problem çözme matematiksel içerik, öğrencilerin kullandığı strateji, inançları, duyguları, içeren karmaşık bir süreçtir (English, Lesh ve Fennewald, 2008).



Sadece matematik hesaplamalarını uygulayabilen, matematiği anlamadan yoksun öğrenciler, farklı türdeki matematik problemlerine çözüm bulamadıklarından, matematik bilgi birikimlerini de günlük yaşamlarına aktaramamaktadırlar (Bruning, vd., 2014). Matematik dersinin öğretim hedeflerinden biri öğrencilere düşünme becerisini kazandırmaktır. Düşünme becerisinin kazanılması dilin kullanılması ile mümkündür. Matematiksel problem çözme sürecinde dilin kullanılması matematiksel düşünme becerilerini de geliştirecektir. Matematiksel düşünme becerilerinin gelişmesi matematiksel bilginin diğer alanlara ve günlük yaşama transferine katkı sağlayacaktır (Özsoy, Kuruyer ve Çakıroğlu, 2015). Matematiği öğrenmek için derin düşünce; sosyal etkileşim, mevcut bilgileri kullanmak ve problemlerin farklı yollardan çözülmesi gereklidir (Van de Walle, vd., 2014). Öğrenci çözdüğü problemde edindiği bilgiyi yeni durumlara uygulayarak da matematiksel düşüncesini geliştirir (Olkun ve Toluk, 2014). Matematiksel etkinlikleri ve matematiksel içerikleri anlamlandırmada farklı türde gösterimler önemlidir. Çoklu gösterimler başarılı bir problem çözme süreci için gereklidir (Anwar ve Rahmawati, 2017). Farklı temsillerin kullanıldığı matematik öğretimi ortamlarının derinlemesine anlamayı sağladığı söylenebilir (İncikabi, 2017).

Gerçekçi matematik eğitime göre matematikte öğrenme gerçekçi bir problemle başlar. Problem, öğretilecek kavrama ve bu yeni kavramla ilgili düşünce geliştirebilecek şekilde seçilmelidir. Problem çözme sürecinde de öğrenci durumu matematikleştirir, çözümler üretir, genellemeler yapar, yaptıklarının doğruluğunu sorgular (Olkun ve Toluk, 2014). Öğrencinin bu süreçte başarılı olması matematiksel dili kullanabilmesiyle mümkündür çünkü öğrenci problemi çözerken cümleleri tek tek okur ve cümledeki ilişkilere göre adım adım matematik cümlesi yazar (Altun, 2015). Dört işlemi doğru yapabilen bazı öğrenciler, dört işlem problemlerini çözerken zorluk çekmektedir. Bunun sebebi işlemler mekanik bir şekilde öğrenilmiş; fakat işlemlerin anlamı kavranamamış şeklinde açıklamak mümkündür (Baykul, 2014). Sadece matematik hesaplarını uygulayabilen, matematiği anlamadan yoksun öğrenciler, farklı türdeki matematik problemlerine çözüm bulamadıklarından, matematik bilgi birikimlerini de günlük yaşamlarına aktaramamaktadırlar (Bruning vd., 2014). Öğrencilere sadece kural ve formül kullanarak sonuca ulaşabilecekleri problemler vermek yerine, farklı çözüm

stratejileri barındıran gerçek hayat problemleri vermek onların yaratıcılıklarını geliştirir (Olkun ve Toluk, 2014). Yaratıcılık ise öğrencide matematiksel düşüncüyü destekler.

Problem çözme öğretiminin amaçları özel ve genel amaçlardır. Özel amaçlar; işlem becerisini geliştirme, veri toplama ve sınıflama, problem metnine uygun şekil veya şema çizme, sayı ve şekillerle uğraşma, düşünceleri matematik diliyle anlatma, yazılı ve görsel yayınlarda kullanılan matematiksel ifadeleri anlamadır. Genel amaç ise problem çözme yeteneğini geliştirmektir (Altun, 2015). Problem çözme karmaşık bir zihinsel süreçtir. Öğrenci bu süreçte verilen bir durumda strateji kullanarak bir amaca ulaşır. Problem çözme süreci kavramlar, gerçekler ve yapılar hakkındaki ön bilgiyi kullanmaya, farklı fikirler arasında ilişkiler kurmaya, akıl yürütmeye, somutlaştırmaya, kendini izlemeye, sorgulamaya, değerlendirme ve görselleştirmeye dayanır (Gonzales, 1998).

Çocukların zihin gelişimleri temel eğitim çağında daha hızlı olduğundan problem çözme ile ilgili becerilerin bu yıllarda geliştirilmesi daha hızlı gerçekleşir. Bireyi günlük hayatta karşılaştığı problemlerin çözümünde de başarılı kılar (Baykul, 2016). Matematik öğretiminde kullanılan yöntemler anlama üzerine kurulduğunda, öğrenciler bilgi birikimlerini farklı alanlara aktarabileceklerdir. Sadece aritmetiğe dayalı geleneksel matematik eğitimi yerine, matematiksel anlama ve problem çözmeyi geliştiren matematik eğitimi daha etkili matematik öğretimi sağlayacaktır (Bruning vd., 2014). Problem çözme öğretimi her öğrenciye ulaşacak farklı zorluk seviyelerinde, iyi yapılandırılmış ve farklı formlarda olmalıdır (Gonzales, 1998).

Matematik öğrenme problem çözme sürecinin bir sonucudur. Matematik öğrenimi için bir problem çözme süreci şu özelliklere sahip olmalıdır:

1. Öğrenciler problemin çözümü için yeterli ön bilgiye sahip olmalıdırlar ve problem öğrencinin ilgisini çekmeli ve öğrenciyi zorlamalıdır.
2. Problemin çözümünde öğrenciler matematiksel fikirleri anlamaya çalışarak istenilen fikirleri geliştirmelidirler.
3. Öğrenciler problemi çözerken kullandıkları yöntemleri ve buldukları cevapların doğruluğunu açıklayabilmelidirler. Çünkü matematik yapmanın temeli gerekçelendirme (Van de Walle vd., 2014).

Günlük hayatta karşılaşılan olayların sorulaştırılmış şekilleri dört işlem problemleri diye ifade edilmektedir. İlkokula yeni başlayan öğrenciler öncelikle dört işlem problemleriyle karşılaşılır. Bu problemler öğrencinin işlem becerilerini geliştirmekle birlikte açıklama, yorumlama, uygulama, becerilerini de geliştirmelidir (Altun, 2015). Gerçek hayat problemlerinin çözümüne katkı sağlamalıdır. Matematiksel dilin doğru ve yerinde kullanılması problem çözme konusunda öğrenciye başarı sağlayacaktır.

Dört işlem problemlerinin çözümünü ilgilendiren temel beceriler:

1. Problemin anlaşılması: Problemi anlayan öğrenci verileri, koşulları ve bilinmeyeni açıklayabilir (Altun, 2015). Problemdaki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şema çizebilir (Baykul, 2016).
2. Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi: Problemden verilenler ile istenenler arasında bağlantıların kurulduğu safhadır. Bir çözüm planının ortaya çıkması problemin anlaşılmasına ve çözüm stratejilerini tanımaya bağlıdır (Altun, 2015). Problem çözme stratejileri: Sistemli liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma (veriler arasında ilişki bulma), matematik cümlesi yazma, tahmin etme, benzer problemlerin çözümünden yararlanma, geriye doğru çalışma, tablo yapma, muhakeme etmedir (Baykul, 2016, s.70).
3. Stratejinin Uygulanması (Planı uygulama): Seçilen strateji kullanılarak problem adım adım çözülmeye çalışılır, çözülemez ise strateji değiştirilir. Aritmetik işlemler bu safhada kullanılır (Altun, 2015; s.94)
4. Çözümün tartışılması: Sonucun doğruluğunun kontrol edilmesi (Altun, 2015).

Problem çözme matematik öğretiminde ilişkili bir görevdir. Öğretmenler öğrencilerin nasıl düşündüklerini anlamak için öğrencilerinin nasıl problem çözdüklerini bilmeleri gerekir (Fernandez, Llinares, Valls ve Alicante, 2013). Problem çözüme ise bireysel, küçük grup ve büyük grup tartışmalara dayalı yani dile dayalı bir öğretim gereklidir. Öğrencilerin düşünme protokollerinden yararlanılarak, onların problem çözme sürecindeki yaklaşımlarını anlamak mümkün olacaktır (Brown ve Walter, 2014). Problem çözüme sonucun doğruluğu kadar seçilen çözüm yolu, çözümü yaparken hangi aşamalardan geçtiği, işlemler

sırasında öğrencinin neler düşündüğü, sonuçla ilgili yaptığı yorum da önemlidir. Bu anlamda problem çözmeyi bir süreç olarak değerlendirmenin faydaları şöyle sıralanabilir:

- Problem çözümlerinin ne şekilde ve ne yönde olduğunu, hangi çözüm yollarının kullanıldığını, sonucun nasıl yorumlanabileceğini gösterir.
- Matematiksel düşünme ve muhakeme yeteneğinin ne ölçüde kullanıldığını gösterir.
- Yazılı, sözlü ve görsel biçimlerde matematiksel bağlantıların nasıl kullanıldığını gösterir.
- Öğrencilere matematiksel düşünme, muhakeme yapma ve ilişkiler kurma imkânı tanır (Lappan, 1994, Akt: Özsoy, 2007, s.56).

### 2.3. PROBLEM KURMA

Problem durumları eğitim içeriğindeki problemler ve gerçek hayat problemleri şeklinde ikiye ayrılır (Gonzales, 1998). Matematik derslerinde ve diğer derslerde öğrencilerin sadece problem çözme becerilerine sahip olmaları yeterli değildir. Problem çözme kadar problem kurmanın da matematiğin temeli olduğunu söylemek mümkündür (Leung ve Silver, 1997). Öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde daha aktif öğrenen olmalarına bağlı olarak matematiksel düşünceleri geliştiğinden problem kurma becerilerine önem verilmelidir (Fidan, 2008). ‘Problem ortaya atma’ ise Gonzales (1998) tarafından Polya’nın dört basamaklı yöntemine beşinci bir adım olarak eklenmiştir. Problem kurma da bir problem çözme sürecidir. Problem kurma, matematikte öğrendiklerini yeniden yapılandırma ve transfer etme için bir yoldur ve öğrencilerin derin bir anlama kazanmasını sağlar ve bakış açısı olur (Brown ve Walter, 2005).

Problem kurma, verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içine alan problem çözme etkinliğidir. Problem çözme süreci boyunca, problemin yeniden formülasyonu ve örüntü aramayı da ihtiva eder (Akay, Soybaş ve Argün, 2006). Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989) matematik yapmanın en etkili yolunu problem kurma olarak ifade etmektedir.

Problem çözmeyi başaramayan öğrenciler problem kurma konusunda da başarılı olamazlar. Problem çözme becerisi de geliştirilebilen bir yetenek olup

öğretmen dikkatli bir planlama ve izleme ile bu beceriyi geliştirebilir. Problem çözerken Polya'nın (2004) dört adımlı yöntemini kullanarak (problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol) her adım için öğrencilerden düşüncelerini ve aklına gelen soruları ayrıntılı bir şekilde yazmalarını isteyebilir. Bu sayede öğrenci problemi daha iyi anlar. Problem çözümedeki etkinlikler, ilgili bir problem ortaya atmaya zemin hazırlar (Gür ve Korkmaz, 2003). Problemi anlamayan öğrenci problemi çözebilmek için uygun bir strateji kullanamaz, neyi niçin yaptığını açıklayamaz, problemi çözemez ve uğraşmak istemez. Matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirir (Cankoy ve Darbaz, 2010).

Problem kurmanın önemi ve öğrenci açısından faydaları, derslerde kullanılması, matematik öğretimine katkısı öğretmenlere aktarılmalıdır. English (1998), öğrencilerin sayılarla ve sayı olmayan içeriklerle kendi oluşturdukları problemlere ilişkin yeteneklerle ilgili çok az bilgiye sahip olduğumuzu söylemiştir. Problem kurma becerilerini geliştirme konusunda bilinçli olan, bu konuda temel bilgi ve becerilere sahip öğretmenler yetiştirilmesi gerekir (Gür ve Korkmaz, 2003). Problem kurma matematik programının en önemli bileşeni olarak tanımlanabilir. Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin matematiksel kavramlardan ne anladığını açıklamak için de etkili bir yoldur (English, 1998). Problem kurma süreci bize öğrencinin ne düşündüğünü anlama fırsatı sunar. Kendilerine problem kurma fırsatı tanınan öğrenciler matematiksel muhakemeyi öğrenir, matematiksel durumları keşfeder ve bu matematiksel durumları sözlü ve yazılı olarak ifade edebilir (Akay vd., 2006).

Silver, problem kurma yaklaşımının birbirinden farklı üç matematiksel bilişsel etkinliğin uygulanabileceği bir durum olduğuna dikkat çekmiştir ki bunlar: (a) Çözüm öncesi problem kurma: Sunulan matematiksel ya da uyarıcı bir durumdan orijinal problemler üretilmesi, (b) Çözüm içerisinde problem kurma: Çözümü yapılmış bir problemin yeniden formülasyonu veya oluşturulması, c) Çözüm sonrası problem kurma: Yeni problemler üretmek için çözümü mevcut olan bir problemin amaçlarının ve şartlarının modifikasyonu (Silver ve Cai, 1996, Akt: Akay, Soybaş ve Argün, 2006, s.140).

Problem kurma etkinliklerinde elimizde mevcut olan probleme benzer yeni bir problem oluşturulabilir ya da resim, hikâye, cebirsel yapılar, grafik, gerçek

yaşam durumu şeklinde çeşitli uyaranlara göre bir problem kurulur (Beyazıt ve Dönmez, 2017). Sözel problemlerin oluşturulması ve çözüm yolları üzerinde konuşma matematik öğretiminde, matematiksel sözcük dağarcığının, matematiksel düşüncenin ve matematiksel dilin kullanımının gelişmesini sağlar (Çalikoğlu-Bali, 2003). Cevaptan problem kurulduğu durumlarda, cevabı bilen öğrenci hangi işlemlere niçin yer verildiğini ve çözüm yollarını kolayca anlar (Altun, 1997, Akt: Albayrak ve Erkal, 2003).

Bir probleme benzer problemler oluşturulurken kullanılacak teknikler aşağıdaki gibidir:

1. Verilen ve istenen bilgiyi ters çevirme
2. Yeni bilgi ekleme
3. Koşulları ve konuyu değiştirmeyip, verilen verilerin değerlerini değiştirme
4. Verilen verileri ve koşulları değiştirmeyip, konuyu değiştirme
5. Verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme
6. Bağlamı veya problemin kuruluşunu değiştirme
7. Verilen bir ifadenin bir veya daha fazla parçasının çelişmesi
8. Verilen verileri ve konuyu değiştirip, koşulları değiştirmeme (Lave, J., Smith, S., Butler, M. 1989, Akt: Akay, 2006, s. 84).

Kurulan problem şu özelliklere sahip olmalıdır:

- Amacı olmalıdır
- İlgi uyandırmalıdır
- Gerçekçi olmalıdır
- Diline dikkat edilmelidir (Albayrak ve Erkal, 2003).

Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin kavramsal bilgi edinmelerini sağlar, analiz-sentez, soyutlama-genelleme, becerilerini arttırır, eleştirel ve yaratıcı düşüncelerini geliştirir. Öğrencilerin matematiğe karşı motivasyon, özgüven, olumlu tutum geliştirmelerini sağlar (Beyazıt ve Dönmez, 2017). Problem kurma çalışmaları öğrencilerin dört işlem becerilerini geliştirir ve pratikleştirir (Salman, 2012).

Öğrencilerin problem kurma becerilerine ilişkin deneyimlerinin değerlendirilmesine dayalı bir öğretimle, öğrencilerin sembolik matematiksel

ifadeleri tanımlayabilme ve günlük yaşam durumları ile ilişkilendirebilme becerilerinin, geliştirilebileceğini söylemek mümkündür (English 1998). Problem kurma herhangi bir konu ve durumdan yeni fikirler üretme konusunda öğrencileri cesaretlendirir (Brown ve Walter, 2005). Öğrencilerin zihinsel gelişimlerini problem kurma etkinlikleri büyük ölçüde geliştirmektedir (Beyazıt ve Dönmez, 2017).

Rudnitsky, Etheredge, Freeman ve Gilbert'e (1995) göre öğrenciler, problem kurma sürecinde matematiksel bir dil geliştirebilmekte, problemde yer alan sembolik temsillere anlam yükleyebilmekte ve çözüm için gerekli olan adımlar arasındaki bağlantıları kurabilmektedirler. Bu da matematiksel düşünmeyi olumlu yönde artırmaktadır.

Silver (1994) problem kurmanın; (1) yaratıcılık ve olağanüstü matematik yeteneğiyle ilişkisi bakımından, (2) öğrencilerin problem çözmesini geliştirmesi bakımından, (3) öğrencilerin matematiği anlamalarına açılan bir pencere olduğundan, (4) öğrencilerin matematik yönündeki mizacını geliştiren bir yol olduğundan, (5) öğrencilerin otonom (özerk) öğrenenler olmalarına yardım eden bir yol olduğundan ilgi çekici olduğunu ifade etmiştir.

#### **2.4. PROBLEM ÇÖZME VE KURMA SÜRECİNDE MATEMATİKSEL DİL**

Matematiği öğrenciler problem çözme sonucu öğrendikleri için öğretime başlarken çocukların mevcut fikirleri temel alınmalı ve bu fikirler yeni fikirlerin oluşturulmasında kullanılmalıdır. Bu sebeple matematik etkinlikleri probleme dayalı ve düşündürücü olmalıdır (Van de Walle vd., 2014). Amerika'da sayısal formatta sunulan problemlerle (alıştırma tarzı sorular) sözel formatta sunulan problemler karşılaştırıldığında öğrencilerin yüzde ondan yüzde otuza kadar kötü performans sergiledikleri görülmüştür (Carpenter, 1980; Akt: Abedi ve Lord, 2001). İşlemleri mekanik olarak öğrenen; fakat işlemlerin anlamlarını kavrayamayan öğrenciler dört işlemi doğru yapabildikleri halde, bu işlemlerle problem çözmeye büyük zorluk çekmektedirler (Baykul, 2014).

Geleneksel matematik anlayışına göre sınıfta öğretmen matematiksel bilgileri bir nedene dayandırmadan bir yığın bağıntı, kural ve simgeler şeklinde öğrenciye sunar. Sonuç olarak öğrenci ancak sınıfta öğrendiği problemleri çözebilir (Olkun ve Toluk, 2014). Matematiği bir yığın kural şeklinde öğrenen bireyler

matematiksel düşünmeyi öğrenemediği için gerçek hayatta karşılaştığı problemlerin üstesinden gelme konusunda başarısız olur. Problem çözme ve problem kurma süreci sadece bilişsel bir süreç değildir. Öğrencinin düşünme biçimi, öğrenme stilleri, yetenekleri ve sosyal yapılardan etkilenen bir süreçtir (Mason, 2003; Gonzales, 1998).

Matematiksel dili geliştirmenin en etkin yollarından biri öğrencilerin matematiksel terminolojiyi kullanırken yaşadıkları güçlüklerin ortaya konulmasıdır. Öğrencilerin bir problemi çözerken informal olarak tartışma esnasında kullandıkları dili öğretmenin değerlendirmesi ve bu bilgileri öğrenme ortamına aktarması önerilmektedir (Zazkis, 2000). Öğrencilerin matematik problemleri ile ilgili nasıl düşündükleri incelenerek sahip oldukları matematiksel dil hakkında bilgi edinilebilir (Bruning vd., 2014). Öğrenciler problemi anlayabilmeli, matematiksel sembollerle ifade edebilmeli (Mayer ve Hegart, 1996) ve matematiksel bilgi birikimi ve becerilerini diğer okul derslerine ve gerçek yaşama genelledebilmelidir (Bruning vd., 2014).

Matematik öğretiminde sınıf içi tartışmaların önemi büyüktür. Öğrenciler kendi çözümlerini anlattıkça, değerlendirdikçe, varsayımlarını sundukça, öğrenme gerçekleşecektir. Öğrencinin matematiği anlaması da öğrencide özgüven geliştirecektir (Van de Walle vd., 2014). Problem çözme ve kurma sürecinde bireysel tartışma (içsel tartışma) öğrencinin kendi düşüncesini anlamasına, grup tartışmaları ise diğer öğrencilerin düşünme yapılarını anlamasına ve kendi düşünceleri ile arkadaşlarının düşünce yapılarını karşılaştırmasına olanak sağlar. Bu durum da bize matematiksel dilin kullanımının gerekliliğini gösterir (Brown ve Walter, 2013). Sınıf içi tartışmaları desteklemek için çözdükleri problemle ilgili öğrencilere “Problemi nasıl çözdünüz, neden bu yolla çözdünüz, neden çözümünüzün doğru ve mantıklı olduğunu düşünüyorsunuz?” soruları sorulabilir (Van de Walle vd., 2014). Problem çözme ve akıl yürütme esnasında kullanılan matematiksel gösterimler ve kullanılan dil matematiksel düşünceyi ve matematiksel iletişimi etkili kılmaktadır (Leikin, Leikin, Waisman ve Shaul, 2013).

Sınıflar matematiğin düzenli konuşulduğu toplumlar olmalıdır. Matematikte ortak sağlıklı bir dil edinildikten sonra yazılı forma geçilmelidir. Bütün öğretmenlerin matematikte konuşma pratiklerini sınıflarında uygulamaları gerekir



(Wakefield, 2000). Özellikle akıl ve mantık yürütürken diyalogları yapılandırırken matematiğe ait dili kullanmak önerilmektedir. Diyaloglara dayalı bir ortam oluşturmak öğrencilerin nasıl öğrendiklerini, matematiksel dil formlarını nasıl kullandıklarını, düşünce sistemlerini ortaya koyacağı için etkili bir uygulama olarak karşımıza çıkmaktadır. Sınıf ortamında matematiksel dili kullanmak matematiksel düşünceyi geliştirir (Davis, Goulding ve Suggate, 2010).

Öğrencilerin sadece doğru cevapları değil, belirli bir durumda bir yaklaşımın neden faydalı olup olamayacağını sebeplerini aramaları için problem çözerken kendi düşünceleri ve etkinlikleri üzerinde derinlemesine düşünmeleri desteklenmelidir. Öğretmenler öğrencilerin matematik problemlerini çözme sürecini ayrıntılı inceleyerek öğrencinin kavramsal, yöntemsel veya üst bilişsel bilgi eksikliğinden kaynaklanan hataları ortaya çıkarabilirler (Bruning vd., 2014). Öğrencilerin çözdükleri problemle ilgili düşüncelerini anlamak için rapor yazmaları istenebilir. Öğrenciler problemi nasıl çözdüklerini anlatırken problemin içerdiği fikirler üzerine daha çok odaklanmış olurlar. Öğrencinin sayılar kullanarak, yazarak, çizim yaparak cevabı nasıl bulduğunu ve neden doğru ve mantıklı bir cevap olduğunu açıklaması istenebilir (Van de Walle vd., 2014).

Problemde verilenler ile istenenler arasında matematik kavramları yardımıyla ilişki kurmaya matematik cümlesi yazma denir. Matematiğin sembolik dilini ifade eder. Problem çözmeye şekil, resim, şema çizmek problemde verilenler ile istenenler arasındaki ilişkilerin görülmesini sağlayarak, problemin anlaşılmasını sağlar. Bu sayede problemin çözümü için bir yol bulunması kolaylaşır (Baykul, 2016). Matematiğin görsel dilini ifade etmek için kullanılır. Öğrenciler verilen probleme çözüm ararken ve bu süreçte yeni fikirler üretirken ön bilgilerinden yararlanmaları sağlanmalıdır. Problem çözmek aynı zamanda çözümleri açıklamayı ve gerekçelendirmeyi gerektirir. (Van de Walle vd., 2014). Öğrenciler sözlü matematik problemlerini çözdükçe; problemi kendi cümleleriyle anlatabilir, hangi bilginin gerekli olduğuna karar verebilir ve problemin çözüm yolunu ifade edebilir (Schunk, 2011). Öğrencilerin konuşması ya da açıklama yapması, öğrencilerin ne anladıklarını gösterir ve matematiksel fikirlerini sözlerle ifade ettikçe daha iyi anlamaya başlarlar (Van de Walle vd., 2014). Bu süreçlerde de matematiğin sözel dili kullanılır. Problemleri temsil etmek için kullanılan grafikler, resimler, somut nesnelere, denklemler, sayı cümleleri ve sözlü özetleri kapsayan birçok yol

sayesinde problemin çözümü kolaylaşacaktır (Bruning vd., 2014). Problem çözme ve kurma sürecinde matematiksel dili kullanma sürecinde sözel dil, sembolik dil ve görsel dil formlarını birbirine çevirememesi problem çözme sürecinin başarısızlıkla sonuçlanmasına sebep olacaktır.

Sınıf içi tartışmalar ve problem çözümüne yönelik yazılan raporlar öğrencinin matematik dilini doğru ve yerinde kullanmalarına olanak sağlayacak öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini destekleyerek özgüven oluşturmalarına katkıda bulunacaktır. Problem çözerken Polya'nın problem çözme aşamalarını kullanan öğrenci problemi daha iyi anlayarak çözüme ulaşır. Problem kurma çalışmaları ise öğrencinin problemde verilenler, istenenler arasındaki ilişkiyi anlamasına yardımcı olur (Fidan, 2008). Problem çözümedeki etkinlikler, yeni bir problem oluşturma aşamasına katkı sağlar (Ersoy, 2004). Problem kurabilmek için problem çözebilmeyi öğrenmek ön şarttır (Brown ve Walter, 2013).

Problem çözme ve problem kurmanın temelini anlayabilmek için öğrencilerin süreç içerisinde hangi bilgi kaynaklarını, hangi becerileri, hangi araçları kullandığını iyi tanımlamak gerekir. Çünkü bu iki beceri matematiksel düşüncenin kalbidir (Schoenfeld, 1985). Problem çözme ve kurma yoluyla öğretim öğrencilerin matematiksel kavramları oluşturma, örüntüleri araştırma ve keşfetme, eleştirel düşünme kabiliyetlerini geliştirir (Argün vd., 2006). Problem kurma etkinlikleri sırasında öğrencilerin kurdukları problemlere bakılarak kavram yanılgılarına sahip olup olmadıkları, konu ile ilgili bilgi eksikliği veya yanlışlığı olup olmadığı anlaşılabilir (Yıldız, 2014).

Problem kurma becerisi, öğrencilere muhakeme etmeyi öğrenme, matematiksel durumları keşfetme ve matematiksel fikirleri sözlü veya yazılı olarak ifade etme becerisi kazandırır (Gür ve Korkmaz, 2003). Problem kurmayı başarabilen öğrenciler problemleri gözlerinde büyütmezler, matematikten korkmazlar ve matematiğe karşı sempaticileri artar (Altun, 1997, Akt: Albayrak ve Erkal, 2003). Problem kurma ve çözme becerisi kazanan öğrenciler bilgiyi içselleştirebildikleri için günlük hayatta da karşılaştıkları problemlerin farkına vararak çözme yeteneğini de kazanmış olacaktır (Turhan ve Güven, 2014). Matematiksel dil günlük hayatta iletişim kurmak, sorunları çözmek, mekanik araçlarda ve sanatsal işlerde yeniden üretim sürecinde kullanılır (Adams, 2003). Bu

nedenlerden dolayı hayattaki problemlerin varlığını fark edebilmek ve bunlara çözüm önerisi sunabilmek iyi bir problem çözme ve kurma becerisini gerektirir.

## 2.5. İLGİLİ ALANYAZIN

Matematiksel dil alanında ülkemizde yapılan çalışmaları incelediğimizde; çalışmaların ortaokul düzeyinde yoğunlaştığını söylemek mümkündür. Okul öncesi düzeyde sadece bir çalışmaya rastlanmıştır. İlkokul düzeyinde yapılan çalışmaya ise rastlanmamıştır. Problem çözme ve kurma alanında ise matematiksel dilin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Dur (2010), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiksel dili hikâye yazma yoluyla kullanabilme becerilerini tespit etmek ve bu becerileri cinsiyete, sınıf seviyesine, matematik ders başarısına ve Türkçe ders başarısına göre incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin çoğu problem durumunu saptayarak hikâye oluşturmada, matematiksel ilişki ve kavram özelliği kullanma konusunda başarılı olamamıştır. Sonuç olarak öğrencilerin matematiksel dili kullanarak hikâye yazma becerileri yetersiz kalmıştır.

Gray (2004) araştırmasında, matematiksel dilin geçerli tanımını geliştirmeye odaklanmıştır ve öğretmenlerin matematiksel dili kullanmadan kaçınmalarının sebebini yorumlamak amacıyla matematiksel dil öğretmen öz yeterlilik ölçeği (LOMTES) geliştirmiştir. Bu ölçek matematiksel dili öğretmeye ilişkin öğretmen öz yeterlilik algısını ölçen bir araçtır. Bu aracı geliştirmede yol gösterici olarak Bandura'nın sosyal öğrenme kuramı dikkate alınmıştır. Bir konu hakkında öz yeterlilik algısı yüksek olan bir öğretmenin genellikle o konuyu öğretmede yetenekli oldukları görülürken bir konu üzerine öz yeterlilik algısı düşük olan öğretmenlerin o konuyu atlama eğiliminde veya onu en basit şekilde öğrettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öz yeterliliğin değişken bir kavram olduğu vurgulanmıştır. Bu ölçeğin matematiğin dilini öğretmeye ilişkin öz yeterlilik algısı düşük olan öğretmenleri belirlemede kullanışlı olacağı vurgulanmıştır. Ölçek ilköğretim okul öğretmenlerine (1-6. sınıf) uygulanmıştır. Uygulama sonucu ölçeğin matematiksel dilin öğretimine ilişkin öğretmen öz yeterlilik algısını ölçmede geçerli bir araç olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma ile matematik eğitimi camiasına, öğretmen öz yeterlilik algısını geliştirerek öğrenci

öğrenmesini iyileştirecek olası müdahaleleri keşfetme olanağı sağlayacağı düşünülmektedir.

Adams, Thangata ve King (2005) yaptıkları araştırmada matematikte kullanılan bazı terimlerin günlük yaşam dilinde farklı anlamları olduğunu ve bunun öğrenciler için bir karmaşıklığa neden olduğunu vurgulamışlardır. Bu karmaşıklığı gidermek için öğrencilerin matematiksel terimleri görmesi, duyması, söylemesi ve de yazması gerekliliği önerilmiştir. Bunun yanı sıra öğrencilere matematiksel terimleri kendi mantıklarına uygun olarak tanımlama fırsatı verilmesi ve onların matematiksel dili anlamalarına yardımcı olmak amacıyla resimler ve şekiller kullanarak görsel becerilerinin geliştirilmesi hususunda desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Matematiksel sözel problemlerin çözümünde, matematiksel öğelerin farkındalığını gerektiren matematiksel dil ile problemdeki metin için bir okuma-yazma (veya okuryazarlık) yaklaşımına ihtiyaç duyan ulusal dil arasında bir köprü oluşturmak gerekir. Matematiksel dil ile ulusal dil arasındaki bilgi boşlukları özellikle matematiksel sözel problemlerin çözümünde ortaya çıkar. Ilany ve Margolin (2010) yaptıkları araştırmada çözümü dilsel bir durum ve soyut bir matematiksel yapı arasında bir geçişe bağlı olan matematiksel sözel problem örnekleri sunmuştur. Bu örnekler, sözel problemleri dilsel bir yaklaşım ile ele alma gerekliliğini kanıtlamaktadır. Bu amaçla öğretim ve öğrenim için bir model önerildiği görülmektedir. Başarılı bir şekilde test edilen bu modelin sembolleri ve grafikleri çözümüyle suretiyle matematiksel metnin deşifre edilmesine olanak sağlayan etkileşimli çok seviyeli bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Bu yöntemin ortaya çıkan içeriği ve dilsel durumu anlamada, problemi matematiksel bir modele dönüştürmede ve dilsel durum ile uygun matematiksel model arasında ilişki kurmada öncülük ettiğine dikkat çekilmektedir. Araştırma kapsamında bu model bir durum çalışması olarak test edilmiştir. Katılımcılar biri altıncı sınıf, biri dokuzuncu sınıf ve diğeri de üniversite öğrencisi olan üç öğrencidir. Bu modeli kullanan tüm öğrencilerin matematiksel anlama düzeylerinde etkili bir gelişim gözlemlenmiştir. Matematiksel sözel problemlerin çözümü için geliştirilen öğretim modeli problemi okuma, dilsel durumu anlama, matematiksel durumu anlama, matematik durumu dilsel durum ile eşleştirme, çözüm için fikirleri bir araya getirme, ilgisiz fikirleri

eleme, matematiksel bir model kurma, çözümlü bulma ve kontrol etme şeklinde dokuz aşamadan oluşmaktadır.

Bu çalışmanın sonucu olarak öğretmenlere; matematiksel dili ulusal dile iliştiirmek için gerçeklikle ilişkisi olmayan ve belirsiz olan problemlerden uzak durmaları, öğrencilere matematiksel dil ile ulusal dil arasındaki farklılıkları ve bu ikisinin nasıl birleştirileceğini açıklamaları önerilmiştir. Önerilen öğretim ve öğrenim modelinin dikkatli kullanımı aday öğretmenlere hem eğitimlerinde hem de öğretmenlik uygulamalarında yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu modelin anlaşılmasının, yeni başlayan öğretmenlere üst bilişsel, söz dizimsel ve anlamsal farkındalık kazandıracığı varsayılmaktadır.

Çakmak (2013), sekizinci sınıf öğrencilerinin “istatistik” konusundaki matematiksel dil becerilerinin faktör yapısı ile etki düzeylerini ortaya koymak ve matematiksel okuduğunu anlama, matematiksel yazma ve kavram bilgisini kullanma becerilerinin matematiksel dil becerilerine etkisini belirlemek amaçlı bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda her birinin matematiksel dile etkisi yüksek olan ve birbiri ile ilişkili sembolik dil, sözel dil, görsel dil olmak üzere üç faktör belirlenmiştir. Kavram bilgisinin matematiksel okuduğunu anlama ve matematiksel yazma becerilerine etkisinin yüksek olduğu görülmüştür. Matematiksel okuduğunu anlama becerisinin ise matematiksel dile yüksek düzeyde etkisi tespit edilmiştir.

Yedinci sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarını incelemek amaçlı araştırmayı Ünal (2013) yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre matematiksel dil kullanım düzeyi ile akademik başarı arasında pozitif bir ilişki olduğu, matematiksel dil kullanım düzeyinin orta seviyede olduğu ve cinsiyete göre farklılık göstermediği bulunmuştur.

Yüzerler (2013), yaptığı çalışmada altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin performans görevlerinden faydalanarak matematiksel dili kullanabilme becerilerinin ne düzeyde olduğunu ve bu dili ne şekilde kullandıklarını tespit etmek, bu becerilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenme alanına ait kavramları kullanmakta zorlandıkları, dolayısıyla matematiksel dili kullanmakta güçlük çektikleri görülmüştür.

Taşkın (2013), okul öncesi dönemdeki çocukların günlük konuşmalarında matematiksel kavramları kullanıp kullanmadıklarını, öğretmenlerin matematiksel bir ifade kullanan çocuklarla nasıl iletişim kurduklarını, okul öncesi matematik eğitimi, dil gelişimi ve matematik ile dil arasındaki ilişki ile ilgili öğretmenlerin düşüncelerini, okul öncesindeki çocukların dil becerileri ile matematiksel kavram gelişimleri arasında bir ilişki olup olmadığını ve okul öncesi çocukların yaş ve cinsiyetlerine göre, dil ve matematiksel kavram gelişimleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını ortaya koymak amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, çocukların konuşmalarında toplam 1977 kez matematiksel kavram ile karşılaşmıştır ve çocukların kullandıkları 1977 matematiksel kavramın 1528'ine öğretmenler herhangi bir yanıt vermemişlerdir. Öğretmenler matematiksel bir kavram kullanan çocuklarla etkileşimlerinde, anlatma ve açıklamayı az tercih etmektedirler. Araştırmada yer alan öğretmenlerinin tamamı matematik ile dil arasında bir ilişki olduğu görüşünde hemfikirlerdir ve aynı zamanda dil gelişiminin matematik başarısını etkilediğine vurgu yapmaktadırlar. Katılımcıların, çocukların günlük yaşantılarında matematiği kullandıklarını düşünmekte olduğu görülmüştür. Araştırmanın nicel verileri ise, çocukların dil becerileri ile matematik becerileri arasında bir ilişkinin var olduğunu göstermektedir.

Akarsu (2013), yaptığı araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme becerilerini incelemiş ve cebir öğrenme alanında matematiksel dil kullanım becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı ve bazı kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin matematik başarıları ile matematiksel dili anlayabilme ve kullanabilme düzeyleri arasında orta düzeyde anlamlı pozitif bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Matematiğin dilinin öğretimi ve öğrenimi matematiksel yeterlik gelişimi için son derece önemlidir. Öğrencilerin matematiksel kelime öğrenimi ise onların matematiksel yeterlik gelişiminin çok önemli bir parçasıdır. Riccomini, Smith, Hughes ve Fries'in (2015) güncel kanıt temelli bu araştırması; matematiksel kelimelerin öğretimi için bir mantık bulundurmakta, matematiksel kelimelerin öğretiminin önemini destekleyen bir derleme önermekte ve matematiksel kelimelerin öğretimi için belirli stratejileri izah etmektedir. Kelimeleri kullanma,

açıklama, kanıtlama ve matematiksel iletişim kurma becerilerinin matematiksel dil ile ilişkili olduğu ve bu becerilerin hepsinin matematiksel yeterlik gelişimi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu çalışmada öğrenciler için matematiksel kelime öğrenimini kolaylaştırmada ve temel matematiksel kelimeleri akılda tutmada yardımcı olacak beş özel teknik izah edilmiştir. Bunlar (a) özel kelime öğretimi, (b) belleksel stratejiler, (c) çoklu maruz kalma ile akıcılık oluşturma, (d) oyunsal aktiviteler ve (e) teknoloji uygulamaları şeklindedir. Bu çalışma matematiksel kelimeleri sınıf içi öğrenmeye dahil eden kanıt temelli öğretim stratejileri sunmaktadır. Ayrıca araştırmada eğitimcilerin, öğrenciler için en iyi öğrenme, akademik başarı ve hayat boyu başarı sağlayacak öğretimi sunma sorumluluğuna sahip olduğu söylenmektedir. Bu çalışmada açıklanan stratejiler ve tekniklerin matematiğin dilinin önemini fark eden öğretmenler için söz konusu sorumluluğun üstesinden gelmede yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Yeşil (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler bağlamında matematik dili kullanımlarını sentaks (söz dizim) ve semantik (anlam bilgisi) bileşenleri açısından incelemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Öğrencilerin, tanım ve özellik arasındaki ayrımı yapamadıkları, ilgili dörtgeni tanımlayan özellikler sembolik ifadeler aracılığıyla verildiğinde dörtgeni belirleyebildikleri ancak kapsayıcı tanımlar doğrultusunda dörtgenin ait olduğu sınıfı belirleyemedikleri tespit edilmiştir. Dörtgeni tanımlayan sembolik ifadelerle dayalı olarak dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi düşünememişlerdir. Dörtgenlere ilişkin verilen sözel kapsayıcı tanımlara dayalı olarak ise öğrencilerin ilgili dörtgen sınıfını belirleyebildikleri dolayısıyla dörtgenler arasındaki hiyerarşik ilişkiyi düşünebildikleri, dörtgenlerin tanımlamalarına ait sözel ifadeleri sembolik ifadelerle göre semantik açıdan daha iyi algıladıkları saptanmıştır.

Kenyon (2016), öğrenmede ve sınavlara hazırlanmada matematiksel kelime hazinesini geliştirerek öğrencilerin yüksek öğrenme seviyesi kazanmalarına olanak sağlayan bir öğretim stratejisi bulmayı amaçlamıştır. Çünkü kelime hazinesi bilgisi ile okuduğunu anlama yeteneği arasında kuvvetli bir ilişki vardır ve etkili problem çözme öğrenmede okuduğunu anlama temeldir. Katılımcılara altı haftalık periyotta kullanılan öğretim stratejisi Frayer modelidir. Ön ve son eğitim testinden elde edilen sonuçlarla bir kontrol sınıfından elde edilen sonuçlar birlikte analiz edilmiştir. Eğitim alan sınıfın kontrol sınıfına göre daha iyi gelişme kaydettikleri

gözlemlenmiştir. Daha küçük okuma yaşına sahip adaylarda bu model daha az etkili olmuştur. Modele daha çok ilgi duyanların testteki matematiksel kelime hazinesini anlamada daha büyük gelişmeler elde ettiği ortaya çıkmıştır.

Yıldız (2016), altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda matematiksel dili ve matematiksel dilin alt boyutlarını (sözel, sembolik ve görsel) kullanma ve anlama düzeylerini belirlemek ve matematik başarısı ile matematiksel dili anlama ve kullanma düzeyi arasındaki ilişkiyi tespit etmek için bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin matematiksel dil puanları ile matematiksel başarı puanları arasında pozitif yönde ve anlamlı ( $r = .70$ ) bir ilişki olduğu bulunmuştur. Dilin alt boyutları incelendiğinde öğrencilerin en yüksek dil puanının görsel dil puanı olduğu, daha sonra sembolik dil puanı olduğu ve en düşük puanın ise sözel dil puanı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Matematiksel dil alanında yapılan çalışmaları şu şekilde özetleyebiliriz:

Dur (2010), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiksel dili kullanarak hikâye yazabilme becerilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yapmıştır ve yaptığı çalışmanın sonucunda öğrencilerin başarısız olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gray (2004), ilköğretim okul öğretmenlerine (1-6. sınıf) yönelik matematiksel dil öğretmen öz yeterlilik ölçeği (LOMTES) geliştirmiş ve bu ölçeğin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Adams, Thangata ve King (2005), yaptıkları araştırmada matematikte kullanılan bazı terimlerin günlük yaşamda farklı anlamları olduğunu ve bu karmaşıklığı gidermek için öğrencilerin matematiksel terimleri ifade etmesinin önemini vurgulamıştır. Margolin (2010), sözel problemleri dilsel bir yaklaşımla ele alan, öğrencilerin matematiksel anlama düzeylerini geliştiren bir öğretim ve öğrenim modeli sunmuştur.

Akarsu (2013), Çakmak (2013), Ünal (2013), Yüzerler (2013), Yeşil (2015) ve Yıldız (2016) matematiksel dil alanında yaptıkları araştırmalarda, farklı öğrenme alanlarında öğrencilerin matematiksel dil kullanım becerilerini, matematiksel dili ne şekilde kullandıklarını ve matematiksel dil kullanım düzeyi ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalar yapmışlardır. Yapılan araştırmalarda öğrencilerin matematiksel dil kullanım becerilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematiksel dil kullanım düzeyi ile akademik başarı arasında ise pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Taşkın (2013), Hughes ve Fries (2015) ve Kenyon (2016) ise yaptıkları araştırmalarda dil gelişiminin matematik başarısını arttırdığını, matematiksel kelime öğreniminin matematiksel yeterliliği geliştirmede önemli olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan araştırmalar birlikte değerlendirildiğinde ilkokul öğrencilerinin problem çözüme ve kurma sürecinde kullandıkları matematiksel dili inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeline, çalışma grubuna, veri toplama araçlarına, verilerin toplanmasına, verilerin analizinin nasıl gerçekleştirildiğine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

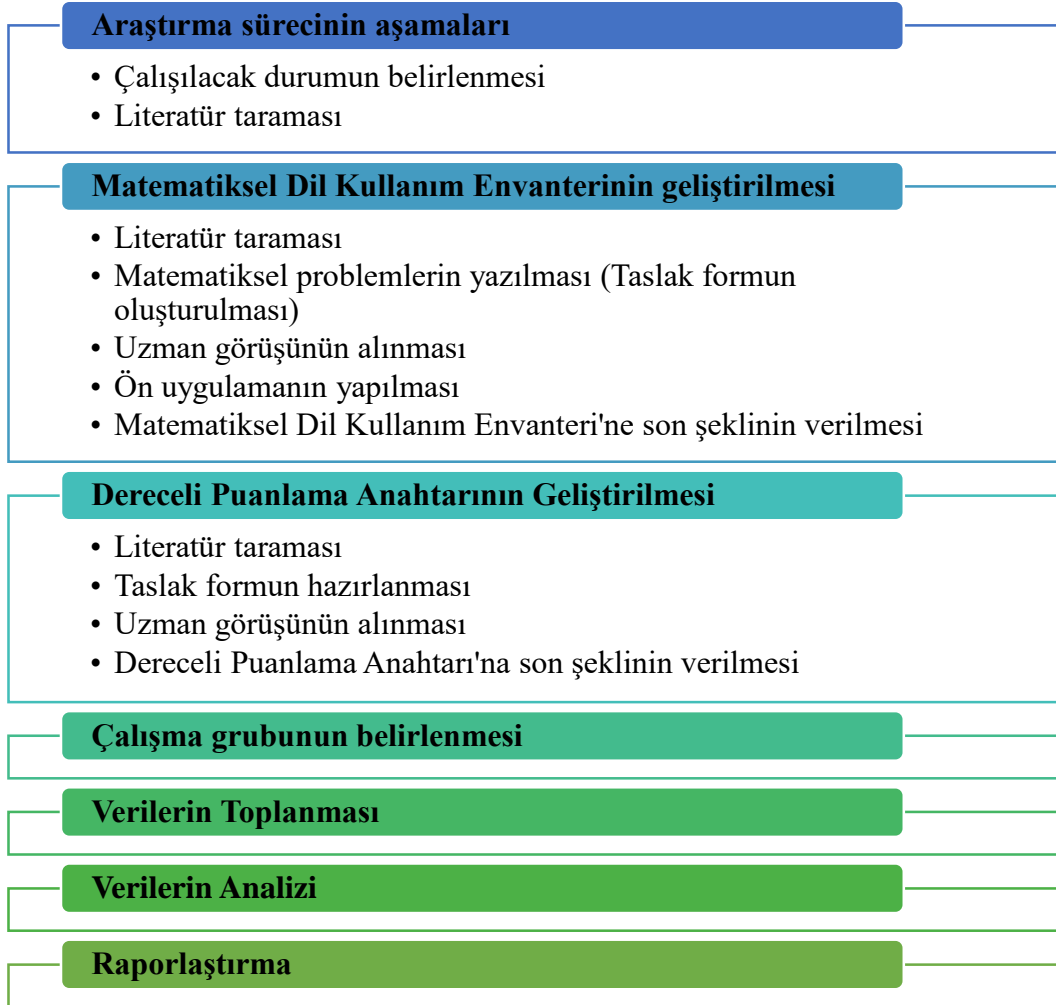
Bu araştırmada öğrencilerin kullandıkları matematiksel dilin incelemesi amacıyla nitel çalışma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Matematiksel dil kullanımı analiz birimi olarak kabul edildiğinden araştırma iç içe geçmiş çoklu durum deseniyle yürütülmüştür. Durum çalışması; bir sınıf, bir mahalle, bir örgüt gibi doğal bir çevre içinde gerçekleştirilir ve çalışmaya konu olan ortam veya olayların bütüncül bir yorumunu hedefler (Yıldırım ve Şimşek, 2013, s.313). Bogdan ve Biklen (2003, s.54), durum çalışmasını “bir ortamın ya da bir deneğin (katılımcının), sadece dökümanların derlenmesi ya da belirli bir olayın detaylı incelenmesi olarak tanımlamaktadır (Akt: Berg, Lune, 2015, s.354). Durum çalışmaları, Geertz’in (1973) “derinlemesine betimleme kavramına benzer olarak, olgunun, olayların, insanların ya da kuruluşların derinlemesine anlaşılmasını sağlayabilir. İşin özünde, örnek olay çalışmaları çalışılan olgu, olay, grup ya da kuruluştaki bireyler tarafından yaratılan ve kullanılan süreçlere kapı açmaktadır (Weick, 1995, Akt: Berg ve Lune, 2015, s.357).

Durum çalışması araştırması özel bir durumun belirlenmesiyle başlar. Bu durum bir birey, küçük bir grup, bir kuruluş veya bir ortaklık gibi somut bir varlık olabilir. Burada temel nokta, durumun özel bir zaman ve yer gibi belirli parametrelerle sınırlandırılabilir ya da tanımlanabilir olmasıdır. Duruma ilişkin derinlemesine bir anlayış sunma iyi bir nitel durum çalışmasının ayırıcı özelliğidir. Durum çalışmaları genellikle araştırmacının durum(lar)dan çıkardığı genel anlam çerçevesinde oluşturduğu sonuçlar ile son bulur (Creswell, 2013, s. 98-99).

Diğer araştırma türlerinden ayrılan yönlerinden yola çıkarak, durum çalışmasının ‘nasıl’ ve ‘niçin’ sorularını temel alan, araştırmacının kontrol edemediği bir olgu ya da olayı derinliğine incelemesine olanak veren araştırma yöntemi olduğunu söylemek mümkündür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu

araştırmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel dili nasıl kullandıkları ve matematiksel dil kullanımının öğrenciden öğrenciye farklılaşıp farklılaşmadığı ve bu farklılığın kaynağının incelenmesine olanak sağladığı için durum çalışması tercih edilmiştir.

Araştırma sürecinde izlenen aşamalar Şekil 1’de sunulmuştur.



**Şekil 1.** Araştırmada izlenen aşamalar

### 3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmada amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örneklemin, derinlemesine bilgiye sahip olduğu düşünülen durumlar üzerinde çalışmaya olanak sağladığını söylemek mümkündür (Patton, 1987). Bununla birlikte, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak tanır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011, s. 89).

Temel eğitim çağı, çocukların zihin gelişiminin hızlı olduğu yıllara rastlar (Slavin, 2015). Problem çözme-kurma ve matematiksel dil ile ilgili beceriler bu yıllarda, uygun yaklaşımlarla daha hızlı bir şekilde geliştirilebilir (Baykul, 2016). İlkokul matematik dersi öğretim programı kapsamında dört işlem becerileri 1-4. sınıf öğrencilerine kazandırılır. İlkokul dördüncü sınıf öğrencileri dört işlemle problem çözme becerilerine yönelik eğitim aldıkları için araştırmanın çalışma grubu için uygun görülmüştür.

Araştırmanın çalışma grubunu Ordu ili Altınordu ilçesinde öğrenim gören 86 kız, 64 erkek öğrenci olmak üzere toplamda 150 dördüncü sınıf (yaş ortalaması  $\bar{X}= 9.5$   $SS= .57$ ) öğrencisi oluşturmaktadır. Aynı okul bölgesinden farklı üç ilkokulda uygulama yapılmıştır. Uygulama öncesinde öğrenciler çalışma hakkında bilgilendirilerek izin alınmış, çalışmaya katılım göstermek istemeyen öğrenciler çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Öncelikli olarak araştırmaya 190 tane öğrenci katılmıştır. Ayrıca matematiksel dil kullanım envanterinden elde edilen veriler arasında, envanterdeki soruları cevaplamadan veren, yazısı okunaklı olmayan 40 öğrencinin kağıdı değerlendirmeye alınmamış ve bu öğrenciler çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin isimleri değiştirilerek rumuzlar (Öğrenci 1, ..., Öğrenci 150) verilmiştir.

### **3.3. VERİ TOPLAMA ARACI**

Araştırma kapsamında elde edilen veriler “Matematiksel Dil Kullanım Envanteri” kullanılarak elde edilmiştir. Söz konusu veri toplama aracına ilişkin bilgiler aşağıda sunulmuştur.

#### **3.3.1. Matematiksel Dil Kullanım Envanterinin Geliştirilmesi**

Matematiksel Dil Kullanım Envanteri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Envanter geliştirme sürecinde, matematiksel dil kullanımını ortaya çıkarmak amacıyla ilkokul dördüncü sınıf müfredatında yer alan dört işlem becerileri, problem çözme ve kurma becerileri merkeze alınmıştır. Envanterin kavramsal dayanaklarını oluşturmak ve taşınması gereken yapısal özellikleri belirlemek için öncelikle ilgili alan yazın incelenmiştir (Baykul, 2016; Gonzales, 1998; Mayer ve Hegart, 1996; Polya, 2004). Bu envanter problem çözme ve problem kurma olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. İlkokul dördüncü sınıf Matematik Öğretim Programı’nda (MEB, 2015) belirtilen sınırlar içinde problem çözerken ve kurarken

matematiksel dilin kullanımını ölçmek amacıyla dört işlem (toplama-çıkarma-çarpma-bölme) problemlerini kapsayan matematiksel dil kullanım envanteri hazırlanırken; Özsoy ve Kuruyer (2012) tarafından geliştirilen problem çözme başarı testinde kullanılan problemlerden, TIMSS (2011) sorularından ve ilkokul matematik dördüncü sınıf öğretmen kılavuz kitabından (Karakuyu ve Şenyurt, 2016) yararlanılmıştır. Envanter hazırlandıktan sonra Sınıf Öğretmenliği Eğitimi alanında doktorasını alan ve matematik öğretimi ile ilgili tecrübeleri olan üç ve Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme alanında doktorasını alan bir uzmanının görüşüne başvurulmuş ve envantere uygulama öncesi son şekli verilmiştir.

Envanterde yer alan soruların matematiksel dili ortaya çıkarıp çıkarmadığını belirlemek, veri toplama sürecini ve envanterde yer alan problemleri değerlendirmek amacıyla bir ön uygulama yapılmıştır. Ön uygulama için hazırlanan envanterde problem çözme becerisi ile ilgili on soru ve problem kurma becerisi ile ilgili on soru yer almıştır. Ön uygulama ilkokul dördüncü sınıfa devam eden 50 öğrenciyle iki ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Ön uygulamadan sonra envanterde problem çözme becerisi ve problem kurma becerisini kapsayan toplamda yedi problem ve bu problemlere ait matematiksel dil kullanımını belirlemeye yönelik alt görevler yer almıştır. Ön çalışma sonucu envantere son şekli verilip asıl uygulama için hazır hale getirilmiştir. Matematiksel dil kullanım envanterinden alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 74'tür (Bkz: Ek-2, Ek-4).

### **3.3.2. Veri Toplama Aracının Uygulanması**

Araştırma sürecinin başında, Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü kanalıyla yazışmalar yapılarak Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğünden uygulama için gerekli izin alınmıştır. Araştırma Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından 04.04.2017 tarih ve 18802389-44-E.4566616 sayı ile onaylanmıştır. Valilik onayı Ek-1'de sunulmuştur.

Uygulamaya başlanmadan önce uygulamanın yapılacağı okulların müdürleri ile görüşülmüştür. Daha sonra uygulamanın yapılacağı dördüncü sınıf öğretmenleri ile görüşülmüş öğretmenlerin uygun gördüğü saatlerde Matematiksel Dil Kullanım Envanteri öğrencilere uygulanmıştır. Uygulama öncesinde sınıf öğretmenleri ile görüşme yapılırken öğrencilerin matematik bilgisi düzeyleri, matematik derslerinin işlenişi hakkında sözlü olarak bilgi alınmıştır. Uygulama

öncesinde çalışma grubunda yer alan öğrencilerle vakit geçirilerek öğrencilerin uygulama sırasında araştırmacıdan etkilenmemeleri sağlanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın veri toplama süreci 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulama öncesi bir ön çalışma yapılmıştır. Asıl uygulamaya başlamadan önce uygulama yapılan sınıflarda araştırmacı tarafından bir tane örnek uygulama yapılmıştır. Asıl uygulama ise dördüncü sınıf öğrencileriyle iki ders saatinde gerçekleştirilmiştir. Tüm verilerin toplanması yaklaşık bir ay sürmüştür.

Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan matematiksel dil kullanım becerileri Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** *Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan sorular ve kapsadığı beceriler*

<b>Problem No</b>	<b>Beceriler</b>
1, 2, 3, 4	Sözel dili sembolik ve görsel dile çevirebilme
5, 6	Görsel dili sözel ve sembolik dile çevirebilme
7	Sembolik dili sözel dile çevirebilme

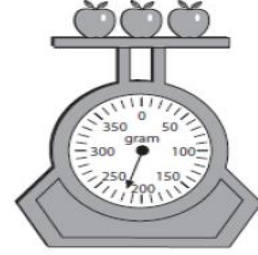
Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan problemler Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** *Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan problemler*

<b>Problem No</b>	<b>Problemler</b>
<b>Problem 1.</b>	Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre dağın yüksekliği kaç metredir?
<b>Problem 2.</b>	Bir tanker tamamen yağ ile doludur ve bu tankerde 105 litre yağ vardır. Bu yağın $\frac{2}{5}$ ’si kullanılıncaya geriye kaç litre yağ kalır?
<b>Problem 3.</b>	Mehmet’in babası kendisine takım elbise diktirmek için metresi 19 TL’den 6 metre kumaş alıyor. Mehmet’in babası işçilik ücreti olarak terziye 280 TL ödediğine göre elbise ne kadara mal olmuştur?

**Tablo 2 (Devamı).** *Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde yer alan problemler*

Problem No	Problemler
4.	Farklı iki sayının toplamı 264'tür. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşitse, büyük sayı kaçtır?
5.	Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.
6.	Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır. Yandaki tabloya uygun bir problem yazınız.
7.	$336 \div 28 = 12$ , $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.



En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

Öğrencilere uygulanan Matematiksel Dil Kullanım Envanteri Ek-2'de, sunulmuştur.

### 3.4. DERECELİ PUANLAMA ANAHTARININ GELİŞTİRİLMESİ

Öğrencilerin kullandıkları matematiksel dili değerlendirmek için “Dereceli Puanlama Anahtarı” araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Dereceli Puanlama Anahtarını geliştirmek için öncelikle ilgili alan yazın incelenmiştir (Altun, 2005; Altun, 2015; Baykul, 2014; Çalikoğlu-Bali, 2002; Olkun, 2008; Olkun ve Toluk, 2014; Van de Walle vd., 2014). Dereceli Puanlama Anahtarı geliştirilirken araştırmanın amacına uygun matematiksel dili kullanma becerileri dikkate alınmıştır. Bu beceriler; sözel dili sembolik dile çevirebilme, sözel dili görsel dile çevirebilme, sembolik dili sözel dile çevirebilme, sembolik dili görsel dile çevirebilme, görsel dili sözel dile çevirebilme ve görsel dili sembolik dile

çevirebilme olarak sıralanabilir. Dereceli Puanlama Anahtarında yer alan performans göstergelerinin ölçülmesinde doğru ve eksiksiz ifade etme=2 puan, eksik ifade etme=1 puan ve yanlış ifade etme ve ifade edememe=0 puan olarak üçlü bir derecelendirme yapılmıştır. Dereceli Puanlama Anahtarı geliştirildikten sonra kapsam geçerliliğini sağlamak için Sınıf Eğitimi alanında doktora yapmış altı uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan puanlama anahtarında yer alan her bir performans göstergesi için ‘gerekli, kısmen gerekli ve gereksiz’ şeklinde görüş bildirmeleri istenmiştir. Uzmanların ‘gerekli’ olarak görüş belirttikleri performans göstergeleri dereceli puanlama anahtarına alınmıştır. Ayrıca performans göstergelerinin dil ve biçim açısından uygunluğu uzmanların görüşlerinden yararlanılarak tekrar uzman görüşüne başvurulmuştur. Kapsam geçerlilik indeksi için Lawshe tekniği kullanılmıştır. Kapsam geçerlik oranı (KGO) bir maddeye ilişkin “gerekli” görüşünü belirten uzman sayılarının, maddeye ilişkin görüş belirten toplam uzman sayısına oranının 1 eksiği ile elde edilir. KGO değerleri negatif ya da 0 değer içeriyorsa bu maddeler çıkarılır. KGO değerleri pozitif olan maddeler için istatistiksel ölçütler ile anlamlılıkları test edilir (Yurdugül, 2005, s. 2). Veneziano ve Hooper’a (1997; Akt:Yurdugül, 2005) göre  $\alpha = .05$  anlamlılık düzeyinde 10 uzman için KGO minimum değeri .62 olmalıdır. Bu tekniğe göre dereceli puanlama anahtarında yer alan her madde için kapsam geçerlik oranı (KGO) hesaplanmıştır. KGO değeri madde için gerekli diyen uzman sayısının, görüşü alınan uzman sayısının yarısına bölünüp elde edilen sonuçtan 1 çıkarılmasıyla elde edilir. Bu sonuçlar ışığında maddelerin KGO değerleri Tablo 3’te belirtilmiştir.

**Tablo 3.** Dereceli Puanlama Anahtarında yer alan maddelere ilişkin KGO değerleri

<b>Dereceli Puanlama Anahtarında yer alan madde KGO değerleri</b>				
<b>No</b>	<b>Gerekli</b>	<b>Geliştirilebilir/Eksik</b>	<b>Gereksiz</b>	<b>KGO</b>
1	10	0	0	1
2	10	0	0	1
3	10	0	0	1
4	9	1	0	.80
5	9	1	0	.80
6	10	0	0	1
7	10	0	0	1
<b>Kapsam Geçerlilik İndeksi</b>				<b>.94</b>



Dereceli Puanlama Anahtarının ölçütleri öğrencilerin matematiksel dili hangi seviyede kullandıklarını belirleme amaçlıdır. Dereceli Puanlama Anahtarı problem çözme ya da kurma süreciyle ilgili yedi performans göstergesinden oluşmuştur. Her performans göstergesi için matematiksel dili tam ve doğru kullanan öğrencilere 2, matematiksel dili eksik veya yetersiz kullanan öğrencilere 1, matematiksel dili kullanamayan öğrencilere ise 0 puan verilerek Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden elde edilen puanlar toplanarak her öğrencinin matematiksel dil kullanım performansı ölçülmüştür. Dereceli Puanlama Anahtarı performans göstergeleri ve performans göstergelerini tanımlayıcı bilgiler Tablo 4’te sunulmuştur.

**Tablo 4.** *Dereceli Puanlama Anahtarı (Performans Göstergeleri)*

Performans Göstergesi	Tanımlayıcı Bilgiler
Birinci performans göstergesi “problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilme”	Öğrenci problemi okuyup anlayabilmeli, verilenleri ve istenenleri eksiksiz yazabilmelidir (Altun, 2015).
İkinci performans göstergesi “işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme” dir.	Öğrencinin çözümü planlarken hangi işleme veya işlemlere başvuracağına karar vermede, problemi çözerken çözüm planının uygulanmasında, kavramlar ile işlemler arasındaki bağın kurulması önemlidir (Baykul, 2014).
Üçüncü performans göstergesi “seçtiği işlem ya da işlemleri gerekçelendirirken sözel dilden yararlanabilme” dir.	Çocuğun kavramsal bilgilerine, işlemler ve kurallar bilgisi dahil olduğunda, çocuk işlemlerin nasıl yapıldığıyla birlikte niçin yapıldığını da açıklayabilir. İşlem bilgisinin kavramsal temellerinden ve işlem bilgisiyle kavramlar arasındaki ilişkiyi kurmaktan yoksun olan öğrenci, model kuramaz, hangi işlemi nerede kullanacağına karar veremez, sonuç olarak problem çözmeye de başarısız olur (Baykul, 2014).
Dördüncü performans göstergesi “problemi çözme sürecinde sembolik dili kullanabilme” dir.	Matematiğin anlatılmasını sağlayan sembolik dil öğrenciler tarafından öğrenilmeli ve öğrenciler matematiksel sembolleri bilerek kullanmalıdırlar (Çalıkoğlu-Balı, 2002). Çözüm için belirlenen plan eksiksiz ve hatasız olarak uygulanması önemlidir (Olkun, 2008).
Beşinci performans göstergesi “problem çözme sürecinde görsel dili kullanabilme” dir.	Bu amaçla problemi anlamayı derinleştirmek amacıyla, problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil çizilerek gerekli işaretlemeler yapılabilir (Altun, 2005). Bruner’e göre temel kavramlar somut düşünceden soyut düşünceye geçiş şeklinde öğretilmelidir. Bir matematik problemini sembolik olarak çözen öğrenciden aynı problemi şekille çözmesi istenebilir (Olkun ve Toluk, 2014).

**Tablo 4 (Devamı).** *Dereceli Puanlama Anahtarı (Performans Göstergeleri)*

Performans Göstergesi	Tanımlayıcı Bilgiler
Altıncı performans göstergesi “problem kurma sürecinde sembolik ve/veya görsel dile çevirebilme” dir.	Altun (2005, s. 95) ise problem kurma yaklaşımında yer alan etkinlikleri farklı bir biçimde ele alarak şu biçimde sıralamaktadır: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verilen bir matematik ifadeye uygun problem söyleme</li> <li>▪ Şemaya uygun problem söyleme</li> <li>▪ Yanıtı zihinde tutarak sayı ilişkilerine dayanan problemler söyleme.</li> </ul>
Yedinci performans göstergesi “problemi kavrama sürecinde sözel dilden yararlanabilme” dir.	Öğrencilerden problemin cevabını açıklaması istenmelidir. Bu sayede öğrenciler akıl yürütmeyi öğrenirler (Van de Walle vd., 2014). Öğrencilerin yaptıkları kavramsal açıklamalar öğrencilerin matematiksel dili ne kadar doğru kullandıklarını anlama konusunda bize yardımcı olacaktır. Çocuklar bir problemin çözümüne ait matematiksel düşüncelerinin sonuçlarını sözel veya yazılı olarak başkalarına aktarırken matematiksel dili daha etkin kullanabilmeyi öğrenmektedirler (Olkun ve Toluk, 2014).

Dereceli Puanlama Anahtarının güvenilirliği için Matematiksel Dil Kullanım Envanterlerinden elde edilen tüm verileri araştırmacı ve onun dışında bir Sınıf Eğitimi doktoralı, bir Eğitimde Program Geliştirme doktoralı ve bir Sınıf Eğitimi yüksek lisanslı olmak üzere üç alan uzmanı daha değerlendirmiş ve dört araştırmacının sonuçları arasında korelasyon katsayısı ( $r = .98$ ) olarak hesaplanmıştır. Dereceli Puanlama Anahtarı Ek-3’te sunulmuştur.

### 3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden alınan elde edilen veriler IBM SPSS 22 programına aktarılmıştır. Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden alınan toplam puanların normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek üzere Kolmogrov Smirnov testi kullanılmıştır. Matematiksel dil kullanım puanları normal dağılım gösterdiği için ( $N = 150, p = .200$ ), toplam puanlar normal dağılım gösterdiği için 0 - (ortalama-standart sapma) aralığı düşük (veya alt grup), (ortalama-standart sapma) - (ortalama+standart sapma) aralığı orta, (ortalama+standart sapma) < ve sonrası ise yüksek grup olarak tanımlanmıştır. Buna göre; (0-15.81) aralığı alt grup, (15.81-36,47) aralığı orta grup,  $36.47 < \dots$  aralığı ise yüksek grup olarak

belirlenmiştir. Öğrenciler Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlara göre aşağıdaki şekilde gruplanmıştır:

**Tablo 5.** *Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlara göre dağılımı*

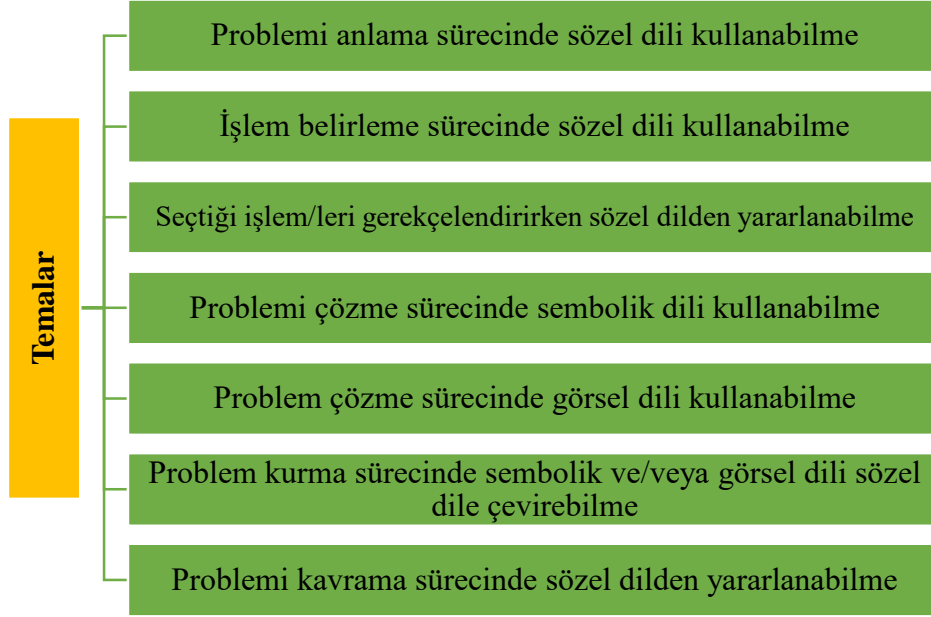
Düşük seviyeli öğrenciler	Orta seviyeli öğrenciler	Yüksek seviyeli öğrenciler
25 Öğrenci	103 Öğrenci	22 Öğrenci

Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden elde edilen veriler ise, betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu yöntemle göre elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Betimsel analizde temel amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya sunmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s.224).

Bu araştırmada elde edilen verilerin analizinde şu aşamalar izlenmiştir:

- Temaların belirlenmesi
- Verilerinin transkript edilmesi
- Temalara göre verilerinin düzenlenmesi
- Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması

İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımının belirlenmesinde Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden elde edilen veriler derinlemesine bilgi edinmeye olanak sağlamıştır. Temalar ve veri analiz sürecinde tanımlanan bulgular, araştırmacı ve üç bağımsız uzman tarafından incelenmiştir. Araştırma kapsamında belirlen temalar Şekil 2’de sunulmuştur.



**Şekil 2.** *Temalar*

Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde Tema 1, öğrencilerin problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilme becerisini ölçmeye yönelik hazırlanmıştır. Problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilen öğrenci, problemde verilenleri ve istenenleri net bir şekilde ifade edebilir, problemi kendi ifadesiyle anlatabilir. Dereceli Puanlama Anahtarı'nda Tema 1'e göre nasıl değerlendirme yapıldığını açıklayabilmek için Öğrenci 135 (düşük seviyeli öğrenci), Öğrenci 124 (orta seviyeli öğrenci) ve Öğrenci 132 (yüksek seviyeli öğrenci)'nin problem 1'de "verilenler ve istenenler nelerdir?" (Bakınız: Ek-2) sorusuna verdiği yanıtların analizi örnek olarak verilebilir.

Öğrenci 135, "Bir dağcı 1315 metre tırmanıyor sonra mola veriyor ve tekrar çıkıyor\_ Dağcının zirveye ulaşmasına kaç metre yolu kalmıştır?", Öğrenci 124 "1315 metre tırmanıyor, 915 metre daha tırmanıyor, 530 metre kalıyor \_ Dağ kaç metredir?" ve Öğrenci 132 "Bir dağcı 1315 metre tırmandıktan sonra mola veriyor, moladan sonra 915 metre daha tırmanıyor ve 530 metre kalıyor \_ Dağın yüksekliği" şeklinde yanıt vermişlerdir. Yanıtlarda, 'Öğrenci 135'in verilenleri eksik ifade ettiği görülmektedir. Öğrenci 124 verilenleri kendi ifadesi ile anlatamamıştır. Öğrenci 135 ve Öğrenci 124 problemi anlama sürecinde sözel dili yeterli düzeyde kullanamamışlardır. Öğrenci 132 ise verilenleri ve istenenleri açık bir şekilde ifade ederek problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilmiştir.' şeklinde yorumlanmıştır.

Araştırmanın iç geçerliği; elde edilen verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi, doğrudan alıntılara yer verilmesi ve bu alıntılardan yola çıkarak bulguların objektif olarak açıklanmasıyla sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmanın dış geçerliği ise, araştırma sürecinin ve bu süreçte yapılanların ayrıntılı bir şekilde açıklanarak sağlanmaya çalışılmıştır. Araştırmada güvenilirlik amacıyla, tüm veriler araştırmacı dışında üç alan uzmanı tarafından da okunmuştur. Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği güvenilirlik formülü ile  $p = .94$  bulunmuştur.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. BULGULAR

Araştırmanın problemine cevap bulmak için kullanılan Matematiksel Dil Kullanım Envanteri, Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak puanlanmıştır. Puanlama sonucu elde edilen bulgular ve bunların değerlendirilmesine bu bölümde yer verilmiştir.

Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlar, Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlar Tablo 6’da sunulmuştur.

**Tablo 6.** Öğrencilerin Matematiksel Dil Kullanım Envanterinden aldıkları puanlar

N	En Düşük	En Yüksek	$\bar{X}$	SS
150	5	64	26.14	10.33

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 150 öğrencinin ‘Matematiksel Dil Kullanım Envanteri’nden aldıkları puanlar incelendiğinde, puan ortalamalarının 26.14 ( $SS= 10.33$ ) olduğu görülmektedir. Matematiksel dil puanının orta seviyede olduğu görülmektedir.

#### 4.1. DÜŞÜK SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Matematiksel Dil Kullanım Envanterinde öğrencilere yedi tane problem çözme ve problem kurma sorusu sorulmuştur. Bu yedi probleme verilen cevaplar dereceli puanlama anahtarına göre incelenmiştir. 5-15.81 puan aralığındaki 25 öğrenci bu grupta yer almaktadır.

##### 4.1.1. Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme

Düşük seviyeli öğrenciler problemi kendi cümleleriyle ifade etmekte zorlanmışlardır. Yükseklik ve büyüklük gibi kavramları karıştırdıkları (Öğrenci 63), sadece verilenleri veya sadece istenenleri ifade ettikleri (Öğrenci 150, Öğrenci 84, Öğrenci 95, Öğrenci 87) ve öğrencilerin verilenleri eksik ifade ettikleri görülmüştür (Öğrenci 60). Öğrenci cevapları incelendiğinde problemi anlamayan

öğrencilerin verilen ve istenenleri sözel dili kullanarak açık bir şekilde ifade edemedikleri görülmüştür (Öğrenci 14, Öğrenci 104, Öğrenci 65). Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Dağın büyüklüğü.* (Öğrenci 63, Problem 1)

*1315 metre tırmanması, mola verdikten sonra 915 metre daha tırmanması ve zirveye çıkmasına 530 metre kalması* (Öğrenci 150, Problem 1)

*105 litre yağ beşte ikisi kullanılmış* (Öğrenci 95, Problem 2)

*Kaç litre yağ kaldığını* (Öğrenci 84, Problem 2)

*Mehmet'in babası kendisine takım elbise diktirmek için takım elbise diktirmesi* (Öğrenci 14, Problem 3)

*Babasının elbise ücretini ödemesi* (Öğrenci 104, Problem 3)

*19 TL, 6 metre, 280 TL* (Öğrenci 65, Problem 3)

*Büyük sayı* (Öğrenci 87, Problem 4)

*Farklı iki sayının toplamı 264' tür \_Bizden büyük sayıyı istiyor* (Öğrenci 60, Problem 4)

#### **4.1.2. İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme**

Düşük seviyeli öğrencilerin cevapları incelendiğinde işlem belirleme sürecinde gözlemlenen hatalar şu şekildedir: Problemin çözümü için yanlış işlem seçme (Öğrenci 95, Öğrenci 62, Öğrenci 102, Öğrenci 21), problemin çözümünde fazladan işlem seçme (Öğrenci 59), problemin çözümü için eksik işlem belirleme (Öğrenci 101, Öğrenci 135), matematiksel işlem ile problemdeki sayısal verileri karıştırma (Öğrenci 14) şeklinde sıralanabilir. Öğrencilerin yaptıkları hatalardan yola çıkarak işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Çıkarma* (Öğrenci 95, Problem 1),

*Toplama, çıkarma* (Öğrenci 59, Problem 1)

Problem 1 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama ya da toplama-toplama

*Bölme, çarpma* (Öğrenci 101, Problem 2),

*Bölme, çıkarma* (Öğrenci 135, Problem 2)

Problem 2 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Bölme, çarpma, çıkarma

*Çarpma, Çıkarma* (Öğrenci 62, Problem 3),

*280, 19, 6 bunları kullanacağım* (Öğrenci 14, Problem 3)

Problem 3 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Çarpma, toplama

*Toplama, çarpma* (Öğrenci 102, Problem 4),

*Bölme, çarpma* (Öğrenci 21, Problem 4)

Problem 4 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama, bölme, çarpma ya da toplama, bölme, çıkarma.

#### **4.1.3. Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme**

Düşük seviyeli öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde işlemi gerekçeleştirme sebebi olarak öğrenciler problemde isteneni yazmıştır (Öğrenci 100, Öğrenci 21, Öğrenci 60) veya sonuç böyle bulunur şeklinde ifadeler kullanmışlardır (Öğrenci 63). Hangi işlemleri uygulayacağını belirten öğrenciler de mevcuttur (Öğrenci 90). Çözümde kullandıkları her işlemi doğru bir şekilde gerekçelendirememişlerdir. Düşük seviyeli öğrencilerin seçtiği işlemleri gerekçelendirirken sözel dilden doğru bir şekilde yararlanamadıkları tespit edilmiştir (Öğrenci 66, Öğrenci 105). Düşük seviyeli öğrencilerin problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemedikleri veya hatalı ifade ettikleri görülmüştür. Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Çünkü dağın kaç metre olduğunu bulacağız* (Öğrenci 100, Problem 1)

*Toplama işlemi seçme amacım: Toplama ya da toplama işlemi gerektiren sorular toplama işlemi gerektirir. Bunun için toplama işlemi seçtim.* (Öğrenci 90, Problem 1)



*Tankerde kaç litre kaldığını anlamak (Öğrenci 21, Problem 2)*

*105 litre yağ ve bu yağın beşte ikisi kullanıldığı için (Öğrenci 66, Problem 2)*

*Problemi çözmek için (Öğrenci 63, Problem 3)*

*Elbisenin ne kadara mal olduğunu bulmak için (Öğrenci 60, Problem 3)*

*5 katı dediği için (Öğrenci 66, Problem 4)*

*Farklı iki sayının toplamı 264 büyük sayı küçük sayının 5 katına eşit (Öğrenci 105, Problem 4)*

#### **4.1.4. Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme**

Düşük seviyeli öğrenciler çözüm için doğru plan belirleyemedikleri için problem çözme sürecinde matematiğin sembolik dilini kullanma konusunda başarılı olamadıkları gözlenmiştir (Öğrenci 99, Öğrenci 83, Öğrenci 68). Öğrencilerin problemde verilen sayısal sembollerle dört işlemleri rastgele kullanarak işlemler yaptıkları görülmüştür (Öğrenci 95, Öğrenci 65, Öğrenci 87, Öğrenci 86, Öğrenci 47). Bu nedenle doğru sonuca ulaşamadıkları gözlenmiştir. Problem çözme sürecinde sembolik dili doğru kullanamayan öğrencilerin problemi kendi ifadesiyle özetleme, problemin çözümü için işlem belirleme ve seçtiği işlemi gerekçelendirme basamaklarında da başarısız olduğu gözlenmiştir. Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

$$1315-915=400, 915-400=515 \text{ (Öğrenci 95, Problem 1)}$$

$$1315+915=2230, 915+530=1445 \text{ (Öğrenci 99, Problem 1)}$$

Problem 1'in doğru çözümü:  $1315+915=2230$  metre (dağcının tırmandığı mesafelerin toplamı),  $2230+530=2760$  metre (dağcının toplamda tırmandığı mesafe ile zirveye ulaşması için kalan mesafenin toplamı) ya da  $1315+915+530=2760$  metre (dağcının toplamda tırmandığı mesafe ile zirveye ulaşması için kalan kısmın toplamı)

$$105:2=52 \text{ (Öğrenci 65, Problem 2)}$$

$$5:2=1, 105 \times 1=105 \text{ (Öğrenci 87, Problem 2)}$$

Problem 2'nin doğru çözümü:  $105:5=21$  litre (tankerin tamamındaki yağın beşte biri),  $21 \times 2=42$  litre (tankerdeki yağın beşte ikisi, yani kullanılan yağ miktarı),  $105-42=63$  litre (tankerde kalan yağ) ya da  $5/5-2/5=3/5$  (tankerde kalan yağ miktarının kesirle ifadesi),  $105:5=21$  litre (tankerin tamamındaki yağın beşte biri),  $21 \times 3=63$  litre (tankerde kalan yağ)

$$280+19=299, 299+6=305 \text{ (Öğrenci 86, Problem 3)}$$

$$19 \times 6=114, 280-114=166 \text{ TL (Öğrenci 83, Problem 3)}$$

Problem 3'ün doğru çözümü:  $19 \times 6=114$  TL (altı metre kumaşın ücreti),  $114+280=394$  TL (elbisenin mal oluş fiyatı)

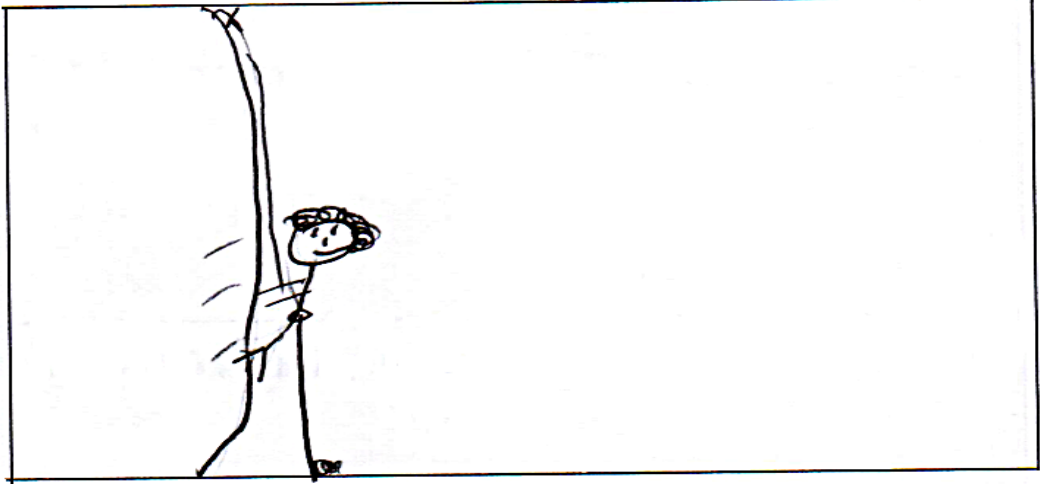
$$264:2=123, 123 \times 5=615 \text{ (Öğrenci 68, Problem 4)}$$

$$264 \times 5 = 1320 \text{ (Öğrenci 47, Problem 4)}$$

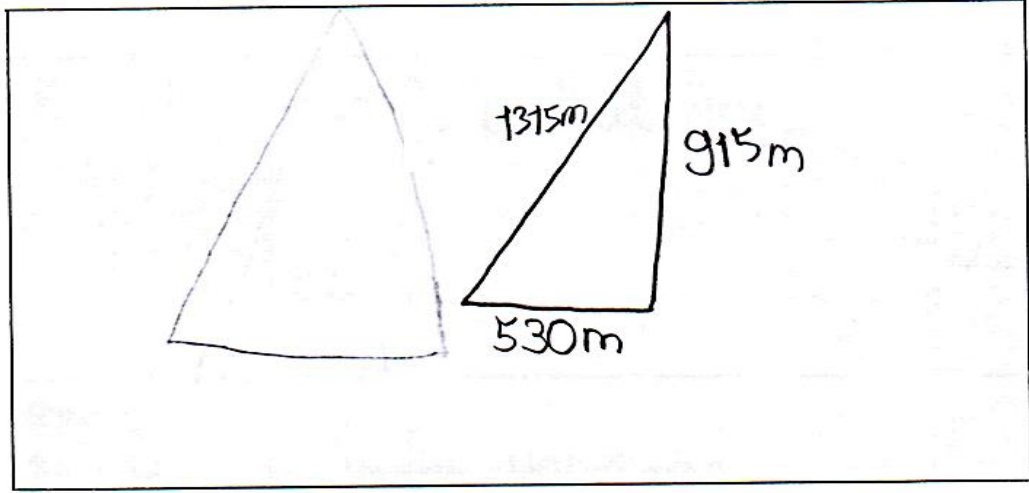
Problem 4'ün doğru çözümü:  $1 \text{ kat} + 5 \text{ kat} = 6 \text{ kat}$  (küçük sayı ile büyük sayının toplamının ifadesi),  $264:6=44$  (küçük sayı),  $44 \times 5=220$  (büyük sayı) ya da  $1 \text{ kat} + 5 \text{ kat} = 6 \text{ kat}$  (küçük sayı ile büyük sayının toplamının ifadesi),  $264:6=44$  (küçük sayı),  $264-44=220$  (büyük sayı)

#### **4.1.5. Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme**

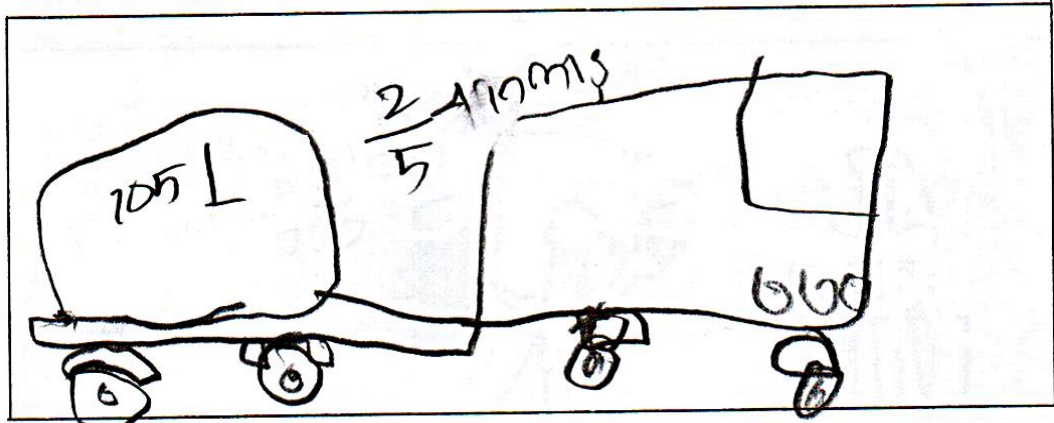
Düşük seviyeli öğrenciler problemin çözümünde olay ve ilişkilere uygun şekil veya şema çizememişlerdir. Öğrencilerin genelde problemde geçen kavramları çağrıştıran çözüme yönelik olmayan resimler çizdikleri görülmüştür. Dolayısıyla problem çözme sürecinde matematiğin görsel dilini kullanamadıklarını söylemek mümkündür. Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.



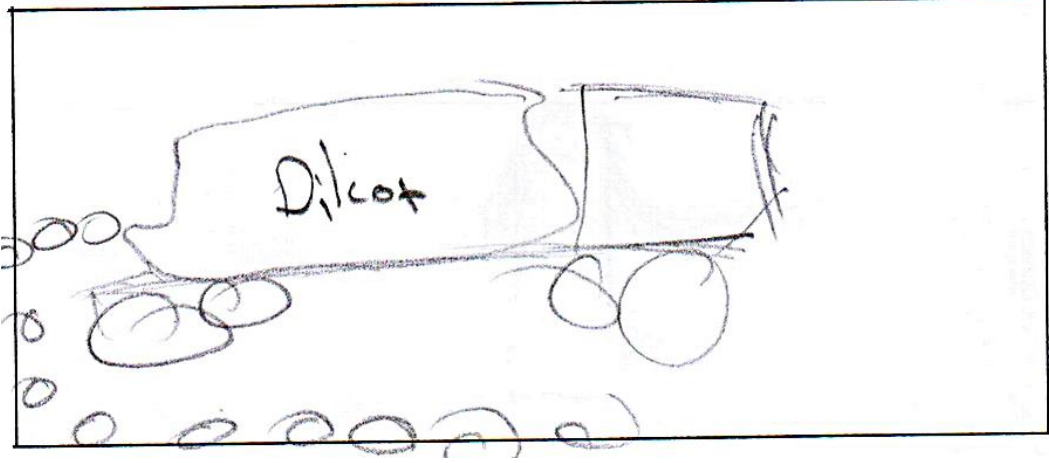
Şekil 3. Öğrenci 150, Problem 1 için örnek çizim



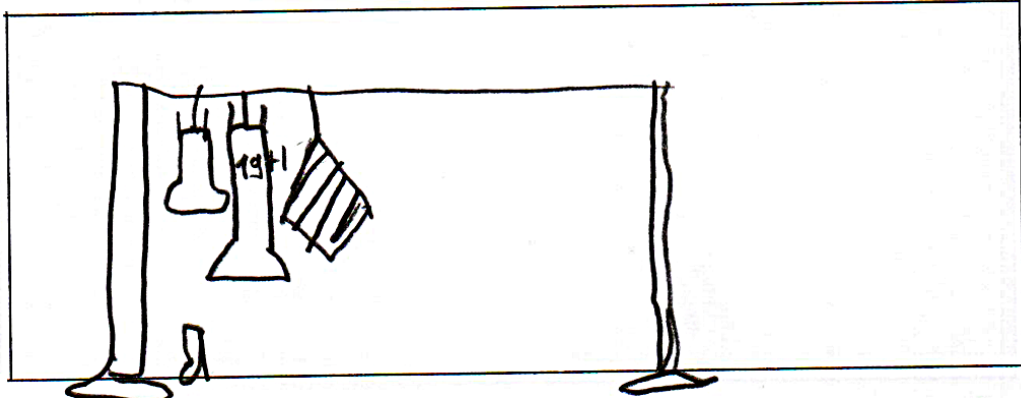
Şekil 4. Öğrenci 14, Problem 1 için örnek çizim



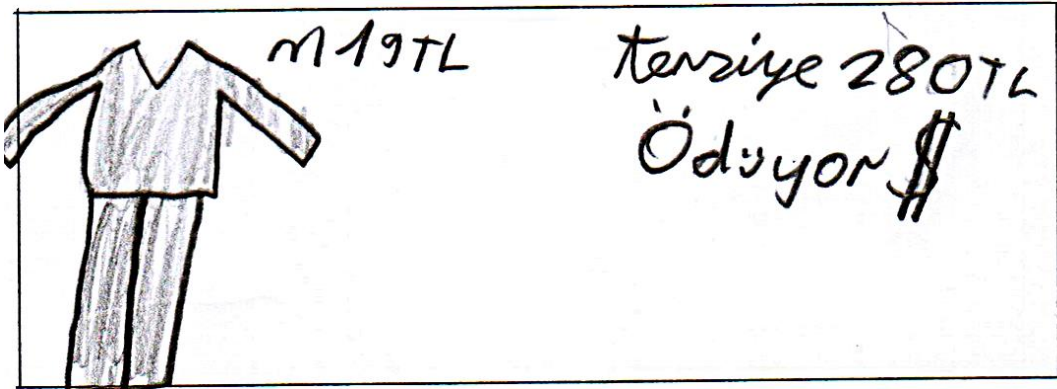
Şekil 5. Öğrenci 21, Problem 2 için örnek çizim



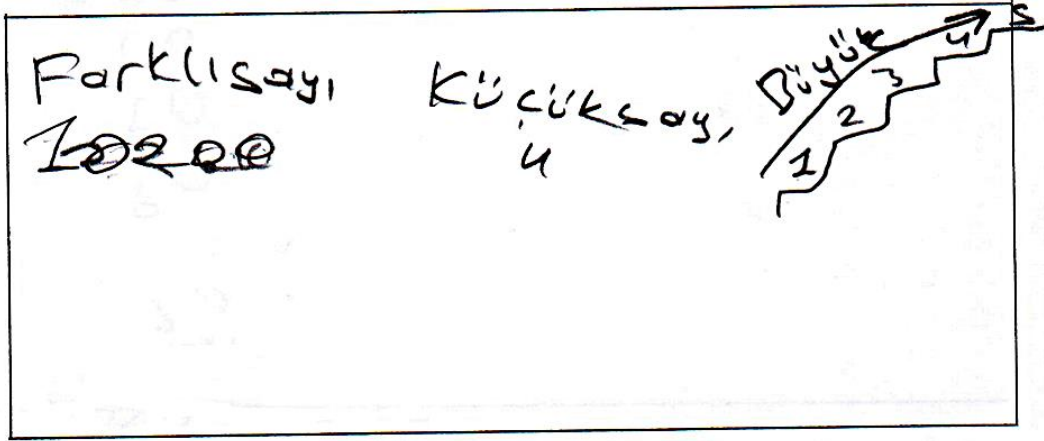
Şekil 6. Öğrenci 149, Problem 2 için örnek çizim



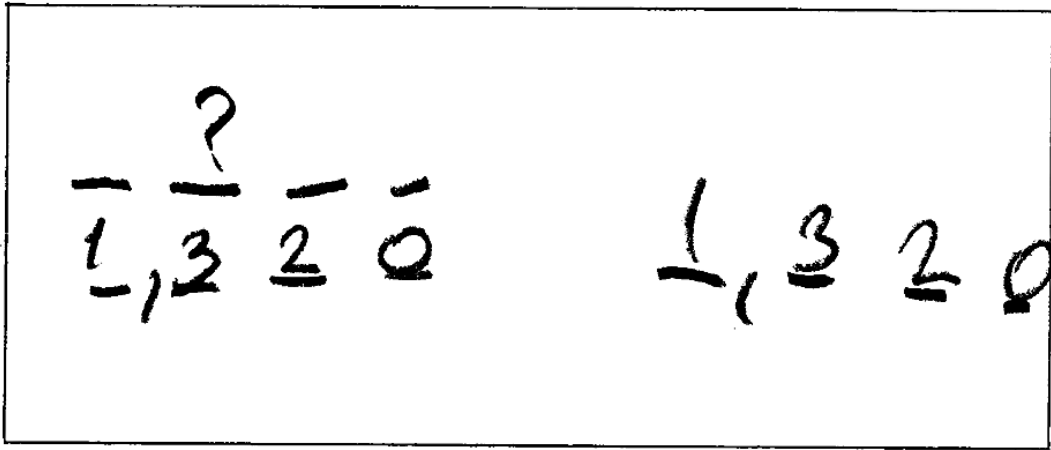
Şekil 7. Öğrenci 101, problem 3 için örnek çizim



Şekil 8. Öğrenci 60, Problem 3 için örnek çizim



Şekil 9. Öğrenci 87, Problem 4 için örnek çizim



Şekil 10. Öğrenci 47, Problem 4 için örnek çizim

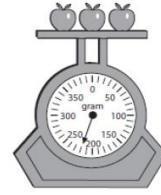
#### 4.1.6. Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme

Düşük seviyeli öğrencilerden envanterin birinci sorusunda çözdüğü probleme benzer bir problem kurması istenmiştir. Bir öğrenci problem kurarken verilen verileri ve konuyu değiştirmesine karşın bölme işlemi kullanarak çözülebilecek bir problem kurmuştur (Öğrenci 86). Dolayısıyla çözdüğü probleme benzer bir problem kuramamıştır. Yine öğrenciler çözdüğü probleme benzer yeni bir problem kurarken verileri ve konuyu değiştirememiş sadece koşulları değiştirmiştir (Öğrenci 60), yani düşük seviyeli öğrencilerin özgün bir problem kuramadıkları gözlenmiştir. Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur. (Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?)

*Benim yanımda 4 arkadaşım var benimde 36 fındığım var bir arkadaşşıma kaç fındık düşer? (Öğrenci 86, Problem 1)*

*Bir treni 1315 metre yolda gittikten sonra mola veriyor. Sonra 915 metre daha gidiyor. İstasyona ulaşmasına 530 metre kaldığına göre yol kaç kilometredir? (Öğrenci 60, Problem 1)*

*(Problem 5: Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.)*



Envanterin beşinci sorusu görsel dili sözel dile çevirerek problem kurmaya yöneliktir. Bu problem kurma sorusunda öğrencilerin yapmış oldukları hatalar şu şekildedir: Öğrenciler görsel şekli doğru yorumlayamadıkları için şekle göre kurdukları problem yanlış olmuştur (Öğrenci 135). Öğrenciler görsel şekle uymayan problemler kurmuşlardır. Dolayısıyla kurdukları problemler anlam yönünden ve sayısal veri yönünden eksik veya hatalı olmuştur (Öğrenci 87). Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Bir elma 50 gram geldi, 2 elma daha gelince 150 gram oldu bu elmaların yanına 6 elma daha koyunca kaç olur? (Öğrenci 87, Problem 5)*

*3 elmanın kilosu 210 gram geldiğine göre elmalar kaç gramdır? (Öğrenci 135, Problem 5)*

*(Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.*

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

*Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.)*

Envanterin altıncı sorusu da görsel dili sözel dile çevirmeye yönelik bir problem kurma sorusudur. Bu aşamada görülen hatalar, öğrencilerin tabloda

verilenleri kurdukları problemde ifade etmemiş olmaları, sadece problemin istenenini belirten cümleler yazmaları (Öğrenci 47) veya verilenleri, konuyu ve koşulları düzgün bir şekilde ifade edip problemde isteneni anlamlı bir şekilde ifade edememeleridir (Öğrenci 105, Öğrenci 60). Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Yukarıdaki tablodaki renklerin toplamı kaç olur? (Öğrenci 47, Problem 6)*

*4 kişi kırmızı rengi seviyor 2 kişi yeşil rengi seviyor kırmızı ve yeşil rengi sevenlerin toplamı mavi renge eşittir kaç kişi mavi rengi sever? (Öğrenci 105, Problem 6)*

*En çok hangi renk sevilecek diye oynanmış 4/F 7 sarı, 4/C 6 mavi, 4/E 2 yeşil ve 4/B 4 kırmızı renklerin toplamı kaçtır? (Öğrenci 60, Problem 6)*

*(Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.)*

Envanterin yedinci sorusu sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurmaya yöneliktir. Bu soruda genel olarak yapılan hata düşük seviyeli öğrencilerin alıştırmaya tarzında sorular yazmalarıdır (Öğrenci 149). İşlemlere uygun sözel problemler kuramamışlardır. Anlam yönünden karışık ifadeler kullanarak problem kurmaya çalışmışlardır (Öğrenci 101, Öğrenci 95). Bu durumu açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*336 ağaç var bir ağaçta 28 kiraz var 10 ağaçta kaç kiraz vardır? (Öğrenci 101, Problem 7)*

*336 elmayı 28 kişiye paylaştı. 12 arkadaştan 8 elma kaldı 4 kişide çıktı geriye kaç elma kaldı? (Öğrenci 95, Problem 7)*

*336 sayısını 28'e bölüp 8 eksiği kaçtır? (Öğrenci 149, Problem 7)*

#### **4.1.7. Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme**

Düşük seviyeli öğrenciler, matematiğin görsel, sözel ve sembolik dilini birbirine dönüştürerek problem kurma konusunda başarılı olamamışlardır. Anlam yönünden eksik, hatalı, çelişen ve yetersiz ifade içeren cümleler yazmışlardır, dolayısıyla yazdıkları problemlerin çözümünde kullanılacak ana fikri ifade edememişlerdir.

Envanterin birinci sorusunda öğrencilerden çözdüğü probleme benzer bir problem kurması istenmiştir. (*Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?*)

Öğrenci 95 “Bir yolun 900 santimetresini yürüyor. Sonra 700 santimetre yürüyor adamın yolunun bitmesine 200 santimetre kalıyor. Yolun uzunluğu kaç santimetredir?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “En ilk 900 santimetreden 700 santimetreyi çıkartırım. Sonra yolun uzunluğu kaç santimetre olduğu için hepsini topladım.” şeklindedir. Öğrenci çözdüğü problemin sadece verilerini değiştirerek benzer bir problem kurabilmiştir. Bu durum öğrencinin kendi kurduğu problemi kavramadığını gösterir. Dolayısıyla problemin çözümünde kullanılacak işlemleri yanlış belirlemiş ve problemin çözümünde kullanılacak ana fikri doğru bir şekilde ifade edememiştir.

(*Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.*

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

(*Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.*)

Öğrenci 101 envanterin altıncı sorusunda; “Sevilen renklerin sayısı kaçtır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Kaç kişi oldukları” şeklindedir. Öğrenci çözüme yönelik bir açıklama yapmamış, çözümde kullanacağı işlemleri problemin çözümünde kullanılacak ana fikri ifade edecek şekilde gerekçelendirememiştir.

(*Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.*)

Öğrenci 65 envanterin yedinci sorusunda “336 simidi 28 kişiye paylaştırdık. 28 kişiden birinin 12 simidinin 8 kişi 1 tane yedi o kişinin kaç simidi kaldı?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak



*ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.* Sorusuna cevabı: “*Kişiler*” şeklindedir. Öğrenci problemin çözümüne yönelik bir açıklama yapmamıştır. Problemin çözümünde kullanılacak ipuçlarına ilişkin bilgi veremediği görülmüştür. Öğrenci sembolik işlemleri anlamadan problem kurduğu için kendi kurduğu problemi de kavrayamamıştır.

## **4.2. ORTA SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR**

15.81-36.47 puan aralığındaki 103 öğrenci bu grupta yer almaktadır.

### **4.2.1. Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme**

Orta seviyeli öğrencilerin bu aşamada yaptıkları hatalar şu şekildedir; genel olarak verilenleri ifade ederken sadece sayısal verileri kullandıkları (Öğrenci 144), öğrencilerin verilenleri eksik veya hatalı ifade ettikleri (Öğrenci 32, Öğrenci 112, Öğrenci 122), öğrencilerin verilenleri ve istenenleri ifade ederken sorunun aynısını yazma eğiliminde oldukları görülmüştür (Öğrenci 75). Orta seviyeli öğrenciler genel olarak verilenleri ve istenenleri özetleyerek ifade edebilmişler ve problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilmişlerdir (Öğrenci 77, Öğrenci 98, Öğrenci 123). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Moladan önce ne kadar gittiği, moladan sonra ne kadar gittiği. \_ Ne kadar yolun kaldığı* (Öğrenci 32, Problem 1)

*Bir dağcının 1315 metre tırmanması, moladan sonra 915 metre tırmanması, zirveye ulaşmasına 530 metre kalması \_ Dağın yüksekliği kaç metredir.* (Öğrenci 75, Problem 1)

*105 litre yağ bu yağın beşte ikisi kullanılıyor \_ Geriye kaç litre yağ kalır?* (Öğrenci 77, Problem 2)

*105 litre yağ\_ Kaç litre yağ kalır?* (Öğrenci 112, Problem 2),

*Bir tankerin tamamen yağ dolu olması ve bu yağları tamamen 105 litre olması \_ Bizden yağın beşte ikisi kullanılınca geriye kaç litre yağ kaldığını sorması.* (Öğrenci 98, Problem 2)

*19 TL'den 6 metre kumaş alıyor, 280 TL vermiş \_ Kaç liraya mal olmuş* (Öğrenci 33, Problem 3)

*19 TL 6 metre 280 TL (Öğrenci 144, Problem 3)*

*264 sayısı 5 kat \_Büyük sayı kaçtır? (Öğrenci 122, Problem 4)*

*Farklı iki sayının toplamı 264' tür. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşit \_Büyük sayı kaçtır. (Öğrenci 123, Problem 4)*

#### **4.2.2. İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme**

Problemde nelerin verildiğini ve nelerin istendiğini ifade edebilen orta seviyedeki öğrenciler problemin çözümünde kullanılacak işlemleri doğru ifade etmişlerdir (Öğrenci 96, Öğrenci 144, Öğrenci 146). Problemin çözümü için doğru işlemleri belirleyen öğrencilerden işlemlerin sırasını karıştırarak yazanlar da olmuştur (Öğrenci 61). Problemde nelerin verildiğini ve nelerin istendiğini ifade edemeyen öğrenciler işlem belirleme konusunda başarısız olmuşlardır (Öğrenci 76, Öğrenci 3). Problemde kat ifadesi geçtiği için dikkatsizce çarpma ya da bölme işlemi yazan öğrenciler olmuştur. Problemde verilen sayısal veriler arasında rastgele işlem seçen öğrenciler olmuştur (Öğrenci 145). Orta seviyedeki öğrencilerden problemin bir kısmı için doğru işlem belirleyen öğrenciler de mevcuttur (Öğrenci 38, Öğrenci 110). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Toplama (Öğrenci 96, Problem 1)*

Problem 1 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama ya da toplama-toplama

*Bölme, çarpma (Öğrenci 38, Problem 2)*

*Çıkarma, bölme, çarpma (Öğrenci 61, Problem 2)*

Problem 2 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Bölme, çarpma, çıkarma

*Çarpma, toplama (Öğrenci 144, Problem 3)*

*Çarpma, çıkarma (Öğrenci 76, Problem 3)*

*Toplama (Öğrenci 3, Problem 3)*

Problem 3 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Çarpma, toplama

*Bölme, çarpma* (Öğrenci 110, Problem 4)

*Çarpma* (Öğrenci 145, Problem 4)

*Toplama, bölme, çarpma* (Öğrenci 146, Problem 4)

Problem 4 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama, bölme, çarpma ya da toplama, bölme, çıkarma

#### 4.2.3. Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme

Orta seviyedeki öğrencilerin seçtiği işlemleri gerekçelendirirken *sonuç böyle bulunuyor, problemi çözebilmek için* gibi ifadelerle sıkça yer verdikleri gözlenmiştir (Öğrenci 13, Öğrenci 11). Yine birçok öğrenci *isteneni bulmak için* o işlemleri seçtiğini belirtmiştir fakat seçtiği işlemleri problemde verilen hangi sayısal verilere ne sebeple uygulayacağını belirtmedikleri görülmüştür (Öğrenci 16, Öğrenci 36, Öğrenci 139, Öğrenci 40, Öğrenci 16). Adım adım hangi işlemi neden seçtiğini açıklayan orta seviyeli öğrenciye rastlanmamıştır. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Dağın yüksekliğini toplayarak bulabiliriz* (Öğrenci 16, Problem 1)

*Dağın uzunluğunu bulabilmek için* (Öğrenci 36, Problem 1)

*Çünkü yağın beşte ikisini bulmak için bölme ve çarpma yapılır. Kalan yağ için çıkarma yapılır.* (Öğrenci 36, Problem 2)

*Soruyu bulmak için* (Öğrenci 13, Problem 2)

*Kaç TL harcadığımı sorduğu için* (Öğrenci 139, Problem 3)

*Metresi 19 TL olduğuna göre 6 metresinin kaç TL olduğunu bulmamız gerekir.* (Öğrenci 40, Problem 3)

*İki tane sayının birini soruyor ve bölüyoruz, orada kat dediği için çarpıyoruz* (Öğrenci 16, Problem 4)

*Sonucu bulmak için* (Öğrenci 11, Problem 4)

#### 4.2.4. Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme

Problem çözme sürecinde sembolik dili kullanırken orta seviyeli öğrencilerin işlem hatası yaptığından dolayı doğru sonuca ulaşamadıkları görülmüştür (Öğrenci 120). Soruyu çözerken istenene ulaşmadan soruyu yarısına kadar çözdükleri gözlenmiştir (Öğrenci 98, Öğrenci 27). Sorunun bir kısmını doğru bir kısmını yanlış çözümledikleri görülmüştür (Öğrenci 116, Öğrenci 10). Probleme çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemeyip yanlış çözüm yapmış öğrenciler de bulunmakla birlikte (Öğrenci 29), orta seviyedeki öğrencilerin problem çözerken sembolik dili kullanma konusunda oldukça başarılı oldukları görülmüştür (Öğrenci 108, Öğrenci 121). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

$$1315+915=2230 \quad 2230+530=2760 \text{ metre (Öğrenci 108, Problem 1)}$$

$$1315+915=2230 \quad 2230+915=3145 \text{ (Öğrenci 116, Problem 1)}$$

Problem 1'in doğru çözümü:  $1315+915=2230$  metre (dağcının tırmandığı mesafelerin toplamı),  $2230+530=2760$  metre (dağcının toplamda tırmandığı mesafe ile zirveye ulaşması için kalan mesafenin toplamı) ya da  $1315+915+530=2760$  metre (dağcının tırmandığı ve zirveye ulaşabilmek için tırmanacağı mesafelerin toplamı)

$$105:5=21, \quad 21 \times 3=42 \text{ (Öğrenci 98, Problem 2)}$$

$$105:5=21, \quad 21 \times 2=41, \quad 105-41=64 \text{ (Öğrenci 120, Problem 2)}$$

Problem 2'nin doğru çözümü:  $105:5=21$  litre (tankerin tamamındaki yağın beşte biri),  $21 \times 2=42$  litre (tankerdeki yağın beşte ikisi, yani kullanılan yağ miktarı),  $105-42=63$  litre (tankerde kalan yağ) ya da  $5/5-2/5=3/5$  (tankerde kalan yağ miktarının kesirle ifadesi),  $105:5=21$  litre (tankerin tamamındaki yağın beşte biri),  $21 \times 3=63$  litre (tankerde kalan yağ)

$$19 \times 6=114, \quad 280+114=394 \text{ TL (Öğrenci 121, Problem 3)}$$

$$19 \times 6=114 \quad 280-114=166 \text{ TL (Öğrenci 27, Problem 3)}$$

Problem 3'ün doğru çözümü:  $19 \times 6=114$  TL (altı metre kumaşın ücreti),  $114+280=394$  TL (elbisenin mal oluş fiyatı)

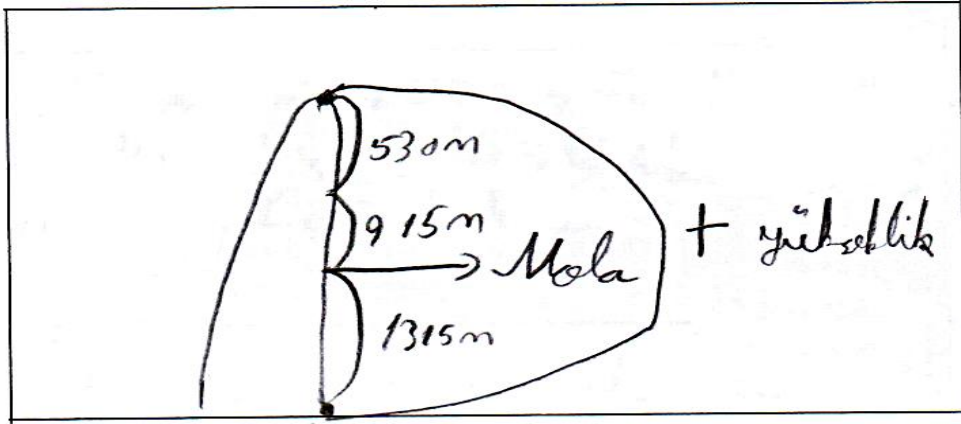
$$264:6=44 \quad 44 \times 2=88 \quad 264-88=176 \quad (\text{Öğrenci 10, Problem 4})$$

$$264:5=52 \quad 5 \times 4=20 \quad (\text{Öğrenci 29, Problem 4})$$

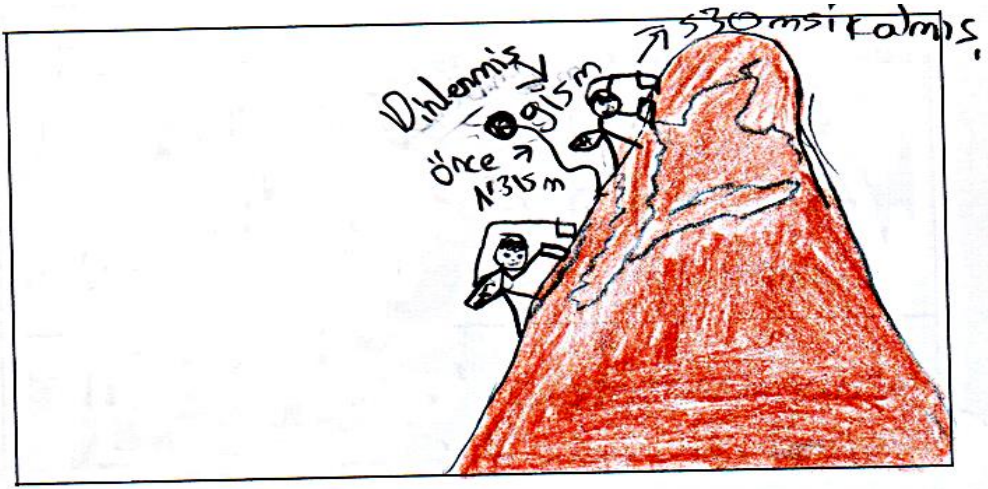
Problem 4'ün doğru çözümü: 1 kat+5 kat=6 kat (küçük sayı ile büyük sayının toplamının ifadesi),  $264:6=44$  (küçük sayı),  $44 \times 5=220$  (büyük sayı) ya da 1 kat+5 kat=6 kat (küçük sayı ile büyük sayının toplamının ifadesi),  $264:6=44$  (küçük sayı),  $264-44=220$  (büyük sayı)

#### 4.2.5. Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme

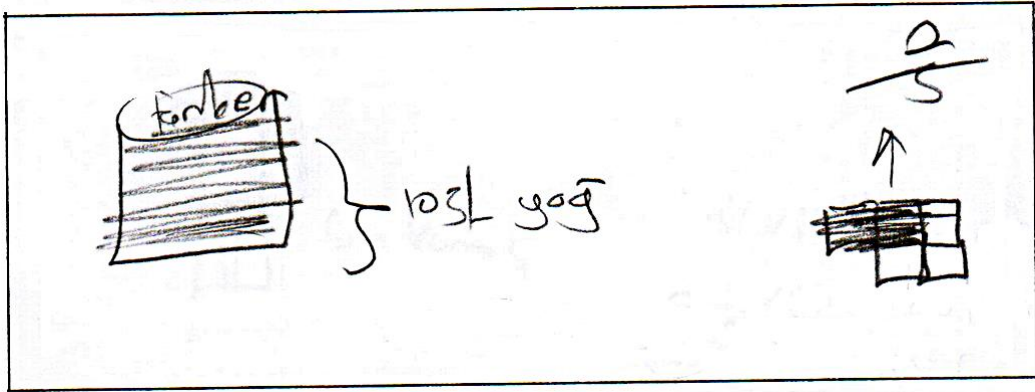
Orta seviyedeki öğrencilerden problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şemayı eksik veya hatalı çizen veya gerekli işaretlemeleri eksik veya hatalı yapan öğrenciler çoğunluktadır (Öğrenci 28, Öğrenci 25). Matematiğin görsel diline uymayan ve çözüme yönelik olmayan resim tarzı çizimler de bulunmaktadır (Öğrenci 136, Öğrenci 6). Öğrenciler çizdikleri şekillerde verileri uygun şekilde gösterememişlerdir (Öğrenci 113). Şekil ya da şema yerine sembol kullanan öğrenciler de matematiğin görsel dilini doğru kullanamamıştır (Öğrenci 17). Çözüme yönelik görsel şekli kısmen doğru çizen öğrenciler mevcuttur (Öğrenci 71, Öğrenci 140). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.



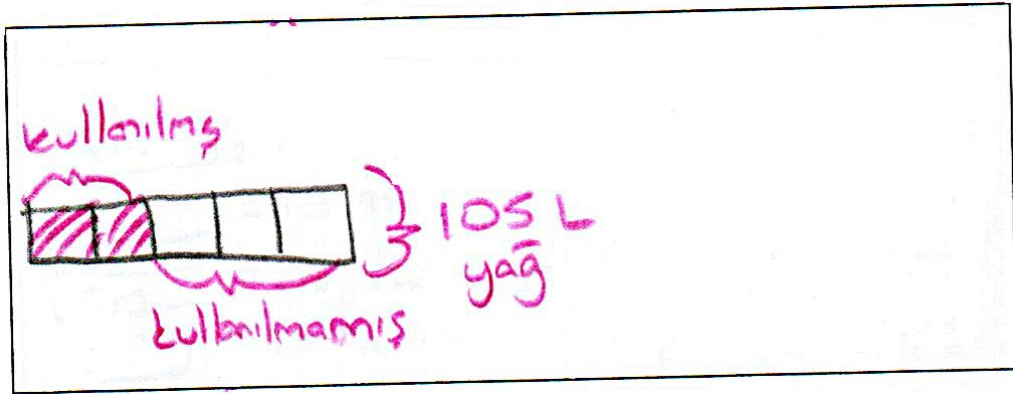
Şekil 11. Öğrenci 71, Problem 1 için örnek çizim



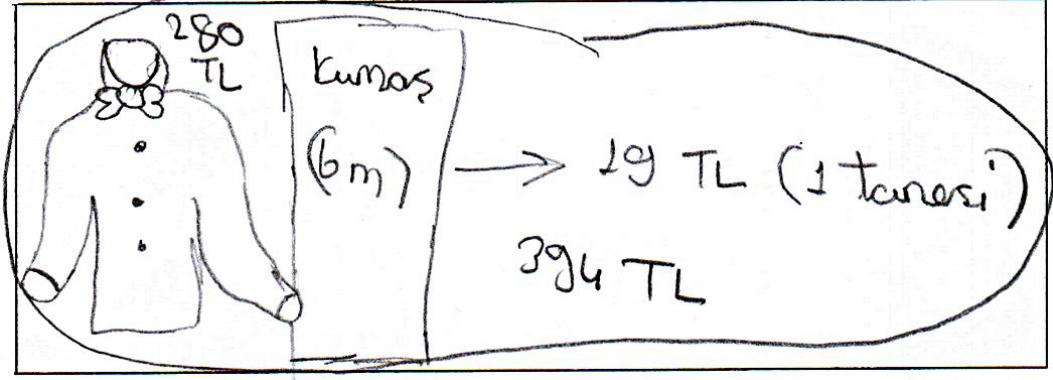
Şekil 12. Öğrenci 136, Problem 1 için örnek çizim



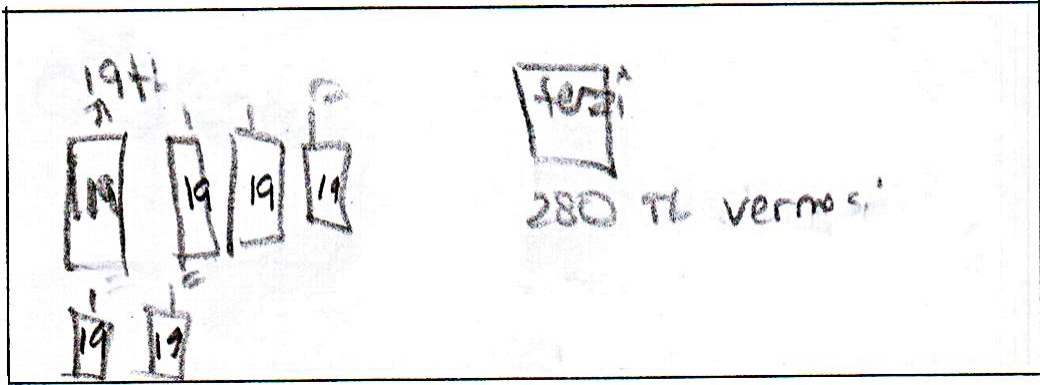
Şekil 13. Öğrenci 28, Problem 2 için örnek çizim



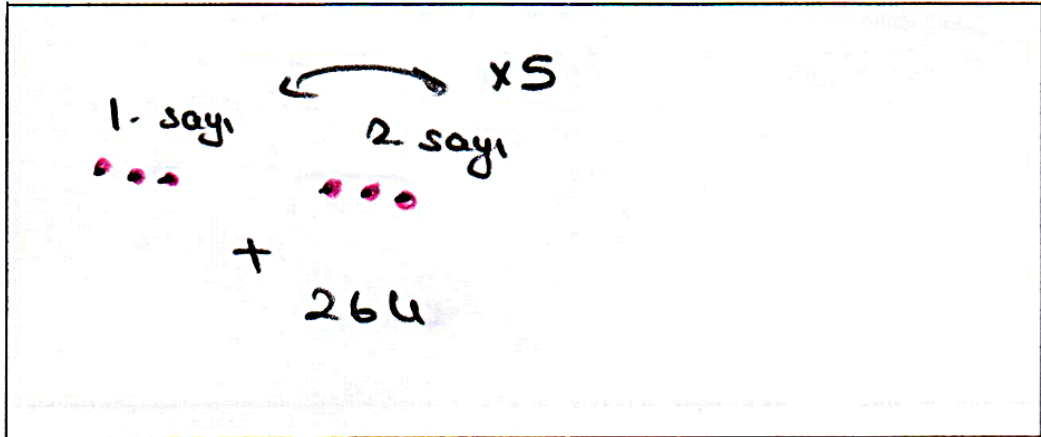
Şekil 14. Öğrenci 140, Problem 2 için örnek çizim



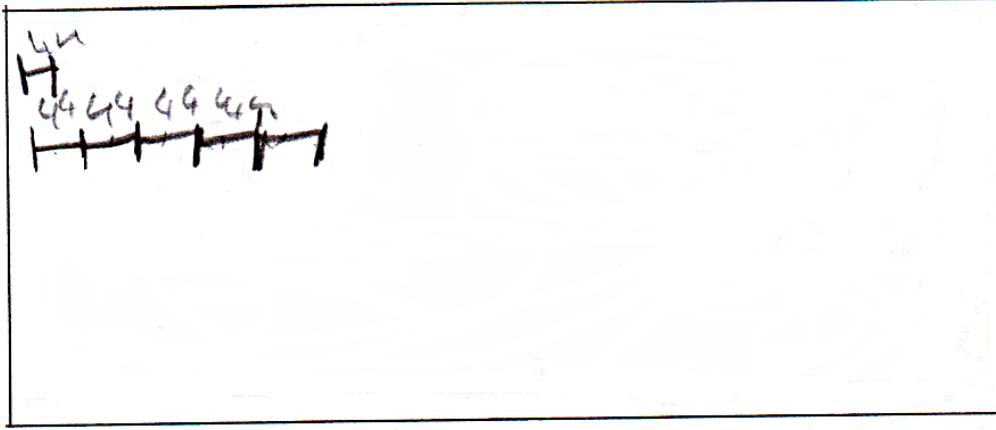
Şekil 15. Öğrenci 6, Problem 3 için örnek çizim



Şekil 16. Öğrenci 25, Problem 3 için örnek çizim



Şekil 17. Öğrenci 131, Problem 4 için örnek çizim



**Şekil 18.** Öğrenci 113, Problem 4 için örnek çizim

#### 4.2.6. Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme

Öğrencilere uygulanan envanterin birinci sorusunda öğrencilerden çözdükleri probleme benzer bir problem kurmaları istenmiştir. Orta seviyedeki öğrenci cevapları incelendiğinde bu aşamada yapılan hatalar şu şekildedir: Problemin verilerini ve koşullarını değiştirmeyip sadece konusunu değiştirerek problem kurma (Öğrenci 12), verileri ve konuyu değiştirerek koşulları değiştirmeden benzer bir problem kurma (Öğrenci 25), sadece verileri değiştirerek benzer bir problem kurma (Öğrenci 124). Bir öğrenci ise verileri, konuyu ve koşulları değiştirerek bir problem kurabilmiştir (Öğrenci 140). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur. (*Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?*)

*Ayça kitabının 10 sayfasını okudu. Daha sonra 20 sayfa daha okudu. Geriye 30 sayfa okuduğuna göre kitap kaç sayfadır? (Öğrenci 25, Problem 1)*

*Bir adam koşu pistinde 1005 metre koşup dinleniyor. Tekrar 1005 metre koşup dinlenip 1981 metre daha koşuyor. Pist kaç metredir? (Öğrenci 124, Problem 1)*

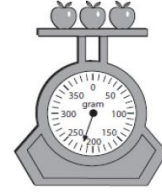
*Babam 1315 metre derinlikte yüzdükten sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 metre daha derine gidiyor. Babam balinaların yanına ulaşmak için 530 metre kalıyor. Buna göre denizin derinliği kaç metredir? (Öğrenci 12, Problem 1)*



*Bir çiftçi tarlasından 50 tane domates topluyor. Ertesi gün 20 tane topluyor. 30 tane kaldığına göre tarlada kaç domates vardır? (Öğrenci 140, Problem 1)*

Öğrencilere uygulanan envanterin beşinci sorusu görsel dili sözel dile çevirerek problem kurmaya yöneliktir. Öğrenci cevaplarını incelediğimizde orta seviyedeki öğrencilerin bu aşamada yaptıkları hatalar şu şekildedir: Görsel şekli doğru yorumlayamadıkları için doğru bir problem kuramama (Öğrenci 127), problemde verilen verilere ve konuya uygun eksik bir problem kurma (Öğrenci 31). Probleme yeni bilgiler ekleyerek doğru problem kurabilen öğrenciler ise görsel dili sözel dile çevirebilme aşamasında başarılı olmuştur (Öğrenci 97). Görsel şekle göre tam ve doğru problem kurabilen öğrenciler çoğunluktadır (Öğrenci 71). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*(Problem 5: Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.)*



*3 elma 210 gram ise 12 elma kaç gramdır? (Öğrenci 127, Problem 5)*

*Bir terazi 3 elmayı 220 gram olarak ölçmüştür. Bir elma kaç gramdır? (Öğrenci 31, Problem 5)*

*3 elma 220 gram ben buraya 1 erik daha eklersem 250 gram oluyor. Erik kaç gramdır? (Öğrenci 97, Problem 5)*

*3 elmanın toplamı 220 gramdır. 2 elma aynı fakat üçüncü elma 1 gram daha ağırdır. Ağır olan elma kaç gramdır? (Öğrenci 71, Problem 5)*

*(Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, aşağıdaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.*

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

*Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.)*

Öğrencilere uygulanan envanterin altıncı sorusu da verilen görsel şekle uygun problem kurmaya yöneliktir. Öğrencilerin yaptıkları hataların başında tabloda verilen bilgileri kurdukları problemde ifade etmemeleridir. Bu şekilde kurulan problemler anlam yönünden yetersiz kalmaktadır (Öğrenci 12). Öğrenciler tabloya göre işlem gerektirmeyen soru cümlesi oluşturmuşlardır (Öğrenci 17). Verilenler ve istenenler arasında tutarsızlığın olduğu problemler kuran öğrenciler de mevcuttur (Öğrenci 28). Öğrenciler görsel şekle uygun problem kurma konusunda başarılı olmuştur (Öğrenci 109). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*En çok tercih edilen renk hangisidir? (Öğrenci 17, Problem 6)*

*Bir sınıfta tablodaki gibi en sevilen renkler ve sayıları verilmiştir. Kırmızı sevenler 4, yeşil sevenler 2, mavi sevenler 6, sarı sevenler 7'dir. Bu sınıfta toplam kaç renk seviliyordur? (Öğrenci 28, Problem 6)*

*4/E sınıfında sevilen renk tablosu yapılmıştır. Tabloya göre sınıfta kaç kişi vardır? (Öğrenci 109, Problem 6)*

*En çok ve en az tercih edilen renklerin toplamının 4 katı kaçtır? (Öğrenci 12, Problem 6)*

Öğrencilere uygulanan envanterin yedinci sorusu sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurabilme sorusudur. (*Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.*) Bu aşamada öğrenciler çoğunlukla sembolik dili sözel dile başarılı bir şekilde çevirerek problem kurabilmiştir (Öğrenci 6). Bu soruda öğrencilerin yaptığı hatalar; verilenleri ve istenenleri çelişen, anlam yönünden karışık problemler kurmuş olmalarıdır (Öğrenci 25, Öğrenci 113). Sembolik işlemlere uygun alıştırmaya tazında sorular yazan öğrenciler de mevcuttur. Bunlar problem olarak değerlendirilememiştir (Öğrenci 130).

*336 şekeri 28 kişiye paylaşmak istiyoruz. Ben kendime gelen şekerlerin 8'ini yedim. Benim kaç şekerim kaldı? (Öğrenci 6, Problem 7)*

*Mert 336 tane bilyeyi 28 arkadaşına paylaşıyor. Kalanının 8'ini kardeşine veriyor. Kaç misketi kalır? (Öğrenci 25, Problem 7)*

*Bir firma 336 tane top satın aldı. 12 marketin her birine 28 top verilecekti ama 8 top patladı. Her bir markete kaç top düşer? (Öğrenci 113, Problem 7)*

*336 sayısını 28'e bölüp 8 çıkarınız. Çıkan sonuç kaçtır? (Öğrenci 130, Problem 7)*

#### **4.2.7. Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme**

Orta seviyedeki öğrenciler problemleri kendileri kurmuş olmalarına rağmen problemin çözümünde kullanılacak ana fikri doğru ve tam bir şekilde ifade edememişlerdir. Öğrenciler verilenleri veya istenenleri çözümde kullanılacak ana fikir olarak ifade etmiştir (Öğrenci 71, Öğrenci 127, Öğrenci 142, Öğrenci 130, Öğrenci 137). Problemin çözümünde kullanılacak ana fikri eksik veya hatalı ifade eden öğrenciler de mevcuttur (Öğrenci 131). Orta seviyedeki öğrencilerin problemi kavrama sürecinde sözel dilden yararlanabilme konusunda yetersiz olduklarını söylemek mümkündür.

Envanterin birinci sorusunda öğrencilerden çözdüğü probleme benzer bir problem kurması istenmiştir. (*Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?*)

Öğrenci 71 “*Bir bisikletli yolun önce 632 metresini gidiyor ve mola veriyor. Moladan sonra 267 metre daha ilerliyor. Yolun bitmesine 359 metre kaldığına göre yol kaç metredir?*” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığımız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “*Kaç metre gittiği ve ne kadar kaldığı*” şeklindedir. Öğrenci çözüm için gerekli ana fikri eksik ifade etmiştir.

Öğrenci 131 “*Bir dağcı 1400 metre tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 1000 metre daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 405 metre kaldığına göre dağın yüksekliği kaç metredir?*” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığımız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “*Dağın toplam yüksekliğini sorduğu için bu da toplama işlemi gerektiren bir ipucudur.*” şeklindedir. Öğrenci kurduğu problemdeki hangi verileri hangi amaçla toplayacağını ifade edememiştir.

Öğrenci 127 “Bir araba yolun 1500 m’sini gittikten sonra mola veriyor. Daha sonra da 2286 m gittikten sonra hedefine ulaşıyor. Yol kaç metredir?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Yolun 1500 ve 2286 metresini gitmesi” şeklindedir. Öğrenci kurduğu problemde arabanın gittiği mesafelerin toplamının yolun toplam uzunluğunu vereceğini ifade edememiştir.

(Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

(Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.)

Öğrenci 142 envanterin altıncı sorusunda, “Ali sınıftaki arkadaşlarının renk tercihlerini sormuştur. Ali’nin sınıfta kaç arkadaşı vardır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Ali’nin arkadaşları” şeklindedir. Öğrenci isteneni ifade eden bir cevap vermiştir. Sınıftaki arkadaşlarının toplam sayısına nasıl ulaşacağını sözel dili kullanarak ifade edememiştir.

Öğrenci 130 “Ali en sevilen renk tablosu çizmiştir. En çok sarı, mavi, kırmızı ve yeşil sevilmektedir. Yukarıda verilen tabloda sarı ve mavinin toplamı kaçtır?” şeklinde bir problem kuran öğrenci ise; Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusunu “Sarı ile mavinin toplamı” şeklinde cevaplamıştır. Öğrenci hangi işlemi seçtiğini ifade etmiştir; fakat bu işlemi neden seçtiğini ifade edememiştir.

Öğrenci 137 “Deniz’in toplamda kaç arkadaşı vardır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Tablodaki sayılar” şeklindedir. Öğrenci problemdeki sayısal verileri çözüm için kullanılacak ipucu olarak ifade etmiştir. Bu da öğrencinin kendi kurduğu problemi ifade etmekte güçlükler yaşadığını göstermektedir.

Öğrenci 130 Envanterin yedinci sorusunda (*Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.*), “336 sayısını 28’e bölüp 8 çıkarınız. Çıkan sonuç kaçtır?” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “336 sayısını 28’e bölüp 8 çıkarmak” şeklindedir. Öğrenci bir problem kuramamış, alıştırma tarzında bir soru yazmıştır. Dolayısıyla çözüm için kullanılacak bir ana fikir mevcut değildir.

Öğrenci 78 “336 tane yem 28 tane ineğe bölüştürülecektir. Bundan 8 çıkarırsak kaç kalır?” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “Bölüşmek ve çıkarmak” şeklindedir. Öğrenci anlamlı bir problem kuramamıştır. Sorunun çözümünde kullanacağı işlemleri ana fikir olarak ifade etmiştir.

Öğrenci 12 “336 TL’nin yirmi sekizde birini arkadaşşıma verdim. Geriye kalan paramın 8 TL’sini ikinci arkadaşşıma verdim. Kaç TL param kaldı?” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “ $336:28=12$ ” şeklindedir. Öğrenci verilen sembolik işlemlere uygun bir problem kuramamıştır. Kurduğu problemin çözümüne yönelik ana fikri de sözel dili kullanarak ifade edememiştir.

### 4.3. YÜKSEK SEVİYELİ ÖĞRENCİLERDEN ELDE EDİLEN BULGULAR

36.47-64 puan aralığındaki 22 öğrenci bu grupta yer almaktadır.

#### 4.3.1. Problemi Anlama Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme

Yüksek seviyeli öğrenciler problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini açık bir şekilde ifade edebilmişlerdir. Problemi anlama sürecinde sözel dili başarılı bir şekilde kullanabilmişlerdir. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Dağcının 1315 metre tırmandığı, moladan sonra 915 metre tırmandığı, zirveye 530 metre kaldığı \_ Dağın kaç metre olduğu.* (Öğrenci 81, Problem 1)

*Dağcı 1315 metre tırmanıyor mola veriyor sonra 915 metre tırmanıyor. Zirveye ulaşmasına 530 metre kalıyor \_ Dağın kaç metre olduğunu bulmak.* (Öğrenci 82, Problem 1)

*Tanker 105 litre yağ ile dolu. Beşte ikisi kullanılıyor \_ Geriye kaç litre yağ kaldığı. (Öğrenci 18, Problem 2)*

*Bir tankerde 105 litre yağ ile dolu. \_Beşte ikisi kullanılınca geriye ne kadar yağ kalır. (Öğrenci 43, Problem 2)*

*Metresi 19 TL olan kumaş. 6 m aldığı. İşçilik ücreti olarak 280 lira ödediği \_ elbisenin ne kadara mal olduğu (Öğrenci 2, Problem 3)*

*Mehmet'in babası kıyafet diktirmek için metresi 19 TL'den 6 metre kumaş alıyor. İşçilik ücreti olarak terziye 280 TL ödüyor. \_ Elbisenin ücreti ne kadardır? (Öğrenci 15, Problem 3)*

*İki sayının toplamı 264, Büyük sayı küçük sayının beş katıdır \_Büyük sayı kaçtır? (Öğrenci 19, Problem 4)*

*Farklı iki sayının toplamının 264 olması. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşit \_ Büyük sayı kaçtır? (Öğrenci 129, Problem 4)*

#### **4.3.2. İşlem Belirleme Sürecinde Sözel Dili Kullanabilme**

Yüksek seviyeli öğrenciler envanterdeki problemlerin çözümünde izlenecek işlemleri sırasıyla ve eksiksiz ifade edebilmişlerdir. İşlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı olmuşlardır. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Toplama (Öğrenci 73, Problem 1)*

*Toplama (Öğrenci 64, Problem 1)*

Problem 1 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama ya da toplama-toplama

*Çıkarma, bölme, çarpma (Öğrenci 50, Problem 2)*

*Bölme, çarpma, çıkarma (Öğrenci 128, Problem 2)*

Problem 2 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Bölme, çarpma, çıkarma ya da çıkarma, bölme, çarpma

*Çarpma, toplama (Öğrenci 132, Problem 3)*

*Çarpma, toplama* (Öğrenci 125, Problem 3)

Problem 3 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Çarpma, toplama

*Toplama, bölme, çarpma* (Öğrenci 22, Problem 4)

*Bölme, çarpma, toplama* (Öğrenci 118, Problem 4)

Problem 4 için doğru işlem sırası şu şekildedir: Toplama, bölme, çarpma ya da toplama, bölme, çıkarma

#### 4.3.3. Seçtiği İşlem/leri Gerekçelendirirken Sözel Dilden Yararlanabilme

Yüksek seviyeli öğrenciler problemde kat ifadesi varsa çarpma, kalanı soruyorsa çıkarma, toplam sorulduğunda ise toplama yapacaklarını belirtmişlerdir. Kesir ifadesiyle işlem yaparken *böler çarpma* şeklinde açıklama yapmışlar neden bölme ve çarpma işlemi kullandıklarını açıklayamadıkları görülmüştür (Öğrenci 73, Öğrenci 50). Seçtiği işlemleri gerekçelendirirken sözel dilden kısmen yararlanmışlardır (Öğrenci 1, Öğrenci 129, Öğrenci 117, Öğrenci 107). Problemde çözüme ulaştıracak ana fikri eksik ifade eden öğrenciler de bulunmaktadır (Öğrenci 132, Öğrenci 22). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*Dağın boyunu bulmak için tırmandığı yerlerin toplamı dağın boyunu gösterir* (Öğrenci 1, Problem 1)

*Çünkü hep artma var. Artmalarda toplama işlemi kullanılır* (Öğrenci 129, Problem 1)

*Çünkü kesir gördüğümüzde aklımıza bölme gelir. Payında sayı 1 sayısından fazla ise çarpma yaparız. Ne kadar kaldığını soruyorsa çıkarma yaparız* (Öğrenci 73, Problem 2)

*Bölme: Ne kadar kullanıldığını bulmak için, Çarpma: Ne kadar kullanıldığını bulmak için, Çıkarma: Ne kadar kaldığını bulmak için* (Öğrenci 50, Problem 2)

*Metresi 19 TL olan kumaştan 6 metre aldığı için çarpma işlemi, terziye 280 TL ödeyip o kumaşın parasını verdiği için toplama işlemi* (Öğrenci 132, Problem 3)

19 TL den 6 metre dediği için çarpar ne kadara mal oldu dediği için sonucu 280 TL ile toplarız (Öğrenci 22, Problem 3)

Bölme; çünkü 264 sayısını toplam kat sayısına (6) bölmek lazım. Çarpma; büyük sayı küçük sayıdan kaç kat büyük ise o sayıyla çarpacağım. (Öğrenci 117, Problem 4)

Elimizde bir  $a$  var ve  $5a$  var. Bunların toplamını bulduktan sonra  $a$ 'yı bulup 5'le çarparız. (Öğrenci 107, Problem 4)

#### 4.3.4. Problem Çözme Sürecinde Sembolik Dili Kullanabilme

Yüksek seviyeli öğrencilerin çözüm için eksiksiz plan belirledikleri ve belirledikleri planı hatasız olarak uyguladıkları görülmüştür. Problem çözme sürecinde sembolik dili kullanma konusunda başarılı olmuşlardır. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

$$1315+915+530=2760 \text{ (Öğrenci 18, Problem 1)}$$

$$1315+915=2230 \quad 2230+530=2760 \text{ (Öğrenci 64, Problem 1)}$$

$$105:5=21 \quad 21 \times 2=42 \quad 105-42=63 \text{ (Öğrenci 82, Problem 2)}$$

$$105:5=21, \quad 21 \times 2=42, \quad 105-42=63 \text{ (Öğrenci 15, Problem 2)}$$

$$19 \times 6=114, \quad 280+114=394 \text{ (Öğrenci 81, Problem 3)}$$

$$6 \times 19=114, \quad 114+280=394 \text{ TL (Öğrenci 43, Problem 3)}$$

$$5+1=6 \quad 264:6=44 \quad 44 \times 5=220 \text{ büyük sayı (Öğrenci 129, Problem 4)}$$

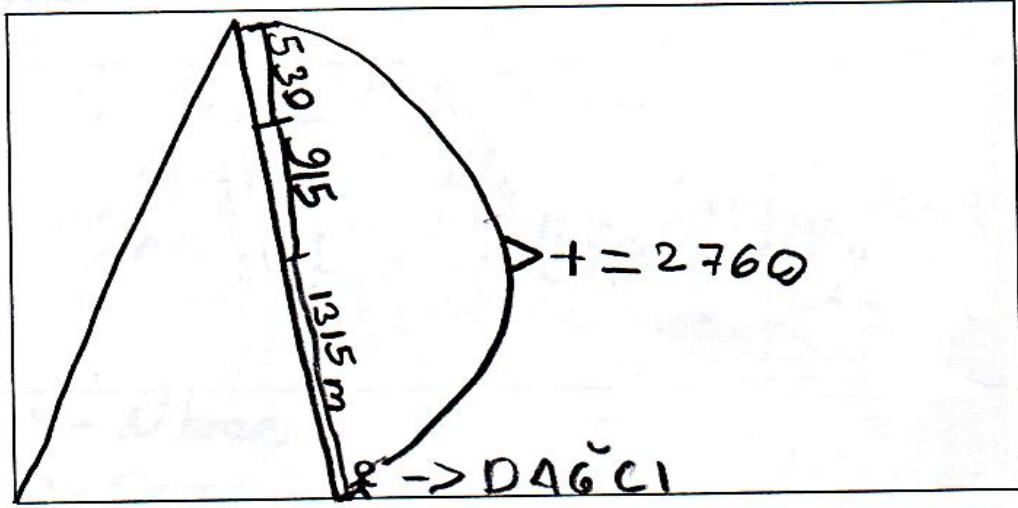
$$k+5k=6k, \quad 264:6=44, \quad 44 \times 5=220 \text{ büyük sayı (Öğrenci 125, Problem 4)}$$

#### 4.3.5. Problem Çözme Sürecinde Görsel Dili Kullanabilme

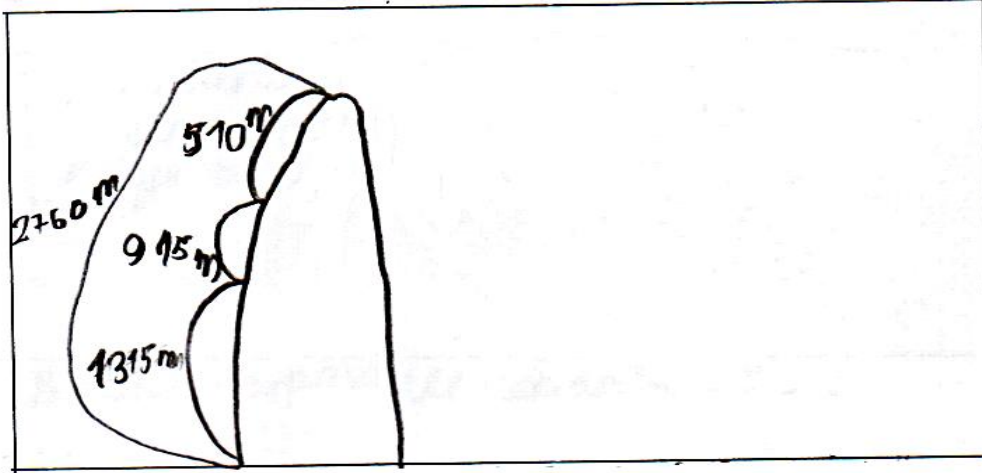
Yüksek seviyedeki öğrenciler çoğunlukla problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil ve şema çizerek problemi çözebilmiştir. Yüksek seviyeli öğrencilerin bu aşamada yaptıkları hatalar şu şekildedir: Çizimlerinde aynı birimi gösteren şekillerin büyüklüklerini eşit ifade etmedikleri görülmüştür (Öğrenci 132), şekil veya şemaların üzerinde problemdeki olay ve ilişkilere uygun işaretlemelerde de eksiklikler mevcuttur (Öğrenci 22, Problem 3). Problem çözme sürecinde görsel



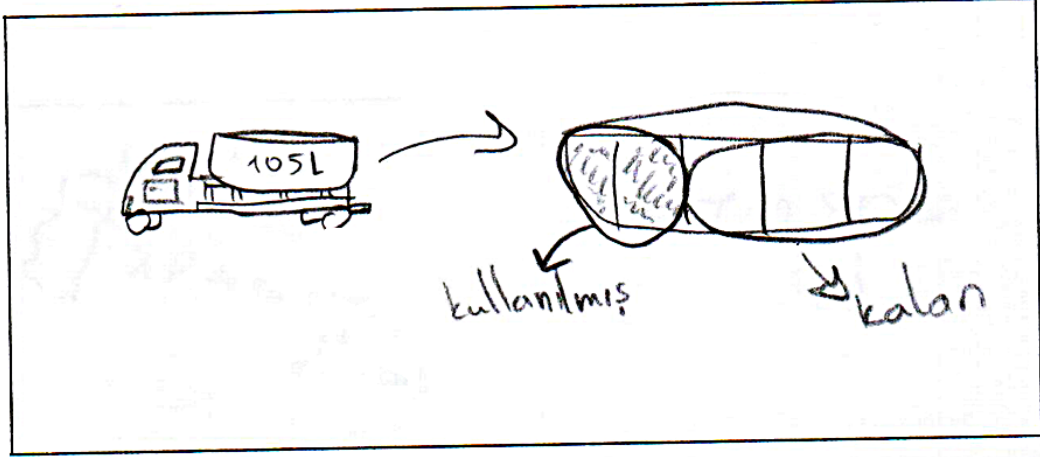
dili kullanabilme konusunda yüksek seviyeli öğrencilerin başarılı oldukları gözlenmiştir (Öğrenci 39, Öğrenci 82, Öğrenci 133, Öğrenci 125, Öğrenci 117). Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.



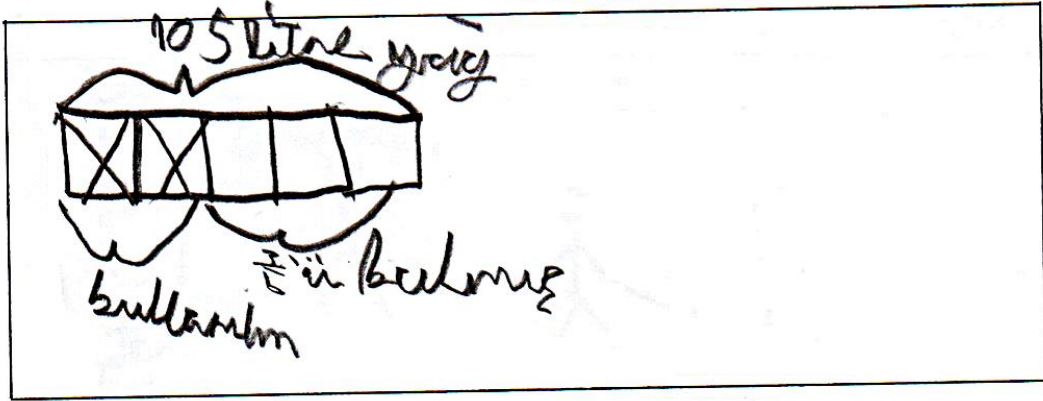
Şekil 19. Öğrenci 39, Problem 1 için örnek çizim



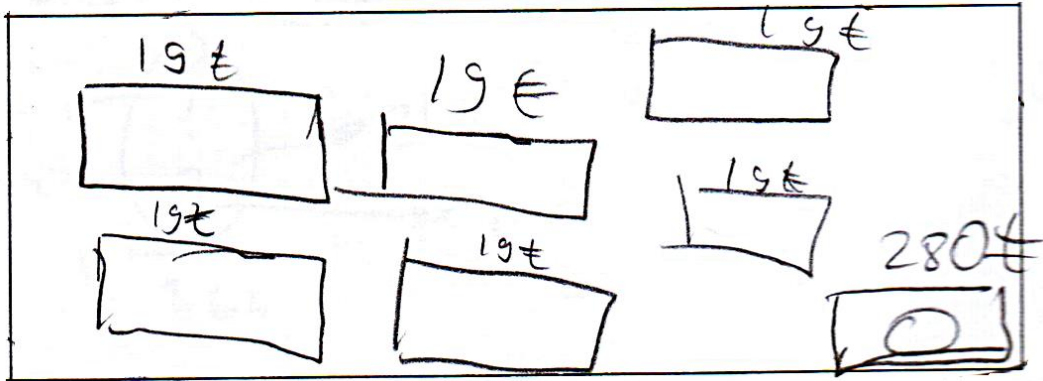
Şekil 20. Öğrenci 82, Problem 1 için örnek çizim



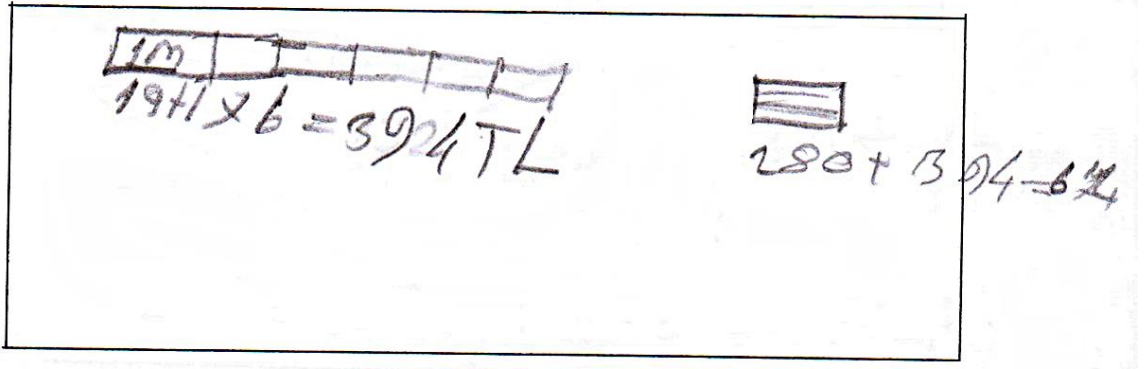
Şekil 21. Öğrenci 133, Problem 2 için örnek çizim



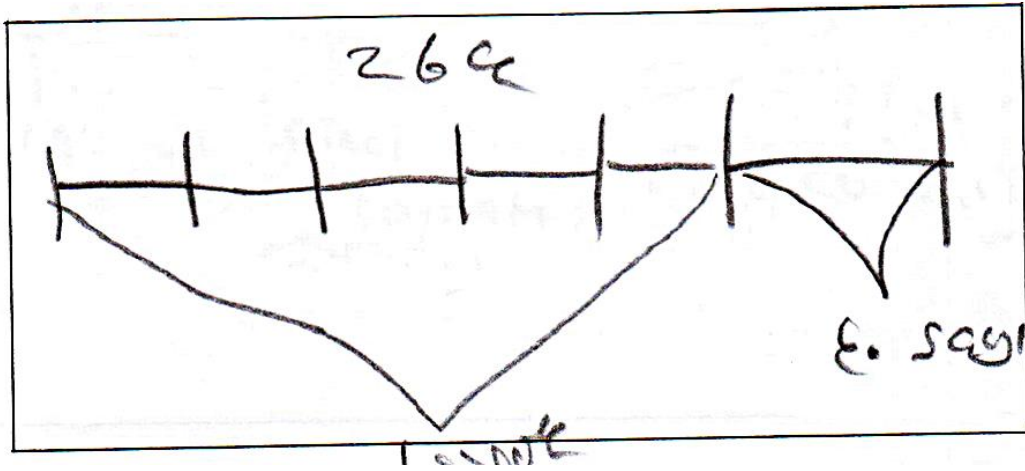
Şekil 22. Öğrenci 125, Problem 2 için örnek çizim



Şekil 23. Öğrenci 132, Problem 3 için örnek çizim



Şekil 24. Öğrenci 22, Problem 3 için örnek çizim



Şekil 25. Öğrenci 117, Problem 4 için örnek çizim



Şekil 26. Öğrenci 22, Problem 4 için örnek çizim

#### 4.3.6. Problem Kurma Sürecinde Sembolik ve/veya Görsel Dili Sözel Dile Çevirebilme, Çözdüğü Probleme Benzer Problem Kurabilme

Öğrencilerden Problem 1'de çözdüklerine benzer bir problem kurmalarını istenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemleri incelediğimizde çözdükleri probleme benzer başarılı ve doğru sözel problemler kurduklarını görüyoruz. Bu

durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur. (*Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?*)

*Bir otobüs ilk durakta 20 yolcu, ikinci durakta 10 yolcu, üçüncü durakta ise 35 yolcu bırakıyor ve otobüs tamamen boşalıyor. İnmeden önce kaç yolcu vardır? (Öğrenci 15, Problem 1)*

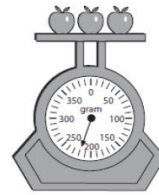
*Bir koşucu önce 2 kilometre sonra 510 metre daha koşuyor. Bitirmesi için 590 metre kaldığına göre yol kaç kilometre kaç metredir? (Öğrenci 22, Problem 1)*

*Bir otobüs 700m gittikten sonra mola veriyor. Sonra 20km daha gidiyor. Otobüsün ulaşacağı yere 80m daha var. Bu yol kaç m'dir? (Öğrenci 2, Problem 1)*

*Bir araba 1380m yol aldıktan sonra bir benzinliğe giriyor sonra 999m gidiyor geriye 1000m kalıyor arabanın yolu kaç metredir? (Öğrenci 1, Problem 1)*

Öğrencilere uygulanan envanterin beşinci sorusunda, öğrencilere görsel bir şekil verip bu şekle uygun bir problem yazması istenmiştir. Öğrenciler görsel şekle uygun özgün problemler kurmuşlardır. Yüksek seviyeli öğrenciler görsel dili sözel dile çevirerek problem kurma konusunda oldukça başarılı olmuşlardır. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

(*Problem 5: Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.*)



*3 elmanın ağırlığı 220 gramdır. Birinci elmanın ağırlığı 75 gram, ikinci elmanın ağırlığı ise birinci elmadan 25 gram fazladır. Üçüncü elma kaç gramdır? (Öğrenci 125, Problem 5)*

*Dört elman vardır. Dört elmayı koyunca 300 gram oluyor. Bir elma çıkarılınca 220 gram oluyor. Çıkarılan elma kaç gramdır? (Öğrenci 82, Problem 5)*

3 tane elma 220 gramdır. 1 gram elma 5 TL ise 3 elma kaç TL'dir? (Öğrenci 118, Problem 5)

3 tane elma 220 gramdır. 9 tane elma kaç gramdır? (Öğrenci 39, Problem 5)

Öğrencilere uygulanan envanterin altıncı sorusu verilen tabloya göre problem kurmaya yöneliktir. Yüksek seviyeli öğrenciler tabloya göre doğru problemler kurabilmişlerdir, matematiğin görsel dilini sözel dile başarılı bir şekilde çevirebilmişlerdir. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

(Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

(Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.)

Sarı sevenler 7, kırmızı 4, mavi 6, yeşil ise 2'dir. Bu durumda kırmızı ve sarı sevenler yeşil ve mavi sevenlerden ne kadar fazladır? (Öğrenci 43, Problem 6)

Bir grup arkadaş sevdikleri renkleri söylemişler. Kırmızı 4, yeşil 2, mavi ve sarı 7. Bu grup kaç kişidir? (Öğrenci 73, Problem 6)

Bir sınıfta en sevilen renkler kırmızı, yeşil, mavi ve sarıdır. Kırmızı rengi 4, yeşil rengi 2, mavi rengi 6, sarı rengi ise 7 kişi seçtiğine göre bu sınıfta kaç kişi vardır? (Öğrenci 126, Problem 6)

Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Kırmızı 4, yeşil 2, mavi 6, sarı 7 çıkmıştır. Mavi ve yeşili toplam kaç kişi seçmiştir? (Öğrenci 132, Problem 6)

Öğrencilere uygulanan envanterin yedinci sorusu sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurabilme sorusudur. (Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.) Yüksek seviyeli öğrencilerin sembolik dili

sözel dile çevirerek problem kurma konusunda da başarılı olduklarını söylemek mümkündür. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur.

*336 litre su 28 litre alan kovalara konup fabrikaya veriyor. Fabrika 8 kovayı kullandığına göre geriye kaç kova kalır? (Öğrenci 107, Problem 7)*

*Bir tabaktaki 336 fındığın yirmi sekizde birinin 8 eksiği kaçtır? (Öğrenci 133, Problem 7)*

*Öğretmen 28 kişilik bir sınıfa 336 tane şeker getirmiş. Ali kardeşine 8 tane şeker verecekse kaç tane şeker yiyebilir? (Öğrenci 117, Problem 7)*

*336 elmayı 28 kişiye paylaştırdık. Bir kişi sadece 8 elma yedi, geriye kaç elması kaldı? (Öğrenci 18, Problem 7)*

#### **4.3.7. Problemi Kavrama Sürecinde Sözel Dilden Yararlanabilme**

Yüksek seviyeli öğrencilerin kurdukları problemlerin çözümlerinde kullanılacak ana fikri bazı öğrencilerin doğru ifade ettiği, bazı öğrencilerin ise eksik ifade ettikleri görülmüştür. Bu durum yüksek seviyeli öğrencilerin problemi kavrama sürecinde sözel dili kısmen kullanabildiklerini göstermektedir. Bu durumları açıklayan örnekler aşağıda sunulmuştur. (*Problem 1: Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?*)

Öğrenci 128 envanterin birinci sorusunda, “*Bir dağcı 1000 metre tırmanıp bir de 800 metre daha tırmanıyor. Dağcı zirveye ulaşmasına 500 metre kalıyor. Dağın yüksekliği kaç metredir?*” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “*1000 metre tırmanıp bir de 800 metre tırmanıp kalan metre ise 500 metre olması*” şeklindedir. Öğrenci kurduğu problemde verilenleri ipucu olarak ifade etmiş, yapacağı çözümde kullanacağı ana fikri net bir şekilde ifade edememiştir.

Öğrenci 43 “*Bir koşucu 1405 metre koşuyor ve mola veriyor. Sonra 581 metre daha koşmuş. En son kalan 531 metreyi gidince ne kadar koşmuş olacaktır?*” şeklinde bir problem kurmuştur. *Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “*Önce koştuklarını, sonra ne*

kadar kaldığını toplayarak sonucu bulacağız.” şeklindedir. Öğrenci kurduğu problemde kullanacağı ana fikri sözel dili kullanarak ifade edebilmiştir.

(Problem 6: Deniz arkadaşlarına en sevdiği renkleri sormuştur. Deniz, yandaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

(Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.)

Öğrenci 81 envanterin altıncı sorusunda “Murat tüm arkadaşlarıyla bir grafik hazırlamıştır. Grafikte kırmızı 4, yeşil 2, maviyi 6 ve sarıyı 7 kişi seviyorlar. Murat toplam kaç kişiyle konuşmuştur?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Herkesin sevdiği rengi toplamak” şeklindedir. Öğrenci problemi kavrama sürecinde sözel dili kısmen kullanabilmiştir; ancak tercih edilen tüm renk sayılarını toplamak şeklinde ifade etmesi gerektiğini söylemek mümkündür.

Öğrenci 107 “Deniz’in kaç arkadaşı vardır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız. Sorusuna cevabı: “Tüm arkadaşlarına sorduğunda yukarıdaki tablo oluştuğuna göre sayıların hepsinin toplamı arkadaşlarının sayısına eşittir.” şeklindedir. Öğrenci problemi kavramış ve çözümde kullanacağı ana fikri sözel dili kullanarak ifade edebilmiştir.

Öğrenci 64 envanterin yedinci sorusunda (Problem 7:  $336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.); 336 TL 28 kişiye eşit olarak paylaştırılıyor. Bir kişi 8 TL’sini harcıyor. O kişinin kaç TL’si kalır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız sorusuna cevabı: “Bir kişiye düşen parayı bulmak için 336 TL’yi 28’e bölüyoruz. Kaç TL parası kaldığını bulmak için ise 12’den 8’i çıkarıyoruz.” şeklinde ifade ederek kurduğu problemin çözümünde kullanacağı ana fikri sözel dili kullanarak başarılı bir şekilde ifade etmiştir.

Öğrenci 22 “336 bilyenin yirmi sekizde birinin 8 eksiği kaçtır?” şeklinde bir problem kurmuştur. Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir?

*Kısaca açıklayınız* sorusuna cevabı: “*Yirmi sekizde birin bölmeyi ifade etmesi ve 8 eksiği derken çıkarma ifade etmesi*” şeklindedir. Öğrenci kurduğu problemde yirmi sekizde birin neden bölmeyi ifade ettiğini sözel dili kullanarak açıklayamamıştır. Bu sebeple problemi kavrama sürecinde sözel dili kısmen kullanabildiklerini söylemek mümkündür.

Araştırma sonucu elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Düşük seviyeli öğrencilerden elde edilen bulgular;

1. Düşük seviyeli öğrencilerin problemi anlama sürecinde verilenleri ve istenenleri doğru bir şekilde ifade edemeyerek sözel dili kullanma konusunda başarılı olamadıkları gözlenmiştir.
2. Düşük seviyeli öğrencilerin işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı olamadıkları gözlenmiştir.
3. Düşük seviyeli öğrencilerin problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemedikleri veya hatalı ifade ettikleri görülmüştür.
4. Düşük seviyeli öğrenciler çözüm için doğru plan belirleyemedikleri için problem çözme sürecinde matematiğin sembolik dilini kullanma konusunda çoğunlukla başarılı olamadıkları gözlenmiştir.
5. Düşük seviyeli öğrencilerin genelde çözüme yönelik olmayan resimler veya çizimler yaptıkları görülmüştür. Dolayısıyla problem çözme sürecinde matematiğin görsel dilini kullanma konusunda başarılı olamadıklarını söylemek mümkündür.
6. Düşük seviyeli öğrencilerin problem kurarken özgün problemler kuramadıkları görülmüştür. Düşük seviyeli öğrencilerin görsel ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurarken anlam yönünden eksik ya da hatalı problemler kurdukları gözlenmiştir.
7. Düşük seviyeli öğrencilerin kendi kurdukları problemlerin çözümünde kullanılacak ana fikri ifade edemedikleri görülmüştür.

Orta seviyeli öğrencilerden elde edilen bulgular;

1. Orta seviyeli öğrencilerin problemi anlama sürecinde verilenleri ve istenenleri doğru bir şekilde özetleyerek sözel dili kullanma konusunda çoğunlukla başarılı oldukları gözlenmiştir.



2. Problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasını karıştırarak veya eksik ifade eden öğrenciler bulunmakla birlikte orta seviyedeki öğrencilerin işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı oldukları görülmüştür.
3. Orta seviyeli öğrencilerden adım adım hangi işlemi neden seçtiğini açıklayan öğrenci mevcut değildir. Öğrenciler problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edememiş, eksik ya da hatalı ifade etmiştir.
4. Orta seviyeli öğrencilerin problem çözme sürecinde sembolik dili kullanırken işlem hatası yaptıkları, soruyu yarısına kadar doğru çözdükleri görülmekle birlikte orta seviyeli öğrencilerin problem çözme sürecinde sembolik dili kullanabilme konusunda çoğunlukla başarılı oldukları gözlenmiştir.
5. Orta seviyedeki öğrencilerden problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şemayı eksik veya hatalı çizen, gerekli işaretlemeleri eksik veya hatalı yapan öğrenciler çoğunluktadır.
6. Orta seviyeli öğrencilerin özgün problem kurma, görsel ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurma konusunda başarılı örnekleri mevcuttur.
7. Orta seviyedeki öğrencilerin problemi kavrama sürecinde sözel dilden yararlanabilme konusunda yetersiz olduklarını söylemek mümkündür.

Yüksek seviyeli öğrencilerden elde edilen bulgular;

1. Yüksek seviyeli öğrencilerin problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini açık bir şekilde ifade ederek problemi anlama sürecinde sözel dili başarılı bir şekilde kullanabildikleri gözlenmiştir.
2. Yüksek seviyeli öğrencilerin problemin çözümünde kullanılacak işlemleri sırasıyla ve eksiksiz ifade ederek işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı oldukları görülmüştür.
3. Yüksek seviyeli öğrencilerin seçtiği işlemleri gerekçelendirirken sözel dilden kısmen yararlanabildikleri, problemde çözüme ulaştıracak ana fikri eksik ifade ettikleri görülmüştür.
4. Yüksek seviyeli öğrencilerin çözüm için eksiksiz plan belirledikleri ve belirledikleri planı hatasız olarak uyguladıkları görülmüştür. Problem çözme sürecinde sembolik dili kullanma konusunda başarılı olmuşlardır.

5. Problem çözüme sürecinde görsel dili kullanabilme konusunda yüksek seviyeli öğrencilerin başarılı oldukları gözlenmiştir.
6. Yüksek seviyeli öğrencilerin özgün problem kurma, görsel dili ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurma konusunda oldukça başarılı oldukları gözlenmiştir.
7. Yüksek seviyeli öğrenciler kurdukları problemlerin çözümünde kullanılacak ana fikri kısmen ifade edebilmişlerdir. Problemi kavrama sürecinde sözel dili kullanamayan ve yetersiz kullanan öğrenciler mevcuttur. Bu basamak yüksek seviyeli öğrencilerin zorlandıkları basamaklardan biri olmuştur.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### 5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Geleneksel matematik öğretiminde öğretmen öğrencilere ilk önce matematiği sunar, öğrenciler becerileri çalışır devamında sözel ya da dört işlem problemlerini çözer. Bu yaklaşımın öğrencilerin matematiksel kavramları öğrenmesinde ve akılda tutmasında etkili olmadığını söylemek mümkündür (Van de Walle vd., 2014). Problem çözme sürecinde öğrenciyi gözlemlemek öğrenciyi tanımamıza dolayısıyla öğrencinin düşünme yapısını tanımamıza olanak sağlar (Polya, 2004). Problem çözme sürecinde, problemin cevabından çok çözüm yoluna önem verilmelidir. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut nesne, vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerinde durulmalıdır. Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır. Sınıf içi tartışmalarla, en iyi ve en kolay çözüm yollarına birlikte karar verilmelidir. Ayrıca, öğrencilerin benzer problemler oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır (MEB, 2005). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme ve kurma sürecinde matematiksel dili kullanma seviyelerini ölçmek amacıyla toplanan veriler betimsel analiz ile nitel olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Bu araştırmada öncelikli olarak ilkokul dördüncü sınıf düzeyinde öğrencilerin matematiksel dil kullanım becerilerini ölçmeye yönelik bir envanter ve bu envanteri değerlendirmeye yönelik bir dereceli puanlama anahtarı geliştirilmiştir.

Düşük seviyeli öğrencilerin problemi anlama sürecinde verilenleri ve istenenleri doğru bir şekilde ifade edemeyerek sözel dili kullanma konusunda başarılı olamadıkları görülmüştür. Orta seviyeli öğrencilerin problemi anlama sürecinde verilenleri ve istenenleri doğru bir şekilde özetleyerek sözel dili kullanma konusunda çoğunlukla başarılı oldukları gözlenmiştir. Yüksek seviyeli öğrencilerin ise problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini açık bir şekilde ifade ederek problemi anlama sürecinde sözel dili başarılı bir şekilde kullanabildikleri gözlenmiştir. Bir problemin çözülebilmesi için verilenler ile istenenler arasında

matematiğin kavramlarından, akıl yürütmeden ve işlemlerden yararlanılarak bir bağ kurulabilmelidir. Bu bağı kuramayan öğrenciler problem çözme konusunda başarılı olamazlar (Baykul, 2016; English, vd., 2008; Polya, 2004). Araştırmadan elde edilen sonuçlar da bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Problemde verilenleri ve istenenleri sözel dili kullanarak ifade edebilen öğrencilerin problemi çözme konusunda başarılı oldukları, problemi kendi cümleleriyle sözel dili kullanarak özetleyemeyen öğrencilerin ise bu aşamada başarısız olduğu görülmüştür.

Düşük seviyeli öğrencilerin işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı olmadıkları gözlenmiştir. Orta seviyeli öğrencilerden problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasını karıştırarak veya eksik ifade eden öğrenciler bulunmakla birlikte orta seviyedeki öğrencilerin çoğunluğunun işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı oldukları görülmüştür. Yüksek seviyeli öğrencilerin problemin çözümünde kullanılacak işlemleri sırasıyla ve eksiksiz ifade ederek işlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme konusunda başarılı oldukları görülmüştür. Problemi anlama aşamasında problemde verilen ve istenenlerin neler olduğu açık bir şekilde belirlenir, verilen ve istenenler arasındaki ilişkilerin neler olduğuna yanıt aranır (Altun, 2015; Gonzales, 1998; Olkun, 2008, Akt: Turhan, 2011). Bu aşamayı başaran öğrenciler problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasıyla ve eksiksiz ifade edebilirler. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu bilgiyi doğrular niteliktedir.

Düşük seviyeli öğrencilerin problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemedikleri veya hatalı ifade ettikleri görülmüştür. Orta seviyeli öğrencilerden adım adım hangi işlemi neden seçtiğini açıklayan öğrenci mevcut değildir. Problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemeyen, eksik ya da hatalı ifade eden öğrencilerin olduğu görülmüştür. Yüksek seviyeli öğrencilerin seçtiği işlemleri gerekçelendirirken sözel dilden kısmen yararlanabildikleri, bazı öğrencilerin problemde çözüme ulaştıracak ana fikri eksik ifade ettikleri görülmüştür. Matematik eğitiminde öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için kullanılan problemler çoğunlukla sözel formda olmaktadır. Öğrencilerin bu sözel problemleri çözebilmesi için problemin metnini ve problemde anlatılan sayısal ilişkileri anlayabilmesi ve bunlar arasında ilişki kurabilmesi gerekir. Bu sebeple sözel problemler, akıl yürütme, matematiksel gelişim ve matematiksel dil oluşumunun karşılıklı etkileşimini sağlar (Aydoğdu ve

Olkun, 2004; Mason, 2003; Zazkis, 2000). Araştırmadan elde edilen sonuçlar da bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Problem çözme sürecinde, çözüme ulaştıracak ana fikri sözel olarak ifade edebilen öğrencilerin matematiksel dili daha yüksek seviyede kullanabildikleri görülmüştür. Öğrencilere çoktan seçmeli sınavlar uygulayarak öğrencilerin problem çözme beceri ve süreçlerini değerlendirmek oldukça zordur. Problem çözme sürecinde öğrencilerin hangi aşamada hata yaptıklarını ya da yanılığa düştüklerini bilmek öğrencilerin nerede zorlandığını anlamamıza yardımcı olur. Matematik eğitimi açısından öğrencilerin becerilerinin problem çözme sürecinde tanımlanması ve değerlendirilmesi önemlidir (Baki, Karataş ve Güven, 2002).

Düşük seviyeli öğrenciler çözüm için doğru plan belirleyememeleri sebebiyle problem çözme sürecinde matematiğin sembolik dilini kullanma konusunda çoğunlukla başarılı olamadıkları gözlenmiştir. Orta seviyeli öğrencilerin problem çözme sürecinde sembolik dili kullanırken işlem hatası yaptıkları, soruyu yarısına kadar doğru çözdükleri görülmekle birlikte orta seviyeli öğrencilerin problem çözme sürecinde sembolik dili kullanabilme konusunda çoğunlukla başarılı oldukları gözlenmiştir. Yüksek seviyeli öğrencilerin çözüm için eksiksiz plan belirledikleri ve belirledikleri planı hatasız olarak uyguladıkları görülmüştür. Problem çözme sürecinde sembolik dili kullanma konusunda başarılı olmuşlardır. Öğrencilerin bilgi ve problem çözme becerileri değerlendirilirken standart testler kullanılabilir. Standart testler, problemi doğru cevaplayan öğrencileri yeterli problem çözme becerisine sahip, problemi yanlış cevaplayan öğrencileri ise yeterli problem çözme becerisine sahip olmadığını düşündürmektedir. Eğitim açısından problem çözme sürecinde öğrencinin verdiği her cevap doğru cevap kadar önemlidir (Karataş ve Güven, 2014). Bu sebeple problem çözme süreç olarak değerlendirilmeli, öğrencinin çözüm planı ve yaptığı işlemler kontrol edilmelidir. Sembolik işlemler kontrol edilerek hata yapan öğrencilerin işlemsel bilgi eksikliğinden mi ya da kavramsal bilgi eksikliğinden mi kaynaklanan hata yaptıkları görülebilir. Okulun ilk yıllarında matematik eğitiminin yukarıda açıklanan sembol ve kavram öğretimini temele aldığı, sonraki yıllarda ise bu kavramların sınıf seviyesi ile doğru orantılı bir şekilde soyutlaşarak yeni öğrenilen konulara temel teşkil ettiği görülecektir (MEB, 2005). Bu nedenle sembolik dilin doğru ve yerinde kullanılması önemlidir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu

bilgiyi doğrular niteliktedir çünkü problemde verilen ifade ve kavramları tam olarak anlayamayan ve problemle ilgili denklemleri kuramayan öğrenciler problem çözmede zorlanırlar (Mayer, 1982; Mayer ve Hegart, 1996; Polya, 2004).

Düşük seviyeli öğrencilerin genelde çözüme yönelik olmayan resimler veya çizimler yaptıkları görülmüştür. Dolayısıyla problem çözme sürecinde matematiğin görsel dilini kullanma konusunda başarılı olamadıklarını söylemek mümkündür. Orta seviyedeki öğrencilerden problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şemayı eksik veya hatalı çizen veya gerekli işaretlemeleri eksik veya hatalı yapan öğrenciler çoğunluktadır. Yüksek seviyeli öğrencilerin problem çözme sürecinde görsel dili kullanabilme konusunda başarılı oldukları gözlenmiştir. Öğrencilerin problemi anlamasını sağlamak için bilinmeyeni ifade eden şekiller kullanılabilir (Altun, 2015). Bir probleme uygun şekil veya şema çizme o problemi anlamının üst düzey bir göstergesidir. Özellikle ilkokulda çok fazla işlem gerektirmeyen problemlerde şekil veya şema çizmek problemi çözmek için iyi bir yoldur (Baykul, 2016). Araştırmadan elde edilen sonuçlar bu bilgiyi doğrular niteliktedir çünkü problemi kavrayan öğrenciler bu aşamada daha başarılı olmuştur. Öğrenciler problem çözerken resimler çizerek, fikirlerini tartışarak, çözümlerini açıklayarak öğretmen için de faydalı bir bilgi akışı sağlamış olurlar. Öğretmen bu bilgiler sayesinde öğrencilerin çözüm yolları, kavram yanılgıları ve kavramları nasıl ilişkilendirdikleri hakkında bilgi sahibi olarak daha etkili bir öğretim planı hazırlayabilir (Anwar ve Rahmawati, 2017; Van de Walle vd., 2014).

Düşük seviyeli öğrencilerin çözdükleri probleme benzer özgün problemler kuramadıkları görülmüştür. Düşük seviyeli öğrencilerin görsel ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurarken anlam yönünden eksik ya da hatalı problemler kurdukları gözlenmiştir. Orta seviyeli öğrencilerin çözdükleri probleme benzer problem kurma, görsel ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurma konusunda başarılı örnekleri mevcuttur. Yüksek seviyeli öğrencilerin çözdükleri probleme benzer problem kurma, görsel dili ve sembolik dili sözel dile çevirerek problem kurma konusunda oldukça başarılı oldukları gözlenmiştir. Moreno ve Mayer (1999) problem çözme sürecinde sembolik, görsel, sözel gösterimlerin birlikte ve farklı kullanımlarının anlamlandırmayı arttırdığını ve bu duruma paralel olarak problem çözme başarısının da arttığına vurgu yapmışlar, yaptıkları çalışmada çoklu gösterim yöntemi kullanan öğrencilerin (sembolik, görsel, sözel),

tek yönlü gösterim (sözel) yapan öğrencilere oranla daha başarılı olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar da bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Matematiksel dilin sözel, görsel ve sembolik formlarını birbirine dönüştürme konusunda başarılı olan öğrencilerin yüksek seviyedeki öğrenci grubunda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin problem kurma sürecinde alıştırma tarzında sorular yazmaları ve yaratıcılıklarını kullanamamalarının bir sebebi de öğretmenlerinin ders esnasında kurdukları problemleri günlük hayatla ilişkilendirmemiş olmalarıdır (Brown ve Walter, 2005; Leikin, vd., 2013; Yıldız, 2014).

Düşük seviyeli öğrencilerin kendi kurdukları problemlerin çözümünde kullanılacak ana fikri ifade edemedikleri görülmüştür. Orta seviyedeki öğrencilerin problemi kavrama sürecinde sözel dilden yararlanabilme konusunda yetersiz olduklarını söylemek mümkündür. Yüksek seviyeli öğrencilerin kurdukları problemlerin çözümlerinde kullanılacak ana fikri sözel olarak kısmen ifade ettikleri görülmüştür. Öğretmenler problem çözerken öğrencilerin sadece cevaba ulaşmalarına değil, o cevaba nasıl ulaştıklarına da önem vermelidir. Bu sebeple öğrencilerden problemin çözümünü açıklamaları istenebilir (Van de Walle vd., 2014). Öğrenciler problemi çözebilmek için doğru işlemleri seçmiş olsa da problemde çözüme ulaştıracak ana fikri kavrayıp ifade etme matematiğin sözel dilini kullanabilmeleriyle mümkündür. Problemin ana fikrini kavrayan öğrenciler sözel dili daha başarılı kullandıklarından dolayı elde edilen bulgular alan yazını desteklemektedir. (Schlepppegrell, 2007; Schoenfeld, 1992; Schunk, 2011) Fuentes (1998) matematiğin sadece sayı ve soyut semboller arasındaki ilişkiden ibaret olmadığını dile getirmiş, okuma anlama etkinliklerinin sadece dil derslerinin öğretimi kapsamında değerlendirilmesine karşı çıkmış, matematiğin dilbilimle ve gerçek hayatla bağlantılı bir bilim olduğunu savunmuştur.

## 5.1. ÖNERİLER

Matematiksel Dil Kullanım Envanteri ve Dereceli Puanlama Anahtarı sınıf öğretmenleri tarafından öğrencilerin matematiksel dil kullanma deneyimlerine odaklanmak, öğrencilerin matematiksel dil kullanımı ile ilgili yaşadıkları güçlükleri tespit etmek ve güçlüklerin giderilmesine yönelik öğrenme ortamları hazırlamak için kullanılabilir. Düşük ve orta seviyeli öğrencilerin matematiksel dil kullanım performanslarını arttırmak amacıyla matematik problemlerini çözme ve kurma

sürecindeki düşüncelerini ifade edebilecekleri sınıf içi diyalog ortamları hazırlanmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca Matematiksel Dil Kullanım Envanteri ve Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak matematiksel dil kullanımında yaşanan güçlükler tespit edildikten sonra yaşanan güçlüklerin giderilmesine yönelik programların etkisini inceleyen deneysel çalışmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca ilkokul düzeyinde farklı özelliklerde ve daha büyük çalışma gruplarıyla matematiksel dil kullanımının incelenmesinin mevcut durumu ortaya koyması bakımından önemli olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada dördüncü sınıf öğrencilerinin (yaş ortalaması  $\bar{X}=9.5$ ,  $SS=.57$ ) problem çözerken ve kurarken kullandıkları matematiksel dil incelenmiştir. Araştırma kapsamının problem çözme ve problem kurma süreci ile ve dördüncü sınıf öğrencileri ile sınırlı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Daha sonra yapılacak çalışmalar için farklı matematiksel süreçler ve farklı sınıf düzeylerinde (farklı yaş gruplarında) matematiksel dil kullanımının incelenmesi önerilmektedir. Ayrıca bu araştırma sayılar öğrenme alanı ile sınırlıdır. Daha sonra yapılacak çalışmalarda farklı öğrenme alanlarına odaklanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak Matematiksel Dil Kullanım Envanteri kullanılmıştır. Toplanan veriler araştırmacı tarafından geliştirilen Dereceli Puanlama Anahtarı ile değerlendirilmiştir. İleri araştırmalarda matematiksel dil kullanımının incelenmesi için gözlem, görüşme gibi yöntemlere odaklanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin görüş ve deneyimleriyle birlikte öğretmenlerin görüş ve deneyimlerine de yer verilebilir. Ayrıca ilkokul öğrencilerinin matematiksel dil kullanımlarının niceliksel ve niteliksel olarak desenlenecek veya bu iki desenin birlikte kullanılacağı araştırmalara da yer verilebilir.



## KAYNAKÇA

- Abedi, J., Lord, C. (2001). The language factor in mathematics tests. *Applied Measurement in Education, 14*(3), 219-234.
- Adams, T. L. (2003). Reading mathematics: More than words can say. *The Reading Teacher, 56*(8), 786–795.
- Adams, T. L., Thangata, F., & King, C. (2005). "Weigh" to Go! Exploring Mathematical Language. *Mathematics Teaching in the Middle School, 10*(9), 444-448.
- Akarsu, E. (2013). *7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Matematiksel Dil Kullanımlarının İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., Soybaş, D., & Argün, Z. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14*(1), 129-146.
- Albayrak, M., & Erkal, M. (2003). Başarıya giden yolda ifade ve beceri derslerinin (Türkçe-Matematik) birlikteliği. *Milli Eğitim Dergisi, 158*.
- Altun, M. (2005). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Akademi.
- Altun, M. (2015). *Matematik Öğretimi*. Bursa: Alfa Akademi.
- Anghileri, J. (2005). *Children's Mathematical Thinking in Primary Years*. London: Continuum.

- Anwar, R. B., & Rahmawati, D. (2017). *Symbolic and Verbal Representation Process of Student in Solving Mathematics Problem Based Polya's Stages. International Education Studies, 10(10), 20.*
- Argün, Z., Akay, H. & Soybaş, D. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14, 129-146.*
- Aydın, S., & Yeşilyurt, M. (2007). Matematik Öğretiminde Kullanılan Dile İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 22, 90-100.*
- Aydoğdu, T., & Oklun, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin toplama-çıkarma içeren standart sözel problemlerde işlem seçme başarıları. *Eurasian Journal of Educational Research, 16(4), 27-38.*
- Baki, A., Karataş, İ., & Güven, B. (2002). Klinik mülakat yöntemi ile problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 1043-1049, Ankara.*
- Bayazit, İ., & Dönmez, S. M. K. (2017). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 8(1), 130-160.*
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi (5-8. sınıflar), (2. Baskı).* Ankara: Pegem.
- Baykul, Y. (2016). *İlkokulda Matematik Öğretimi.* Ankara: Pegem.
- Berg, B. L., & Lune, H. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (H. Aydın, Çev.). *Konya: Eğitim.*
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing.* Newyork: Psychology Press.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (Eds.). (2014). *Problem posing: Reflections and applications.* Newyork: Psychology Press.

- Brunning, H. R., Schraw, J. G., & Norby, M. M. (2014). *Bilişsel psikoloji ve öğretim*. (Çev. Z. N. Ersözlü, R. Ülker), Ankara: Nobel.
- Cankoy, O., & Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel araştırma yöntemleri. (Çev.: M. Bütün, S.B. Demir), Ankara: Siyasal Kitapevi.
- Çakmak, Z. (2013). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin İstatistik Konusundaki Matematiksel Dil Becerilerine İlişkin Değişkenlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Çalikoğlu-Bali, G. (2002). Matematik Öğretiminde Dil Ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 57-61.
- Çalikoğlu-Bali, G. (2003). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematik Öğretiminde Dile İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 19-25.
- Davis, A., Goulding, M., & Suggate, J. (2010). *Mathematical knowledge for primary teachers*. London: Routledge.
- Dede, Y. (2007). Matematiğin öğretim biçimlerine ilişkin öğretmen görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 99-107.
- Dur, Z. (2010). *Öğrencilerin Matematiksel Dili Hikâye Yazma Yoluyla İletişimde Kullanabilme Becerilerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 61(1-2), 103-131.

- English, L. D. (1998). Children's problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- English, L. D., Lesh, R., & Fennewald, T. (2008). Future directions and perspectives for problem solving research and curriculum development. In Proceedings of the 11th International Congress on Mathematical Education.
- Ersoy, Y. (2004). Problem kurma ve çözüme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, [Online]: <http://www.matder.org.tr/adresinden> erişilmiştir.
- Fernández, C., Llinares, S., & Valls, J. (2013). Primary school teacher's noticing of students' mathematical thinking in problem solving. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1/2), 441.
- Ferrari, P. L. (2004). Mathematical language and advanced mathematics learning. *The 28th International Conference of The International Group For The Psychology of Mathematics Education*, 2, 14–18.
- Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fuentes, P. (1998). Reading comprehension in mathematics. *The Clearing House*, 72(2), 81-88.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456.
- Gray, V. (2004). *The language of mathematics: a functional definition and the development of an instrument of measure teacher perceived self-efficacy*. (Unpublished Doctoral Dissertation). Oregon State University Mathematics Education, Portland.

- Gür, H. & Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. www.matder.org.tr. (27.03.2018).
- Haylock, D., & Cockburn, A. (2014). *Küçük Çocuklar için Matematiği Anlama*. Zuhâl Yılmaz (Çev. Ed). Ankara: Nobel.
- Ilany, B. S., & Margolin, B. (2010). Language and mathematics: Bridging between natural language and mathematical language in solving problems in mathematics. *Creative Education*, 1(3), 138.
- Incikabi, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: Ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 66.
- Karaçay, T. (2011). Matematik ve dil. Mantık, Matematik ve Felsefe. IX.Ulusal Sempozyumu, Foça.
- Karakuyu, E., & Şenyurt C. (2016). *İlköğretim Matematik 4. Sınıf Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Karakuyu, P. (Ed), Ankara: Dikey.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 1-10.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kenyon, V. (2016). How can we improve mathematical vocabulary comprehension that will allow students to develop higher-order levels of learning?. *The STeP Journal: Student Teacher Perspectives*, 3(2), 47-61.
- Kır, D. (2011). *Hikâyelerle matematik öğretiminin ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin toplama ve çıkarmaya ilişkin sözel problem çözme becerileri üzerindeki etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

- Kösece-Loğoğlu, P. (2016). *Polya'nın problem çözme yöntemine dayalı etkinliklerle matematik öğretiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1989). *Problem solving: A handbook for senior high school teachers*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Leikin, R., Leikin, M., Waisman, I., & Shaul, S. (2013). Effect of the presence of external representations on accuracy and reaction time in solving mathematical double-choice problems by students of different levels of instruction. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(5), 1049-1066.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics, 21*, 33-40.
- Lesser, L., & Tchoshanov, M. (2005). The effect of representation and representational sequence on students' understanding. In Lloyd, G. M., Wilson, M., Wilkins, J.L.M., & Behm, S.L. (Eds.). *Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Lesser, L., & Tchoshanov, M. (2005, October). The effect of representation and representational sequence on students' understanding. In *Proceedings of the 27th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Leung, S. S., & Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge, and creative thinking on the arithmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal, 9*(1), 5-24.

Mathcentre, (2009, August). Mathematical language. <http://www.mathcentre.ac.uk/resources/uploaded/mc-ty-mathlanguage1-2009-1.pdf> adresinden edinilmiştir.

Mason, L. (2003). High school students' beliefs about maths, mathematical problem solving, and their achievement in maths: A cross-sectional study. *Educational psychology*, 23(1), 73-85.

Mayer, R. E. (1982). The psychology of mathematical problem solving: In FK Lester & J. Garofalo (Eds.), *Mathematical problem solving: Issues in research* (pp. 1-13).

Mayer, R. E., & Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematical problems. In R. J. Sternberg & T. Ben-Zeev (Ed.), *The nature of mathematical thinking* içinde (s.29-53). Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates.

MEB. (2005). *İlköğretim matematik dersi (1- 5 sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basımevi.

MEB (2015). *İlkokul matematik dersi (1- 4. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Mercer, C. D., & Miller, S. P. (1992). Teaching students with learning problems in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education*, 13(3), 19-35.

Moreno, R., & Mayer, R. E. (1999). Multimedia-supported metaphors for meaning making in mathematics. *Cognition and instruction*, 17(3), 215-248.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Olkun, S., & Toluk, Z. (2014). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Eğiten Kitap.

- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 179-190.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özsoy, G., & Kuruyer, H. G. (2012). Bilmenin illüzyonu: Matematiksel problem çözme ve test kalibrasyonu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 32(2), 229-238.
- Özsoy, G., Kuruyer, H. G., & Çakıroğlu, A. (2015). Evaluation of students' mathematical problem solving skills in relation to their reading levels. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(1), 113-132.
- Pirie, S. E. B., & Schwarzenberger, R. L. E. (1988). Mathematical discussion and mathematical understanding. *Educational Studies in mathematics*, 19(4), 459-470.
- Polya, G. (2004). How to solve it: A new aspect of mathematical method (No. 246). Princeton University Press.
- Riccomini, P. J., Smith, G. W., Hughes, E. M., & Fries, K. M. (2015). The language of mathematics: The importance of teaching and learning mathematical vocabulary. *Reading & Writing Quarterly*, 31(3), 235-252.
- Saban, A. (2000). Öğrenme öğretme süreci. *Ankara: Nobel*.
- Salman, E. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretiminde Problem Kurma Çalışmalarının Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına Ve Tutumlarına Etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Schleppegrell, M. J. (2007). The linguistic challenges of mathematics teaching and learning: A research review. *Reading & Writing Quarterly*, 23(2), 139-159.



- Schoenfeld, A. H. (1985). Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding. *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, 89(4), 361-380.
- Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, and Sense Making in Mathematics (Reprint). *Journal of Education*, 196(2), 1-38.
- Schunk, D. H. (2011). Eğitimsel bir bakışla öğrenme teorileri Muzaffer Şahin. (Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Serin, M., K. (2014). *İşbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretimin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Slavin, E., R. (2015). *Eğitim psikolojisi: Kuram ve uygulama*. Galip Yüksel (Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Taşkın, N. (2013). *Okul öncesi dönemde matematik ile dil arasındaki ilişki üzerine bir inceleme*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Toptaş, V. (2015). Matematiksel dile genel bir bakış. *Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 18-22.
- Turhan, B. (2011). *Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.

- Umay, A. (2007). *Eski arkadaşımız okul matematiğinin yeni yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Ünal, Z. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenim alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Wakefield, D. V. (2000). Math as a second language. *The Educational Forum* 64(3), 272-279.
- Van de Walle, A. J., Karp, S., K. & Bay-Williams, J., M. (2014). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği*. Soner Durmuş (Çev. Ed.). Ankara: Nobel.
- Warren, E. (2006). Comparative mathematical language in the elementary school: A longitudinal study. *Educational Studies in Mathematics*, 62(2), 169-189.
- Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2007). İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerine Bir İnceleme. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 2(4), 272-287.
- Yeşil, D. (2015). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin dörtgenler bağlamında matematik dili kullanımları: sentaks ve semantik bileşenler*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel alan dilini kullanma yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24 (2), 61-70.
- Yıkılmış, A. (2012). *Etkileşime Dayalı Matematik Öğretimi*. Ankara: Kök.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. (9. Genişletilmiş Baskı) Ankara: Seçkin.
- Yıldız, F. (2016). *6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel sözel, sembolik ve görsel dili anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 1*, 771-774.
- Yüzerler, S. (2013). *6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel dili kullanabilme becerileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Zazkis, R. (2000). Using code-switching as a tool for learning mathematical language. *For the learning of mathematics, 20*(3), 38-43.



**EK- 2. Matematiksel Dil Kullanım Envanteri**

<p><b>Problem 1:</b>          Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?</p>	
<p><b>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</b></p>	
<p><b>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemleri/işlemleri kullanacaksınız?</b></p>	
<p><b>Kullanacağınız matematiksel işlemleri/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</b></p>	
<p><b>Problemi çözünüz.</b></p>	

<p><b>Problem 1:</b> Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre dağın yüksekliği kaç metredir?</p>	
<p><b>Problem 1'i resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</b></p>	
<p><b>Çözdüğünüz probleme benzer bir problem yazınız.</b></p>	
<p><b>Yazdığınız problemde çözüm için kullanılması gereken matematiksel işlem/işlemler nedir?</b></p>	
<p><b>Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.</b></p>	

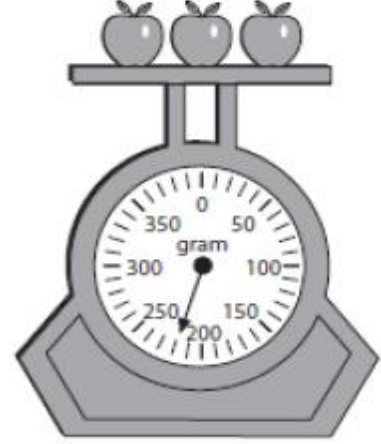
<p><b>Problem 2:</b>          Bir tanker tamamen yağ ile doludur ve bu tankerde 105 litre yağ vardır. Bu yağın <math>\frac{2}{5}</math> 'si kullanılıncaya geriye kaç litre yağ kalır?</p>	
<p><b>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</b></p>	
<p><b>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</b></p>	
<p><b>Kullanacağımız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</b></p>	
<p><b>Problemi çözünüz.</b></p>	
<p><b>Problem 2'yi resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</b></p>	

<b>Problem 3:</b> Mehmet'in babası kendisine takım elbise diktirmek için metresi 19 TL'den 6 metre kumaş alıyor. Mehmet'in babası işçilik ücreti olarak terziye 280 TL ödediğine göre elbise ne kadara mal olmuştur?	
<b>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</b>	
<b>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</b>	
<b>Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</b>	
<b>Problemi çözünüz.</b>	
<b>Problem 3'ü resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</b>	



<b>Problem 4:</b> Farklı iki sayının toplamı 264'tür. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşitse, büyük sayı kaçtır?	
<b>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</b>	
<b>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</b>	
<b>Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</b>	
<b>Problemi çözünüz.</b>	
<b>Problem 4'ü resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</b>	

**Problem 5:** Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.



**Yazdığınız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.**

**Yazdığınız problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?**

**Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.**

**Problemi çözünüz.**

**Problem 6:** Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, aşağıdaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

**Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.**

**Yazdığınız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.**

**Yazdığınız problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?**

**Problem 6:** Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, aşağıdaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

**Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.**

**Problemi çözünüz.**

**Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.**

**Problem 7:**

$336 \div 28 = 12$ ,  $12 - 8 = 4$ , işlemlerine uygun bir problem yazınız.

**Yazdığınız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.**

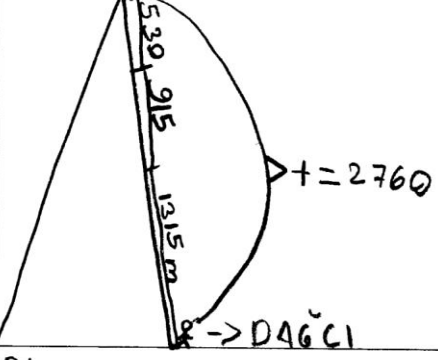
**Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.**

**EK- 3. Dereceli Puanlama Anahtarı**

<b>Performans göstergesi</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)</b>	<b>(0)</b>
Problemi anlama sürecinde sözel dili kullanabilme	Öğrenci problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini açık bir şekilde ifade eder.	Öğrenci problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini eksik bir biçimde ifade eder.	Öğrenci problemde nelerin olduğunu ve nelerin istendiğini ifade edemez.
İşlem belirleme sürecinde sözel dili kullanabilme	Öğrenci problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasıyla ve eksiksiz ifade eder.	Öğrenci problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasını karıştırarak veya eksik ifade eder.	Öğrenci problemin çözümünde izlenecek işlemleri sırasıyla ve doğru ifade edemez.
Seçtiği işlem/leri gerekçelendirirken sözel dilden yararlanabilme	Öğrenci problemde çözüme ulaştıracak ana fikri tam ve doğru olarak ifade eder.	Öğrenci problemde çözüme ulaştıracak ana fikri eksik ifade eder.	Öğrenci problemde çözüme ulaştıracak ana fikri ifade edemez veya hatalı ifade eder.
Problemi çözme sürecinde sembolik dili kullanabilme	Öğrenci çözüm için eksiksiz plan belirler ve hatasız olarak uygular.	Öğrenci çözüm için eksik plan belirler veya belirlediği planı hatalı olarak uygular.	Öğrenci çözüm için plan belirleyemez ve uygulayamaz.
Problem çözme sürecinde görsel dili kullanabilme	Öğrenci problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şema çizerek gerekli işaretlemeleri yapar.	Öğrenci problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şemayı eksik çizer veya gerekli işaretlemeleri eksik yapar.	Öğrenci problemdeki olay ve ilişkilere uygun şekil veya şema çizemez.
Problem kurma sürecinde sembolik ve/veya görsel dili sözel dile çevirme	Öğrenci verilen verileri, konuyu veya koşulları değiştirerek yeni/benzer problem kurabilir.	Öğrenci verilen verileri, konuyu veya koşulları değiştirerek eksik bir problem kurar.	Öğrenci verilen verileri, konuyu değiştirerek yeni/benzer problem kuramaz.
Problemi kavrama sürecinde sözel dilden yararlanabilme	Problemin çözümünde kullanılacak ana fikri doğru ve eksiksiz bir şekilde ifade eder.	Problemin çözümünde kullanılacak ana fikri eksik ifade eder.	Problemin çözümünde kullanılacak ana fikri doğru ve tam bir şekilde ifade edemez.

## EK- 4. Öğrencilere Uygulanan Matematiksel Dil Kullanım Envanteri Örneği

<p><b>Problem 1:</b> Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre, dağın yüksekliği kaç metredir?</p>	
<p>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>Bir dağcı 1315 m tırmanmış. Sonra 915 tırmanmış. Sonra 530 m tırmanak için yolu kalmış. Bizden tırmanılan dağın kaç m olduğunu soruyor.</p>
<p>Problemi çözerken hangi işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</p>	<p>Toplama işlemi kullanacağız.</p>
<p>Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</p>	<p>Çünkü dağcının tırmanacağı dağın yüksekliğini bulacağız.</p>
<p>Problemi çözünüz.</p>	$\begin{array}{r} 1315 \\ + 915 \\ \hline 2230 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2230 \\ + 530 \\ \hline 2760 // \end{array}$

<p><b>Problem 1:</b> Bir dağcı 1315 m tırmandıktan sonra mola veriyor. Moladan sonra 915 m daha tırmanıyor. Dağcının zirveye ulaşmasına 530 m kaldığına göre dağın yüksekliği kaç metredir?</p>	
<p>Problem 1'i resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</p>	
<p>Çözdüğünüz probleme benzer bir problem yazınız.</p>	<p>Bir evin ilk önce 2 m'si boyanmıştır. Sonra 4 m'si boyanmıştır. Geri evin boyanacak kısmı 1 m'dir. Evin uzunluğunu bulunuz?</p>
<p>Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak gereken matematiksel işlem/işlemler nedir?</p>	<p>Toplama işlemidir.</p>
<p>Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.</p>	<p>Bize ipucu olarak evin kaç m boyandığını vermiş.</p>




<b>Problem 2:</b> Bir tanker tamamen yağ ile doludur ve bu tankerde 105 litre yağ vardır. Bu yağın $\frac{2}{5}$ 'si kullanılıncaya geriye kaç litre yağ kalır?	
Problemden verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.	Tankerde 105 litre yağ varmış. Bunun $\frac{2}{5}$ 'si kullanılmış. Kaç litre yağ kaldığını soruyor.
Problemi çözerken hangi matematiksel işlem/işlemleri kullanacaksınız?	1- Bölme 2- Çarpma 3- Çıkarma işlemlerini kullanacağız.
Kullanacağınız matematiksel işlem/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.	Bu işlemleri seçme nedenim kaç litre yağın kaldığını bulmak içindir.
Problemi çözünüz.	$\begin{array}{r} 105 \overline{) 5} \\ \underline{10} \phantom{00} \\ 005 \phantom{00} \\ \underline{5} \phantom{00} \\ 000 \end{array}$ $\begin{array}{r} 105 \\ - 42 \\ \hline 063 \end{array}$
Problem 2'yi resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?	

<p><b>Problem 3:</b> Mehmet'in babası kendisine takım elbise diktirmek için metresi 19 TL'den 6 metre kumaş alıyor. Mehmet'in babası işçilik ücreti olarak terziye 280 TL ödediğine göre elbise ne kadara mal olmuştur?</p>	
<p>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>Mehmet babası kendisine misli 19 TL olan kumaşları 6 m almış. Satıcıya 280 TL göre elbisenin ne kadarına mal soruyor.</p>
<p>Problemi çözerken hangi matematiksel işlem/işlemleri kullanacaksınız?</p>	<p>1- Çarpma 2- Çıkarma</p>
<p>Kullanacağınız matematiksel işlem/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</p>	<p>Çünkü elbisenin ne kadara mal bulucuz.</p>
<p>Problemi çözünüz.</p>	$\begin{array}{r} 19 \quad 280 \\ \times 6 \quad -114 \\ \hline 114 \quad 066 \end{array}$
<p>Problem 3'ü resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</p>	

<p><b>Problem 3:</b> Mehmet'in babası kendisine takım elbise diktirmek için metresi 19 TL'den 6 metre kumaş alıyor. Mehmet'in babası işçilik ücreti olarak terziye 280 TL ödediğine göre elbise ne kadara mal olmuştur?</p>	
<p>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>Mehmet babası kendisine misli 19 TL olan kumaşlardan 6 m almış. Satıcıya 280 TL göre elbisenin ne kadara mal soruyor.</p>
<p>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</p>	<p>1- Çarpma 2- Çıkarma</p>
<p>Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</p>	<p>Çünkü elbisenin ne kadara mal bulucuz.</p>
<p>Problemi çözünüz.</p>	$\begin{array}{r} 19 \quad 280 \\ \times 6 \quad -114 \\ \hline 114 \quad 066 \end{array}$
<p>Problem 3'ü resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</p>	

<p><b>Problem 4:</b> Farklı iki sayının toplamı 264'tür. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşitse, büyük sayı kaçır?</p>	
<p>Problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>İki sayının toplamı 264. Büyük sayı küçük sayının 5 katına eşittir. Büyük sayı kaçır</p>
<p>Problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</p>	
<p>Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</p>	
<p>Problemi çözünüz.</p>	
<p>Problem 4'ü resim ya da şekil çizerek çözebilir misiniz? Nasıl?</p>	

<p>Problem 5: Yandaki şekle uygun bir problem yazınız.</p> <p>3 Tane elma 220 G'DIR, 9 Tane elma kaç g'dır,</p>	
<p>Yazdığımız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>3 Tane elma 220 GRAMMIŞ. 1 Tanesi yemiştir. Kalan elma kaç g ağırlığını soruyor.</p>
<p>Yazdığımız problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?</p>	<p>Çarpma</p>
<p>Kullanacağımız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.</p>	<p>9 elmanın kaç g ağırlığını bulacağız.</p>
<p>Problemi çözünüz.</p>	$\begin{array}{r} 220 \\ \times 9 \\ \hline 1980 \end{array}$

**Problem 6:** Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, aşağıdaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

Yukarıdaki tabloya uygun bir problem yazınız.

Üstteki Deniz'in arkadaşlarının mevcudu kaç kişidir?

Yazdığımız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.

Burada kırmızı 4, Yeşil 2, Mavi 6, Sarı 7 tane kişi seviyoruz.  
Burada Deniz'in arkadaşlarının mevcudunun kaç kişi olduğunu soruyor.

Yazdığımız problemi çözerken hangi matematiksel işlemi/işlemleri kullanacaksınız?

Toplama İşlemidir.

**Problem 6:** Deniz arkadaşlarına en sevdikleri renkleri sormuştur. Deniz, aşağıdaki tabloda görülen bilgileri toplamıştır.

En sevilen renk	Renk tercihlerine göre arkadaşlarının sayısı
Kırmızı	4
Yeşil	2
Mavi	6
Sarı	7

Kullanacağınız matematiksel işlemi/işlemleri seçme nedeninizi açıklayınız.

*Çünkü Deniz'in arkadaşlarının mevcudunu bulucuz.*

Problemi çözünüz.

$$\begin{array}{r} 6 \\ 4 \\ 2 \\ + 7 \\ \hline 19 \end{array}$$

Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.

<p><b>Problem 7:</b>  <math>336 \div 28 = 12</math>, <math>12 - 8 = 4</math>, işlemlerine uygun bir problem yazınız.</p> <p>Bir çiftçi 336 fidanı 28 araziye bölüyor. Her araziye 12 tane diyor. Ama bir arazinin 8 tane fidanı soluyor. Arazide kaç tane fidan kalıyor.</p>	
<p>Yazdığınız problemde verilenler ve istenenler nelerdir? Açıklayınız.</p>	<p>336 fidan 28 araziye bölünmüş. Her 12 diyor. Bir arazinin 8 tanesi solmuş. Arazide kaç tane fidan kaldığı soruluyor.</p>
<p>Yazdığınız problemde çözüm için kullanılacak ipucu nedir? Kısaca açıklayınız.</p>	



**ÖZGEÇMİŞ**

<b>Kişisel Bilgiler</b>	
Adı-Soyadı	Neşe AYDOĞAN BELEN
Doğum Yeri-Tarihi	İzmir- 1987
<b>Eğitim Durumu</b>	
Lisans Öğrenimi	Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Amasya Eğitim Fakültesi
Yüksek Lisans	Ordu Üniversitesi
Bildiği Yabancı Diller (varsa)	İngilizce
<b>İş Deneyimi</b>	
Çalıştığı Kurumlar	1- Karahasan İlköğretim Okulu (Gölköy/ORDU) 2- Ozmuş İlköğretim Okulu (SİVAS) 3- Başöğretmen Ortaokulu (ORDU) 4- Karşıyaka Ortaokulu (ORDU)
<b>İletişim</b>	
E-Posta Adresi	nese_520@hotmail.com
<b>Tarih</b>	11/12/2018