

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ**



**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR VE YÜZDE**  
**PROBLEMLERİ KONUSUNDA PROBLEM ÇÖZME**  
**BAŞARILARININ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GAMZE AYKURTLU**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**MATEMATİK EĞİTİMİ**



**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR VE YÜZDE**  
**PROBLEMLERİ KONUSUNDA PROBLEM ÇÖZME**  
**BAŞARILARININ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GAMZE AYKURTLU**

**Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Hülya GÜR (Tez Danışmanı)**

**Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KARAMETE**

**Dr. Öğr. Üyesi Başak BARAK**

**BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

Gamze AYKURTLU tarafından hazırlanan “9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR VE YÜZDE PROBLEMLERİ KONUSUNDA PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARININ VE PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN BELİRLENMESİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 10.06.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.



Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Prof. Dr. Hülya GÜR

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KARAMETE

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Başak BARAK

  
.....  
  
.....

  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

## ÖZET

**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR VE YÜZDE PROBLEMLERİ  
KONUSUNDA PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARININ VE PROBLEM  
KURMA BECERİLERİNİN BELİRLENMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
GAMZE AYKURTLU  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HÜLYA GÜR)  
BALIKESİR, HAZİRAN - 2019**

Bu çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusundaki problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunu Kocaeli’nin Gebze ilçesinde bulunan bir lisenin 2017-2018 eğitim-öğretim yılındaki 165 tane 9. sınıf öğrencisi ve aynı 165 öğrenci içerisinde seçilen ve 10. sınıfa geçen, 2018-2019 eğitim-öğretim yılındaki 67 tane 10. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” öntest ve “Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II” sontest olarak kullanılmıştır. Araştırma modeli, yarı deneysel ön test-son test kontrol gruplu deneysel model olan boylamsal bir çalışmadır. Problem çözme ve problem kurma soruları değerlendirme rubriği kullanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi yapılırken etkileşimli veri analizinin aşamalarından yararlanılmıştır. 9. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye ve problem kurmada başarısız olduğu görülmüştür. 9. ve 10. sınıf problem çözme başarıları karşılaştırıldığında ise 9. sınıftaki öğrencilerin problem çözme başarılarının 10. sınıftaki durumlarına göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Problem kurma becerileri karşılaştırıldığında ise 10. sınıftaki öğrencilerin problem kurma becerilerinin 9. sınıftaki durumlarına göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

**ANAHTAR KELİMELELER:** Matematik öğretimi, problem çözme, problem kurma, kesir ve yüzde problemleri

## **ABSTRACT**

### **DETERMINATION OF PROBLEM SOLVING SUCCESS AND PROBLEM POSING ABILITY OF 9<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS ABOUT FRACTION AND PERCENTAGE PROBLEMS**

**MSc THESIS**

**GAMZE AYKURTLU**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**SECONDARY SCIENCE AND MATHEMATICS EDUCATION**

**MATHEMATICS EDUCATION**

**(SUPERVISOR: PROF. DR. HÜLYA GÜR )**

**BALIKESİR, JUNE 2019**

In this study, it was aimed to determine 9<sup>th</sup> grade students' problem solving success and problem posing ability. The study group of the research includes 165 9<sup>th</sup> grade students who are in high school in the Kocaeli/Gebze province in the 2017-2018 academic year and 67 students of them who passed 9<sup>th</sup> grade and started to 10<sup>th</sup> grade in the 2018-2019 academic year. As the data collection tool, "Problem Solving Success Test I and Problem Posing Ability Test I" have been used as pre-test and "Problem Solving Success Test II and Problem Posing Ability Test II" have been used as post-test for this study. The research is longitudinal study which is semi-experimental design with pre-test and post-test control groups. Problem solving and problem posing questions were analyzed by using the evaluation rubric. While we making context analyze, we have benefited from the stages of data analyzing. It was seen that 9<sup>th</sup> grade students are unsuccessful in solving problems and posing problems. 9<sup>th</sup> grade students failed to solve and pose problems. When the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grades problem solving successes are compared, it is concluded that the 9<sup>th</sup> grade students' problem solving progress is more successful than their 10<sup>th</sup> grade progress. When the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grades problem posing abilities are compared, it is concluded that the 10<sup>th</sup> grade students' problem posing ability is more successful than their 9<sup>th</sup> grade progress.

**KEYWORDS:** Mathematics teaching, problem solving, problem posing, fraction and percentage problems

# İÇİNDEKİLER

Sayfa

<b>ÖZET.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ.....</b>	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1 Araştırma Problemi .....	3
1.2 Araştırmanın Alt Problemleri .....	3
1.3 Araştırmanın Amacı .....	4
1.4 Araştırmanın Önemi .....	4
1.5 Sayıtlar .....	5
1.6 Sınırlılıklar.....	5
1.7 Tanımlar .....	6
1.8 Kısaltmalar .....	6
<b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE .....</b>	<b>7</b>
2.1 Problem .....	7
2.2 Problem Çözme .....	10
2.2.1 Problem Çözme ile İlgili Çalışmalar .....	16
2.3 Problem Kurma .....	19
2.3.1 Problem Kurma ile İlgili Çalışmalar.....	24
2.3.2 Problem Çözme ve Problem Kurma ile İlgili Çalışmalar .....	28
2.4 Yüzde ve Kesir Problemlerini Çözme ve Kurma .....	30
2.5 Yüzde ve Kesir Problemleri ile İlgili Kavram Yanılgıları .....	32
<b>3. YÖNTEM .....</b>	<b>36</b>
3.1 Araştırma Deseni .....	36
3.2 Çalışma Grubu.....	36
3.3 Araştırma Takvimi .....	37
3.4 Verilerin Toplanması.....	38
3.4.1 Problem Çözme Başarı Testi I.....	40
3.4.2 Problem Kurma Beceri Testi I.....	41
3.4.3 Problem Çözme Başarı Testi II.....	42
3.4.4 Problem Kurma Beceri Testi II.....	43
3.5 Verilerin Analizi.....	45
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>49</b>
4.1 P <sub>11</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	49
4.2 P <sub>12</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	56
4.3 P <sub>13</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	63
4.4 P <sub>21</sub> Alt Probleme Ait Bulgular.....	65
4.5 P <sub>31</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	67
4.6 P <sub>32</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	68
4.7 P <sub>33</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	70
4.8 P <sub>34</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	75
4.9 P <sub>35</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	76
4.10 P <sub>36</sub> Alt Problemine Ait Bulgular .....	77

<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>81</b>
5.1 Tartışma ve Sonuç .....	81
5.2 Öneriler.....	84
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>85</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>94</b>



## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1:	Çok adımlı veri kodlama şemasının özeti (Silver ve Cai, 1996)....	23
Şekil 2.2:	Problem çözme-kurma sarmalı (Cifarelli ve Cai, 2005). ....	24
Şekil 3.1:	Miles ve Huberman'ın (1994) etkileşimli veri analiz modeli. ....	45
Şekil 4.1:	9. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları.....	64
Şekil 4.2:	9. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları.....	65
Şekil 4.3:	9. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları.....	66
Şekil 4.4:	9. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları.....	67
Şekil 4.5:	10. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları. ....	68
Şekil 4.6:	9. ve 10. sınıf öğrencilerinin başarı puanlarının karşılaştırılması. .	69
Şekil 4.7:	9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarı yüzdeleri. ....	70
Şekil 4.8:	Ö150 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	71
Şekil 4.9:	Ö163 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	71
Şekil 4.10:	Ö155 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	72
Şekil 4.11:	Ö46 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	72
Şekil 4.12:	Ö94 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	73
Şekil 4.13:	Ö148 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	73
Şekil 4.14:	Ö77 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	74
Şekil 4.15:	Ö77 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	74
Şekil 4.16:	Ö148 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar. ....	74
Şekil 4.17:	10. Sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları. ....	75
Şekil 4.18:	9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri puanlarının karşılaştırılması. ....	76
Şekil 4.19:	9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri yüzdeleri. ....	77
Şekil 4.20:	Ö53 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	77
Şekil 4.21:	Ö155 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	78
Şekil 4.22:	Ö135 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	78
Şekil 4.23:	Ö152 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	79
Şekil 4.24:	Ö100 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	79
Şekil 4.25:	Ö162 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.....	79



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 3.1:</b> Araştırma evreni ve çalışma grubundaki katılımcıların sayısı.....	37
<b>Tablo 3.2:</b> Çalışma planı.....	38
<b>Tablo 3.3:</b> Açık uçlu sorulara ait rubrik.....	46
<b>Tablo 3.4:</b> Problem kurma değerlendirme için rubrik.....	48
<b>Tablo 4.1:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 1. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	49
<b>Tablo 4.2:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 2. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	50
<b>Tablo 4.3:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 3. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	51
<b>Tablo 4.4:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 4. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	51
<b>Tablo 4.5:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 5. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	52
<b>Tablo 4.6:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 6. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	53
<b>Tablo 4.7:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 7. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	53
<b>Tablo 4.8:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 8. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	54
<b>Tablo 4.9:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 1. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	55
<b>Tablo 4.10:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 2. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	55
<b>Tablo 4.11:</b> Öğrencilerin $P_{11}$ alt problemine ilişkin 3. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	56
<b>Tablo 4.12:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 1. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	57
<b>Tablo 4.13:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 2. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	57
<b>Tablo 4.14:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 3. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	58
<b>Tablo 4.15:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 4. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	59
<b>Tablo 4.16:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 5. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	59
<b>Tablo 4.17:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 6. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	60
<b>Tablo 4.18:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 7. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	60
<b>Tablo 4.19:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 8. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	61
<b>Tablo 4.20:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 1. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	62

<b>Tablo 4.21:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 2. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	62
<b>Tablo 4.22:</b> Öğrencilerin $P_{12}$ alt problemine ilişkin 3. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.....	63



## ÖNSÖZ

Problem çözüme becerisi matematik öğretiminde olduğu kadar diğer dersler ve günlük yaşam için de önemli beceridir. Bu çalışmada, 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözüme başarılarının ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek lisans süresince ve bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde bana her zaman tecrübeleriyle ve önerileriyle yol gösteren, desteğini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen, üzerimde emeği büyük olan çok değerli danışmanın Prof. Dr. Hülya GÜR'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Üzerimde emeği olan değerli öğretmenlerimin hepsine, araştırma süresince desteğini ve yardımlarını esirgemeyen tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olup desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen babam Hasan AYKURTLU, annem Güzin AYKURTLU ve kardeşim Gizem AYKURTLU'ya teşekkür ederim.

Balıkesir, 2019

Gamze AYKURTLU

# 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojide yaşanmakta olan hızlı değişim ile birlikte, bireyin ve toplumun içinde bulunulan şartlara bağlı değişen ihtiyaçları ve öğrenme öğretme alanındaki yenilik ve gelişmeler ile bireylerden beklenen roller de değişmektedir. Artık bilgiyi üreten, bilgiyi işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan bireylere ihtiyaç duyulmaktadır. Eğitim sistemimizde de değerlerimiz ve yetkinliklerimizle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmek temel amaçtır. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirlenen sekiz yetkinlikten birisi de matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinliklerdir. Günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme şeklini geliştirme ve uygulama matematiksel yetkinlik olarak tanımlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2018).

Günlük hayat içerisinde karşılaştırma, seçim yapma, ölçü aletlerini kullanma, sonuçları yorumlama, sayısal verileri yorumlama gibi temel matematiksel beceriler yer almaktadır. Bu temel beceriler günlük hayat içerisinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca kişilerin etrafındaki olayları anlamasında, neden ve sonuçları yorumlayarak aralarındaki ilişkileri görmesinde de problem çözmeye sürecini öğrenmesi önemlidir. Genel olarak bakıldığında matematik öğretiminin amacı kişiye günlük hayatında gerekli olan matematiksel bilgi ve becerilerin kazandırılması, problem çözmenin öğretilmesi ve olayları problem çözmeye yaklaşımıyla ele alabilecek bir düşünme biçiminin kazandırılmasıdır (Altun, 2013).

Matematik eğitiminin sayıları, işlemleri öğretmek ve günlük hayatın gerektirdiği hesaplamaları kazandırmaktan öte başka işlevleri de bulunmaktadır. Matematik kişiye giderek karmaşıklaşan yaşamda düşünme, olaylar arasında bağ kurma, akıl yürütme, tahminlerde bulunma, problem çözmeye gibi beceriler de kazandırmaktadır. Artık kişiden aklını kullanabilmesi, hızlı ve etraflıca düşünebilmesi, isabetli kararlı verebilmesi, yaratıcı ve yeni fikirler üretebilmesi beklenmektedir (Umay, 2003). Eğitim programının da bunu destekleyecek nitelikte

problem çözebilen kişiler yetiştirilmesi gerekmektedir (Yazgan ve Bintaş, 2005). İletişim, muhakeme, problem çözme, karar verme gibi üst düzey bilişsel yeteneklere sahip olması beklenen birey bunları günlük hayatta da etkili biçimde kullanabilmelidir (Özgen ve Bindak, 2011).

Günümüzde yaşanan hızlı değişimler ve gelişmeler ile birlikte bilgi çağına uyum sağlayabilecek bireyler yetiştirebilmek eğitim sistemlerinin başlıca amaçlarını oluşturmaktadır. Eğitim sisteminin gidişatı hakkında bilgi sahibi olmamıza, öğrencilerin çeşitli öğrenme alanlarındaki performanslarının belirlenmesi yardımcı olacaktır. Öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemek içinse uluslararası olarak düzenlenen Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması - TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı - PISA (Programme for International Student Assessment) gibi sınavlar yapılmaktadır. Bu sınavlardan elde edilen veriler ülkelerin eğitim sistemlerinin bulunduğu durum hakkında bilgi vermektedir (Akyüz ve Pala, 2010).

OECD (Organization of Economic Cooperation and Development) yani Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı tarafından finanse edilen PISA, gelişen ve değişen dünyada eğitimin bireylere kazandırdığı bilgileri kullanma, uygulama, yeni durumlara uyarlama becerilerini ölçmek ve değerlendirmek için yapılan bir araştırmadır. PISA; 15 yaş grubundaki öğrencilere, 3 yıllık aralıklarla yapılan ve öğrencilerin okullarda öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme becerilerini ölçmeyi amaçlayan bir çalışmadır. Temelinde fen, matematik ve okuma becerilerinin değerlendirildiği PISA, değerlendirmeyi temel alanları okuryazarlık kavramı üzerinden tanımlayarak yapmaktadır. Burada geçen okuryazarlık kavramı ile öğrencilerin çeşitli durumlarda karşılaşılabilecekleri problemleri tanımlarken, yorumlarken, çözerken; bilgi ve becerilerini kullanabilmesi, analiz edebilmesi, mantıksal çıkarımlarda bulunabilmesi ve etkili iletişim kurabilmesi anlatılmaktadır (MEB, 2016).

Matematik okuryazarlığı bireyin matematiği çeşitli durumlara göre formüle etme, uygulama ve yorumlama kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (OECD, 2016) . PISA'da matematik okuryazarlığı çeşitli boyutlarla ele alınmaktadır. Gerçek yaşam durumundaki bir problemin matematiksel olarak kurgulanması, matematiksel bilgi, işlem ve muhakeme ile matematiksel problemi çözmeye ve ulaşılan sonucunun gerçek

yaşama uygunluğunu yorumlama ve karar verme şeklinde ele alınmaktadır (MEB, 2013b).

### **1.1 Araştırma Problemi**

Araştırmada;

P<sub>1</sub>: 9. sınıf öğrencilerinin “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusunda problem çözme becerileri nasıldır?

P<sub>2</sub>: 9. sınıf öğrencilerinin “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusunda problem kurma becerileri nasıldır?

P<sub>3</sub>: Öğrencilerin 9. ve 10. sınıftaki “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusunda problem çözme ve kurma becerileri nedir?

problemlerini içeren üç araştırma sorusuna yanıt aranmıştır.

### **1.2 Araştırmanın Alt Problemleri**

Araştırmada aşağıda yer alan on alt probleme cevap aranmaktadır:

P<sub>11</sub>: Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I'e ait sorularda öğrencilerin başarıları nasıldır?

P<sub>12</sub>: Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II'ye ait sorularda öğrencilerin başarıları nasıldır?

P<sub>13</sub>: 9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem çözme başarıları nasıldır?

P<sub>21</sub>: 9. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem kurma becerileri nasıldır?

P<sub>31</sub>: 10. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem çözme başarıları nasıldır?

P<sub>32</sub>: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarının karşılaştırılması nasıldır?

P<sub>33</sub>: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme sorularına verdikleri cevaplar nasıldır?

P<sub>34</sub>: 10. sınıf öğrencilerinin kesir ve yüzde problemleri konusunda problem kurma becerileri nasıldır?

P<sub>35</sub>: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin karşılaştırılması nasıldır?

P<sub>36</sub>: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma sorularına verdikleri cevaplar nasıldır?

### **1.3 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı 9. sınıf öğrencilerinin “denklemler ve eşitsizliklerle ilgili problemler çözer.” kazanımına ilişkin olarak “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusundaki problem çözme başarılarının ve problem kurma becerilerinin incelenmesidir.

### **1.4 Araştırmanın Önemi**

Matematiğin temel unsurunun problem çözme olduğu genel olarak kabul edilen bir görüştür. Problem çözme yani insanların problemlerini çözüme götüren bu süreç hem günlük hayatta hem de tüm bilim dallarında kullanılmaktadır (Özsoy, 2005). İçinde bulunduğumuz çağın gereklerinden dolayı da problem çözme bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. Bu sebeple de problem çözme ve problem çözümede başarının artırılması hakkında çalışmalar yapılmaktadır (Kılıç ve Samancı, 2005). Problemler ile yapılan bir öğretimle öğrenciler matematiksel kavramları inşa

etme kabiliyetlerini geliştirme olanağı bulurlar. Öğrencilerin problemin çözümüne ulaşması için yapması gereken süreçler içinde gözlem yapma, ilişki kurma, soru sorma, muhakeme etme, sonuç çıkarma yer almaktadır. Böylece araştırma, keşfetme ve eleştirel düşünmeye de yönlendirilirler. Verilen durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek yeni problemlerin üretilmesini kapsayan bir problem çözme aktivitesi olan problem kurma ile de problemin yeniden oluşturulması ve örüntü aranması süreçlerini de içerir (Akay, Soybaş ve Argün, 2006). Problem kurma etkinlikleri öğrencilerin girişkenlik, yaratıcılık becerilerini geliştirir, etkin öğrenme sürecine katkı sağlar. Problem kurma süreci sayesinde kendi bizzat süreçte yer aldığı için kendisi bir şeyler üretir ve kendini daha özgür hisseder. Ayrıca kavram yanlışlarının da ortaya çıkarılmasına ve giderilmesine de katkı sağlar (Çetinkaya ve Soybaş, 2018). Alan yazın incelendiğinde lise öğrencileri ile yapılan çalışmaların sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. Çalışmalar daha çok ilköğretim öğrencileri ve öğretmen adayları ile yapılmıştır. Ayrıca bu çalışma ile 9. sınıftaki problem çözme başarıları ve problem kurma becerileri belirlenen öğrencilerin 10. sınıftaki durumları karşılaştırılacaktır.

## **1.5 Sayıtlar**

Problem çözme ve kurma etkinlikleri hedeflenen davranışları ölçebilecek yeterliliktedir. Öğrenciler veri toplama aracındaki sorulara bilgi ve becerilerini yansıtacak şekilde içtenlikle, açık ve net cevap vermişlerdir.

## **1.6 Sınırlılıklar**

- Kocaeli ilinin Gebze ilçesinde yer alan bir devlet okulundaki 2017-2018 eğitim öğretim yılındaki 9. sınıf ve 2018-2019 eğitim öğretim yılındaki 10. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.
- Veri toplama aracı olarak kullanılan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri sınırlıdır.
- Araştırma, yüzde ve kesir problemleri konusu ile sınırlıdır.



## 1.7 Tanımlar

**Problem:** Çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümü aşikâr olmayan sorulardır (MEB, 2013a).

**Problem Çözme:** Problem çözme öğrencilerin bilgilerini sentezleyerek yeni karşılaştıkları bir duruma çözüm bulmak amacıyla kullanmalarını içeren bir süreçtir (Olkun ve Toluk, 2004).

**Problem Kurma:** Problem kurma bir durumdan veya problemden yeni problemler oluşturmak veya verilen problemden yeni problemler oluşturmak veya verilen problem üzerinde değişiklik yaparak bir problem üretmektir (Silver, 1994).

## 1.8 Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

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

OECD: Organization of Economic Cooperation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı)

PÇ: Problem Çözme

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

PK: Problem Kurma

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 2.1 Problem

Matematik içinde problem çözme ve kurma becerisi önemli bir yere sahiptir. Seçilecek olan problemler de matematiksel beceri ve yeterlilikleri destekleyecek şekilde olmalıdır. Alanyazın incelendiğinde problem için çeşitli tanımlar yapılmaktadır. Aşağıda problem için yapılmış olan çeşitli tanımlar yer almaktadır. Bloom ve Niss (1991) problemi “belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durum” olarak tanımlamıştır (Aktaran: Altun, 2014).

Altun (2014), problemin ders kitaplarında yer aldığı şeklienden daha geniş bir anlamının olduğunu söylemiştir ve problem illa matematikle ilgili olmak zorunda değildir. Problemler gerçek yaşamla veya matematik dünyası ile ilgili olabilir. Altun’a (2014) göre problem kişinin bir şeyler yapmak isteyip de yapamadığı zor ya da sonucu belirsiz sorudur. Bir durumun problem olabilmesi için şu üç ögenin olması gerektiğini söylemiştir. Bu ögeler:

- i. Problemin karşılaşan kişi için bir güçlük olması gerekir,
- ii. Kişinin onu çözmeye ihtiyaç duyması gerekir,
- iii. Kişinin bu problemle daha önce karşılaşmamış olması ve problemi çözmek için hazırlığının olmaması gerekir.

Polya (1962), Matematiksel Keşif kitabında bir durumun problem olması için bir amaca yönelik olarak, açık ve anlaşılır uygun bir eylem aramak ama bu amaca uygun eyleme hemen ulaşmamak olarak tanımlamıştır. Polya’ya göre zihindeki bir durum herhangi bir güçlükle karşılaşmadan belli hareketlerle ortadan kaldırılabiliyorsa bir problemin varlığından bahsedilemez. Eğer bu durumu ortadan kaldırmak için hangi hareketlerin yapılacağı belli değilse çözülmesi gereken bir problemin varlığından söz edilebilir (Aktaran: Karaca, 2012).

Polya problem çözmeyi “Ne yapılacağına bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir.” şeklinde tanımlamıştır. Problem çözüme sadece doğru bir sonuç bulma olarak algılanmakla birlikte daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylemdir. Problemi çözüme, sonuç bulmanın yanı sıra bir yol bulma, güçlükten kurtulmadır (Altun, 2014).

Kahney (1993) problemi tanımlarken çözücünün hemen sonuca ulaşamadığından bahsetmiştir. Hiebert ve diğerleri (1997) için problem “burada herhangi bir görev ya da etkinlik olarak tanımlanmış olup bu görevin çözümü için öğrencilerin daha önceden ne belirledikleri ya da ezberledikleri kural ya da yöntemlerin olduğu, ne de öğrencilerce belirlenmiş bir “doğru” çözüm metodunun olduğu algısının bulunmadığı durum”dur (Aktaran: Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Problemi kaynak eksikliği, bilgi eksikliği gibi nedenlerle engellenen bir amacın olmasıyla ortaya çıkan durum olarak tanımlamıştır. John Dewey problem için “insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey” tanımını yapmıştır (Baykul, 1999). NCTM Standartlarında (2000), “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan”, “öğrencileri strateji geliştirmeleri ve uygulamaları için zorlayan” ve “öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan problemler” in iyi problemler olduğu belirtilmektedir. Olkun ve Toluk (2004) problem için “Bireyin karşılaştığı, çözüm için hazır bir yolun ya da araçların görünürde olmadığı yeni durumdur.” tanımını yapmıştır. Ayrıca “problem, bireyin doğrudan çözümünü göremediği, çözümüne ulaşmak için basit bir modeli hemeninde uygulamayacağı bir durum” açıklamasını yapmışlardır. Topal ve Alkan (2010), problemin insan zihninde çatışmalara neden olan belirsizlik olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir. Bu yönden bakıldığında da eğitimcilerin çoğu problemin çözümü için gösterilen çabaların öğrenme ve düşünme için önemli olduğu konusunda hemfikirdirler.

Problem seçimi yapılırken öğrencinin kendi yaşamından, çevresinden olan etkinliklere yer vermeye çalışılmalıdır. Yani günlük yaşam işlerine yer verilebilir. Ayrıca problem öğrencinin ilgisini çekmelidir. Problem kişide merak uyandırmalı, kişinin problemin üzerinde düşünmesini, çeşitli yöntemler kullanmasını gerektirmelidir Kişi problem durumuyla ilk karşılaştığında mevcut bilgilerini kullanarak anında çözüme ulaşmamalıdır. Problem önceden öğrenilen bilgileri

kullanmayı gerektirmelidir. Kişi aynı problem ile daha önce karşılaşmış olmamalıdır. Bu tez çalışmasında problem için “kişinin ilk bakışta çözemediği, çeşitli bilgi ve becerileri bir arada kullanabileceği, kişide çözmeye isteği uyandıran soru” tanımı kullanılacaktır.

### Problemlerin Sınıflandırılması

Altun (2014) problemleri rutin (sıradan) ve rutin olmayan (sıra dışı) şeklinde sınıflandırmıştır.

#### 1. Rutin Problemler

Rutin problemler ders kitaplarında yer alan, daha çok dört işlem becerisi gerektiren, günlük yaşamda sık karşılaşılan kar-zarar, yol-zaman hesabı gibi problemlerdir. Rutin problemler bir ya da birden çok işlem gerektirebilir. “Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün 42 sayfasını okudu. Üçüncü gün kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü günde kaç sayfa kitap okumuştur?” sorusu çok aşamalı bir rutin problem örneğidir (Altun, 2014).

#### 2. Rutin Olmayan Problemler

Rutin olmayan problemler yapılacak olan birkaç işlem ile hemen çözülmemeleri yönünden rutin problemlerden farklıdır. Bu problemlerin çözümü için işlem becerisinden önce verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilerin bir arada kullanılması gerekmektedir. Örneğin “Bir adam bir oyundan bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanıyor. Bunlarla birlikte bir nehrin kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda fakat bir kayık var ve çok küçük. Adamla birlikte bu kayık anca birini alabiliyor. Mısırı geçirirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirirse ördek mısırı yiyebilir. Hiçbir zayıt olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir?” sorusu bu türden bir problemdir. Rutin olmayan problemler ya gerçek hayatta karşılaşılmış ya da karşılaşılabilecek bir durumun ifadesidirler. Bu yüzden bunlara gerçek hayat problemleri de denir (Altun, 2014).

Altun (1997) rutin olmayan problemleri; sonuç problemleri ve doğrulama problemleri olmak üzere ikiye ayırmıştır. Sonuç problemlerinin çözümü için ön bilgiler ve işlem becerisi ile beraber verilenlerin ve istenilenlerin düzenlenmesi, matematiksel model oluşturulması ve bu modelin tartışılması gerekmektedir.

Doğrulama problemleri ise sonucu belli olan bir önermenin doğrulanmasını gerektiren problemlerdir (Aktaran: Karaca, 2012).

Altun (2014) problemleri bir de gerçek problemler ve sözel problemler olmak üzere iki sınıfa ayırmıştır. “Bir buz dağının görünmeyen kısmı, görünen kısmının kaç katıdır?” veya “Sınıfımızda öğrenci başına ne kadar hava düşer ve bu hava miktarı sağlık koşullarına uygun mudur?” soruları gerçek problemlerdir. Problemin çözümü için sınıfın hacminin hesaplanması ve verilerin toplanması gerekmektedir. “2,5 m ve 7 m boyutlarındaki bir kamyon kasası kaç metreküp kum alır?” gibi verilerin varsayılarak ulaşıldığı problemler de sözel problemlerdir. Veri toplama ihtiyacı olmaması sebebiyle ve sınıfta tartışmaya uygun olmaları bakımından öğretimde çok kullanılır. Sözel problemlerin de rutin olanı ve olmayanı vardır. Rutin problemlerin sözel olanları dört işlem olarak bilinen problemlerdir.

## 2.2 Problem Çözme

Problem çözme doğru sonuç bulmanın yanı sıra daha geniş bir zihinsel süreci ve becerileri içeren bir eylemdir. Problem çözme süreci ise öncesinde net bir şekilde planlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için araştırma yapmak şeklinde tanımlanabilir (Altun, 2014).

Problem çözme Altun (2013) tarafından “Ne yapılacağı bilinmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmektir.” şeklinde de tanımlanmıştır. Problem çözmek için bilgi tek başına yeterli olmamaktadır aynı zamanda bilginin etkili kullanımını da gereklidir.

Problem çözme öğrencilerin bilgilerini sentezleyerek yeni karşılaştıkları bir duruma çözüm bulmak amacıyla kullanmalarını içeren bir süreçtir. Öğrenciler daha önceki sahip oldukları bilgileri çözüme ulaşmak için bir araç olarak kullanırlar (Olkun ve Toluk, 2004).

Problem çözme eleştirel düşünme, yaratıcı ve yansıtıcı düşünme, analiz ve sentez becerilerinin kullanımını gerektiren bilimsel bir süreçtir. Matematikte başarılı

olmak da problem çözümede başarılı olmayla ilgilidir. Bu yüzden problem çözme sürecinin nasıl ilerlediği önemlidir (Olkun ve Toluk, 2004).

Problem çözme, birçok program geliştirme uzmanı ve uzman gruplar tarafından ders kitaplarıyla öğretmenin zor olduğu bir konu olarak görülmektedir. Ayrıca bilgisayar çağında artan ilgi için mükemmel bir aday olarak gösterilmektedir (Gail, 1996).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013) incelendiğinde matematik eğitiminin temel amacının problem çözme becerilerini geliştirmek olduğu söylenmiştir. Programda her konu ile birlikte geliştirilmek istenen temel becerilerden biri problem çözümedir. Problem, çözüm yolu önceden bilinmeyen ve açıkça çözüm yolu belli olmayan sorular olarak ele alınmıştır. Yani problem çözme becerilerinden anlatılmak istenen rutin olmayan problemlerdir. Öğretmen ve öğrenci için rutin olmayan problemlerde çözüme ulaşmak için sabır ve zamana ihtiyaç vardır. Problem çözme becerilerini geliştirmek için yapılacak olan çalışmalarda aşağıdaki süreçlere önem verilmelidir (MEB, 2013a):

- Problemi anlama
- Çözümü planlama
- Planı uygulama
- Çözümün doğruluğunu ve geçerliğini kontrol etme
- Çözümü genelleme ve benzer/özgün problem kurma

Bu sürece yönelik olarak öğrenciden beklenen göstergelerden bazıları şöyledir: Verilenleri ve istenilenleri belirleme; eksik, fazla ve gerekli bilgileri belirleme; problemi alt problemlere ayırma; problemi kendi cümleleriyle ifade etme; problemde anlatılmak istenen olay ve ilişkilerle ilgili sözel, sembolik, tablo veya grafiksel gösterimleri açıklama ve ilişkilendirme; verilen ilişkileri belirleyerek hipotez oluşturma; problemin çözümüne yönelik bir stratejinin gerektirdiği işlem ve algoritmaları yürütme; sonucu tahmin etme; problemin çözüm sürecinde elde edilen nihai ve ara sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığını sebepleriyle açıklayabilme; farklı çözüm yollarını değerlendirme; problemin çözümünden yola çıkarak benzer diğer problemlerin çözümü için fikir ve strateji üretme; problemin çözüm sürecini ve

çözümünü genelleme; eldeki bilgilere uygun gerçekçi problemler oluşturma (MEB, 2013a).

Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013)'de problem çözme ile ilgili bir bölüm ayrılmıştır ve yukarıdaki açıklamalara yer verilmiştir. 2013 Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde ise ayrıntılı olarak yer verilmemiştir.

Matematik Dersi Öğretim Programı (2018) incelendiğinde ise programın amaçları arasında öğrencilerin problemlere farklı bakış açılarıyla yaklaşarak problem çözme becerilerini geliştirmek yer almaktadır. Ayrıca hayatta karşılarına çıkan her sorunun onlar için problem olup olmadığına karar verebilmelerini sağlayacak bir bakış açısı ve bilgi birikimi kazandırmak da amaçlanmaktadır. Programın temel hedeflerinden biri öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir. Öğrencilerde problem çözme becerilerinin geliştirilebilmesi için aşağıda yer alan hususlara dikkat edilmelidir (MEB,2018).

1. Öğrenciler gerçek hayatın içinden problemlerle karşı karşıya bırakılmalıdır ve bu problemlerin üstesinden gelebilmenin yolları öğretilmelidir.
2. Oluşturulan problemler öğrencilerin karar verme ve akıl yürütme becerilerini kullanacakları şekilde olmalıdır.
3. Problem durumları öğrencilerin kültürel çevrelerine uygun olmalıdır ve sosyal çevrelerini içine alan gerçek hayat problemlerine yer verilmelidir.
4. Derslere hayattaki olaylar ve problemlerle başlanmalıdır ve öğrencide bazı konu ve kavramları öğrenme ihtiyacı oluşturulmalıdır. İlgili konu ve kavramlar problem çözümü sürecinde irdelenmelidir.

Problem çözme sürecinin birbirini takip eden adımları bulunmaktadır. İlk adım problemin farkında olmaktır. Bir durumun problem olması için kişide rahatsızlık oluşturması gerekir ve kişi bu rahatsızlığın farkında olmalıdır. İkinci adımda ise problem durumu tanımlanır, problem ile ilgili durumlar ortaya konulur. Son adım da ise alternatif çözüm yolları içinden bir ya da birden fazlasının seçilip kullanılması ile problem ortadan kaldırılmaya, çözülmeye çalışılır. Problem çözüme ulaştırıldıktan sonra bir kontrol mekanizması ile sonuçlar kontrol edilir. Eğer doğru sonuca ulaşılmış ise problem çözme süreci başarıyla gerçekleştirilmiştir (Gelbal, 1991).

Polya (1957) tarafından ortaya atılmış ve en çok kabul gören dört aşamalı problem çözme sürecinin basamakları şu şekildedir:

1. Problemin anlaşılması
2. Çözümle ilgili stratejinin seçilmesi
3. Seçilen stratejinin uygulanması
4. Çözümün değerlendirilmesi

Bu basamaklara göre çalışmalarını yönlendirmek problem çözme için kolaylaştırıcıdır (Aktaran: Altun, 2014). Her basamağın kendine göre önemi bulunmaktadır. Öğrenciler problem çözümü ile uğraşırken bu basamaklara dikkat etmelidirler. Bazı durumlarda bazı öğrenciler hazırlık aşamasını atlayıp parlak bir fikirle sonuca ulaşabilmektedir. Polya'nın belirttiği gibi bazı problemlerde ise öğrenci bazı aşamaları atlarsa sonuca ulaşamayacaktır. Problemi anlamadan işlem yapmaya başlarsa bu sorun olacaktır ve aşamaları da atladığı için süreci başarıyla tamamlayamayarak sonuca ulaşamayacaktır (Soyer, 2017).

Günümüzde problem çözmenin matematik alanındaki temsilcisi Polya kabul edilmektedir. Bunun nedeni olarak Polya'nın problem çözme için matematikten örneklerle açıklaması ve matematikten örneklerle yöntemini desteklemesi sebebiyle matematikçilerin ona daha fazla sahip çıkması gösterilmektedir (Olkun ve Toluk, 2004).

### **Problem Çözme Stratejileri**

Çeşitli problem çözme stratejilerine aşağıda yer verilmiştir (Ünsal ve Ergin, 2011).

#### **1. Herbert Simon Yöntemi**

1. Basamak: Problem tanımlanır. Problem belirlenirken problem çevresinin dikkatlice ayrıştırılması gerekir.

2. Basamak: Problemlerle ilgili veriler toplanır. Problemin çözümü için problemle ilgili olan verilerin yani kişinin toplayabildiği kadar gerçeklerin, olguların toplanması gerekir. Böylece problemle ilgili sahip olunan tüm bilgiler belirlenir.



Ayrıca bilgi eksikliği varsa da böylece belirlenebilir ve ne tür bir araştırma yapılacağına karar verilebilir.

3. Basamak: Probleme uygun olası çözüm yolları sıralanır. Farklı çözüm yolları göz önünde bulundurularak problem için en iyi çözüme ulaşılabılır. Olası çözüm yolları sıralanırken problemi çözen kişi; engel, amaç ve kendisi üzerindeki etkilerini belirlemelidir.

4. Basamak: Olası çözüm yolları probleme uygulanır. Belirlenen çözüm yolunun kabul edilebilirliği ancak çözümün probleme uygulanmasıyla gösterilebilir.

5. Basamak: Problem için en uygun olası çözüm yolu seçilir. Olası çözüm yolu için ölçütler problemi çözenin, engelin ve amacın analizine dayanmalıdır. Eğer bu ölçütler seçtiğimiz çözüm için geçersiz ve yetersiz ise en iyi çözüm yolunu seçememiştir.

6. Basamak: Tüm problem çevresinin analizi. Problem-çözüm sürecinin uygulanabilmesi için problemi çözen kişinin yeteneği hakkında bilgileri ortaya çıkarır.

## 2. Kneeland Yöntemi

- Problemin farkına varma,
- Gerekli bilgilerin toplanması,
- Problemin temeline inme,
- Çözüm yollarının araştırılması ve bulunması,
- En uygun çözüm yolunun tespiti ve problemin çözümü.

## 3. Gallagher ve Stepien Yöntemi

- Problem hakkında (ilginç, önemli ve işlenebilir) düşünmek,
- Problemin ne olduğunu tam olarak öğrenmek,
- Problemin çözümüne katkısı olabilecek deney/gözlem/hesaplamaların neler olduğuna karar vermek,
- Deney/gözlem/hesaplamaları uygulamak,

- Problemin daha iyi anlaşılmasına gerçekten katkısı olan sonuçların olup olmadığına karar vermek,
- Sonuçları bildirmek, konuşmak ve yayınlamak.

#### 4. Morales-Mann ve Kaitell Yöntemi

- Problemi anlama,
- Problem hakkında bilgiler edinme,
- Problemi çözmek için bilgilerini sentez etme ve uygulama,
- Öğrendiklerini aktarma.

#### 5. John Dewey'in Problem Çözme Aşamaları

Problem durumu kişiyi rahatsız eden bir şüphe ile veya belirsizlik ile başlar.

- Problemin varlığının fark edilmesi, zorluğunun ve rahatsız ediciliğinin hissedilmesi, şüphe ve merak uyandırması: Kişi problemi tanımlayarak basit ve anlaşılır hale getirip amacını belirler.
- Önceki deneyimlerin kullanılması: Önceden yapılan çözümlerin, hipotezleri kurmak için gerekli düşünce ve yaklaşımların problemin ortaya koyduğu yeni durum için kullanılması.
- Sınama: Bilinen çözüm yollarının, kurulan hipotezlerin, formüllerin problemin çözümü için yeterli olup olmadığının sınanması.
- Sınama doğru çözüme götürürse, hipotez doğrulandığı için bir genelleme olarak kişinin bilgi hazinesine eklenir.
- Çözümün değerlendirilmesi: Çözümün geliştirilmesi, kanıtlardan yararlanarak sonuç çıkarılması ve bunların benzer problemlerin başka durumlarına uygulanması anlamına gelmektedir. Sınama doğru çözüme götürmezse problem durumu devam eder. Kişi geriye dönerek problemi, olası çözüm yollarını, sınama yöntemini gözden geçirir; seçtiği diğer bir hipotezi tekrar sınar (Ünsal ve Ergin, 2011).

Problem çözme süreci ile matematik öğretiminde elde edilecek olan iki önemli ürün bulunmaktadır. İlki, öğretilen konuya özgü gelişecek olan strateji ve yöntemler, diğeri ise yöntem, kural, formül geliştirmek için kullanılacak olan

düşünme yolları ve genel yaklaşımların gelişmesidir (Toluk ve Olkun, 2002). Problem çözme stratejileri incelendiğinde genel olarak benzer süreçler izlendiği görülmektedir. Problem çözme için; problemi anlama ve belirleme, çözüm için bir yol belirleme, bulunan çözüm yollarını deneme şeklinde bir süreç izlenmektedir.

### **2.2.1 Problem Çözme ile İlgili Çalışmalar**

Bu bölümde problem çözme ile ilgili 2006 ve sonrasında yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir. Soylu ve Soylu (2006) ikinci sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada, toplama-çıkarma ve çarpma işlemlerinden oluşan alıştırmalar ve bu işlemleri gerektiren problemlerdeki öğrenci başarıları arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Veri toplamak için toplama-çıkarma ve çarpma işlemlerine yönelik 10 alıştırmaya ve 10 sözel problemin olduğu 20 soruluk iki ayrı test kullanılmıştır. Öğrencilerin işlemsel bilgileri öğrenmede zorlanmadıkları, hem işlemsel hem de kavramsal bilgileri aynı anda kullanmayı gerektiren kavramları öğrenmede zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin birden fazla işlem yapmayı gerektiren problemlerde hata yaptıkları dikkat çekmektedir.

Kayan ve Çakıroğlu (2008) yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançlarını incelemiştir. Çalışma 2005-2006 öğretim yılında seçilen 5 üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıfına devam eden 244 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırmacıların geliştirdiği ölçek ile veriler toplanmıştır ve öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik pozitif görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca hesaplama becerileri ve önceden belirlenmiş problem çözme adımlarını takip etmenin gerekliliği gibi geleneksel görüşlere de sahip oldukları görülmüştür. Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı (2009) ilköğretim öğrencileri ile yaptıkları çalışmada rutin olmayan sözel bir problemin modelleme ve genelleme sürecini incelemiştir. Rutin olmayan bir problemle öğrenci seviyesini belirlemişler, daha sonra benzer bir problemle modellemeye dayalı bir etkinlik kağıdı uygulamışlar ve en sonda da ilk problemle benzer yapıda bir soru daha sormuşlar. Çalışma sonucunda öğrencilerin başarı düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. 3. sınıf için seviyenin üstünde, 4. sınıf için

zor olduğu ve 5. sınıflar içinse uygun çalışma kağıtları hazırlanırsa uygun olabileceği sonucuna ulaşmışlar.

Yenice (2012) fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada öz yeterlik düzeylerinin ve problem çözme becerilerinin öğrenim gördükleri anabilim dalı, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türü değişkenleri ile arasında ilişki olup olmadığını araştırmıştır. Veri toplama aracı olarak “Öğretmen Öz-Yeterlik Ölçeği”, “Problem Çözme Envanteri” ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Problem çözme becerilerinin anabilim dalı, cinsiyet, sınıf düzeyi ve mezun olunan lise türü değişkenlerine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Schreglmann ve Doğruluk (2012) bilişim teknolojisi öğretmen adaylarının problem çözme becerileri çeşitli değişkenler açısından Problem Çözme Envanteri kullanarak araştırmışlardır. Çalışma sonucunda bilişim teknolojisi öğretmen adaylarının problem çözme beceri düzeyleri ile akademik başarı, yaş, sınıf ve cinsiyet değişkenleri arasında bir ilişki olmadığı görülmüştür. Ocak ve Eğmir (2014) öğretmen adaylarının problem çözme beceri düzeylerini cinsiyet, bölüm, sınıf düzeyi değişkenlerine göre “Problem Çözme Envanteri” kullanarak incelemiştir. Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi’nde 1. ve 2. sınıfta öğrenim gören 266 öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Betimsel araştırma modellerinden olan genel tarama modeli ve tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonunda ölçekte yer alan maddelerin çoğu için “sık sık” ve “çoğunlukla” ifadelerinin işaretlendiği görülmüştür. Mann Whitney U testi göstermiştir ki cinsiyete göre problem çözme beceri düzeyi ile aceleci ve kaçınan alt boyutlarında; alan değişkenine göre aceleci ve kaçınan alt boyutlarında; sınıf değişkenine göre ise problem çözme beceri düzeyi ve düşünen, değerlendirici, kendine güvenli ve planlı alt boyutlarında anlamlı fark bulunmaktadır. Kruskal Wallis testi ile de bölüm değişkenine göre problem çözme beceri düzeyi ile aceleci alt boyutunda anlamlı bir fark bulunmuştur.

Ersoy ve Güner (2014) sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme becerileri ve matematiksel düşünme düzeylerini araştırmıştır. 46 öğrenci ile 13 hafta boyunca süren çalışmada, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmek için Polya’nın dört adımlı problem çözme aşamaları ve problem çözme stratejileri anlatılmıştır. Öğrencilerin genellikle problem çözerken problemde istenilenin ne olduğuna dikkat

etmeden problemde verilen sayılarla işlem yaparak diğer soruya geçme eğiliminde oldukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin problem çözerken tablo yapma, tahmin ve kontrol, mantıksal akıl yürütme, tahmin etme, bağıntı kurma, eşitlik yazma, diyagram çizme gibi değişik stratejiler kullanmışlardır. Öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin geliştiği; uygun stratejiyi seçebilme ve uygulayabilme becerilerinde olumlu yönde artış olduğu görülmüştür. Uygulanan matematiksel düşünme ölçeğinin analizinde ise problem çözme becerilerinin matematiksel düşünme üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gümüş ve Şahiner (2015) iki farklı problem çözme eğitimi uygulamasının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının problem çözme sürecine dair görüşlerine etkisini incelemişlerdir. Strateji temelli problem çözme eğitimi ve strateji temelli olmayan problem çözme eğitimi verilen gruplar ile uygulama öncesi ve sonrasında görüşmeler yapılmıştır. Adayların tamamı problem çözenin kendilerine pratiklik kazandırdığı için önemli olduğunu belirtmişler. Uygulama öncesi adayların çoğunluğu problemi tanımlayamazken uygulama sonrasında çoğunluğu problem için çözülemeyen ya da çözülmek için çok uğraştıran şey tanımını kullanmış. Strateji temelli problem çözme eğitimi alan adayların görüşlerinin uygulama süreci sonucunda ciddi bir şekilde değiştiği görülmüştür.

Gürbüz ve Güder (2016) araştırmaları ile ortaokul matematik öğretmenlerinin rutin olmayan problemleri çözmeye kullandıkları farklı stratejileri belirlemeyi ve bu farklılığın nedenini bulmayı amaçlamışlardır. 3 matematik problemi belirlemiş ve 6 matematik öğretmeni ile çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda öğretmenlerin farklı problem çözme stratejilerini kullanmalarında mesleki gelişim ve deneyim, farklı düşünme ve tutumun etkili olabileceği düşünülmektedir. Öğretmenler genel olarak sonuç odaklı çözümler yapmışlar, farklı problem çözme stratejileri geliştirmede eksikleri olduğu görülmüştür. Serin ve Korkmaz (2018) işbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının ilkök 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkisini incelemişlerdir. Verileri problem çözme becerileri değerlendirme testi ile toplamışlardır. Deney-1 ve deney-2 grubunda problemi anlama alt boyutu ön test ve son test puanları incelendiğinde öğrencilerin puanlarında anlamlı artış olduğu görülmüştür. Yani işbirliğine dayalı üstbilişsel sorgulama temelli öğretim problem çözme becerilerinden problemi anlama becerisinin geliştirilmesine anlamlı bir katkı sağlamaktadır. Yapılan uygulama sonunda deney-1 grubundaki öğrencilerin problem

çözme becerilerine yönelik puanlardan problemi anlama, kontrol ve değerlendirme boyutlarının deney-2 ve kontrol gruplarına göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Plan/strateji geliştirme, planı uygulama ve problem kurma alt boyutlarında ise deney-2 grubunun kontrol grubundan anlamlı derecede yüksek puanlar aldıkları görülmüştür.

### **2.3 Problem Kurma**

Öğrenciler matematik dersini dinleyerek değil de etkin bir şekilde derse katılarak, kendileri yaparak öğrenmektedir. Eğer öğretmen problem çözerken öğrencilerden kendisini adım adım takip etmelerini isterse öğrencilerin zihinsel etkinliği azalacak ve öğrencilere çok bir şey kazandıramayacaktır. Öğrenciden gerçek yaşamda karşılaşılabileceği bir problemi çözebilmesinden önce bu problemin farkına varması beklenir. Bu nedenle de problemi çözme becerisi ile birlikte farkına varma becerisi de önem kazanmaktadır. Öğrencilere gerçek yaşam problemlerinin farkına varma becerisinin kazandırılmasında problem kurma önemli bir yere sahiptir (Olkun ve Toluk, 2004).

Problem kurma; Tichá ve Hošpesová (2009) tarafından yeni bir problem üretme veya verilen bir problemi yeniden oluşturmak şeklinde tanımlanmıştır. Problem kurma bir durumdan veya problemden yeni problemler oluşturmak veya verilen problem üzerinde değişiklikler yaparak yeni bir problem üretmektir (Silver, 1994).

#### **Problem Kurma Aşamaları**

Problem kurmada Polya (1957)'nin 4 adımlı problem çözme aşamalarından faydalanılır (Aktaran: Fidan, 2008). Bu aşamalar şunlardır:

1. Plan Yapma: Problem kurmanın ilk aşamasıdır. Kurulacak olan problemle ilgili olarak verilenler, istenenler, bilinmeyenler arasındaki ilişki belirlenir, planlama yapılır.

2. Problemi Oluşturma: Planlama aşamasında tasarlanmış olan ifadeler problem cümlesine dönüştürülür. Problem cümlesi oluşturulurken verilenler ve bilinmeyenler arasında ilişki kurulur.

3. Problemi Çözme: Bir önceki adımda oluşturulmuş olan problemin çözümü yapılır. Problemin çözümü için verilenlerden yola çıkılarak sonuca ulaşılmaya çalışılır.

4. Problemi Düzenleme ve Tamamlama: Problem cümlesi ve yapılmış olan çözüm incelenir; eğer eksik veya yanlış varsa gerekli düzeltmeler yapılır. Düzeltme yapıldıysa da problem tekrar yazılır.

### Problem Kurma Stratejileri

Silver (1994) problem kurmanın problem çözmenin farklı aşamalarında uygulanabileceğini belirtmiştir. Bu aşamalar;

- Çözüm Öncesi: Verilen durumdan ya da matematiksel ifadeden yeni bir problem oluşturulur.
- Çözüm Süreci: Çözümü yapılmakta olan bir problem yeniden düzenlenerek yeni bir problem oluşturulur.
- Çözüm Sonrası: Çözümü yapılmış bir problem yeniden incelenerek alternatif problem durumları oluşturulur. Verilen problemin içeriği, koşulları vs. değiştirilebilir.

Ambrus'a (1997) göre öğrenciler problem kurma becerilerini farklı şekillerde kazanabilir. Aşağıda verilen problem kurma stratejilerini önermiştir (Aktaran: Yaman ve Dede, 2005).

- “Eğer ... ise ... dir.”, “Eğer ... ise ... değildir.” Stratejisi: Önceden çözülmüş olan bir problemin amaç ve koşulları değiştirilerek yeni bir problem oluşturulur.
- Verilen bir probleme çoklu çözüm üretme: Verilen problemin varsa başka yollardan çözümü bulunmaya çalışılır.
- Analoji (Benzetme) kullanma: Problemde verilenler ile günlük hayat arasında benzetmelerde bulunulur.
- Genelleştirme: Problemin henüz keşfedilmemiş yönleri bulunmaya ve geliştirilmeye çalışılır.

- Bir problemin çözümü için farklı gösterimler kullanma: Problem kurmaya ek, yardımcı bir strateji olarak düşünülebilir. Verilen problemin farklı gösterimleri bulunmaya çalışılır.

### Problem Kurma Türleri

Üç farklı problem kurma türü vardır (Stoyanova ve Ellerton, 1996).

Serbest Problem Kurma: Herhangi bir problem verilmeden öğrenciden gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri bir durumla ilgili problem kurması istenir. Örneğin; zor bir problem üret, matematik yarışmasına uygun bir problem kur ya da para problemi oluştur gibi sorular verilir.

Yarı-Yapılandırılmış Problem Kurma: Verilen açık uçlu bir durumdan, verilen bir şekilden veya resimden yararlanarak problem kurulması istenir. Örnek olarak verilen görsellerden veya sayısal cümlelerden yararlanarak problem kurma, çözülen probleme yakın problemler oluşturulabilir.

Yapılandırılmış Problem Kurma: Verilen özel bir probleme bağlı olarak bir problem kurulması istenir. Örneğin; dün gece kuzenin evinde bir parti vardı ve kapı zili 10 kere çaldı. Kapı zili ilk defa çaldığında sadece 1 misafir geldi. Her kapı zili çaldığında bir önceki misafir sayısından 3 fazla misafir geldiğine göre 10 . zil çaldığında kaç misafir gelmiş olur? Burada yer alan bilgiyi kullanarak kurabildiğiniz kadar problem kurunuz. Problem kurma becerisi ile birlikte öğrenciler matematiksel muhakeme, matematiksel durumları keşfetme, matematiksel durumları sözel ve yazılı olarak ifade edebilme gibi becerileri de kazanır. Derslerde de klasik matematik öğretimi dışında problem kurma etkinliklerine de yer verilmesi öğretime önemli katkıda bulunacaktır (Argün, Akay ve Soybaş, 2006). Problem kurma eğitiminde öğrenciler kendilerini ve içinde buldukları dünyada var olma biçimlerini eleştirel olarak algılayarak güçlerini geliştirirler; dünyayı statik bir gerçeklik olarak değil, süreç içinde bir dönüşüm olarak görürler.

Problem kurma becerisi sayesinde öğrencilerde eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık becerileri de gelişir. Problem kurma becerisi temel kavram bilgilerini güçlendirmeye ve desteklemeye de yardımcı olur (Silver, 1994). Öğretmenler tarafından kurulan problemler, öğrencilerin matematiksel düşünme



becerilerine katkıda bulunur ve matematiksel kavramların içselleştirilmesini geliştirir (Işık, Kar, Yalçın ve Zehir, 2011).

Problem kurma ile ilgili çalışmalar incelendiğinde problem kurmanın yararları aşağıdaki şekilde maddelenmiştir:

1. Öğreneni tek cevabı olan sorulardan kurtarır.
2. Öğrenene bilindik şeylere alışılmadık yönlerden bakma olanağı sağlar.
3. Soru sormaya teşvik eder.
4. Öngörmeye, tahmin etmeye ve varsayımlarını test etmeye teşvik eder.
5. Sorgulayıcı öğrenmeyi geliştirir. Hiçbir problem gerçekten çözülemez değildir.
6. Kişide sorumluluk duygusu geliştirir.

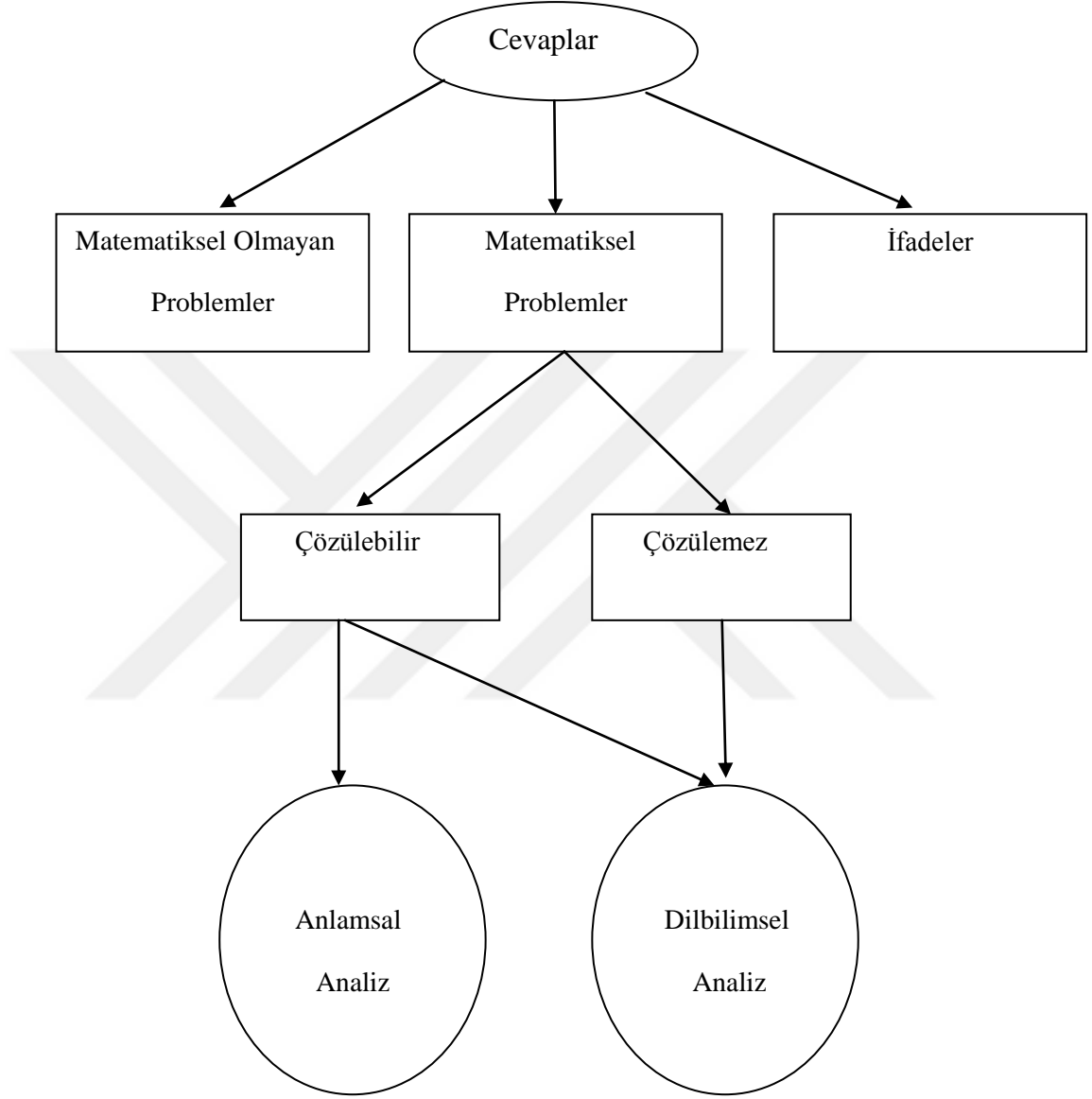
Öğretmen ve öğrenci için problem kurmanın sağladığı yararların nedenleri şunlardır (Silver, 1994):

1. Matematik becerisi ve yaratıcılıkla olan ilişkisi
2. Problem çözme becerisini geliştirmeye yardımcı olması
3. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini takip etmeyi sağlayan bir yöntem olması
4. Matematiksel düşünceleri anlayabilmeyi sağlayan ve konularla ilgili bilinenleri anlamaya yarayan bir araç olması
5. Matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeyi sağlaması
6. Öğrencilerin bağımsız öğrenmelerine yardımcı olması

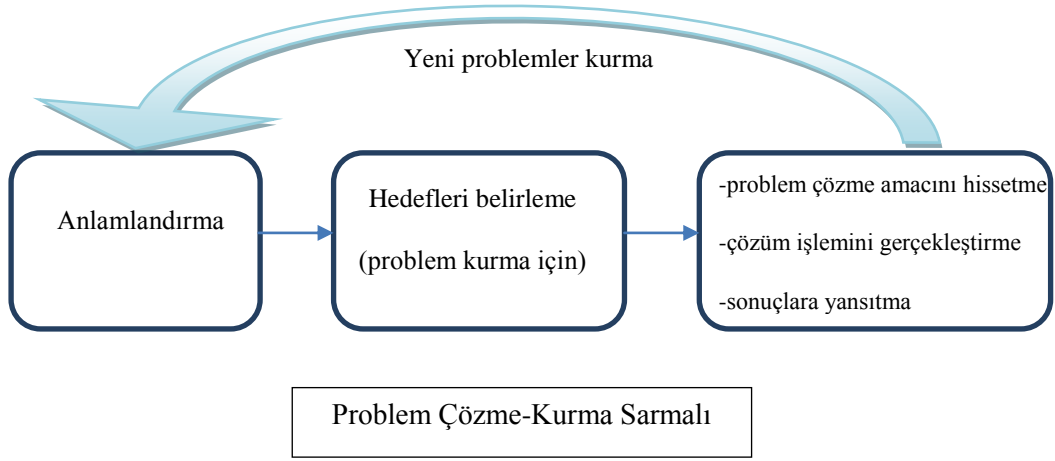
Öğretmen-öğrenci katılımı için problem kurma çalışmalarında birden fazla çözüm yolu, yeniden düzenleme, genişletme, ... vb olmalıdır.

Öğretmen-öğrenci katılımı için problem kurma çalışmalarında birden fazla çözüm yolu, yeniden düzenleme, genişletme, ... vb olmalıdır. Örnek: Sally bit pazarında gördüğü vazoyu 30 dolara almıştır. Arkadaşı Betty vazoyu kendisine satması için yalvarmış ve Sally de 40 dolara ona satmıştır. Sally daha sonra fikrini değiştirmiş ve vazoyu geri almak için 50 dolar ödemek zorunda kalmıştır. Bir satıcı vazoyu farketmiş ve Sally'ye 60 dolar teklif etmiştir. Eğer Sally bu teklifi kabul ederse bu işten kârlı çıkar mı? Ne kadar kâr/zarar eder (Gurganus, 2015)?

Silver ve Cai (1996) çalışmalarında ilköğretim öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemiştir. Yaptıkları çalışmada öğrencilerin kurdukları aritmetik işlem problemlerini Şekil 2.1’de yer alan şemayı kullanarak analiz etmişlerdir.



**Şekil 2.1:** Çok adımlı veri kodlama şemasının özeti (Silver ve Cai, 1996).



**Şekil 2.2:** Problem çözme-kurma sarmalı (Cifarelli ve Cai, 2005).

Şekil 2.2’de verilen “Problem Çözme Sarmalı”nda kişinin problem çözme sürecini nasıl yönettiği görülmektedir. Birinci adımda kişinin karşısına çıkan problemi okuyup anlamlandırması gerekmektedir. Daha sonra problem kurma için gerekli olan hedefleri belirleyecek ve son adıma geçecektir. Problem çözme amacını hissetmeli, çözüm işlemini gerçekleştirmeli ve sonuçlara yansıtılabilmelidir. Böylece yeni problemler kurarak sürecin başına dönebilecektir.

### 2.3.1 Problem Kurma ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde problem kurma ile ilgili 2006 ve sonrasında yapılmış olan çalışmalara yer verilmiştir. Korkmaz ve Gür (2006) matematik sınıf öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmada matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmayla öğretmen adaylarının farklı etkinliklerle karşılaşma, matematiksel düşünme, akıl yürütme ve yaratıcılıklarını kullanma fırsatı edinmeleri de beklenmiştir. Ayrıca düzenledikleri seminer ve yaptıkları etkinliklerle de öğretmen adaylarının matematik eğitimindeki güncel bilgi ve uygulamalarla karşılaşmalarını sağlayıp alanlarındaki gelişimlerine de yardımcı olmuşlardır. Matematik öğretmeni adayı 48 kişi, sınıf öğretmeni adayı 50 kişi olmak üzere toplam 98 öğretmen adayı ile çalışma yapılmıştır. Daha sonra matematik ve sınıf öğretmeni adayları kendi içlerinde kontrol ve deney grubu olmak üzere iki gruba daha ayrılmıştır. Veri toplamak için "Matematik Öğretimi ve Problem Kurma" konusunda bir anket ve etkinlikler kullanılmıştır. Deney ve kontrol

gruplarından problem kurma becerileri ile ilgili olarak elde edilen verileri istatistiksel olarak karşılaştırmak için SPSS'den bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, yapılacak olan problem kurma uygulamaları ile ve yeterli süre ayrılarak etkin bir problem kurma eğitimi verilerek öğretmen adaylarının çoğunluğunun bu alanda yetkinleştirilebileceği düşünülmüştür. Öğretmen adayları matematiksel problem kavramı ve problem kurma ile ilgili bazı zorluklara, eksikliklere ve ortak hatalara sahiptirler; bunların giderilmesi için de problem kurma temelli kısa süreli uygulamalar yapılmasının olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Çıldır ve Sezen (2011) fizik öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma beceri düzeylerini ve problem kurma hakkındaki görüşlerini değerlendirmişlerdir. Problem kurmaya yönelik olarak serbest problem kurma, yarı-yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma ile ilgili 10 farklı etkinlik hazırlanmış ve uygulanmıştır. Etkinliklerden sonra odak grup görüşmeleri yapılarak problem kurma ile ilgili görüşler alınmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının yapılandırılmış problem kurma durumunda daha etkin oldukları görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları problem kurmanın problem çözmeye göre daha zor bir süreç olduğunu fakat problem kurma becerisinin de geliştirilebilir olduğunu görüş olarak belirtmişlerdir. Arıkan ve Ünal (2013) ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. İki aşamalı bir çalışma yapıp 23 öğrencinin kağıdını incelemişlerdir. İlk olarak öğretmen öğrencilere problem kurmanın ne olduğunu öğretecek bir etkinlik yapmıştır. Öğrencilere de problem kurma ile ilgili bir soru sorulmuştur ve cevapları gözlemlenmiştir. Daha sonra ikinci aşamada benzer bir problem kurma etkinliği öğrencilere yaptırılmıştır. İki adımda da 4 öğrenci başarılı olurken, ilk adımda başarılı olamayıp ikinci adımda başarılı olan 7 öğrenci olmuştur. Problem kuramamanın sebeplerini mantık hatası, dilin iyi kullanılamaması, işleme uygun olmayan problemlerin kurulması olarak sınıflandırmışlardır. Ayrıca öğrencilerin kurdukları problemlerin birbirine benzediği, yaratıcı problemler kuramadıkları gözlemlenmiş ve bunun sebebi olarak da şimdiye kadar çok fazla günlük hayatla ilgili matematik problemleriyle karşılaşmamış olmaları olabileceği söylenmiştir. Sınıflarda problem kurma etkinliklerine daha fazla zaman ayrılarak öğrencilerin başarılarının arttırılabileceği ve öğrencilerin günlük hayat problemleri çözmeleri için motive edilmeleri önerilmiştir.

Tertemiz ve Sulak (2013) ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini, kullandıkları tekniklere göre incelemeyi amaçlayan bir araştırma yapmışlardır. Problem çözme ve kurma etkinliklerinin yer aldığı etkinlik kağıdı kullanılmıştır. Öğrencilerin çoğunluğunun problem kurmak için koşulları ve konuyu değiştirmeyip verilen verilerin değerlerini değiştirdikleri görülmüştür. Cheng (2013) çalışmasında öğrencilerin farklı kesirlerin toplanması ile ilgili öğrenmelerini ve uygun kesirlerin bulunmasını içeren problem kurma aktivitelerini içeren problemleri incelemiştir. Özellikle basit bir problem kurma aktivitesi ile öğrencilerin kesir kavramını nasıl anlamlandırdıkları tartışılmıştır. Öğrencilerin problem kurma çalışmaları araştırılmış ve öğrencilerin kesirleri nasıl anlamlandırdıkları belirlenmiştir. Kılıç (2014) sınıf öğretmenlerinin problem kurma ile ilgili algılarını ortaya çıkarmak için öğretmenlere açık uçlu sorular sormuştur. Öğretmenlerin problem kurmanın anlamı için yarar, özellik, öneri, metafor, kullanım alanı ve matematiksel tanımlardan bahsettikleri görülmüştür. Bazı öğretmenler ise problem çözme ve ilgisiz matematiksel ifadelerle yere verirken bazıları da cevap vermemişlerdir. Çalışmada öğretmenlerin problem çözme ve problem kurmayı aynı olarak ifade ettikleri de görülmüştür. Ayrıca matematiksel eşitleri kullanarak problem kurmada daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Arıkan ve Ünal (2015) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma yeteneğini araştırmıştır. Problem kurma ile matematik eğitimindeki yaratıcı aktivitelerin kullanımı ifade edilmektedir. Çalışma kapsamında üç öğrenme alanından olan dört işlem, kesirler ve geometri öğrenme alanları ele alınmıştır. 46 tane sekizinci sınıf öğrencisi iki gruba ayrılmıştır. Çalışmada öğrencilerin hangi konuda problem kurmada zorlanacağı ve iki sınıf arasında problem kurma yetenekleri bakımından önemli bir farklılığın olup olmadığı sorularına cevap aranmıştır. A ve B olmak üzere iki sınıf kodlanmıştır ve A sınıfı matematik başarıları B sınıfından daha yüksek öğrencilerden oluşmaktadır. Nitel bir araştırma olup analiz için bağımsız örneklem t testi kullanılmış ve öğrencilerin problem kurma yeteneğinin matematik konularından bağımsız olup olmadığını belirlemek için de chi-kare testi kullanılmıştır. Öğrenciler problem çözme konusunda yeterince başarılı olmadıkları zaman öğretmenler de problem kurma çalışmalarının zaman kaybı olacağını düşünüyor. Problem kurma çalışmaları yaratıcı ve eleştirel düşünmeyi sağladığı için problem çözme becerisine de önemli katkısı bulunmaktadır. Bu yüzden öğretmenler

öğrencilerine problem kurma etkinliklerini uygulamalı ve onları bu konuda teşvik etmelidir. A sınıfındaki öğrenciler matematik başarıları olarak daha iyi olmalarına rağmen çalışma sonucunda durumları karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

İskenderoğlu ve Güneş (2016) pedagojik formasyon eğitimi alan matematik bölümü öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemek için dört farklı durumun yer aldığı test uygulamışlardır. Öğrencilerden bazıları problem kurmada diğerlerine göre daha çok zorlanmıştır. Verilen dört durumdan ikisinde daha rahat problem kurdukları görülmüştür. Öğrencilerin yaklaşık olarak yarısının yazdıkları ifadelerin problem niteliği taşımada görülmüştür. Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) çalışmalarında, sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini ortaya koymuşlardır. Ayrıca problem kurma becerisini problem çözmeye yönelik tutum, cinsiyet ve başarı değişkenlerine göre de incelemiştir. 166 öğrenciden problem kurma testi, matematik problemi çözme tutum ölçeği ve kişisel bilgi formu kullanılarak veriler toplanmıştır. Problem kurma testinde serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere altı tane problem kurma açık uçlu problem kurma sorusu bulunmaktadır. Öğrencilerin kurdukları problemlerin değerlendirilmesinde araştırmacılar tarafından oluşturulmuş analitik rubrik kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde zorlandıkları görülmüştür. Öğrenciler problem kurma testinden genel olarak düşük puanlar almışlardır ve öğrencilerin soruların çoğunu boş bıraktıkları görülmüştür. Ayrıca öğrenciler kurdukları problemleri çözmekte de zorlanmışlardır. Akademik başarıları ve matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin problem kurma etkinliklerinde de başarılı oldukları görülmüştür. Özgür (2018) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin daire ve sütun grafikleri konusunda problem kurma becerilerini incelemiştir. Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinlikleri içeren toplam altı tane etkinlik uygulamıştır. Etkinliklerden sonra da öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Öğrencilerin en çok yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde zorlandıkları görülmüştür. Serbest problem kurma etkinlikleri ise öğrencilere daha kolay ve eğlenceli gelmiştir. Öğrenciler yazdıkları problemlerde genel olarak matematik terimleri ile verilmiş ve hikayesi olmayan sorular kullanmışlardır ve gerçekçi olmayan, mantık dışı hatalar yapmışlardır.

### 2.3.2 Problem Çözme ve Problem Kurma ile İlgili Çalışmalar

Bu bölümde problem çözme ve problem kurmayı birlikte incelemiş olan 2010 ve sonrasındaki çalışmalara yer verilmiştir. Cankoy ve Darbaz (2010) problem kurma temelli problem çözme öğretimi ile geleneksel problem çözme öğretimi alan öğrencilerin problemi anlama başarısını karşılaştırmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen “Problemi Anlama Testi” kullanılmıştır. Deney grubuna uygulanan problem kurma temelli problem çözme öğretimi sonucunda deney ve kontrol gruplarına testler uygulanmış ve sonuç olarak deney grubunun, problemi anlama testinin tüm boyutlarında ve özellikle niteliksel akıl yürütmenin ön planda olduğu sorularda daha başarılı oldukları görülmüştür.

Turhan ve Güven (2014) yaptıkları çalışmada, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarına, problem kurma becerilerine ve matematiğe yönelik olan görüşlerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 6. sınıfa devam eden toplam 40 öğrenciden oluşan iki sınıf ile yapılmıştır. Veri toplamak için 25 maddeden oluşan Problem Çözme Başarı Testi (PÇBT), 10 maddeden oluşan Problem Kurma Beceri Testi (PKBT) ve 6 sorudan oluşan Matematiğe Yönelik Görüşme Formu kullanılmıştır. PÇBT ve PKBT iki gruba da öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. “Ondalık Kesirler” ünitesi sekiz haftalık süre boyunca deney grubunda problem kurma yaklaşımı temelli matematik öğretimiyle, kontrol grubunda ise ders kitabına bağlı olarak işlenmiştir. Deney grubu için gerekli olan materyaller, çalışma kağıtları araştırmacılar tarafından sağlanmıştır. PÇBT’nin puanlanmasında doğru yanıt 1 puan, yanlış veya boş bırakılan sorulara ise 0 puan verilmiştir. PKBT’nin puanlanmasında ise Silver ve Cai (1996) tarafından geliştirilen veri kodlama şeması kullanılmıştır. Öntest ve sontest puanlarının karşılaştırılmasında bağımlı iki örnek t testi, gruplar arası karşılaştırmada ise bağımsız iki örnek t testi kullanılmıştır. Matematiğe yönelik görüşler ise betimsel analiz yaklaşımı ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına bakıldığında her iki grubun problem çözme başarısı yönünden sontest puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Problem kurma becerileri incelendiğinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Problem kurma yaklaşımıyla işlenen ders öğrencilerin problem kurma becerilerini arttırmıştır. Problem kurma yaklaşımıyla işlenen ders öğrencilerin matematiğe yönelik görüşlerini olumlu yönde etkilemiştir.

Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) çalışmalarında Polya tarafından tanımlanmış olan dört aşamalı problem çözme süreci ile problem kurma becerilerini inceleyip aşamalı puanlama ölçeği ile değerlendirmişlerdir. Problem çözme sürecini oluşturan problemi anlama, plan yapma, planı uygulama, değerlendirme aşamaları ve problem kurma aşaması nitel yaklaşım kullanılarak incelenmiştir. Çalışmaya 69 sekizinci sınıf öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak sekizinci sınıf öğrencilerinin düzeyine uygun olan altı tane sözel problem kullanılmıştır. Öğrencilerden bir ders saati süresinde dikkatlice her aşamaya uygun olarak problemleri çözmeleri ve benzer şekilde problem kurmaları istenmiştir. Toplanan veriler Baki (2008) tarafından geliştirilen aşamalı puanlama ölçeği ile değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri yazılı cevaplar incelendiğinde problemi anlama, planı hazırlama, planı uygulama aşamalarında yüksek performans; değerlendirme aşamasında ise düşük performans gösterdikleri görülmüştür. Öğrenciler işlemsel bilginin yoğunlukta olduğu aşamalarda pek fazla problem yaşamadıkları gözlenirken problemi anlama, değerlendirme ve problem kurmada zorluk yaşadıkları görülmektedir. Öğrencilerin bazıları da problemi tam olarak anlamamasına rağmen doğru çözümü yaparak sonuca ulaşmışlardır. Bunun olası nedenleri olarak çalışmada şunlar gösterilmiştir. Öğrencilerin düşünmeden problemi çözmek istemeleri, daha önce karşılaştığı benzer problemde çözüm kullandığı çözüm yöntemini ezberlemesi, tesadüfen işlemler yaparak doğru sonuca ulaşmış olması bu nedenlerdendir. Bu gibi durumların önüne geçmek için öğretmenler öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirirken problem çözmenin her aşamasını dikkate almalıdır. Derste benzer problemlerin yanında değişik problem durumlarına da yer vermelidir ve sadece sonuca değil problem çözme sürecine de odaklanmalıdır. Ayrıca problem kurma becerileri de incelendiğinde problem kurma becerisinin istenilen düzeyde olmadığı görülmüştür. Öğretmenlerden derslerinde problem kurma uygulamalarına yer vermeleri ve problem kurma sürecinde öğrencilere yaptıkları hatalar ile ilgili dönüt vermeleri istenmiştir.

Deringöl (2017) sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel problem çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançlarının belirlenmesini ve farklı değişkenler açısından incelenmesini araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının problem çözmeye yönelik inançlarının orta seviyede, problem



kurma özyeterlik inançlarının ise yüksek seviyede olduğu bulunmuştur. Problem çözmeye yönelik inanç ile problem kurma özyeterlik inancı arasında orta düzeyde, pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çetinkaya ve Soybaş (2018) 8. sınıf öğrencilerinin, problem kurma becerilerinden olan niceliksel bilgiyi düzenleme, seçme, kavrama ve aktarma becerilerini incelemiştir. 370 öğrenci ile yapılan çalışmada öncelikle 11 soruluk problem tarama etkinliği 1 ders süresinde uygulanmıştır. Daha sonra grubun içinden seçilen 12 öğrenciyle mülakatlar gerçekleştirilmiştir ve veriler toplanarak analiz edilmiştir. Öğrencilere uygulanan problem etkinliklerinin bazılarında probleme ait çözüm ve denklemler verilmiş ve öğrencilerden verilenlere uygun problem kurmaları istenmiştir. Bu sorularda öğrencilerin başarılarının yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Problem içerisindeki eksik veya fazla bir bilgiyi bulma veya yarım bırakılan problemi tamamlama konusunda ise daha başarılı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin etkinlik kağıtları incelendiğinde genel olarak özgünlük ve yaratıcılık seviyelerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

#### **2.4 Yüzde ve Kesir Problemlerini Çözme ve Kurma**

Bu bölümde yüzde ve kesir problemlerini çözme ile ilgili olan araştırmalara yer verilmiştir. Bunar (2011) altıncı sınıf öğrencilerinin matematikteki problem kurma ve çözme becerilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Cinsiyet, aile desteği, öğretmen desteği, haftalık ders çalışma saati, ders notu gibi değişkenlerin bir etkisi olup olmadığını da incelemiştir. Çalışma Afyonkarahisar ilindeki 245 kız, 240 erkek olmak üzere 485 öğrenci ile yapılmıştır. Nitel ve nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Veri toplama aracı ise öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerini belirlemek için araştırmacı tarafından geliştirilmiştir ve iki bölümden oluşmaktadır. İlk kısım öğrencilerin durumlarını ifade eden haftalık çalışma saatlerinin, ders notlarının, aile desteği alıp almadıkları gibi soruların bulunduğu bölümdür. İkinci kısımda ise Dört işlem, Kesirler (şekilsiz), Kümeler ve Kesirler (şekilli) konuları yer almakta ve her konu ile ilgili de üç problem kurma durumu bulunmaktadır. Altıncı sınıf düzeyine uygun ders kitaplarından alınan matematiksel bilgiler kullanılarak veri toplama aracı araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Uzman

kişiler tarafından incelendikten sonra bir ilkokulda pilot denemesi yapılmış ve tekrar gözden geçirilerek son haline ulaşılmıştır. Yani dört konu ile ilgili üçer adet problem kurma durumu olmak üzere toplamda 12 adet problem kurma durumu verilmiştir ve 12 adet çözüm yapılması gerekmektedir. Veriler toplandıktan sonra ise öğrencilerin kurdukları problem durumları dört kategoriye ayrılmış, “boş”, “yanlış”, “kısmen doğru”, “tam doğru” olmak üzere dört kategoriye ayrılmıştır. Verilerin betimsel istatistik kullanılarak frekans tabloları oluşturulmuştur. Problem kurma ve çözme becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi içinse iki değişkenli olanlarda bağımsız örneklem t-testi; ikiden çok değişkenli olanlarda ise ANOVA analizi kullanılmıştır. Çalışma sonunda ise öğrencilerin genel olarak problem kurmada başarılı oldukları görülmüştür. “Verilen bilgilerden kullanarak problem kurma” en başarılı oldukları tür, daha sonra sırayla “eksik bilgileri tamamlayıp yeniden problem kurma” ve “fazla bilgileri çıkarıp yeniden problem kurma” gelmektedir. Problem kurmada gösterdikleri başarıyı problem çözümede gösterememişlerdir.

Atalay ve Güveli (2017) 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki bilgisayar animasyonları yardımıyla problem kurma becerilerini belirlemek için çalışma yapmışlardır. 27 tane 4. sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada problem kurma veri ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve çalışma kağıtları kullanılmıştır. Bilgisayar animasyonları ile kesirlerle problem kurma çalışmaları öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiği görülmüştür. Problem kurmayı doğru şekilde yapamayan öğrencilerin ise birim kesir ve eşit kesirlerden daha fazla yararlandıkları ve problem kurma için verilenlerle istenilenler arasındaki bağlantıyı kuramadıkları görülmüştür. Problem kurmayı doğru bir şekilde yapabilen öğrencilerin ise orijinal problemler oluşturdukları söylenmiştir. Çalışmanın sonucunda animasyonlar yardımıyla problem kurma becerilerinin geliştiği ifade edilmiştir.

Keşan ve Kaya (2018) çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle işlem yapmayı gerektiren problemler ile ilgili zamana bağlı öğrenme güçlüklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 148 öğrenci ile yürütülen çalışmada açık uçlu 12 sorudan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 20.00 ile IBM SPSS Amos paket programı kullanılmıştır. Öğrenci yanıtları 0 ile 4 arasında puanlandırılarak nicel veriler haline dönüştürülüp analiz edilmiştir. Zamana bağlı öğrenme miktarının belirlenmesi için ise psikolojide bir işin öğrenilmesi modelini

belirleyen formülden yararlanılmıştır. Seçilen üst, orta ve alt düzey öğrenme seviyelerinden olmak üzere üç farklı düzeydeki öğrencinin zamana bağlı öğrenme miktarından hareketle öğrenme güçlükleri belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda zaman ile öğrenme miktarı eğrisi altında kalan alan arttığında öğrencilerin daha fazla öğrenme gücünü yaşadıkları görülmüştür. Bu çalışma ile tüm eğitim kademeleri için öğretim programlarında yer alan her bir kazanım için tam öğrenme düzeyine ulaşmayı sağlayacak gerekli sürenin hesaplanabileceği gösterilmiştir.

## 2.5 Yüzde ve Kesir Problemleri ile İlgili Kavram Yanılgıları

Bu bölümde yüzde ve kesir problemleri ile ilgili kavram yanılgılarını konu edinen çalışmalara yer verilmiştir. Ubuz (1999) öğrencilerin cevaplarındaki yanlışlıkları hata olarak, öğrenmelerine engel oluşturan kavramsal engelleri ise kavram yanılgısı olarak tanımlamıştır. Yüzde ve kesir problemleri ile ilgili de öğrenciler kavram yanılgılarına sahiptir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin zorlandığı konulardan biri kesirler olmakla birlikte özellikle kesirlerdeki işlemlerdir. Öğrencilerin kesirler konusunda yaşadıkları zorlanmanın sebebi kesirleri anlamak yerine formülleri ezberlemeye çalışmaları ve kesrin pay ve paydasını farklı iki sayı olarak algılamalarıdır (Şiap ve Duru, 2004). Doğal sayılarla ilgili işlem ve problemlerin çözümünde modeller kullanılabildiği gibi kesirlerle ilgili olan işlem ve problemlerin çözümünde de modellerden ve şekiller kullanılabilir. Böylece kullanılan şekil ve modeller sayesinde soru somut hale getirilmiş olup anlamayı da kolaylaştırır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010). Aşağıda yüzde ve kesir problemleri ile ilgili öğrencilerin yaşadıkları zorluklar üzerine yapılmış çalışmalara örnekler verilmiştir.

Erbaş, Çetinkaya ve Ersoy (2010) öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları başlıklı çalışma sonucunda başarı sevipleri düşük öğrencilerin yaptıkları hataların büyük çoğunluğu yanlış kurallamalar odaklı, başarı düzeyleri orta ve yüksek öğrencilerin yaptıkları hataların ise büyük çoğunluğunun aritmetik veya işlemsel olduğu, bir bilinmeyenli eşitliklerin çözümünde yerine koyma yönteminin tercih edilmediği, lise seviyesindeki

öğrencilerin bile basit eşitliklerin çözümünde önemli güçlükler yaşadıkları tespit edilmiştir.

Pesen (2010) öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için yaptığı çalışma sonucunda kesir sayılarının gösterimi olan sembolden ve kesir sayılarının okunuşu olan sözlü ifadeden modele geçiş becerilerinde, bütünü eş parçalara ayırmada güçlük yaşadıkları, öğrencilerin dairesel şekilleri eş parçalara ayırmada, dikdörtgensel şekillerden daha fazla güçlük yaşadıkları, kesir sayısına ait modelin çiziminde, bazı öğrencilerin kesrin sembolik gösterimi olan  $a/b$ ' yi bir tek sayı olarak algılamakta güçlük çektikleri,  $a/b$ 'yi model ile gösterirken b sayısı kadar eş parça boyamakta, a sayısı kadar da eş parçayı boyamadan boyalı eş parçalara ekleme yanılması içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Bazı öğrencilerin modellere ait kesir sayılarını ifade etmede zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Bazı öğrenciler ise kesir sayılarının okunuşlarından yalnızca birini yazabilmişlerdir. Öğrencilerin bazıları bir bütünün eş parçalara ayrılmadan kesir sayısı ile ifade edilemeyeceğini ifade edememişlerdir.

Işık ve Kar (2012) ilköğretim yedinci sınıfta öğrenim gören 210 öğrenci ile yaptıkları çalışmada yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işleminde kurdukları problemlerde karşılaşılabilecekleri olası zorlukları belirlemeye çalışmışlardır. 5 maddeden oluşan, kesirlerde toplama işlemine yönelik olan Problem Kurma Testi kullanılmıştır. Seçilen maddelerde farklı kesir sayılarının toplamının olmasına dikkat edilmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerde şu güçlükleri yaşadıkları tespit edilmiştir: Toplanan iki kesri bütünün kalanı üzerinden ifade etme, parça-bütün ilişkisi kuramama, işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, toplanan kesir sayılarına doğal sayı anlamı yükleme, işlemi soru köküne yansıtamama, tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam yükleyememe. Öğrencilerin en çok işlem sonucunun tam sayılı kesirlerin olduğu iki basit kesrin toplamında, en az ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplamında zorlandıkları görülmüştür. Bu güçlüklerin sebebi olarak parça-bütün ilişkisinin oluşturulamaması, kesirlerin belirttiği çokluğun anlaşılabilmesi, daha önceden doğal sayılar ile ilgili öğrendiklerini kesirlere de yansıtılmaması, öğrencilerin kesirler ile ilgili kavramsal boyutta eksikliklerinin olduğu belirtilmiştir.

Biber, Tuna ve Aktaş (2013) çalışmalarında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışlarını ve bu yanlışların kesir problemlerinde öğrencilerin çözümlerine etkisini araştırmışlardır. Beşinci sınıfta okuyan 30 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada, 8 tane açık uçlu soru veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Toplanan veriler içerik analizine göre kodlamalar ve frekans tabloları ile analiz edilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin çoğunluğunun kesirlerde sıralama, toplama-çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Kesir problemlerinde yanlış çözüm elde eden öğrencilerin ise daha az olduğu görülmüştür. Bunun nedeni olarak ise öğrencilerin bu tür problemlerin çözümünde kullandıkları modellemelerin olduğu belirlenmiştir.

Memnun (2014), beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problemlerin çözümündeki eksikliklerini ve hatalarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin kolaylıkla karşılaşılabileceği ve şekil çizerek de üzerinde düşünerek çözümlerini yapabileceği türden olan havuz, kesir, hareket ve yüzde problemlerini seçmiştir. Betimsel olarak gerçekleştirilmiş özel bir durum çalışmasına yer verilmiştir çalışmada. Araştırmaya Bursa ilinde bulunan okullardan rastgele seçilen beş farklı ortaokulun beşinci ve altıncı sınıfında öğrenim görmekte olan 303 öğrenci katılmıştır. 144 tanesi beşinci sınıf, 159 tanesi ise altıncı sınıf öğrencisidir. Havuz, kesir, hareket ve yüzde problemleri ile ilgili olarak dört farklı sözel problem öğrencilere sorulmuştur. Öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir. Toplanan veriler betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi içinse bir çerçeve oluşturma, tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilen problemlere verdikleri cevapların 594 tanesinin yetersiz ya da hatalı olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bu cevaplarından yarısından fazlası ise çözüm için plan yapma temasına ilişkin olan hatalı ya da yetersiz cevaplardır. Özellikle bu temadaki hareket ve yüzde problemlerine verdikleri hatalı cevapların çok olması dikkat çekmektedir. Ortaokul öğrencilerin %25.9 gibi önemli bir kısmı ise dört sözel probleme de cevap verememişlerdir. Bunun sebebi olarak ise problemi okuyup anlama ve plan yapmadaki yetersizlikleri olduğu düşünülmektedir. Ayrıca beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sözel problem çözümlerinde şekil çizmeye çok az yer verdikleri görülmüştür. Aritmetik işlemleri seçmede ve sonuç bulmada da hatalar yapmışlardır.

Yıldız (2017) çalışmasında yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda yaşadıkları güçlüklerin belirlenmesini ve bu güçlüklerin giderilmesini amaçlamıştır. 46 ortaokul yedinci sınıf öğrencisiyle yapılan çalışmada yüzdeler konusunun kazanımlarına yönelik olarak hazırlanan başarı testi uygulanmış ve klinik görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizinde nicel veriler için betimsel istatistik değerleri; nitel veriler içinse içerik analizi kullanılmıştır. Öğrenciler kendilerine verilen şeklin 100 eşit parçaya bölünmesi durumunda yüzde sembolüyle göstermede zorlanmadıkları görülmüştür. Verilen şekil 100'den farklı bir sayıya bölündüğünde zorlandıkları belirlenmiştir. Kesir paydası 10 ve 1000 olduğu zaman kesri yüzde sembolü kullanarak doğrudan yazdıkları görülmüştür. Ayrıca ondalıklı sayıları yüzdeye çevirirken, kesirlerde sadeleştirme ve genişletme yaparken zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin faiz problemleri ile ilgili temel kavramları bilmedikleri tespit edilmiştir. Yaşanılan güçlükler için öğrencilere yüzdeler konusuna geçmeden önce kesirlerde sadeleştirme ve genişletme, ondalık sayıları kesir şeklinde yazma ile ilgili hatırlatıcı çalışmalar yapılması gerektiği söylenmiştir. Faiz problemlerinde ise formülü vermek yerine uygulamaya dayalı olarak kavramsal bilgiler verilmelidir.

### **3. YÖNTEM**

#### **3.1 Araştırma Deseni**

9. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları ve problem kurma becerilerinin belirlenmesi ve bir sonraki senedeki problem çözme başarıları ve problem kurma becerileri ile karşılaştırılması yarı deneysel ön test–son test kontrol gruplu deneysel modele dayalı boylamsal olarak araştırılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Ön test–son test kontrol gruplu model için yansız atama ile oluşturulmuş iki grup oluşturulmuş olup gruplardan biri deney, diğeri kontrol grubu olarak kullanılır. Grupların her ikisi için de eşit koşullarda deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılmıştır. Modelde ön testlerin bulunması grupların deney öncesi benzerliklerinin bilinmesini ve son test sonuçlarının da buna göre yorumlanmasını sağlamıştır (Karasar, 2016). Çalışmanın nitel kısmında, döküman incelemesi tekniği kullanılmıştır. Döküman incelemesi var olan kayıt ve belgelerin, veri kaynağının sistemli olarak incelenmesini sağlar (Karasar, 2016).

#### **3.2 Çalışma Grubu**

Bu araştırmanın evrenini Gebze’de bulunan liselerdeki 2017-2018 eğitim-öğretim yılındaki 9. sınıf öğrencileri ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılındaki 10. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır (Tablo 3.1). Kocaeli’nin Gebze ilçesinde bulunan bir lisenin 2017-2018 eğitim-öğretim yılındaki 9. sınıfları ve 2018-2019 eğitim-öğretim yılındaki 10. sınıfları araştırmanın çalışma grubunu oluşturmuştur. Her grubun da araştırmacı matematik öğretmeni olarak görev almıştır. Araştırma için gerekli izin belgeleri alınmıştır. Katılımcılar araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır.

**Tablo 3.1:** Araştırma evreni ve çalışma grubundaki katılımcıların sayısı.

	<b>2017-2018 9. sınıftaki ğrenci sayısı</b>	<b>2018-2019 10. sınıftaki ğrenci sayısı</b>
<b>Gebze Genelindeki Liseler</b>	6941	5765
<b>Seçilen Lise</b>	165	67

Çalışmanın örneklemini oluşturan katılımcılar, lisenin 2017-2018 eğitim ğretim yılındaki 9. sınıf ğrencileri ( $N_9=165$ ) ile 2018-2019 eğitim ğretim yılındaki 10. Sınıf ğrencileridir ( $N_{10}=67$ ). 2018-2019 eğitim ğretim yılındaki 10. sınıf öğrencileri 2017-2018 eğitim-ğretim yılında çalışmaya katılan 9. sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. 165 tane 9. sınıf ğrencisi içerisinden 10. Sınıfa geçmiş olan 67 tanesine ulaşılmıştır. Çalışma grubundaki azalmanın sebebi ğrencilerinin bazılarının sınıfta kalması, okul değiştirmesi veya başka sınıflara geçmiş olmalarıdır.

### **3.3 Araştırma Takvimi**

Araştırma süreci planlanırken Tablo 3.2’de verilen takvim oluşturulmuştur. Nisan 2016 tarihinde konu belirlenerek çalışma başlamıştır. Seçilen konuya yönelik olarak geliştirilen Problem özme Başarı Testi ve Problem Kurma Beceri Testinin pilot uygulaması 11. Sınıf ğrencilerine Ekim 2017 tarihinde uygulanmıştır. Kasım 2017’de pilot uygulamanın analizi yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama sonunda ise gerekli görülen değişiklikler yapıldıktan sonra kullanılacak veri toplama araçlarına son hali verilmiştir. Nisan 2018 tarihinde okulda bulunan 9. sınıf öğrencilerine uygulanacak olan Problem özme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I; Ekim 2018 tarihinde ise okulda bulunan 10. sınıf öğrencilerine uygulanacak olan Problem özme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II oluşturulmuştur ve uygulanmıştır. Ekim 2018-Mart 2019 tarihleri arasında toplanan veriler analiz edilmiştir ve tez yazımı gerçekleştirilmiştir.



**Tablo 3.2:** Çalışma planı.

Süreç	Tarih	İşlemler/uygulamalar	Literatür tarama
	Nisan 2016	Konu belirleme	
Veri Toplama Aracı Geliştirme	Ekim 2017	Okulda bulunan 11. sınıflara Problem Çözme Başarı Testi ve Problem Kurma Beceri Testi pilot uygulama ( $N_p = 22$ )	
Pilot Uygulama Analiz	Kasım 2017	Problem Çözme Başarı Testi ve Problem Kurma Beceri Testi pilot uygulamasının analizi	
Veri Toplama	Nisan 2018	Okulda bulunan 9. sınıflara Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I ( $N_9 = 165$ )	
	Ekim 2018	Okulda bulunan 10. sınıflara Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II ( $N_{10} = 67$ )	
Değerlendirme	Ekim 2018- Mart 2019	Analiz ( $N_{toplam} = 232$ )	
		Tez yazımı	

### 3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmacı tarafından hazırlanan ve daha önce bir pilot çalışması yapılarak geliştirilen iki ölçme aracı veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Problemler konusu 9. sınıf konusu olup kazanım Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018):

#### **“9.3.5.2. Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.**

*a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapar.*

b) *Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı problemlere (örneğin elektrik, su vb. fatura ve ödemeler; sayı, kesir, yaş, işçi, alım-satım, kâr-zarar, yüzde ve karışım problemleri; hız ve hareket (hız kavramı, sabit hız, ortalama hız, birimler arası dönüşüm (km/sa., m/sn.)) yer verilir; faiz, havuz, saat problemlerine girilmez.*

c) *Rutin olmayan problem türlerine de yer verilerek farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasına imkân verilir.”*

şeklinde yer almaktadır (MEB, 2018).

9. sınıf konuları içinde yer alan “Problemler” konusunun öğretiminden sonra 1 ders saati süre içerisinde uygulanmıştır. Bunlar: 2017-2018 eğitim öğretim yılında 9. sınıf öğrencilerine uygulanan “Problem Çözme Başarı Testi I ve “Problem Kurma Beceri Testi I” (EkA), ve 2018-2019 eğitim öğretim yılında uygulanan “Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II”dir (EkB). Ayrıca araştırmacı doğal gözlem yapmıştır. Nitel ve nicel veriler ayrı ayrı sunulmuştur.

Araştırmada kullanılacak olan testlerin oluşturulması sürecinde literatür taraması yapılmıştır. Başarı ve beceri testlerindeki sorular 9. sınıf matematik dersi öğretim programındaki “9.3.5.2. Denklem ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.” kazanımı ve 2017-2018 eğitim öğretim dönemine ait Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda okutulan ders kitapları, TIMSS ve PISA soruları, önceki yıllarda çıkmış olan üniversite sınav soruları göz önünde bulundurularak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Soruların seçilen kazanıma uygun olup olmadığının, amaçlara uygunluğunun, ölçülmek istenen davranışı ölçüp ölçmediği ve anlaşılır olup olmadığının belirlenmesi için 2 matematik eğitimi alan uzmanının ve 2 matematik öğretmeninin görüşüne başvurulmuştur. Uzmanların dönütlerine göre testlerde gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Daha sonra 22 tane 11. sınıf öğrencisi üzerinde yapılan pilot uygulama ile kullanılacak olan “Problem Kurma Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” son halini almıştır. Soruyu bozmadan isim, şekil gibi bilgilerde değişiklikler yapılarak da “Problem Kurma Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II” oluşturulmuştur.

### 3.4.1 Problem Çözme Başarı Testi I

Kesir ve yüzde problemlerine yönelik olarak 4 tane kesir problemi, 4 tane yüzde problemi olmak üzere toplamda 8 soruluk çoktan seçmeli olacak şekilde problem çözme başarı testi hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken ders kitaplarından, önceki senelerde çıkmış olan üniversite sınav sorularından, TIMSS ve PISA sorularından yararlanılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda sorular şekillendirilmiştir. Soru örnekleri aşağıda verilmiştir.

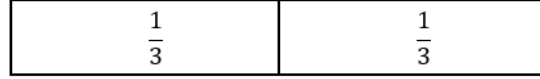
1. Bir sayının  $\frac{2}{5}$ 'i 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır?

- a)66      b)70      c)76      d)80      e)85

2. Meltem parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Meltem toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır?

- a)66      b)70      c)76      d)80      e)85

3.



Aylin elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Aylin kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır?

- a)2      b)3      c)4      d)5      e)6

4. Balıkesir'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur?

- a)  $\frac{abc}{d}$       b)  $\frac{c}{d}$       c)  $\frac{d}{abc}$       d)  $\frac{bc}{d}$       e)  $\frac{bcd}{a}$

5. %20 kârla 72 TL'ye satılan bir ceketin kârı kaç TL'dir?

- a)6      b)12      c)18      d)24      e)32

6. Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Ezgi'nin izlemediği kaç bölüm kalmıştır?

- a)25                      b)20                      c)15                      d)10                      e)5

7. Gizem beğendiği çanta için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-indirim yüzdelerini araştırmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir?

- a) Kırmızı Mağazası: 200 TL - %25 indirim  
b) Yeşil Mağazası: 200 TL - %30 indirim  
c) Beyaz Mağazası: 250 TL - %35 indirim  
d) Siyah Mağazası: 250 TL - %50 indirim  
e) Sarı Mağazası: 300 TL - %60 indirim

π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI  
TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM

8.

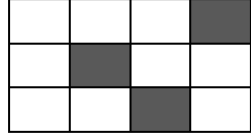
Sena mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır?

- a)50                      b)55                      c)60                      d)65                      e)70

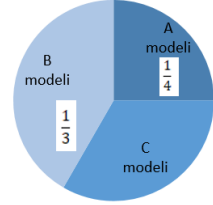
### 3.4.2 Problem Kurma Beceri Testi I

Öğrencilerin problem kurma becerilerini belirleyebilmek için oluşturulmuş olan testte kesir ve yüzde problemlerine yönelik olarak 3 tane açık uçlu problem durumu hazırlanmıştır. Verilen problem kurma durumlarından birinci soru yapılandırılmış, ikinci ve üçüncü sorular ise yarı yapılandırılmış şekildedir. Soru örnekleri aşağıda verilmiştir.

1. Bir kitabın  $\frac{2}{5}$  'i ifadesini içeren bir problem kurunuz.



2. Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.

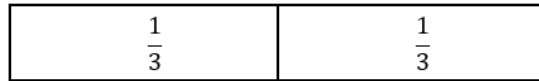


3. Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.

### 3.4.3 Problem Çözme Başarı Testi II

Birinci problem çözme başarı testi ve problem kurma beceri testine paralel olarak hazırlanan ikinci testte de 4 tane kesir problemi, 4 tane yüzde problemi olmak üzere 8 soruluk açık uçlu sorular yer almaktadır. Soru örnekleri aşağıda verilmiştir.

1. Bir sayının  $\frac{4}{10}$  ü 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.
2. Sinan parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Meltem toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.



3.

Emine elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Emine kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

4. Gebze'de bulunan  $a$  tane okulun her birinde  $b$  tane sınıf ve her sınıfta da  $c$  tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki  $d$  tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.
5. %20 kârla 72 TL'ye satılan bir botun kârı kaç TL'dir? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.
6. Leyla, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Leyla'nın izlemediği kaç bölüm kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.
7. Deniz beğendiği fırın için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları- indirim yüzdelerini araştırmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir? Nedenini ayrıntılı olarak açıklayınız.
- a) A Mağazası: 200 TL - %25 indirim  
b) B Mağazası: 250 TL - %50 indirim  
c) C Mağazası: 300 TL - %60 indirim

π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI  
TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM

8.

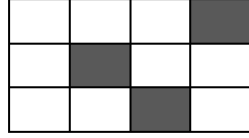
Sena mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

#### 3.4.4 Problem Kurma Beceri Testi II

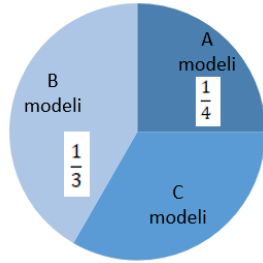
Öğrencilerin problem kurma becerilerini belirleyebilmek için oluşturulmuş olan "Problem Kurma Beceri Testi II" de kesir ve yüzde problemlerine yönelik olarak 3 tane açık uçlu problem durumu hazırlanmıştır. Problem kurma beceri testi için "Problem Kurma Beceri Testi I" değiştirilmeden kullanılmıştır. Verilen problem

kurma durumlarından birinci soru yapılandırılmış, ikinci ve üçüncü sorular ise yarı yapılandırılmış şekildedir. Soru örnekleri aşağıda verilmiştir.

1. Bir kitabın  $\frac{2}{5}$  'i ifadesini içeren bir problem kurunuz.



2. Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.

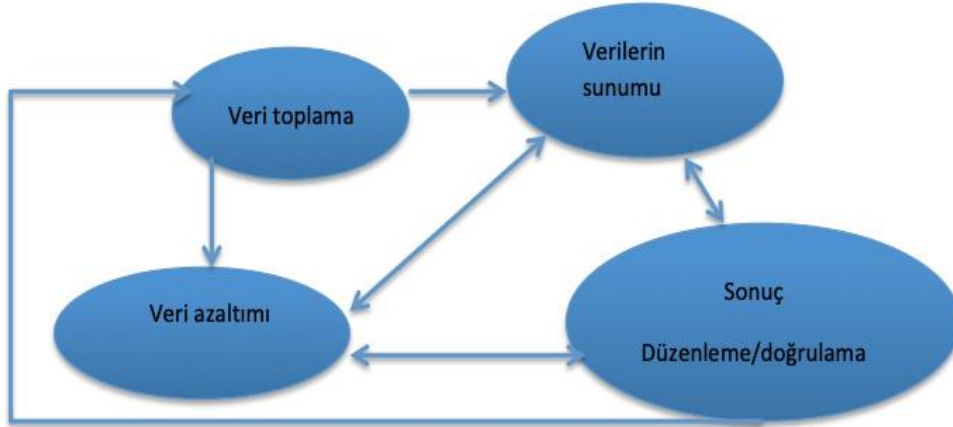


3. Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.

2017-2018 eğitim-öğretim yılında “Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” öğrencilere bir ders saati süre verilerek sınıf içinde bireysel olarak uygulanmıştır. Önceden araştırmacı tarafından hazırlanan “Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” öğrencilere dağıtılmıştır. “Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” ön sayfasında 4 adet kesir ve 4 adet yüzde problemleri olmak üzere 8 adet problem çözmeye yönelik çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. “Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I” arkasında ise kesir ve yüzde problemlerine yönelik olarak 3 adet problem kurma durumu bulunmaktadır. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 10. sınıflara “Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II” bir ders saati süre verilerek uygulanmıştır.

### 3.5 Verilerin Analizi

Araştırmaya ait nitel çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır (Karasar, 2016) . “Problem Çözme Başarı Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi I” 2017-2018 eğitim-öğretim yılında 9. sınıf öğrencisi olan toplam 165 öğrenciye uygulanmıştır.



Şekil 3.1: Miles ve Huberman'ın (1994) etkileşimli veri analiz modeli.

İçerik analizi kullanılırken etkileşimli veri analizinin aşamalarından yararlanılmıştır.

Miles ve Huberman modelinde içsel tutarlılık olarak adlandırılan ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği olarak kavramsallaştırılan bu benzerlik (3.1) formülü:

$$\Delta = C \div (C + \hat{\delta}) \times 100 \quad (3.1)$$

kullanılarak hesaplanabilir. Formülde,  $\Delta$  : Güvenirlilik katsayısını,  $C$  : Üzerinde görüş birliği sağlanan konu/terim sayısını,  $\hat{\delta}$ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan konu/terim sayısını ifade etmektedir. İçsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Verilerin analizinde güvenilirlik için 2 matematik öğretmeni ve iki matematik eğitimcisinin uyumuna bakılmıştır. Araştırmacı ile matematik öğretmeni ve matematik eğitimcisinin “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan maddeler ve kodlamalar listelenmiştir. Çalışmada, Miles ve Huberman'ın



(1994) güvenilirlik formülü kullanılarak uyum yüzdesi hesaplanmış ve oran %89 bulunmuştur.

165 öğrencinin her birine Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö165 şeklinde kodlar verilmiştir. Katılımcıların “Problem Çözme Başarı Testi I” cevap kâğıtlarında yer alan 8 soru araştırmacı tarafından puanlanmıştır. Doğru olan cevaplar “D”, yanlış olan cevaplar “Y” şeklinde kodlandıktan sonra her bir katılımcının doğru ve yanlış sayıları belirlenmiştir. Testlerin puanlanmasında her doğru yanıt 12,5 puan, yanlış yanıt veya boş bırakılmış yanıt 0 puan verilmiştir. “Problem Çözme Başarı Testi I” den alınabilecek en düşük puan 0, en yüksek puan ise 100’dür. Yani 100 üzerinden puanlandırma yapılmıştır. Elde edilen veriler için frekans tablosu, yüzde ve histogram oluşturulmuştur. Ayrıca sorular araştırmacı tarafından oluşturulan rubriğe göre analiz edilmiş olup; verilen doğru cevap yüzdelere göre kolay (%80 ve üstü doğru cevap verildiyse), orta güçlükte (%41-%79 doğru cevap verildiyse) ve zor soru (%20-%40 arası doğru cevap verildiyse) olarak adlandırılmıştır.

“Problem Kurma Beceri Testi I” de yer alan 3 problem kurma sorusu için değerlendirme rubriğindeki kodlar Tablo 3.3 de verilmiştir.

**Tablo 3.3:** Açık uçlu sorulara ait rubrik.

<b>Cevaplar</b>	<b>Puanlama</b>
Yanlış ve Çözülemez	0 puan
Yanlış	1 puan
Kısmen Doğru	2 puan
Doğru	3 puan

Yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilmiştir. Her bir kağıt araştırmacı tarafından puanlandıktan sonra her biri için toplam puan 100 üzerinden hesaplanmıştır. Oluşturulan veriler ile frekans tablosu ve histogram hazırlanmıştır. Bunun yanında her bir kategoride karşılaşılan cevaplar kod numarası verilerek kategorize edilmiştir. Örneğin; yanlış yaptığı için 1 puan verildiyse “1.1 istenilen problem türünde değil”; “1.2 anlaşılamaz”;... gibi kodlanarak puanlanmıştır. Tablo 3.4’de kullanılan değerlendirme rubriği verilmiştir.

“Problem Çözme Başarı Testi II” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” için 2018-2019 eğitim-öğretim yılında 10. sınıfta öğrenci olan toplam 67 katılımcıdan

veri toplanmıştır. 9. sınıfta da çalışmaya katılmış olan bu öğrencilere verilen kodlar ikinci test için de eşleştirilmiş ve kullanılmıştır. 8 tane açık uçlu sorudan oluşan “Problem Çözme Başarı Testi II” puanlandırılırken eğer cevap yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilmiştir. Her bir kağıt için toplam puan 100 üzerinden hesaplanmıştır. Elde edilen veriler ile frekans tablosu ve histogram oluşturulmuştur.

“Problem Kurma Beceri Testi II” de yer alan 3 problem kurma sorusu için değerlendirme rubriğindeki kodlar kullanılmıştır (Tablo 3.3). Yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilmiştir. Her bir kağıt araştırmacı tarafından puanlandıktan sonra her biri için toplam puan 100 üzerinden hesaplanmıştır. Toplanan veriler için frekans tablosu ve histogram oluşturulmuştur.

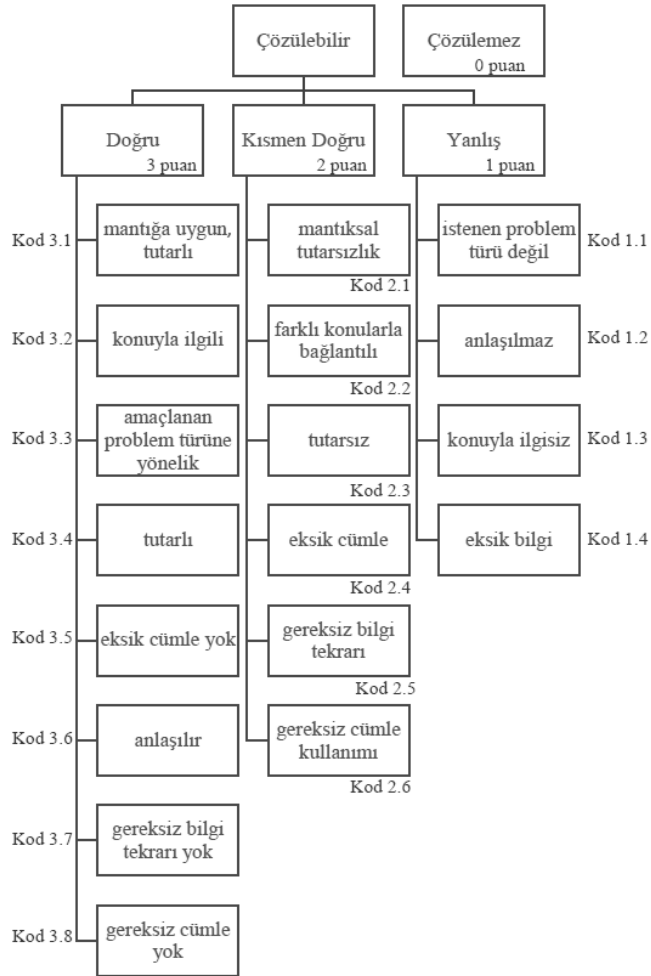
Öğrencilerin 9. sınıftaki ve 10. sınıftaki problem çözme başarılarının karşılaştırılması için seçilen 67 öğrencinin “Problem Çözme Başarı Testi I” ve “Problem Çözme Başarı Testi II” den elde edilen veriler kullanılmıştır. İki testten elde edilen verilerin frekans-yüzde-puan tablolarından yararlanılmış ve iki veri grubu tek bir grafikte birleştirilmiştir. Ayrıca her bir soru için de karşılaştırma yapılmıştır. “Problem Çözme Başarı Testi I” için doğru cevaplar “D”, yanlış cevaplar “Y” olarak kodlanmıştır. Her bir soru için kaç öğrencinin doğru cevap verdiği belirlenmiştir. Doğru olan cevapların sayısı yüzdeye çevrilmiştir. “Problem Çözme Başarı Testi II” ise yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan şeklinde puanlanmıştır. 0 ve 1 puan olan cevaplar yanlış, 2 ve 3 puan olan cevaplar doğru olarak kabul edilmiştir ve doğru, yanlış sayıları her bir soru için belirlenmiştir. Doğru olan cevap sayıları yüzdeye çevrilerek iki testten elde edilen veriler için grafik oluşturulmuştur.

Öğrencilerin 9. sınıftaki ve 10. sınıftaki problem kurma becerilerinin karşılaştırılması için “Problem Kurma Beceri Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” den elde edilen veriler kullanılmıştır. İki testten elde edilen verilerin frekans-yüzde-puan tabloları kullanılarak tek bir grafik oluşturulmuştur. Her bir soru için de karşılaştırma yapılmıştır. “Problem Kurma Beceri Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” için puanlama yapılırken eğer cevap yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan şeklinde

puanlanmıştır. Her soru için puanların aritmetik ortalaması bulunmuştur ve yüz üzerinden puanlanmıştır. Elde edilen veriler ile de grafik oluşturulmuştur.

Tablo 3.4’de verilen rubrik “Problem Kurma Beceri Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” için problem kurma sorularına öğrencilerin verdikleri cevapları değerlendirilirken kullanılmıştır. Eğer öğrencinin kurduğu problem çözülemez ise 0 puan verilmiştir. Eğer öğrenci tarafından kurulan problem istenen problem türü değil, anlaşılmaz, konuyla ilgisiz veya eksik bilgi içeriyorsa 1 puan verilmiştir. Öğrencinin problemi kısmen doğruysa yani mantıksal olarak tutarsızlık varsa, farklı konularla bağlantılı, tutarsız, eksik cümle içeriyor, gereksiz bilgi tekrarı, gereksiz cümle kullanımı varsa da 2 puan verilmiştir. Kurulan problem mantığa uygun, tutarlı, konuyla ilgili, amaçlanan problem türüne yönelik, tutarlı, eksik cümle yok, anlaşılır, gereksiz bilgi tekrarı yok, gereksiz cümle yok ise de 3 puan verilmiştir

**Tablo 3.4:** Problem kurma değerlendirme için rubrik.



## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmada kullanılan Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I; Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II'den elde edilen verilere ait bulgulara yer verilmiştir. Öğrencilerin cevaplarının belirlenen kriterlere göre frekans dağılımı yapılmış ve tablo haline getirilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan örnekler sunulmuştur.

### 4.1 P<sub>11</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>11</sub> alt problemi olan Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I'e ait sorularda öğrencilerin başarılarının incelenmesi için 8 adet problem çözme sorusundan oluşan Problem Çözme Başarı Testi I ve 3 problem kurma sorusundan oluşan Problem Kurma Beceri Testi I uygulanmış ve öğrenci cevapları analiz edilmiştir. Problem Çözme Başarı Testi I'de bulunan kesir ve yüzde problemleri ile ilgili 8 adet problem çözme sorusu; Problem Kurma Beceri Testi I'de bulunan 3 adet problem kurma sorusu 9. sınıfta olan 165 öğrenciye uygulanmıştır. Her bir soru ayrı ayrı incelenmiş ve aşağıda irdelenmiştir.

#### Birinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I'in ilk sorusu kesir problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*Bir sayının  $\frac{2}{5}$  i 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır?*

*a)66    b)70    c)76    d)80    e)85*

**Tablo 4.1:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 1. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	126	76
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	39	24

Tablo 4.1.'e göre Problem Çözme Başarı Testi I'deki 1. soru öğrencilerin 126'sı (%76,4) yani çoğu tarafından doğru cevaplandırılmıştır. Öğrencilerin çoğu bu soruda zorlanmamıştır ve soru orta kolaylıktadır.

### İkinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I'in ikinci sorusu kesir problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*Meltem parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Meltem toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır?*

a)66 b)70 c)76 d)80 e)85

**Tablo 4.2:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 2. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	70	42
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	95	58

Bu soruya ilişkin öğrencilerin verdikleri cevapların frekans dağılımı incelendiğinde 70'i (%42) doğru cevap vermiştir, 95'i (%58) ise yanlış cevap vermiştir. Soru öğrencilerin yarısından fazlası tarafından yanlış cevaplanmıştır. Soru orta güçlüktedir. Öğrenciler kesirlerle işlem yapmada zorlanmışlardır.

### Üçüncü Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I'in üçüncü sorusu kesir problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

Aylin elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Aylin kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır?

- a)2    b)3    c)4    d)5    e)6

**Tablo 4.3:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 3. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	73	44
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	92	56

Tablo 4.3'e göre bu soruyu doğru cevaplayan 73 (%44), yanlış cevaplayan 92 (%56) öğrenci bulunmaktadır. Soru öğrencilerin yarısından fazlası (%56) tarafından yanlış cevaplanmıştır. Soruda öğrenciler zorlanmıştır ve soru orta güçlüktedir.

#### **Dördüncü Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular**

Problem Çözme Başarı Testi I'in dördüncü sorusu kesir problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*Balıkesir'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur?*

- a)  $\frac{abc}{d}$     b)  $\frac{c}{d}$     c)  $\frac{d}{abc}$     d)  $\frac{bc}{d}$     e)  $\frac{bcd}{a}$

**Tablo 4.4:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 4. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	96	58
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	69	42

Tablo 4.4’de görüldüğü üzere öğrencilerin 96’sı (%58) doğru cevap, 69’u (%42) ise yanlış cevap vermiştir. Soru öğrencilerin yarısından fazlası tarafından doğru cevaplanmıştır. Soru orta güçlüktedir.

### Beşinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I’e ait beşinci soru yüzde problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*%20 kârla 72 TL’ye satılan bir ceketin kârı kaç TL’dir?*

a)6    b)12    c)18    d)24    e)32

**Tablo 4.5:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 5. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	76	46
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	89	54

Bu soruya öğrencilerin 76’sı (%46) doğru cevap verirken 89’u (%54) yanlış cevap vermiştir (Tablo 4.5). Soru öğrencilerin yarısından fazlası tarafından yanlış cevaplanmıştır. Soru yüzde alma işlemi içerdiğinden öğrencilerin zorlandıkları düşünülmektedir. Soru orta güçlüktedir.

### Altıncı Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I’de bulunan altıncı soru yüzde problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Ezgi’nin izlemediği kaç bölüm kalmıştır?*

a)25    b)20    c)15    d)10    e)5

**Tablo 4.6:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 6. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	45	27
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	120	73

Bu soruyu doğru cevaplayanlar 45 öğrenci (%27) iken yanlış cevap verenler ise 120 öğrencidir (%73) (Tablo 4.6). Soru öğrencilerin %73ü tarafından yanlış cevaplanmıştır. Soru yüzde ve yüzde kullanarak işlem yapma becerisini içerdiğinden öğrenciler güçlük yaşamış olup zor sorudur.

### **Yedinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular**

Problem Çözme Başarı Testi I'e ait yedinci soru yüzde problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

*Gizem beğendiği çanta için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-indirim yüzdelerini araştırmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir?*

- a) Kırmızı Mağazası: 200 TL - %25 indirim
- b) Yeşil Mağazası: 200 TL - %30 indirim
- c) Beyaz Mağazası: 250 TL - %35 indirim
- d) Siyah Mağazası: 250 TL - %50 indirim
- e) Sarı Mağazası: 300 TL - %60 indirim

**Tablo 4.7:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 7. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	67	41
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	98	59

Öğrencilerin 67'si (%41) bu soruyu doğru cevaplarken 98'i (%59) yanlış cevaplamıştır (Tablo 4.7). Soru öğrencilerin %59'u tarafından yanlış cevaplanmıştır. Öğrencilerin bir kısmı indirim miktarını hesapladıktan sonra buldukları miktarları karşılaştırıp daha az olanı seçmişlerdir. Öğrencilerin her mağaza için farklı bir satış miktarı yazdığına dikkat etmedikleri görülmektedir. Soru öğrencilere zor gelmiştir, orta güçlüktedir.



## Sekizinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi I'nin sekizinci sorusu yüzde problemleri konusuna ait olan çoktan seçmeli bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve doğru şıkkı işaretlemeleri istenmiştir (EkA).

π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI  
TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM

*Sena mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır?*

a)50 b)55 c)60 d)65 e)70

**Tablo 4.8:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 8. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	45	27
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	120	73

Tablo 4.8 incelendiğinde doğru cevap veren öğrencilerin 45 kişi (%27), yanlış cevap verenlerin 120 kişi (%73) olduğu görülmektedir. Soru öğrencilerin %73ü tarafından yanlış cevaplanmıştır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar incelendiğinde genel olarak 50 ve 10 değerlerini toplayıp %60 indirim yapıldığı cevabını verdikleri görülmektedir. Soylu ve Soylu'nun (2006) çalışmasında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Öğrenciler yüzde alma işlemlerini sırayla uygulama konusunda zorlanmışlardır. Soru zordur.

## Birinci Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular

Problem Kurma Beceri Testi I'nin ilk sorusu kesirler ile ilgili bir yapılandırılmış problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilen ifadeyi kullanarak bir problem kurmaları istenmiştir (EkA).

*Bir kitabın  $\frac{2}{5}$  'i ifadesini içeren bir problem kurunuz.*

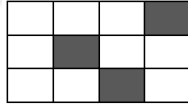
**Tablo 4.9:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 1. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Problem Kuran Öğrenci	58	35
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	21	13
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	86	52

Tablo 4.9'a göre 58'i (%35) doğru problem kurmuştur, 21'i (%13) kısmen doğru problem kurmuştur, 86'sı (%52) yanlış problem kurmuş veya boş bırakmıştır. Öğrencilerin %52'si problem yanlış kurmuş ya da boş bırakmıştır. Yapılan hatalardan bazıları problemin eksik bilgi içermesi, konuyla ilgisiz olması, verilen bilgilerle problemin çözümünün olmaması olduğu görülmüştür. Soru zordur.

### **İkinci Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular**

Problem Kurma Beceri Testi I'in ikinci sorusu kesirler ve yüzde konusu ile ilgili bir yarı yapılandırılmış problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilen şekli ifade edip kullanarak bir problem kurmaları istenmiştir (EkA).



*Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.*

**Tablo 4.10:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt problemine ilişkin 2. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

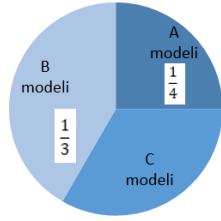
	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Problem Kuran Öğrenci	22	13
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	7	4
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	136	83

Tablo 4.10 incelendiğinde doğru problem kuran öğrenci sayısı 22 (%13), kısmen doğru problem kuran öğrenci sayısı 7 (%4) iken yanlış problem kuran veya boş bırakan öğrenci sayısı 136'dır (%83). Öğrencilerin %83'lük gibi büyük bir kısmı problemi yanlış kurmuş ya da boş bırakmıştır. Öğrencilerin verilen şekildeki boyalı

alanı kesir ya da yüzde olarak ifade etmekte zorlandıkları ve çoğunun bu ifadeyi kullanarak problem kuramadığı görülmüştür. Soru zordur.

### Üçüncü Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular

Problem Kurma Beceri Testi I'in ilk sorusu kesirler ve yüzde ile ilgili bir yarı yapılandırılmış problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilen grafiği kullanarak bir problem kurmaları istenmiştir (EkA).



*Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.*

**Tablo 4.11:** Öğrencilerin P<sub>11</sub> alt probleme ilişkin 3. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Problem Kuran Öğrenci	40	24
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	7	4
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	118	72

Tablo 4.11'e göre öğrencilerin 40'ı (%24) doğru problem kurmuştur, 7'si (%4) kısmen doğru problem kurmuştur, 118'i (%72) ise yanlış problem kurmuştur veya boş bırakmıştır. Öğrencilerin çoğunluğu bu soruda problem kuramamıştır. Araç sayıları ve bu sayıların modellere oranı arasındaki ilişkiyi kurmakta zorlanmışlardır. Oran ve sayı kavramlarını birbirine karıştırmışlardır. Soru zordur.

### 4.2 P<sub>12</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>12</sub> alt problemi olan Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II'ye ait sorularda öğrencilerin başarılarının incelenmesi için 8 adet problem çözme sorusundan oluşan Problem Çözme Başarı Testi II ve 3 problem kurma sorusundan oluşan Problem Kurma Beceri Testi II uygulanmış ve öğrenci cevapları analiz edilmiştir. Problem Çözme Başarı Testi II'de bulunan kesir ve yüzde

problemleri ile ilgili 8 adet problem çözüme sorusu; Problem Kurma Beceri Testi II’de bulunan 3 adet problem kurma sorusu 10. sınıfta olan 67 öğrenciye uygulanmıştır.

### Birinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II’nin ilk sorusu kesir problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümünü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

*Bir sayının  $\frac{4}{10}$  ü 8’dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır? Çözümünü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.12:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 1. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	37	55
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	30	45

Tablo 4.12 incelendiğinde öğrencilerin yarısından fazlası olan 37’sinin (%55) soruyu doğru cevapladıkları, 30’unun (%45) ise yanlış cevapladıkları görülmektedir. Öğrencilerin %55i soruyu doğru cevaplandığı için soru orta zorluktadır denilebilir.

### İkinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II’de yer alan ikinci soru ise kesir problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümünü ayrıntılı olarak yapmalarını istenmiştir (EkB).

*Sinan parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Meltem toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır? Çözümünü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.13:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 2. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	38	57
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	29	43

Tablo 4.13'e göre öğrencilerin 38'i (%57) soruyu doğru cevaplarırken, 29'u (%43) yanlış cevaplamıştır. Soru öğrencilerin yarısından fazlası tarafından doğru cevaplanmıştır. Soru orta güçlüktedir. Öğrenciler kesirlerle işlem yapmada ve buldukları kesre karşılık gelen değerden işlem yapmakta zorlanmışlardır.

### Üçüncü Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II'nin üçüncü sorusu kesir problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

*Emine elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Aylin kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.14:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 3. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	35	52
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	32	48

Tablo 4.14'de görüldüğü üzere öğrencilerin 35'i (%52) soruyu doğru cevaplandırmışken 32'si (%48) yanlış cevaplandırmıştır. Öğrencilerin yarısından fazlası soruyu doğru cevaplandırmıştır. Şekilli bir soru olduğu için ve 1/3 ile 1/6 arasındaki ilişkiyi kuramadıkları için zorlanmışlardır. Soru orta güçlüktedir.

### Dördüncü Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II'nin dördüncü sorusu kesir problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

*Gebze’de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.15:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 4. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	37	55
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	30	45

Tablo 4.15’e göre doğru cevap veren 37 (%55) öğrenci, yanlış cevap veren 30 (%45) öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin %55i doğru cevap vermiştir. Bu soruda harfler kullanıldığı için istenilen ifadeyi yazarken zorluk yaşayabildikleri söylenebilir. Soru orta güçlüktedir.

#### **Beşinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular**

Problem Çözme Başarı Testi II’deki beşinci soru yüzde problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

*%20 kârla 72 TL’ye satılan bir botun kârı kaç TL’dir? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.16:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 5. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	57	85
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	10	15

Bu soruya ilişkin olarak Tablo 4.16 incelendiğinde öğrencilerin 57’si (%85) soruyu doğru cevaplamışlardır, 10’u (%15) ise yanlış cevap vermişlerdir. %85 ile öğrencilerin büyük bir çoğunluğu soruyu doğru cevaplandırmıştır. Alış fiyatı ve kârlı satış fiyatını ayırt edemeyenler, yüzde ile işlemlerde zorlanan öğrenciler olmuştur. Soru öğrenciler için kolaydır.

### Altıncı Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II'nin altıncı sorusu yüzde problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümünü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

*Leyla, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Leyla'nın izlemediği kaç bölüm kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.17:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 6. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	35	52
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	32	48

Tablo 4.17'ye göre doğru cevap veren 35 (%52) öğrenci, yanlış cevap veren 32 (%48) öğrenci bulunmaktadır. Soru öğrencilerin %48i tarafından yanlış cevaplanmıştır. Öğrenciler için bu soru orta zorluktadır. Kesirle birden fazla işlem yapmayı gerektirdiği için öğrencilerin bu soruda zorlandığı görülmektedir.

### Yedinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II'deki yedinci soru yüzde problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümünü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

*Deniz beğendiği fırın için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-indirim yüzdelerini araştırmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir?Nedenini ayrıntılı olarak açıklayınız.*

- a) A Mağazası: 200 TL - %25 indirim
- b) B Mağazası: 250 TL - %50 indirim
- c) C Mağazası: 300 TL - %60 indirim

**Tablo 4.18:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 7. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Cevap Veren Öğrenci	42	63
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	25	37

Tablo 4.18 incelendiğinde öğrencilerden 42'sinin (%63) soruya doğru cevap verdikleri, 25'inin (%37) yanlış cevap verdikleri görülmektedir. %63 ile öğrencilerin yarısından fazlası doğru cevap vermiştir. Öğrencilerin çoğu bu soruyu zorlanmadan cevaplandırmıştır. Soru orta güçlüktedir.

### Sekizinci Problem Çözme Sorusuna Ait Bulgular

Problem Çözme Başarı Testi II'nin sekizinci sorusu yüzde problemleri konusuna ait olan açık uçlu bir sorudur. Öğrencilerden bu soruyu çözmeleri ve çözümünü ayrıntılı olarak göstermeleri istenmiştir (EkB).

π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI  
TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM

*Sena mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır? Çözümünü ayrıntılı olarak yapınız.*

**Tablo 4.19:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 8. problem çözme sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	f	%
Doğru Cevap Veren Öğrenci	57	85
Yanlış Cevap Veren Öğrenci	10	15

Tablo 4.19'a göre bu soruya doğru cevap veren öğrenci sayısı 57 (%85) iken yanlış cevap veren öğrenci sayısı 10'dur (%15). Soruyu öğrencilerin %85i doğru cevaplandırmıştır. Öğrencilerin çoğu zorlanmadan cevap vermiştir. En çok yapılan hata 50/100 ve 10/100ü toplayıp alışverişte %60 indirim yapılmıştır şeklinde yapılmıştır. Soru öğrenciler için kolaydır.

### Birinci Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular

Problem Kurma Beceri Testi II'deki ilk soru kesir problemleri konusuna ait olan yapılandırılmış problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilenleri kullanarak problem kurup kurdukları problemi çözmeleri istenmiştir (EkB).

*Bir kitabın  $\frac{2}{5}$  'i ifadesini içeren bir problem kurunuz.*



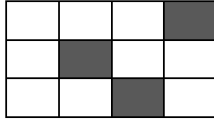
**Tablo 4.20:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 1. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Problem Kuran Öğrenci	20	30
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	30	45
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	17	25

Problem Kurma Beceri Testi II için ilk soruda öğrencilerin 20'si (%30) doğru problem kurmuştur, 30'u (%45) kısmen doğru problem kurmuştur, 17'si (%25) ise yanlış problem kurmuştur veya boş bırakmıştır (Tablo 4.20). Öğrencilerin %75'i doğru ya da kısmen doğru problem kurabilmişlerdir. Kurulan problemler genel olarak benzer özellikler göstermektedir. Soru zordur.

### İkinci Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular

Problem Kurma Beceri Testi II'nin ikinci sorusu kesir ve yüzde problemleri konusuna ait olan yarı yapılandırılmış bir problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilen şekli kullanarak problem kurup kurdukları problemi çözmeleri istenmiştir (EkB).



*Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.*

**Tablo 4.21:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 2. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

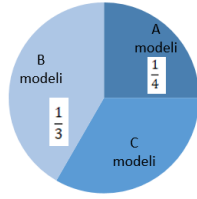
	<b>f</b>	<b>%</b>
Doğru Problem Kuran Öğrenci	8	12
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	10	15
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	49	73

Tablo 4.21'e göre doğru problem kuranlar 8 (%12), kısmen doğru problem kuranlar 10 (%15), Yanlış problem kuran veya boş bırakanlar ise 49'dur (%73). Öğrencilerin %73ü yani çoğunluğu Yanlış problem kurmuş ya da boş bırakmıştır.

Öğrencilerin şekilli bir soru olması ve kendilerinin bu şekle bağlı yorum yapıp problem kurması gerektiği için zorlandıkları söylenmiştir. Soru zordur.

### Üçüncü Problem Kurma Sorusuna Ait Bulgular

Problem Kurma Beceri Testi II’de yer alan üçüncü soru kesir ve yüzde problemleri konusuna ait olan yarı yapılandırılmış bir problem kurma sorusudur. Öğrencilerden verilen grafiği kullanarak problem kurup kurdukları problemi çözmeleri istenmiştir (EkB).



Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.

**Tablo 4.22:** Öğrencilerin P<sub>12</sub> alt problemine ilişkin 3. problem kurma sorusuna verdikleri cevabın frekans dağılımı.

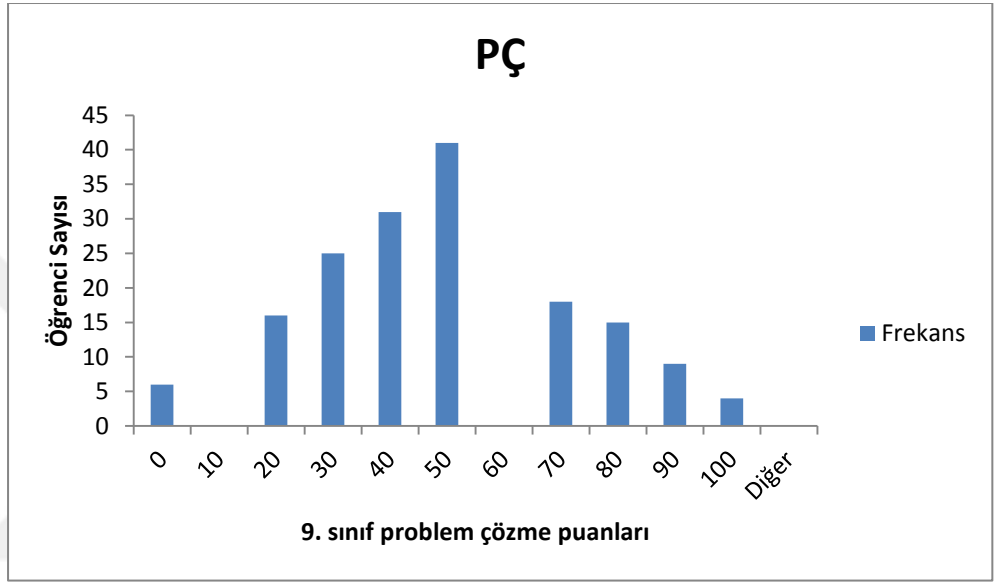
	f	%
Doğru Problem Kuran Öğrenci	3	5
Kısmen Doğru Problem Kuran Öğrenci	9	13
Yanlış Problem Kuran veya Boş Bırakan Öğrenci	55	82

Tablo 4.22 incelendiğinde öğrencilerin 3’ü (%5) doğru problem kurmuştur, 9’u (%13) kısmen doğru problem kurmuştur, 55’i (%82) ise yanlış problem kurmuştur veya boş bırakmıştır. Öğrencilerin %82i problemi yanlış kurmuş ya da boş bırakmıştır. Verilen daire grafiğinde dilimler araç sayılarının oranlarını göstermektedir fakat öğrenciler araç sayılarının tam sayı olması gerektiğine ve grafik üzerindeki oranlara göre problem kurmaları gerektiğine dikkat etmemişlerdir. Soru zordur.

### 4.3 P<sub>13</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>13</sub> alt problemi olan 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarının belirlenmesi için 165 tane 9. sınıf öğrencisine uygulanan “Problem Çözme Başarı

Testi I” den elde edilen veriler kullanılmıştır. Her bir soru için öğrenci yanıtları doğru ve yanlış olarak belirlendikten sonra toplam doğru ve yanlış sayıları yazılmıştır. Her doğru yanıt için 12,5 puan verilerek her bir öğrencinin aldığı notlar belirlenmiştir. Alınabilecek en düşük not 0, en yüksek not 100dür. 50 puan ve üzerinde alan öğrenciler başarılı sayılmıştır. Öğrenci notları için puan-frekans-yüzde tabloları oluşturulduktan sonra ise yatay eksenle puan aralıkları yer aldığı, dikey eksenle ise öğrenci sayılarının bulunduğu aşağıdaki histogram oluşturulmuştur.

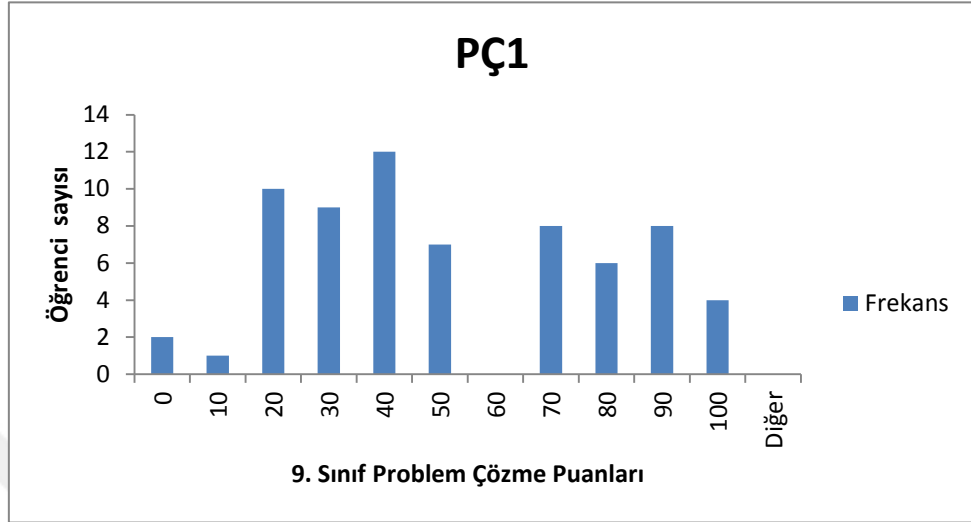


**Şekil 4.1:** 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları.

9. sınıf öğrencilerinin Problem Çözme Başarı Testi I’e ait puanları incelendiğinde 0 puan alan 6 kişi, 1-10 puan arasında alan kişi yoktur, 11-20 puan arasında alan 16 kişi, 21-30 puan arasında alan 25 kişi, 31-40 puan arasında alan 31 kişi, 41-50 puan arasında alan 41 kişi, 51-60 puan arasında alan kişi yoktur, 61-70 puan arasında alan 18 kişi, 71-80 puan arasında alan 15 kişi, 81-90 puan arasında alan 9 kişi ve 91-100 puan arasında alan 4 kişi bulunmaktadır (Şekil 4.1). Öğrencilerin Problem Çözme Başarı Testi I’den aldıkları puanların aritmetik ortalaması 45,3’tür. 50 puan üzerinde alan 87 kişi olup grubun %53’ünü oluşturmaktadır. Grubun yaklaşık olarak yarısı problem çözmeye başarısızdır.

Aşağıda verilen histogramda ise hem 9. sınıfta hem de 10. sınıfta araştırmaya katılan 67 tane öğrenciye ait 9. sınıfta çözdükleri Problem Çözme Testi I verileri kullanılmıştır. “Problem Çözme Başarı Testi I” deki her bir soru için öğrenci yanıtları doğru ve yanlış olarak belirlenmiştir. Bu öğrencilerin doğru ve yanlış

sayıları belirlendikten sonra puanları 100 üzerinden hesaplanmıştır. Not-frekans tablosu çizilip aşağıdaki histogram oluşturulmuştur. 50 puan ve üzerinde alan öğrenciler başarılı sayılmıştır.



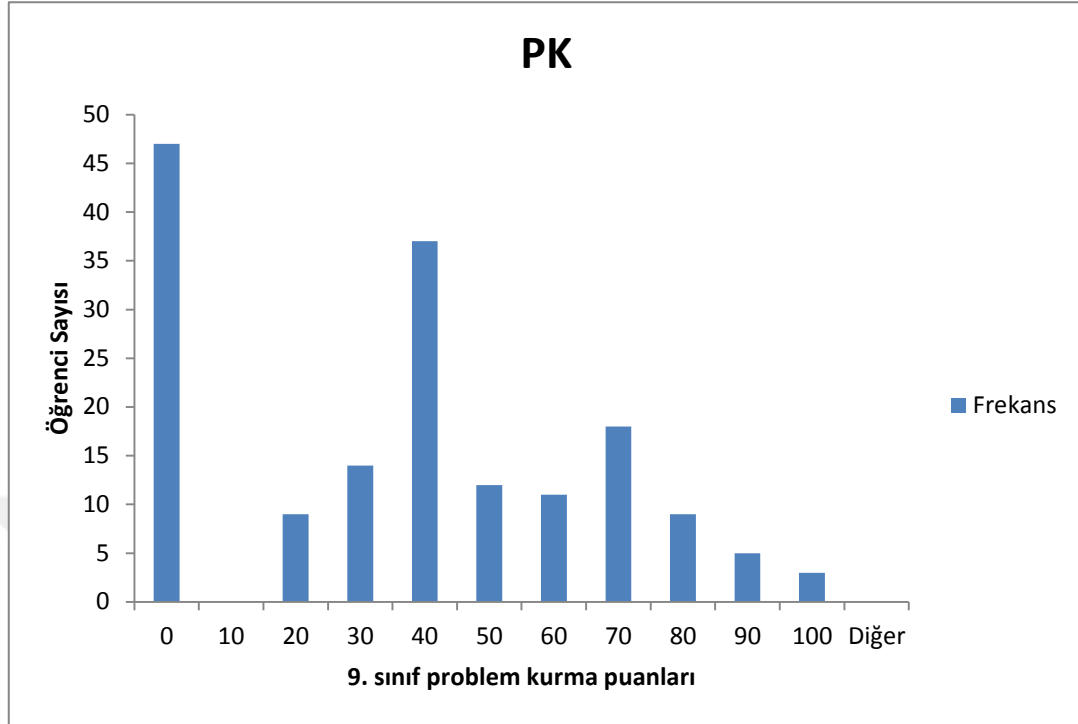
**Şekil 4.2:** 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları.

9. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları frekans tablosu oluşturulup incelendiğinde 2 kişinin 0 puan, 1 kişinin 1-10 puan aralığında, 10 kişinin 11-20 puan aralığında, 9 kişinin 21-30 puan aralığında, 12 kişinin 31-40 puan aralığında, 7 kişinin 41-50 puan aralığında, 8 kişinin 61-70 puan aralığında, 6 kişinin 71-80 puan aralığında, 8 kişinin 81-90 puan aralığında, 4 kişinin 91-100 puan aralığında not aldığı görülmektedir (Şekil 4.2). 50 ve üzeri alan 33 kişi grubun yaklaşık olarak yarısını oluşturmaktadır. Yani grubun %50 si problem çözme sorularında başarılı olmuştur.

#### 4.4 P<sub>21</sub> Alt Probleme Ait Bulgular

P<sub>21</sub> alt problemi olan 9. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini belirlemek için “Problem Kurma Beceri Testi I” ile 165 tane 9. sınıf öğrencisinden veri toplanmıştır. 3 tane problem kurma sorusuna verilen cevaplar yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilerek değerlendirilmiştir. Her öğrencinin puanı hesaplanmış ve 100 üzerinden değerlendirilmiştir. Alınabilecek en düşük not 0, en yüksek not 100dür. Frekans-

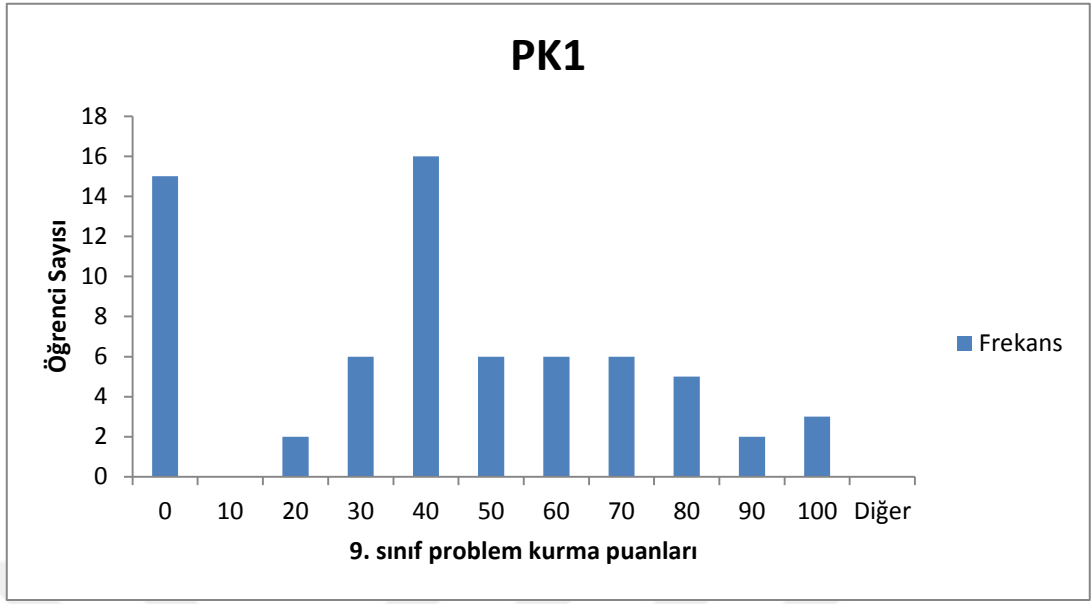
yüzde-puan tablosu oluşturulduktan sonra aşağıdaki histogram elde edilmiştir. Yatay ekseninde puan aralıkları, dikey ekseninde öğrenci sayıları bulunmaktadır.



**Şekil 4.3:** 9. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları.

9. sınıf öğrencilerinin Problem Kurma Beceri Testi I'e ait puanlarına ait şu verilere ulaşılmıştır; 0 puan alan 47 kişi, 1-10 puan arasında alan kişi yoktur, 11-20 puan arasında alan 9 kişi, 21-30 puan arasında alan 14 kişi, 31-40 puan arasında alan 37 kişi, 41-50 puan arasında alan 12 kişi, 51-60 puan arasında alan 11 kişi, 61-70 puan arasında alan 18 kişi, 71-80 puan arasında alan 9 kişi, 81-90 puan arasında alan 5 kişi ve 91-100 puan arasında alan 3 kişi bulunmaktadır (Şekil 4.3). 50 puan üzerinde alan öğrenci sayısı 46 kişi olup grubun %28ini oluşturmaktadır. Grup problem kurmada çok başarısızdır. Grubun bu testten aldığı puanların ortalaması ise 33,1dir.

Hem 9. sınıf hem de 10. sınıfta araştırmaya katılan 67 tane öğrenciye ait 9. sınıfta çözdükleri "Problem Kurma Beceri Testi I" verileri kullanılarak aşağıdaki histogram oluşturulmuştur. Öğrencilerin notları bulunurken 3 tane problem kurma sorusuna verilen cevaplar yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilerek puanlandırılmıştır. Her öğrencinin puanı hesaplanmış ve 100 üzerinden değerlendirilmiştir. 50 puan üzerinde not alanlar başarılı sayılmıştır.

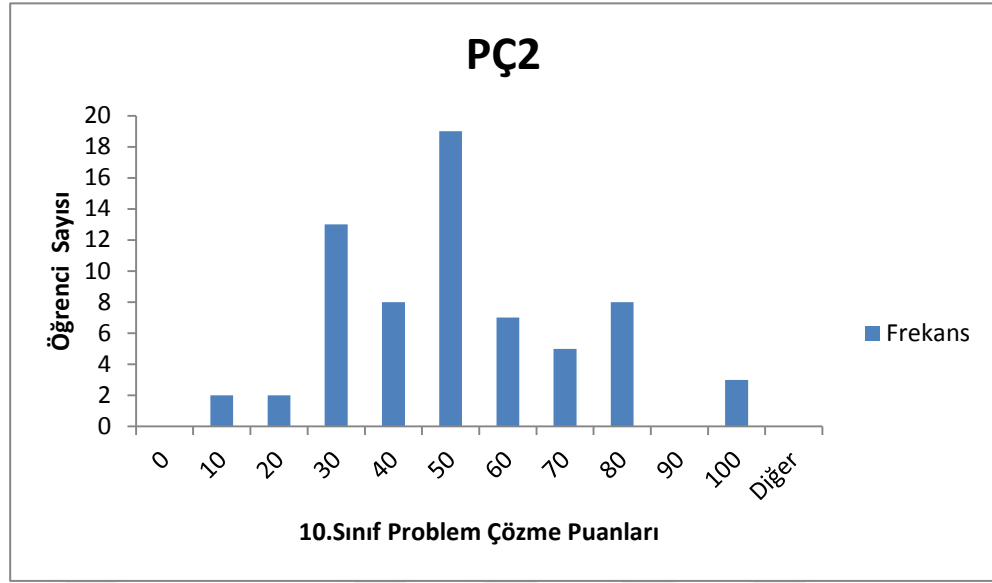


**Şekil 4.4:** 9. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları.

9. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları frekans tablosu oluşturulup incelendiğinde 15 kişinin 0 puan, 1-10 puan aralığında olan kişi yoktur, 2 kişinin 11-20 puan aralığında, 6 kişinin 21-30 puan aralığında, 16 kişinin 31-40 puan aralığında, 6 kişinin 41-50 puan aralığında, 6 kişinin 51-60 puan aralığında, 6 kişinin 61-70 puan aralığında, 5 kişinin 71-80 puan aralığında, 2 kişinin 81-90 puan aralığında, 3 kişinin 91-100 puan aralığında not aldığı görülmektedir (Şekil 4.4). 50 ve üzeri alan 22 kişi grubun yaklaşık olarak %33'ünü oluşturmaktadır. Yani grubun %33'ü problem çözme sorularında başarılı olmuştur.

#### **4.5 P<sub>31</sub> Alt Problemine Ait Bulgular**

P<sub>31</sub> alt problemi olan 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarının belirlenmesi için 67 tane 10. sınıf öğrencilerine uygulanan 8 tane açık uçlu problem çözme sorusundan oluşan “Problem Çözme Başarı Testi II” den elde edilen veriler kullanılmıştır. Puanlandırma yapılırken eğer cevap yanlış ve çözülemez ise 0 puan, yanlış ise 1 puan, kısmen doğru ise 2 puan, doğru ise 3 puan verilmiştir ve her bir kağıt için toplam puan 100 üzerinden hesaplanmıştır. Aşağıdaki histogramı oluşturmak için de puan-frekans tablosu oluşturulmuştur. 50 puan ve üzeri alanlar problem çözmeye başarılı olarak kabul edilmiştir. Yatay ekseninde puan aralıkları yer almaktadır. Dikey ekseninde ise öğrenci sayıları bulunmaktadır.

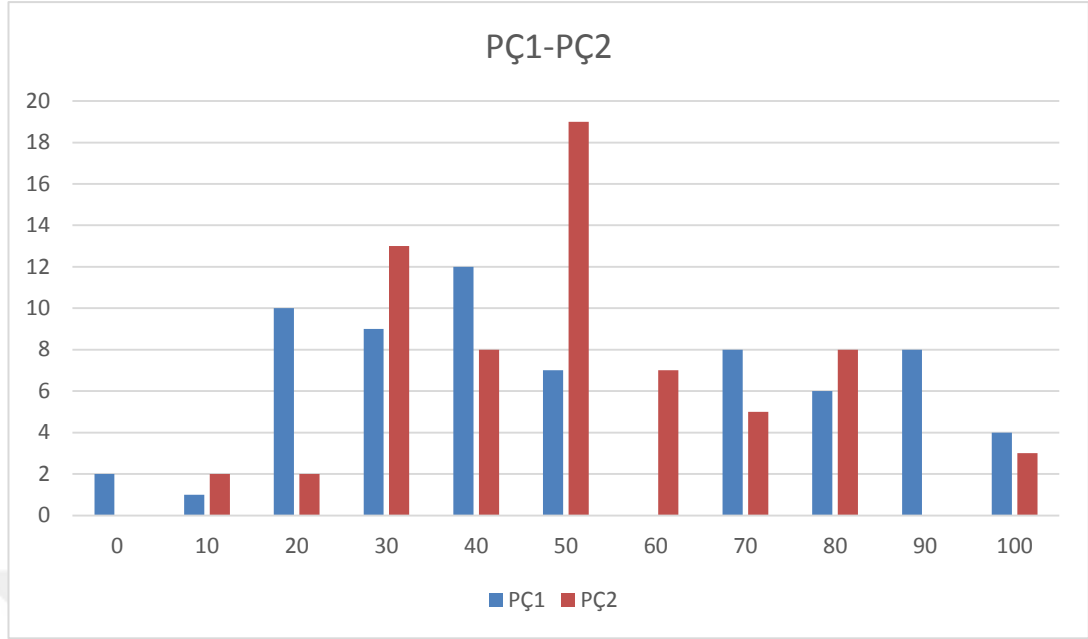


**Şekil 4.5:** 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları.

10. sınıf öğrencilerinin problem çözme puanları incelendiğinde grupta 0 puan alan yoktur. 2 kişi 1-10 puan aralığında, 2 kişi 11-20 puan aralığında, 13 kişi 21-30 puan aralığında, 8 kişi 31-40 puan aralığında, 19 kişi 41-50 puan aralığında, 7 kişi 51-60 puan aralığında, 5 kişi 61-70 puan aralığında, 8 kişi 71-80 puan aralığında, 81-90 puan aralığında not alan yok, 3 kişi 91-100 puan aralığında not almıştır (Şekil 4.5). Toplam 48 öğrenci 50 ve üzerinde puan almıştır yani grubun %72 sini oluşturmaktadır. Öğrencilerin problem çözmeye başarılı oldukları söylenebilir.

#### 4.6 P<sub>32</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>32</sub> alt problemi olan 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarının karşılaştırılması için “Problem Çözme Başarı Testi I” ve “Problem Çözme Başarı Testi II” i çözen öğrenciler belirlenmiştir ve bu 67 tane öğrencinin bu testlerden aldıkları puanları karşılaştırılarak aşağıdaki histogram oluşturulmuştur.

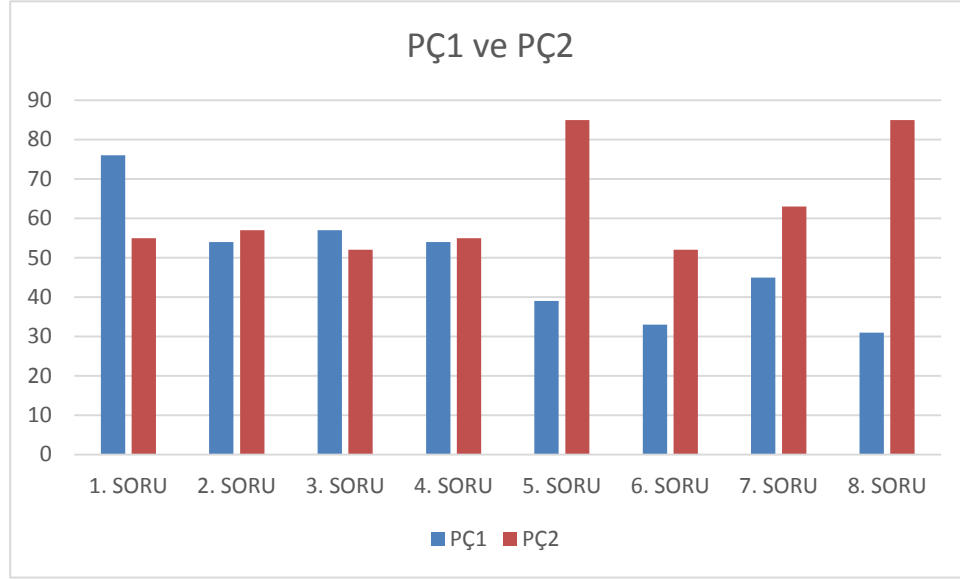


**Şekil 4.6:** 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin başarı puanlarının karşılaştırılması.

Grafik incelendiğinde Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Çözme Başarı Testi II test sonuçları karşılaştırılmıştır. Şekil 4.6 da görüldüğü gibi, 10. sınıfta 41-50 aralığında puan alan öğrenciler 9. sınıftakilere büyük bir artış göstermiştir. Öğrencilerin testlerden aldığı puan ortalamaları ise şöyledir; 9. sınıfta çözdükleri Problem Çözme Başarı Testi I için 48,50 iken 10. sınıfta çözdükleri Problem Çözme Başarı Testi II için 46,95 olarak ortalamaları düşmüştür. Aradan zaman geçince problem çözme başarılarının düştüğü görülmektedir.

Aşağıda verilen grafikte “Problem Çözme Başarı Testi I” ve “Problem Çözme Başarı Testi II” yi çözen öğrencilerin testlerde yer alan her bir sorusu incelenmiştir. “Problem Çözme Başarı Testi I”de yer alan çoktan seçmeli 8 sorunun her biri için kaç kişinin doğru cevap verdiği bulunmuş ve yüzde olarak hesaplanmıştır. “Problem Çözme Başarı Testi II”de yer alan 8 tane açık uçlu sorunun puanlandırılması yapılırken 0, 1, 2, 3 puan kullanılmıştır. Her soru ayrı ayrı incelendi ve 2 ve 3 puan alanların cevapları doğru, 0 ve 1 puan alanların cevapları ise yanlış sayıldı. Daha sonra her soru için doğru sayısı bulunarak yüzdesi hesaplandı. “Problem Çözme Başarı Testi I” ve “Problem Çözme Başarı Testi II” için her soru için öğrenci başarı yüzdesini karşılaştırmak için aşağıdaki grafik oluşturuldu.






**Şekil 4.7:** 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarı yüzdeleri.

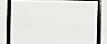
Şekil 4.7 incelendiğinde problem çözme testlerinde yer alan 1. soru ve 3. soru için 9. sınıftayken problem çözme başarı yüzdeleri 10. Sınıftaki durumlarına göre daha yüksektir. 2. soru, 3. soru ve 4. soru için başarı yüzdeleri birbirine oldukça yakındır. 5. soru, 6. soru, 7. soru ve 8. Soru için 10. sınıfta başarı yüzdesi artmıştır. Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Çözme Başarı Testi II’de yer alan sorulardan ilk dördü kesir problemleri, son dördü yüzde problemlerini içermektedir. Kesir problemlerindeki başarı yüzdeleri 9. ve 10. sınıf için birbirine yakinken, yüzde problemlerindeki başarı yüzdesi 10. sınıfta artmıştır.


#### **4.7 P<sub>33</sub> Alt Problemine Ait Bulgular**

P<sub>33</sub> alt problemi için 9. ve 10. öğrencilerinin problem çözme sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir. 9. ve 10. sınıfta paralel olarak sorulan sorular ve öğrencilerin çözümlerine aşağıda yer verilmiştir.

Aşağıda Ö150 kodu verilmiş öğrenciye ait olan 9. ve 10. sınıfta cevapladığı problem çözme sorusuna ait iki doğru cevap yer almaktadır.

5)  %20 kârla 72 TL'ye satılan bir ceketin kârı kaç TL'dir?  
a)6 b)12 c)18  
d)24 e)32

6)  Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha

5)  %20 kârla 72 TL'ye satılan bir botun kârı kaç TL'dir? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

Handwritten solutions for problem 5 (jacket):  

$$\frac{6x}{5} \times 2 = 72$$

$$\frac{6x}{5} = 36$$

$$6x = 36 \times 5$$

$$6x = 180$$

$$x = 30$$

$$12.5$$

Handwritten solutions for problem 5 (boots):  

$$x + \frac{x}{5} = \frac{6x}{5}$$

$$6x = 72.5$$

$$x = 60$$


$$\frac{6x}{5} \times 2 = 72$$


$$72 - 60 = 12 TL$$

Şekil 4.8: Ö150 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö150 nolu öğrencinin 9. Sınıfta verdiği cevapla 10. Sınıfta verdiği doğru cevapların örtüştüğü görülmektedir (Şekil 4.8). 9. Sınıfta soru çoktan seçmeli test sorusu olduğu için bir dizi işlem yaptığı görülmesine rağmen sonucu doğru işaretlemiştir. 10. sınıfta ise matematik kurallarına ve eşitliklere dikkat ederek yazdığı göze çarpmaktadır.

Ö163 nolu öğrencinin verdiği 9. ve 10. sınıftaki problem çözme testinde yer alan iki doğru cevap aşağıda verilmiştir.

6)  Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Ezgi'nin izlemediği kaç bölüm kalmıştır?

6)  Leyla, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Leyla'nın izlemediği kaç bölüm kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

Handwritten solutions for problem 6 (Ezgi):  

$$7200 - 100x = 20$$

$$7200 - 100x = 20$$

$$7200 - 20 = 100x$$

$$7180 = 100x$$

$$x = 71.8$$

$$7200 - 71.8 = 7128.2$$

$$7128.2 \times 0.75 = 5346.15$$

$$7128.2 - 5346.15 = 1782.05$$

Handwritten solutions for problem 6 (Leyla):  

$$50 \cdot \frac{20}{100} = 10$$

$$50 - 10 = 40$$


$$40 \cdot \frac{75}{100} = 30$$

$$40 - 30 = 10$$

Şekil 4.9: Ö163 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö163 nolu öğrenci 9. ve 10. sınıfta benzer çözümleri yapmıştır (Şekil 4.9). 10. sınıfta soru açık uçlu olduğundan çözümü yaparken daha düzenli ve matematik kurallarına uygun bir şekilde yazmıştır.

Ö155 kodlu öğrencinin verdiği 9. ve 10. sınıftaki problem çözme testinde yer alan iki doğru cevap aşağıda verilmiştir.

7)  Gizem beğendiği çanta için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-indirim yüzdeleri araştırılmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir?

290,25  
100 30

a) Kırmızı Mağazası: 200 TL - %25 indirim 150  
b) Yeşil Mağazası: 200 TL - %30 indirim 140  
c) Beyaz Mağazası: 250 TL - %35 indirim 170  
d) Siyah Mağazası: 250 TL - %50 indirim 125  
e) Sarı Mağazası: 300 TL - %60 indirim 20250.30 = 125

200.30 = 60 250.35 = 86,5  
100 100  
300.60 = 180  
100

300-180=120

250.35 = 125  
100  
250.50 = 125  
100

200.25 = 50 200.30 = 60  
100 100  
250.35 = 87,5  
100  
300.60 = 180  
100


200-50=150 TL 200-60=140 TL 250-87,5=162,5 TL  
250-125=125 TL

8) II MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI

Şekil 4.10: Ö155 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.


Ö155 nolu öğrenci 9. ve 10. sınıfta benzer yolları kullanarak doğru çözümler yapmıştır (Şekil 4.10). 9. sınıfta işlemlerin bazılarını zihninden yapmıştır, 10. sınıfta ise yaptığı işlemleri yazmıştır. C şıkkı için yaptığı işlemler incelendiğinde 9. sınıfta yaklaşık bir değer bulmayı tercih etmişken 10. Sınıfta tam değerini hesaplamıştır.

Ö46 kodlu öğrenci 9. sınıfta problemi yanlış cevaplandırırken 10. sınıfta doğru cevabı vererek 3 puan almıştır.

4)  Balıkesir'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur?

a)  $\frac{abc}{a}$  b)  $\frac{c}{d}$  c)  $\frac{d}{abc}$  d)  $\frac{bc}{d}$  e)  $\frac{bcd}{a}$

bc  $\frac{a}{b}$   $\frac{a}{c}$  a


4)  Gebze'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

$\rightarrow \frac{A \cdot B \cdot C}{D}$  (3)

Şekil 4.11: Ö46 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö46 nolu öğrenci 9. sınıfta okul sayısını pay kısmına, öğrenci sayısını ise payda kısmına yazarak hata yapmıştır. 10. sınıfta geldiğinde ise bu hatasını düzelterek pay ve payda kısımlarının yerlerini değiştirerek doğru çözüme ulaşmıştır (Şekil 4.11).

Ö94 kodlu öğrencinin 6. problem çözme sorusuna verdiği cevapları incelendiğinde 9. sınıfta yanlış cevaplamış, 10. Sınıfta ise doğru cevaplamıştır.


6)  Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Ezgi'nin izlemediği kaç bölüm kalmıştır?

a)25   (b)20   c)15   d)10   e)5

$50 - 40 = 10$

$50 - 30 = 20$

$75 - 40 = 35$

6)  Leyla, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Leyla'nın izlemediği kaç bölüm kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

$50 - 40 = 10$

$50 - 20 = 30$

$30 - 10 = 20$

Şekil 4.12: Ö94 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö94 nolu öğrencinin farklı yıllarda verdiği cevaplar incelendiğinde 9. sınıfta çözümü düzenli bir şekilde yapmadığı görülmektedir (Şekil 4.12). Bulduğu 30 bölümü 50 yerine 40tan çıkarması gerekiyordu, bu sebeple yanlış şıkkı işaretlemiştir. 10. sınıfta ise doğru işlemleri kullanarak sonuca ulaşmıştır.

Ö148 kodlu öğrenci 9. sınıfta soruyu boş bırakıp cevaplandırmamışken 10. sınıfta doğru cevabı bulmuştur.

3) 

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

Aylin elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Aylin kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır?

a)2   b)3   (c)4   d)5   e)6

3) 

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$

(2) Emine elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Emine kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız. Yukarıdaki şekiller toplamı  $\frac{2}{3}$  oluyor. Bunu biz 2 ile genişlettiğimizde  $\frac{4}{6}$  oluyor ve bize  $\frac{1}{6}$  kaç tane gerekiyor diyo.

$\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6}$     $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

bu da 4 tane 8)

Şekil 4.13: Ö148 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö148 nolu öğrenci 9. sınıftayken herhangi bir çözüm yapmayıp soruyu boş bırakmışken 10. Sınıfta ayrıntılı bir şekilde doğru cevaba nasıl ulaştığını yazmıştır (Şekil 4.13).

Ö77 kodlu öğrenci 9. sınıfta soruyu doğru cevaplandırırken 10. Sınıfta boş bırakmış yani yanlış cevaplandırmıştır.

4) Balıkesir'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur?

4) Gebze'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

(a)  $\frac{abc}{d}$  (b)  $\frac{c}{d}$  (c)  $\frac{d}{abc}$  (d)  $\frac{bc}{d}$  (e)  $\frac{bcd}{a}$

Şekil 4.14: Ö77 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö77 nolu öğrenci bu soruyu 9. sınıfta doğru cevaplandırmış fakat 10. Sınıfta yanlış cevaplandırmıştır (Şekil 4.14). 9. sınıfta sorunun çoktan seçmeli olması sebebiyle öğrenci şıklardan doğru cevaba ulaşmış olabilir.

Ö77 nolu öğrencinin 5. soruya verdiği cevaplar incelendiğinde 9. sınıfta doğru cevaplandırmışken, 10. sınıfta yanlış cevaplandırdığı görülmektedir.

5) %20 kârla 72 TL'ye satılan bir ceketin kârı kaç TL'dir?

5) %20 kârla 72 TL'ye satılan bir botun kârı kaç TL'dir? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

72  
- 12  
-----  
120

120 x 20 = 2400  
2400 / 120 = 20

72 / 4 = 18

6) Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20'sini daha sonra kalan bölümlerin %75'ini

50 x 20 = 10  
50 - 10 = 40  
40 x 75 = 30  
50 - 30 = 20

Şekil 4.15: Ö77 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö77 nolu öğrenci 9. sınıfta doğru orantıyı da kullanarak bir çözüm yapmıştır. 10. sınıfta ise aynı çözümü yapamadığı görülmektedir (Şekil 4.15).

Ö148 kodlu öğrencinin iki testte verdiği cevaplar incelendiğinde 9. sınıfta doğru cevaplamışken 10. sınıfta yanlış cevaplamıştır.

1) Bir sayının  $\frac{2}{5}$ 'i 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır?

1) Bir sayının  $\frac{4}{10}$ 'ü 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

a)66 b)70 c)76 d)80 e)85

$\frac{2}{5} \times 8 = 1$

$\frac{2}{5} = \frac{40}{20}$   
 $\frac{40}{20} \times 8 = 80$

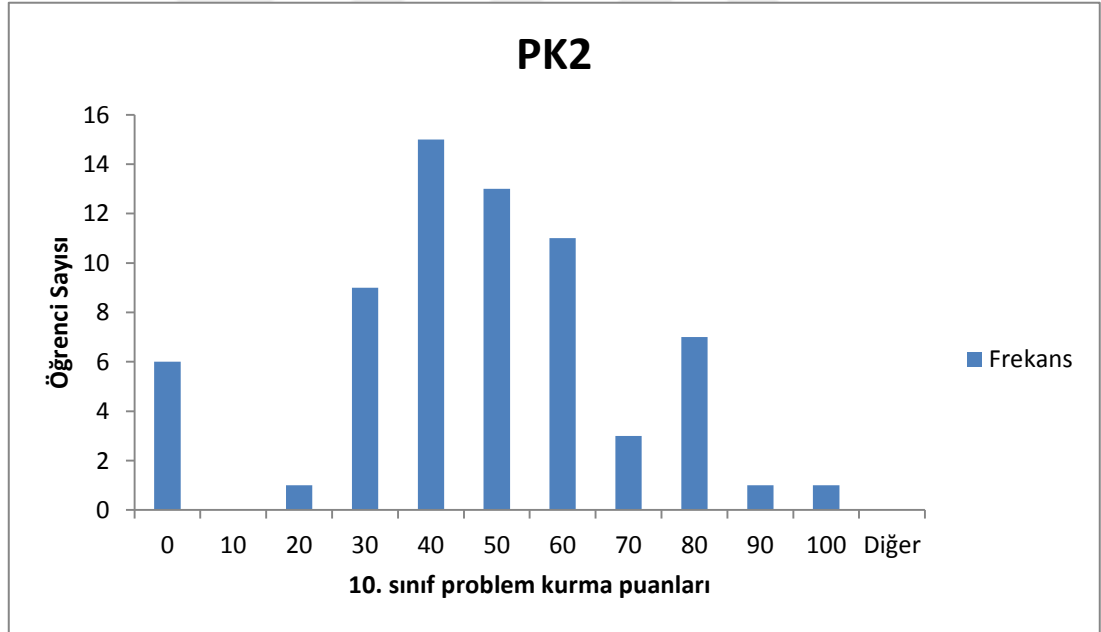
$\frac{4}{10} \times 8 = 1$

Şekil 4.16: Ö148 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıfta verdiği cevaplar.

Ö148 nolu öğrenci 9. sınıfta matematiksel olarak doğru ifadeler kullanmamıştır (Şekil 4.16). “x” gibi bir değişken kullanması gerekirken  $2/5=8$  şeklinde yazıp içler dışlar çarpımı yapmış ve doğru sonuca ulaşabilmiştir. 10. sınıfta ise hiçbir işlem yapmayıp soruyu boş bırakmıştır.

#### 4.8 P<sub>34</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>34</sub> alt problemi olan 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini belirlemek için “ Problem Kurma Beceri Testi II” den elde edilen veriler kullanılarak histogram oluşturulmuştur. Aşağıda verilen histogram oluştururken öğrencilerin cevapları için puanlandırma rubriği kullanılmış ve daha sonra 100 üzerinden notları bulunmuştur. Puan-yüzde-frekans tablosu oluşturulmuştur ve aşağıdaki grafik elde edilmiştir. 50 ve üzeri puan alanlar problem kurmada başarılı sayılmıştır.



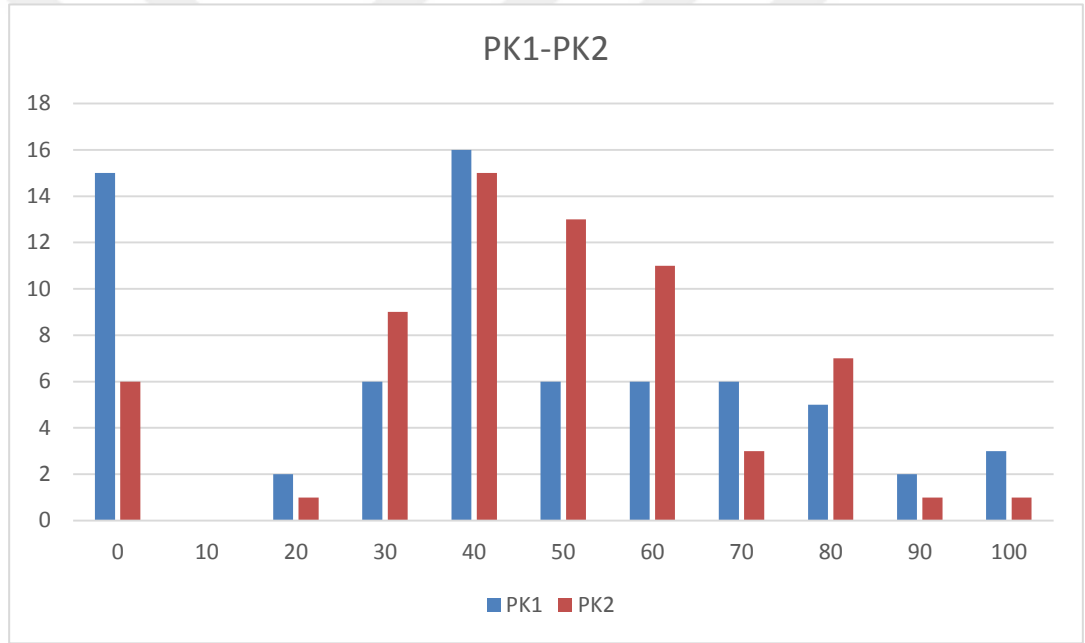
Şekil 4.17: 10. Sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları.

10. sınıf öğrencilerinin problem kurma puanları frekans tablosu oluşturulup incelendiğinde 6 kişinin 0 puan, 1-10 puan aralığında olan kişi yoktur, 1 kişinin 11-20 puan aralığında, 9 kişinin 21-30 puan aralığında, 15 kişinin 31-40 puan aralığında, 13 kişinin 41-50 puan aralığında, 11 kişinin 51-60 puan aralığında, 3 kişinin 61-70 puan aralığında, 7 kişinin 71-80 puan aralığında, 1 kişinin 81-90 puan aralığında, 1

kişinin 91-100 puan aralığında not aldığı görülmektedir (Şekil 4.17). 50 ve üzeri alan 23 kişi grubun yaklaşık olarak %34ünü oluşturmaktadır. Yani grup problem kurma sorularında başarısız olmuştur.

#### 4.9 P<sub>35</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

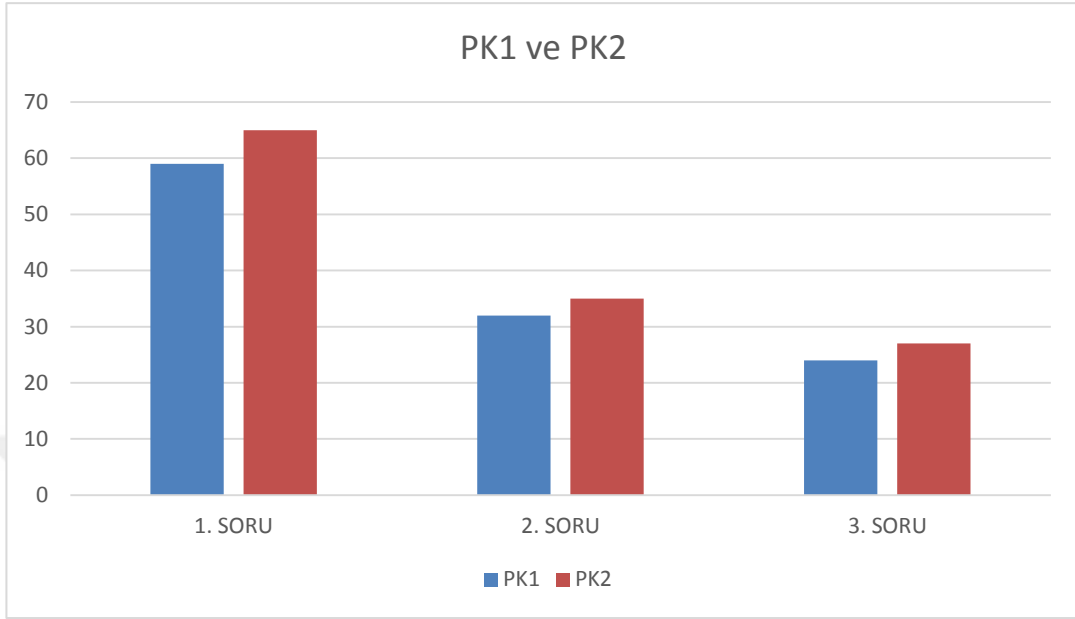
P<sub>35</sub> alt problemi olan 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini karşılaştırmak için “Problem Kurma Beceri Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” kullanılmıştır. Bu testlerden ilkinin 9. sınıfta, ikincisini 10. sınıfta çözen öğrenciler belirlenmiştir ve puanları karşılaştırılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.



Şekil 4.18: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri puanlarının karşılaştırılması.

Yukarıda verilen grafik incelendiğinde Problem Kurma Beceri Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi II ye ait veriler karşılaştırılmıştır. 31-40 puan aralığında puan alanların grubun çoğunluğunu oluşturduğu ve 9. ve 10. Sınıf için yaklaşık olarak aynı sayıda oldukları görülmektedir (Şekil 4.18). Öğrencilerin testlerden aldığı puan ortalamaları ise şöyledir; 9. Sınıfta çözdükleri Problem Kurma Beceri Testi I için 38,14 iken 10. Sınıfta çözdükleri Problem Kurma Beceri Testi II için 42,28 olarak ortalamaları yükselmiştir. Aradan zaman geçince problem kurma başarılarının arttığı görülmektedir.

Aşağıda verilen grafikte “Problem Kurma Beceri Testi I” ve “Problem Kurma Beceri Testi II” yi çözen öğrencilerin testlerde yer alan her bir sorusu incelenmiştir. Her bir soru için öğrencilerin başarı yüzdeleri hesaplanmıştır.



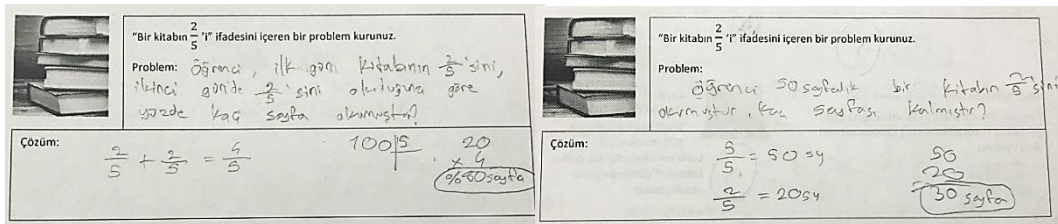
Şekil 4.19: 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri yüzdeleri.

Testlerde yer alan 3 soru için de arada çok fark olmasa da 9. sınıfta iken verdikleri cevaplara göre 10. Sınıftaki başarı yüzdeleri daha yüksektir. 3 soru içinden 1. için 9. ve 10. sınıf başarı yüzdeleri daha yüksektir (Şekil 4.19).

#### 4.10 P<sub>36</sub> Alt Problemine Ait Bulgular

P<sub>36</sub> alt problemi için 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem kurma sorularına verdikleri cevaplar incelenmiştir. 9. ve 10. sınıfta paralel olarak sorulan problem kurma soruları ve çözümlerinden örneklere aşağıda yer verilmiştir.

Ö53 nolu öğrenci 9. ve 10. sınıfta 1. problem kurma sorusuna verdiği cevaplardan 3 puan almıştır.

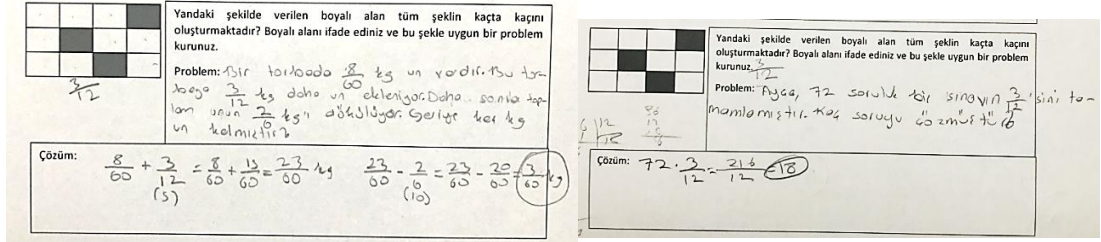


Şekil 4.20: Ö53 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.



Ö53 nolu öğrencinin kurduğu problemler incelendiğinde 9. sınıfta hem kesir hem de yüzde içeren ifade kullanmıştır (Şekil 4.20). 10. sınıfta ise kesirlerle işlem yapmayı gerektiren bir problem kurmuştur.

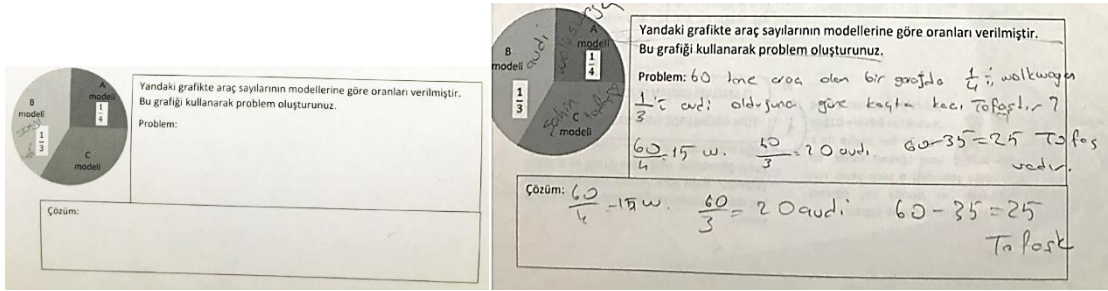
Ö155 nolu öğrencinin Problem Kurma Beceri Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi II için verdiği iki doğru cevap aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.21: Ö155 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.

Ö155 nolu öğrencinin cevapları incelendiğinde iki durum için farklı problemler kurduğu görülmektedir (Şekil 4.21). İlk durumda şeklin karşılığı olan 3/12 nin problem içinde değer olarak kullandığı görülmektedir. İkinci durumda ise problemi şekil üzerine kurulmuştur.

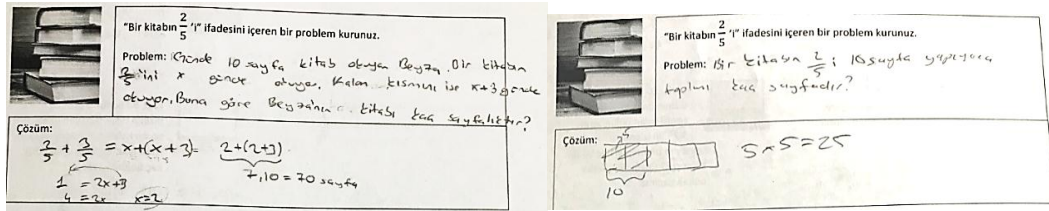
Ö135 nolu öğrencinin 9. sınıfta boş bıraktığı sorudan 10. sınıfta 3 puan aldığı görülmektedir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22: Ö135 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.

Ö135 nolu öğrencinin 10. sınıfta verilen ifadeye uygun problem kurabildiği görülmektedir. Problem cümlesini kurarken dil açısından bakıldığında daha anlaşılır olması için düzenlemeler yapılabileceği görülmektedir.

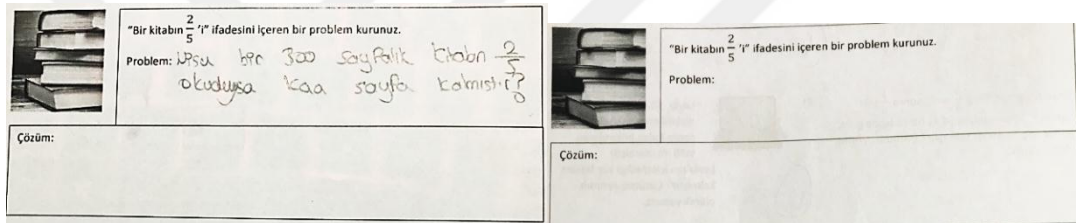
Ö152 nolu öğrencinin 9. sınıfta yanlış bir problem kurduğu, 10. sınıfta ise doğru çözümü yaptığı yani 3 puan aldığı problem kurma sorusu aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.23: Ö152 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.

Ö152 nolu öğrencinin Problem Kurma Beceri Testi I'de kurduğu problemde mantıksal olarak tutarsızlık olduğu görülmektedir ve yazılan problem için bir çözüm yapılamaz. Problem Kurma Beceri Testi II de çözülebilir, doğru ifadeler içeren bir problem kurulmuştur (Şekil 4.23).

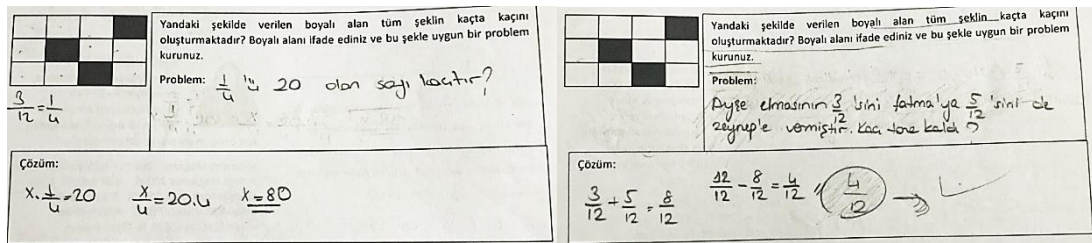
Ö100 nolu öğrenci 9. sınıfta doğru bir problem kurmuşken 10. sınıfta ise problem kuramamıştır.



Şekil 4.24: Ö100 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.

Ö100 nolu öğrenci 9. Sınıfta doğru bir problem kurmuş fakat çözümünü yapmamıştır (Şekil 4.24). 10. Sınıfta ise soruyu boş bıraktığı görülmektedir.

Ö162 nolu öğrencinin Problem Kurma Beceri Testi I'de kurduğu doğru problem ve Problem Kurma Beceri Testi II için kurduğu yanlış problem aşağıda verilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25: Ö162 nolu öğrencinin 9. ve 10. sınıftaki çözümleri.

Ö162 nolu öğrenci 9. sınıfta kurduğu problemin matematiksel olarak doğru bir ifade olduğu görülmektedir. Boyalı alanın karşılık geldiği kesir değerini bulmuş,

sadeleştirme işlemi yapmış ve problemi kurmuştur. 10. sınıfta ise kurduğu problemde eksik bilgi bulunmaktadır. Elma sayısı ile ilgili bir bilgi verilmesi gerekirken verilmemiştir.



## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1 Tartışma ve Sonuç

Araştırmada, 9. sınıf konuları arasında yer alan yüzde ve kesir problemlerine yönelik olarak hazırlanmış problem çözme ve problem kurma testinin 9. ve 10. sınıfta uygulanarak 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin ayrı olarak problem çözme ve başarıları ve problem kurma becerileri belirlenmiştir. Elde edilen veriler karşılaştırılarak da 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları ve problem kurma becerileri karşılaştırılmıştır.

Araştırmada 9. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları değerlendirildiğinde öğrencilerin problem çözüme başarısız olduğu görülmüştür. 9. sınıf öğrencilerinin “Problem Çözme Başarı Testi I”den aldıkları puanların ortalaması ( $\bar{X}=45,3$ )tür. Grubun %53ü 50 puan ve üzeri almıştır. 9. ve 10. Sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları karşılaştırıldığında ulaşılan bulgular; öğrencilerin 9. sınıftaki “Problem Çözme Başarı Testi I”deki puan ortalamaları ( $\bar{X}=48,50$ ) ve 10. sınıftaki “Problem Kurma Testi II”deki puan ortalamaları ( $\bar{X}=46,95$ ) olup zamanla başarının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

9. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri incelendiğinde öğrencilerin problem kurma konusunda başarısız oldukları görülmüştür. Öğrencilerin “Problem Kurma Beceri Testi I”deki puan ortalamaları ( $\bar{X}=33,1$ ) olmuştur. Grubun %28i 50 puan ve üzerinde not almıştır. 9. sınıf öğrencilerinin “Problem Kurma Beceri Testi I”den aldıkları puanlar ve 10. sınıf öğrencilerinin “Problem Kurma Beceri Testi II”den aldıkları puanlar karşılaştırıldığında ulaşılan sonuçlar şunlardır; öğrencilerin 9. sınıftaki “Problem Kurma Beceri Testi I”deki puan ortalamaları ( $\bar{X}=38,14$ ) iken 10. sınıftaki “Problem Kurma Beceri Testi II”deki puan ortalamaları ( $\bar{X}=42,28$ )dir. Zamanla problem kurma becerileri yüzdeleri artmıştır.

Öğrenciler işlemsel bilgi gerektiren problem çözme sorularında hem işlemsel hem de kavramsal bilgi gerektiren sorulara göre daha az zorlanmışlardır. Birden fazla

işlem yapmanın gerektiği kesir ve yüzde problemlerini çözerken zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin bazıları kesirlerde toplama çıkarma işlemi yaparken payda eşitlemeden işlem yapmıştır. 3. problem çözme sorusunda yanyana koyulmuş  $1/3$ lük iki kesir çubuğunu  $1/6$ lık kesir çubuklarından oluşturmak için kaç tane kesir çubuğu kullanılması gerektirdiği sorulmuştur. Burada öğrenciler 3 ve 6 sayıları ile işlem yapıp, 6'yı 3'e bölerek 2 tane olduğunu vurgulamış olup  $1/3$  ve  $1/6$  kesirleri ile işlem yapmamıştır. Yani öğrenciler kesirler arasındaki ilişkiyi kavramada zorluklar yaşamışlardır. En sık rastlanan hatalardan biri de 8. problem çözme sorusundaki ardışık işlem yapmayı gerektiren soru olmuştur. Öğrencilerin çoğu %50+%10 indirim yazısını görünce 50 ve 10 değerlerini toplayıp sonucu bulmaya çalışmışlardır. Sonuçlar Soylu ve Soylu (2006) nun çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Kesirler ile işlem yapmayı gerektiren sorularda kavramlar kavramsal düzeyde öğrenilmediği için problem çözme sırasında işlem hataları yapılmasına sebep olmaktadır. Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) da çalışmasında işlemsel bilginin gerektiği durumlarda öğrencilerin zorlanmadığı, problem anlama, değerlendirme ve problem kurmada zorlandıkları sonucuna ulaşmıştır. Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı (2009) ile benzer şekilde öğrencilerin problem çözme başarı düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin bazen soruyu okuyup anlamadan çözüme geçtikleri gözlemlenmiştir. Problem içinde verilen sayıları kullanarak işlem yapmışlar ve bir sonuca ulaşmaya çalışmışlardır fakat soruda ne istendiğini tam olarak anlayamamışlardır. Ersoy ve Güner (2014) ve Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) de çalışmasında benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Problem çözme sırasında öğrencilerin farklı problem çözme stratejileri kullandıkları görülmüştür. Bazıları denklem kurmada farklı yollar seçmişlerdir, bazıları şekiller kullanarak çözüme ulaşmıştır. Gürbüz ve Güder (2016) de öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında genel olarak sonuç odaklı çözümler yapıldığına ve farklı problem çözme stratejilerinin geliştirilmesinde eksikler olduğuna değinmiştir.

Öğrenciler problem kurma konusunda zorluk yaşamıştır. İlk problem kurma sorusunda genel olarak benzer problem kurulmuştur. 2. ve 3. problem kurma sorusunda yaşanan zorluklar ise şekil kullanılması kaynaklı olabilir. 2. problem kurma sorusunda şeklin kesir karşılığını bulamayan öğrenciler olmuştur. Bir kısmı

ise şeklin taralı olarak verilen kısmını kesir veya yüzdeye çevirip problem kurma yerine taralı bölgeleri sayıp bu sayıyla ilgili problem kurmuşlardır. 3. problem kurma sorusunda ise verilen daire grafiğinin yorumlanmasında zorluklar yaşanmıştır. Grafik kullanılarak araç sayılarının modellerine göre oranları verilmişti. Öğrencilerin çoğunluğu bu oranları araç sayısı gibi kabul ederek problem kurmuşlardır. Araç sayısının  $\frac{1}{3}$  gibi değerler alamayacağını kavrayamamışlardır. Korkmaz ve Gür'ün (2006) çalışmalarında yer aldığı gibi öğrencilerin matematiksel problem kavramı ve problem kurma ile ilgili yaşadıkları bazı zorluklar, eksiklikler ve ortak hatalar bulunmaktadır.

Problem Kurma Beceri Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi II bir yapılandırılmış, iki yarı yapılandırılmış problem kurma sorusundan oluşmaktadır. Öğrenciler 1. soru olan yapılandırılmış problem kurma sorusunda daha az zorlanmışlardır. Benzer sonuca Çıldır ve Sezen (2011) yaptıkları çalışma ile ulaşmışlardır. Öğrenciler yapılandırılmış problem kurma sorularında daha etkin olmuşlardır. Ayrıca görüşleri incelendiğinde problem kurmanın problem çözmeye göre daha zor bir süreç olduğunu fakat problem çözme becerisinin geliştirilebilir olduğunu söylemişlerdir. Özgür (2018) in de yaptığı çalışmadaki gibi yarı yapılandırılmış problem kurma sorusunda daha çok zorlanmışlardır.

Arıkan ve Ünal (2013), Çetinkaya ve Soybaş (2018) ile paralel sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin kurdukları problemler incelendiğinde ders kitaplarında yer alan problemlere benzeyen ve kendi içlerinde birbirleriyle de benzeyen yaratıcılıktan uzak problemler kurdukları görülmüştür. Genellikle düzgün bir dilin kullanılmadığı, bazen anlaşılır olmayan, bazen mantıksal hataların olduğu problemler kurmuşlardır.

Öğrenciler problem kurma sorularında zorlanmışlardır. Problem Kurma Beceri Testi I ve II puanlarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Öğrencilerin çoğu soruları boş bırakmıştır. Bir kısmı da kendi kurdukları problemleri çözerken zorlanmıştır. Ulaşılan bu sonuçlar Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) in çalışmasında yer alan sonuçlara benzerdir.

Işık ve Kar'ın (2012) çalışmasında yer aldığı gibi öğrencilerin toplanan iki kesri bütünün kalanı üzerinden ifade etme, parça-bütün ilişkisi kuramama, işlem sonucuna doğal sayı anlamı yükleme, birim kargaşası, toplanan kesir sayılarına

doğal sayı anlamı yükleme, işlemi soru köküne yansıtamama, tam sayılı kesirlerin tam kısımlarına anlam ykleyememe gibi zorluklar yaşadıkları görülmüştür. Öğrencilerin en çok işlem sonucunun tam sayılı kesirlerin olduğu iki basit kesrin toplamında, en az ise sonucun basit kesir olduğu iki basit kesrin toplamında zorlandıkları görülmüştür. Biber, Tuna ve Aktaş (2013)ın çalışmasındaki sonuçlara benzer olarak da kesirlerle toplama-çıkarma işlemleri ile ilgili kavram yanılığları yaşandığı görülmüştür.

## 5.2 neriler

- Yapılan alışma “Kesir ve Yüzde Problemleri” konusunu kapsamakta olup farklı ünite ve konuları kapsayacak şekilde de benzer çalışmalar yapılabilir.
- Farklı ğretim yaklaşımları kullanılarak gerçekleştirilecek ğretim uygulamalarının öğrencilerin problem çözme başarı ve problem kurma becerileri üzerindeki etkisi incelenebilir.
- Öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırmak için sınıf içinde problem kurma etkinliklerine yer verilmelidir.
- Öğrencilerin problem çözme başarılarını ve problem kurma becerilerini arttırmaya yönelik yapılacak uygulamalar ile ilgili olarak öğretmenlere ve ğretmen adaylarına yönelik eğitimler düzenlenebilir.
- Öğretim programlarında problem çözme ve problem kurmaya daha fazla yer ayrılabilir.
- Problem zme ve problem kurma becerileri ile matematiksel düşünme, tutum, matematiksel muhakame yeteneği, öz-yeterlik gibi çeşitli değişkenler arasındaki ilişki araştırılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

Akay, H., Soybaş, D. ve Argün, Z. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık-Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146.

Akyüz, G. ve Pala, N. M. (2010). PISA 2003 Sonuçlarına göre Öğrenci ve Sınıf Özelliklerinin Matematik Okuryazarlığına ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 9(2), 668-678.

Altun, M. (2013). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Yayınları.

Altun, M. (2014). *Liselerde Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Alfa Yayınları.

Argün, Z., Akay, H. ve Soybaş, D. (2006). Problem Kurma Deneyimleri ve Matematik Öğretiminde Açık Uçlu Soruların Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*(14), 129-146.

Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.

Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2015). An Investigation of Eight Grade Students' Problem Posing Skills (Turkey Sample). *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 1(1), 23-30.

Atalay, Ö. ve Güveli, E. (2017). İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Bilgisayar Animasyonları Yardımıyla Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 192-220.

Baykul, Y. (1999). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar*. Ankara: Anı Yayıncılık.



Biber, A. Ç., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Kesir Problemleri Çözümlerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.

Bunar, N. (2011). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kümeler, Kesirler ve Dört İşlem Konularında Problem Kurma ve Çözme Becerileri. Yüksek Lisans Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyonkarahisar.

Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem Kurma Temelli Problem Çözme Öğretiminin Problemi Anlama Başarısına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.

Cheng, L. P. (2013). Posing Problems to Understand Children's Learning of Fractions. *Mathematics Educations Research Group of Australasia*, 162-169.

Cifarelli, V. V. ve Cai, J. (2005). The Evolution of Mathematical Explorations in Open-Ended Problem-Solving Situations. *The Journal of Mathematical Behavior*, 24, 302-324.

Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200.

Çıldır, S. ve Sezen, N. (2011). Fizik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Beceri Düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 105-116.

Deringöl, Y. (2017). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Problemi Çözmeye Yönelik İnançları ile Problem Kurma Özyeterlik İnançlarının İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 31-53.

Erbaş, A. K., Çetinkaya, B. ve Ersoy, Y. (2010). Öğrencilerin basit doğrusal denklemlerin çözümünde karşılaştıkları güçlükler ve kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 44-59.

Ersoy, E. ve Güner, P. (2014). Matematik Öğretimi ve Matematiksel Düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 102-112.

Fidan, S. (2008). İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*, Ankara.

Gail, M. (1996). Problem Solving about Problem Solving: Framing a Research Agenda. *Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference*, 17, 255-261.

Gelbal, S. (1991). Problem Çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6, 167-173.

Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin Problem Çözme ve Problem Kurma Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.

Gurganus, S. (2015). The Power of Problem Posing for Teacher Development in Mathematics [online]. (30 Kasım 2018), <https://slideplayer.com/slide/12455983/>

Gümüş, F. Ö. ve Şahiner, Y. (2015). Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Problem Çözümüne İlişkin Düşüncelerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 14(1), 323-332.

Gürbüz, R. ve Güder, Y. (2016). Matematik Öğretmenlerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejiler. *Ahi Evran Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 371-386.

Işık, C. ve Kar, T. (2012). 7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama İşlemine Kurdukları Problemlerin Analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035.

Işık, C., Kar, T., Yalçın, T. ve Zehir, K. (2011). Prospectives teachers' skills in problem posing with regard to different problem posing models. *Procedia Social Behavioral Sciences*, 15, 485-489.

İskenderoğlu, T. A. ve Güneş, G. (2016). Pedagojik Formasyon Eğitimi Alan Matematik Bölümü Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(2), 46-65.

Kahney, H. (1993). *Problem Solving: Current Issues*. Philadelphia: Open University Press.

Karaca, E. T. (2012). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Rutin Olmayan Açık Uçlu Problem Çözümlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı*, Ankara.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Kayan, F. ve Çakıroğlu, E. (2008). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Çözmeye Yönelik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 218-226.

Keşan, C. ve Kaya, D. (2018). Zamana Bağlı Öğrenme Miktarı: Öğrenmenin Güçlüğü (Kesirlerle Problem Çözme Örneği). *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 410-430.

Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim Matematik Dersi (1-5 Sınıflar) Öğretim Programında Yer Alan Problem Kurma Çalışmalarının İncelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 54-65.

Kılıç, Ç. (2014). Sınıf Öğretmenlerinin Problem Kurmayı Algılayış Biçimlerinin Belirlenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(1), 203-214.

Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim Okullarında Okutulan Sosyal Bilgiler Dersinde Problem Çözme Yönteminin Kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100-112.

Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Yaptıkları Hatalar ve Kavram Yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.

Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi*, 8(1), 64-74.

Memnun, D. S. (2014). Beşinci ve Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sözel Problemleri Çözme Konusundaki Yetersizlikleri ve Problem Özümlerindeki Hataları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(2), 158-175.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013a). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013b). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Ankara: <http://pisa.meb.gov.tr/> adresinden 7 Ocak 2019 tarihinde alıntı yapılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara: <http://pisa.meb.gov.tr/> adresinden 7 Ocak 2019 tarihinde alıntı yapılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Basımevi.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Ocak, G. ve Eğmir, E. (2014). Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Asya Öğretim Dergisi*, 2(1), 27-45.

OECD, (2016). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. PISA, OECD Publishing, Paris.

Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F. ve Gülbağcı, H. (2009). Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma. *Eğitim ve Bilim*, 34(151), 65-73.

Özgen, K. ve Bindak, R. (2011). Lise Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığına Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(2), 1073-1089.

Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(8), 323-351.

Özgür, E. O. (2018). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Sütun ve Daire Grafiğine Uygun Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı*, Eskişehir.

Özsoy, G. (2005). Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 179-190.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. London: Sage Publications.

Pesen, C. (2010). Öğrencilerin kesirlerle ilgili kavram yanılgıları. *Eğitim ve Bilim*, 32(143).

Polya, G. (2017). *Nasıl Çözmeli - Matematiksel Yönteme Yeni Bir Bakış*. (Çev: B. S. Soyer), Ankara: TÜBİTAK.

Schreglmann, S. ve Doğruluk, S. (2012). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 143-150.

Serin, M. K. ve Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf

Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *İlköğretim Online*, 510-531.

Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For The Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.

Silver, E. A. ve Cai, J. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal For Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.

Stoyanova, E. ve Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. *Technology in Mathematics Education*, 518-525.

Şiap, İ. ve Duru, A. (2004). Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 89-96.

Tertemiz, N. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.

Tichá, M. ve Hošpesová, A. (2009). Problem Posing and Development of Pedagogical Content Knowledge in Pre-Service Teacher Training. *Proceedings of CERME*, 6, 1941-1950.

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de Matematik Eğitiminde Problem Çözme: İlköğretim 1.-5. Sınıflar Matematik Ders Kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2, 563-581.

Topal, A. D. ve Alkan, A. (2010). Mayer'in Bilimsel ve Matematiksel Mesaj Tasarım İlkelerine Göre Tasarlanmış Öğrenme Ortamının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(93), 93-106.

Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem Kurma Yaklaşımıyla Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısı, Problem Kurma

Becerisi, ve Matematiğe Yönelik Görüşlere Etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. Sınıf Öğrencilerinin Temel Geometri Konularındaki Hataları ve Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 95-104.

Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.

Ünsal, Y. ve Ergin, İ. (2011). Fen Eğitiminde Problem Çözme Sürecinde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri ve Örnek Bir Uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.

Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2012). *İlkokul ve Ortaokul Matematiği*. (S. Durmuş, Çev.) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yaman, S. ve Dede, Y. (2005). Matematik ve Fen Eğitiminde Problem Kurma Uygulamaları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 1-11.

Yazgan, Y. ve Bintaş, J. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 210-218.

Yenice, N. (2012). Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik Düzeyleri İle Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 36-58.

Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, Ş. (2017). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Yüzdeler Konusunda Karşılaştıkları Güçlüklerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı*, Eskişehir.



# **EKLER**



## 7. EKLER

### EkA: Problem Çözme Başarı Testi I ve Problem Kurma Beceri Testi I

Ad Soyad:  
Sınıf:  
No:

#### ETKİNLİK : KESİR VE YÜZDE PROBLEMLERİ


- 1) Bir sayının  $\frac{2}{5}$  i 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır?  
a)66 b)70 c)76 d)80 e)85

- 2) Meltem parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Meltem toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır?  
a)66 b)70 c)76 d)80 e)85


- 3) 


$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

  
Aylin elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Aylin kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır?  
a)2 b)3 c)4 d)5 e)6

- 4)  Balıkesir'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur?  
a)  $\frac{abc}{d}$  b)  $\frac{c}{d}$  c)  $\frac{d}{abc}$  d)  $\frac{bc}{d}$  e)  $\frac{bcd}{a}$

- 5)  %20 kârla 72 TL'ye satılan bir ceketin kârı kaç TL'dir?  
a)6 b)12 c)18  
d)24 e)32

- 6)  Ezgi, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir. Ezgi'nin izlemediği kaç bölüm kalmıştır?  
a)25 b)20 c)15 d)10 e)5

- 7)  Gizem beğendiği çanta için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-indirim yüzdelerini araştırmıştır. Bu çantayı en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir?  
a) Kırmızı Mağazası: 200 TL - %25 indirim  
b) Yeşil Mağazası: 200 TL - %30 indirim  
c) Beyaz Mağazası: 250 TL - %35 indirim  
d) Siyah Mağazası: 250 TL - %50 indirim  
e) Sarı Mağazası: 300 TL - %60 indirim

- 8) 

**Π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI**  
**TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM**

Sena mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır?  
a)50 b)55 c)60 d)65 e)70

### ETKİNLİK : PROBLEM KURMA

Aşağıda size verilen ifadeleri kullanarak istediğiniz şekilde probleminizi oluşturunuz ve çözünüz.



"Bir kitabın  $\frac{2}{5}$ " ifadesini içeren bir problem kurunuz.

Problem:

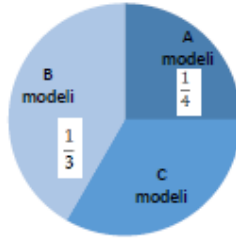
Çözüm:



Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.

Problem:

Çözüm:



Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.

Problem:

Çözüm:

## EKB: Problem Çözme Başarı Testi II ve Problem Kurma Beceri Testi II

Ad Soyad:  
Sınıf: 10/ Geçen seneki sınıfın:9/  
No:

### ETKİNLİK : KESİR VE YÜZDE PROBLEMLERİ

- 1) Bir sayının  $\frac{4}{10}$  ü 8'dir. Buna göre bu sayının 4 katı kaçtır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.



%20 kârla 72 TL'ye satılan bir botun kârı kaç TL'dir? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

- 2) Sinan parasının önce  $\frac{1}{4}$  ünü, sonra  $\frac{1}{5}$  ini harcıyor. Sinan toplam 54 TL harcadığına göre, geriye kaç TL parası kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

6)



Leyla, 50 bölümü olan bir dizinin önce %20 sini daha sonra kalan bölümlerin %75 ini izlemiştir.

Leyla'nın izlemediği kaç bölüm kalmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

- 3) 

$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
---------------	---------------

Emine elindeki  $\frac{1}{3}$  lük kesir çubuklarından iki tanesini uç uca birleştirerek yukarıdaki şekli oluşturmuştur. Aynı şekli  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuklarıyla oluşturmak isteyen Emine kaç tane  $\frac{1}{6}$  lük kesir çubuğu kullanmalıdır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

7)



Deniz beğendiği fırın için farklı mağazaları dolaşmış ve etiket fiyatları-İndirim yüzdelerini araştırmıştır.

Bu fırını en uygun fiyata alması için hangi mağazayı tercih etmelidir? Nedenini ayrıntılı olarak açıklayınız.

- a) A Mağazası: 200 TL - %25 indirim  
b) B Mağazası: 200 TL - %30 indirim  
c) C Mağazası: 250 TL - %35 indirim  
d) D Mağazası: 250 TL - %50 indirim  
e) E Mağazası: 300 TL - %60 indirim

4)



Gebze'de bulunan a tane okulun her birinde b tane sınıf ve her sınıfta da c tane öğrenci vardır. Bu öğrencileri başka şehirdeki d tane okula eşit olarak dağıtırsak her okulda kaç öğrenci bulunur? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

8)

Π MAĞAZASINDAN SEZON FIRSATI  
TÜM ÜRÜNLERDE %50+%10 İNDİRİM

Çağla mağazaları dolaşırken vitrinde yukarıdaki yazıyı görmüştür. Mağazaya girmiş ve alışveriş yapmıştır. Buna göre yapılan alışverişte yüzde kaç indirim yapılmıştır? Çözümü ayrıntılı olarak yapınız.

### ETKİNLİK : PROBLEM KURMA

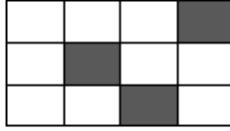
Aşağıda size verilen ifadeleri kullanarak istediğiniz şekilde probleminizi oluşturunuz ve çözünüz.



"Bir kitabın  $\frac{2}{5}$ " ifadesini içeren bir problem kurunuz.

Problem:

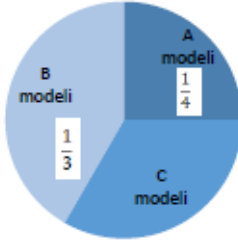
Çözüm:



Yandaki şekilde verilen boyalı alan tüm şeklin kaçta kaçını oluşturmaktadır? Boyalı alanı ifade ediniz ve bu şekle uygun bir problem kurunuz.

Problem:

Çözüm:



Yandaki grafikte araç sayılarının modellerine göre oranları verilmiştir. Bu grafiği kullanarak problem oluşturunuz.

Problem:

Çözüm: