

# **Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi**

**Fatma Türüç**

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsüne Eğitim Programları ve Öğretim Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Doğu Akdeniz Üniversitesi  
Şubat 2019  
Gazimağusa, Kuzey Kıbrıs

Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Araştırma Enstitüsü onayı

---

Doç. Dr. Ali Hakan Ulusoy  
L.E.Ö.A. Enstitüsü Müdür Vekili

Bu tezin Eğitim Programları ve Öğretim Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarım.

---

Doç. Dr. Canan Zeki  
Eğitim Bilimleri Bölüm Başkanı

Bu tezi okuyup değerlendirdiğimizi, tezin nitelik bakımından Eğitim Programları ve Öğretim Yüksek Lisans derecesinin gerekleri doğrultusunda hazırlandığını onaylarız.

---

Yrd. Doç. Dr. Hasan Özder  
Eş-Tez Danışmanı

---

Doç. Dr. Canan Zeki  
Tez Danışmanı

---

Değerlendirme Komitesi

1. Prof. Dr. Mehmet Arslan

2. Prof. Dr. Osman Cankoy

3. Doç. Dr. Sıtkiye Kuter

4. Doç. Dr. Canan Zeki

5. Yrd. Doç. Dr. Hasan Özder

## ÖZ

Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem çözme ve kurma becerileri incelenmiştir. Araştırma, derinlemesine bilgi edinmenin amaçlandığı bir çalışmadır. Çalışma grubunu, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki iki üniversitede öğrenimine devam eden 50 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Araştırmanın veri toplama araçları, problem çözme formu ve problem kurma formudur. Problem çözme formu matematiksel akıl yürütme gerektiren 5 adet rutin olmayan problemden oluşmaktadır. Problem kurma formu; yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem durumları olmak üzere üç sorudan oluşmaktadır. Güvenirliği sağlama amacıyla puanlama anahtarları kullanılmış ve formlar üç uzman tarafından puanlanmıştır. Formlardan elde edilen puanların nicel analizi için betimsel istatistikler, Shapiro Wilk normallik testi, Spearman's Rho korelasyon analizi yapılmıştır. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme ve kurma formlarından elde ettikleri puanların beklenen düzeyde olmadığı ve çok az sayıda problem çözme stratejisi kullandıkları görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Rutin Olmayan Problem, Problem Çözme, Problem Kurma, Problem Çözme Stratejileri

## **ABSTRACT**

In this study, primary school teacher candidates' non-routine problem solving and posing skills were examined. This is a study which aimed to gain in-depth information. 50 primary school teacher candidates from two universities from TRNC formed the study group. Data collection tools of the study were problem solving form and problem posing form. Problem solving form was consisted of 5 questions based on non-routine problems which require reasoning. Problem-posing form consisted of three questions which are respectively; structured, semi-structured and free problem situations. In order to provide reliability, scoring guides were used and forms were graded by three experts. For the quantitative analyses of the scores obtained from the forms; descriptive statistics, Shapiro Wilk test for normality, and Spearman's correlation coefficient techniques were used. The results showed that the scores that primary school teacher candidates received from the problem solving and problem posing forms were not at the satisfactory level and results also showed that they used very few problem solving and posing strategies.

**Keywords:** Non-Routine Problems, Problem Solving, Problem Posing, Problem Solving Strategies

**İTHAF**

*Anneme...*

## TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca bana yol gösteren ve daima destek olan tez danışmanlarım Canan Zeki ve Hasan Özder'e, değerli fikirlerini benimle paylaştıkları için jüri üyelerime, eğitim hayatım boyunca bana destek olan ve öğrenme isteğimi arttıran bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Bana her zaman inandıkları ve destek oldukları için başta annem ve dayım olmak üzere, bütün aileme sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım. En büyük moral kaynağım olan yeğenim Masal Asya, iyi ki geldin hayatımıza...

Araştırmam boyunca bana yardımcı olan Gizem Canalp, sadece bu süreçte değil tanıştığımız günden beri her anımda yanımda olduğun için teşekkür ederim.

Bu sayfanın yetmeyeceği ama varlıklarıyla hayatımı güzelleştiren, bana güç veren ve kendimi hiç yalnız hissetmememi sağlayan herkese sonsuz teşekkür ederim, iyi ki varsınız.

Fatma TÜRÜÇ

# İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iii
ABSTRACT .....	iv
İTHAF .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
TABLO LİSTESİ .....	x
ŞEKİL LİSTESİ .....	xii
1 GİRİŞ .....	1
1.1 Problem Durumu .....	1
1.2 Çalışmanın Önemi .....	6
1.3 Araştırmanın Amacı .....	7
1.4 Araştırmanın Alt Problemleri .....	7
1.5 Sınırlılıklar .....	7
1.6 Sayıtlar .....	8
2 LİTERATÜR .....	9
2.1 Problem Nedir? .....	9
2.2 Problemlerin Sınıflandırılması .....	11
2.3 Problem Çözme Nedir? .....	13
2.4 Polya'nın Problem Çözme Aşamaları .....	14
2.4.1 Problemi Anlama .....	15
2.4.2 Plan Hazırlama .....	16
2.4.3 Plan Uygulama .....	17
2.4.4 Geriye Bakma .....	18
2.5 Problem Çözme Stratejileri .....	18

2.5.1 Sistematik Liste Yapma.....	19
2.5.2 Tahmin ve Kontrol.....	20
2.5.3 Diyagram Çizme.....	20
2.5.4 Bağlantı Bulma (Veriler Arasında İlişki Arama) .....	21
2.5.5 Açık Önerme Yazma (Eşitlik veya Eşitsizlik).....	21
2.5.6 Tahmin Etme .....	22
2.5.7 Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma .....	22
2.5.8 Geriye Doğru Çalışma .....	22
2.5.9 Tablo Yapma .....	23
2.5.10 Muhakeme Etme.....	24
2.6 Problem Kurma Nedir? .....	24
2.7 Problem Kurma Stratejileri.....	26
2.7.1 Serbest Problem Kurma Durumları .....	26
2.7.2 Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumları.....	27
2.7.3 Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu .....	28
2.8 İlgili Çalışmalar .....	29
3 YÖNTEM.....	37
3.1 Çalışma Grubu.....	37
3.2 Veri Toplama Araçları .....	38
3.3 Ölçme Araçlarının Uygulanması ve Puanlanması .....	39
3.4 Ölçme Sonuçlarının Güvenirliğinin Sağlanması.....	42
3.5 Verilerin Analizi.....	43
4 BULGULAR .....	45
4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	45
4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	52



4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulular .....	62
4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	63
4.4.1 Birinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler .....	64
4.4.2 İkinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler .....	66
4.4.3 Üçüncü Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler .....	68
4.4.4 Dördüncü Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler.....	70
4.4.5 Beşinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler.....	71
4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....	73
5 SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	76
5.1 Sonuç ve Tartışma .....	76
5.2 Öneriler.....	80
KAYNAKLAR .....	83
EKLER.....	91
Ek 1: Problem Çözme Formu.....	92
Ek 2: Problem Kurma Formu .....	95
Ek 3: Etik İzin Formu.....	97

## TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Öğretmen Adaylarının Okudukları Kurum ve Sınıf Düzeyleri .....	38
Tablo 3.2: Güler (2008) Tarafından Geliştirilen Matematik Performansının Ölçülmesine İlişkin Bütünsel Dereceli Puanlama Anahtarı.....	40
Tablo 3.3: Cankoy ve Özder (2017) Tarafından Geliştirilen, Problem Kurma Becerisine İlişkin Puanlama Anahtarı .....	41
Tablo 3.4: Üç Puanlayıcının Problem Çözme Puanlarının Korelasyon Değerleri.....	43
Tablo 3.5: Üç Puanlayıcının Problem Kurma Puanlarının Korelasyon Değerleri.....	43
Tablo 4.1: Problem Çözme Becerisinin Puanlayıcılara Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları .....	45
Tablo 4.2: Problem Kurma Becerisinin Puanlayıcılara Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları .....	53
Tablo 4.3: Problem Kurma Etkinliklerinin Bağlama Göre Frekans ve Yüzde Değerleri .....	54
Tablo 4.4: Problem Çözme ve Problem Kurma Puanlarının Normallik Testi Sonuçları .....	63
Tablo 4.5: Problem Çözme ve Problem Kurma Sonuçları Spearman's Rho Korelasyon Analizi Sonuçları.....	63
Tablo 4.6: Birinci Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri.....	64
Tablo 4.7: İkinci Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri.....	66
Tablo 4.8: Üçüncü Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri .....	68

Tablo 4.9: Dördüncü Problemden Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri .....	70
Tablo 4.10: Beşinci Problemden Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri .....	71
Tablo 4.11: Problem Çözme Formu Toplam Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları.....	74
Tablo 4.12: Problem Kurma Formu Toplam Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları.....	74

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan (Örnek Cevap) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA1'in Yanıtı.....	46
Şekil 4.2: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan (Örnek Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı .....	46
Şekil 4.3: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan (Tatmin Edici Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA31'in Yanıtı.....	47
Şekil 4.4: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan (Tatmin Edici Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA33'ün Yanıtı .....	47
Şekil 4.5: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan (Başlar Ama Problemi Sonlandıramaz) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA8'in Yanıtı.....	48
Şekil 4.6: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan (Başlar Ama Problemi Sonlandıramaz) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA33'ün Yanıtı .....	48
Şekil 4.7: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan (Uygun Olmayan Cevap) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA5'in Yanıtı.....	49
Şekil 4.8: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan (Uygun Olmayan Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA45'in Yanıtı .....	50
Şekil 4.9: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA16'nın Yanıtı.....	50
Şekil 4.10: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA45'in Yanıtı.....	51
Şekil 4.11: Puanlayıcılar Tarafından 0 Puan Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA14'ün Yanıtı.....	51

Şekil 4.12: Puanlayıcılar Tarafından 0 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA34'ün Yanıtı.....	52
Şekil 4.13: Puanlayıcılar Tarafından 6 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA10'un Kurmuş Olduğu Problem .....	55
Şekil 4.14: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA34'ün Kurmuş Olduğu Problem .....	56
Şekil 4.15: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA2'nin Kurmuş Olduğu Problem .....	56
Şekil 4.16: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA17'nin Kurmuş Olduğu Problem .....	57
Şekil 4.17: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA48'in Kurmuş Olduğu Problem .....	58
Şekil 4.18: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Kurmuş Olduğu Problem .....	59
Şekil 4.19: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA20'nin Kurmuş Olduğu Problem .....	59
Şekil 4.20: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA27'nin Kurmuş Olduğu Problem .....	60
Şekil 4.21: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA15'in Kurmuş Olduğu Problem .....	60
Şekil 4.22: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA28'in Kurmuş Olduğu Problem .....	61
Şekil 4.23: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA26'nın Kurmuş Olduğu Problem .....	62

Şekil 4.24: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA4'ün Yanıtı .....	64
Şekil 4.25: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA23'ün Yanıtı .....	65
Şekil 4.26: Açık Önerme Yazma ve Diyagram Çizme Stratejilerini Birlikte Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı .....	65
Şekil 4.27: Diyagram Çizme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA39'un Yanıtı .....	66
Şekil 4.28: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA3'ün Yanıtı .....	67
Şekil 4.29: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA28'in Yanıtı.....	67
Şekil 4.30: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA39'un Yanıtı .....	68
Şekil 4.31: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA36'nın Yanıtı .....	68
Şekil 4.32: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA35'in Yanıtı .....	69
Şekil 4.33: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA9'un Yanıtı .....	69
Şekil 4.34: Tahmin ve Kontrol Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA26'nın Yanıtı .....	70
Şekil 4.35: Tahmin Ve Kontrol Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA5'in Yanıtı.....	71

Şekil 4.36: Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA11'in Yanıtı.....	72
Şekil 4.37: Benzer problemlerin çözümünden faydalanma stratejisini kullanan dördüncü sınıf öğrencisi SÖA18'in yanıtı .....	72
Şekil 4.38: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA9'un Yanıtı.....	73
Şekil 4.39: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı .....	73

# Bölüm 1

## GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, çalışmanın önemi, araştırmanın amacı, araştırmanın alt problemleri, sınırlılıklar ve sayılılar yer almaktadır.

### 1.1 Problem Durumu

Matematik eğitimi, bireylere fiziksel dünyayı ve sosyal etkileşimleri algılamaya yardımcı olabilecek geniş bilgi ve beceri donanımı sağlar. Çeşitli deneyimlerini analiz edebilecekleri, açıklayabilecekleri, tahminde bulunabilecekleri ve problem çözebilecekleri bir dil ve sistematik kazandırır. Bunun yanı sıra, yaratıcı düşünmeyi kolaylaştırır, estetik gelişimi sağlar ve çeşitli matematiksel durumların incelendiği ortamlar oluşturarak bireylerin akıl yürütme becerilerinin gelişmesini hızlandırır. Tüm bunlara bağlı olarak, günlük hayatta, matematiği kullanabilme ve anlayabilme ihtiyacı önem kazanmakta ve sürekli artmaktadır. Değişen dünyamızda, matematiği anlayan ve matematik yapanlar, geleceğini şekillendirmede daha fazla seçeneğe sahip olmaktadır (MEB, 2009).

Türkiye, 2015 yılında gerçekleştirilmiş olan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) kapsamında matematik sonuçlarına göre 4. sınıf düzeyinde 49 ülke arasında 36. sırada ve 8. sınıf düzeyinde 39 ülke arasında 24. sırada yer almaktadır. Türkiye, 2015 yılında gerçekleştirilmiş olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA-Programme for International Student Assessment) kapsamında matematik okur-



yazarlığı ortalamasında, Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü (OECD-Organisation for Economic Co-operation and Development) ortalaması ve tüm ülkeler ortalamasının altında kalmıştır (MEB, 2016). Geçmiş yıllara ait karşılaştırmalarda, başarısı yüksek ülkelerin programlarının, problem çözme merkezli olduğu görülmektedir (Kaur; Cai'den akt. Altun, Sezgin-Memnun, & Yazgan, 2007).

Modern eğitim anlayışı, kişiye ait problemleri bireysel olarak nasıl çözmesi gerektiğini öğretmeyi esas almaktadır. Eğitimde, öğretim metodlarını verimli ve etkili kullanabilen toplumlar, diğer toplumların önüne geçmektedirler (Kılıç & Samancı, 2005).

Tüm matematik alanlarını anlayabilmenin anahtarı olan problem çözme, matematiksel düşünce dili kullanma ve sosyal yeteneklerin kurulmasına yardımcı olmanın yanı sıra keşfetme ve mantıksal düşünme becerilerini de geliştirmektedir (Akman, 2002).

Problem çözme becerisi, insanlığın devamlılığının sağlanabilmesi için gereken en önemli yetenek olabilir. Bireyin ne zaman, ne tür zorluklarla karşılaşacağı bilinmediğinden dolayı modern eğitim, zorlukların üstesinden kendi kendine gelebilen bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Problem sadece bilgiyle çözülememektedir. Problem çözme kabiliyeti gelişmemiş birey, bilgiyi yalnızca taşır. Bu yüzden problem çözme ve öğretimi önemlidir (Altun, 2010).

İçinde olduğumuz dönemde önemli olan problem çözme, tüm derslerin hedefleri içinde bulunmaktadır. 21. yüzyılda öğretim metodu problem çözümdür (Kılıç & Samancı, 2005, s. 100).

Problem çözüme öğretimi, iradenin eğitimidir. Öğrenci, kendisine zor gelen problemleri çözümlenerek, başarısızlık karşısında azmetmeyi, küçük başarıların değerini fark etmeyi, parlak fikir arayışında bulunmayı ve parlak fikir bulduğunda var gücüyle üzerinde yoğunlaşmayı öğrenir (Polya, 1997).

Öğretim programında problem çözüme yalnızca bir konu değil, bir süreçtir. Matematik öğretiminde, tüm etkinliklerin odağı problem çözüme olmalıdır. Problem çözüme, çözüm yolu önceden bilinen alıştırmalardan ibaret olmamalı ve algoritmik algılanmamalıdır. Problem çözüme ve problem kurma kavramları iyice bilinmeli, anlamsız kelimeler ve basit bir süreç olarak düşünülmemelidir (Ersoy, 2006).

Bireylerin problem çözüme becerilerini olumlu yönde etkileyecek olan durumlardan biri öğretimde problem kurma etkinliklerine yer verilmesidir. Çünkü var olan bir problemin yeniden yapılandırılmasıyla problem kurma çalışmaları yapılırken bireyin probleme hakim olması, verilen ve istenenleri anlayabilmesi ve uygun strateji konusunda bilgi sahibi olması gerekir (Kırnap Dönmez, 2014).

Problem kurma kabiliyeti gelişen kişiler, problem çözüme konusunda daha başarılıdırlar. Problem kurmada üst biliş becerileri kullanılmaktadır. Problem kuran birey sürecin içinde aktiftir, bir şeyler üretir ve probleme istediği doğrultuda yön verebildiği için kendini daha özgür hisseder. Özgür hissetmesi sonucunda matematiğe karşı olumlu bakış açısı ve tutum geliştirir (Çetinkaya, 2017). Bunun yanı sıra problem kurma konusunda başarılı olan kişilerin matematik korkuları azalır (Altun, 2010, s. 102).

Kişilerin okul ve günlük hayatlarında önemli bir yere sahip olduğu için problem çözme etkili bir şekilde öğretilmelidir. Standart olmayan sözel problemlerin öğretiminin etkili bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin bu konudaki seviyelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Konu ile ilgili ilköğretim öğrencilerinin sorunlar yaşadığı diğer ülkelerde yapılan araştırmaların sonucunda görülmektedir fakat Türkiye’de yapılmış araştırmaların sayısı oldukça azdır (Kılıç, Olkun, & Olkun, 2012).

İşlem bilgisine güvenerek ve sadece işlemsel alanı kullanarak problem çözmeye çalışan kişilerin matematik algıları, sembollerin ezbere öğrenilip ustalıkla kullanılmasına dayanmaktadır. Bu algı kişilerin öğrenme zorluğu yaşamalarına sebep olmaktadır (Baki ve Kartal, 2004). İşlemsel alan kullanılarak çözülen problemlerin rutin problemlerle ilişkili olduğu ve kavramsal alan kullanılarak çözülen problemlerin ise rutin olmayan problemlerle ilişkili olduğu söylenebilir (Ulu, 2011).

Rutin olmayan problem bağlamı genellikle çevresel hadisedir ve gerektirdiği düşünme biçimi çevresel farklı hadiseleri aydınlatabilecek türdendir. Bu yüzden rutin olmayan problemlere, gerçek problem ya da gerçek hayat problemi de denilmektedir. Birey kendi gerçek yaşantısına bağlayarak problemleri çözebilir ve bunun sonucunda çevresel hadiselerin çeşitli matematik kurallarına dayandığını fark eder (Altun, 2010, s. 84).

Problem çözme ve problem kurma çalışmalarını merkeze alan eğitimde, öğrencilerin yüksek düzeyde aktif olabilecekleri, bireysel yaşantı ve deneyimlerini öğretim ortamına yansıtabilecekleri, tartışma ortamlarından yararlanabilecekleri sınıflar düzenlenmelidir (Cankoy & Darbaz, 2010).

Problem çözüme ile öğretimde paradigma değişimi gerekmektedir. Bu sebeple öğretmen, öğrencilerin nasıl öğrenebildiklerine ve öğrenmelerine en fazla nasıl katkı sağlayabileceğine ilişkin felsefesini değiştirmelidir. Düşünmeyi öğrenciler gerçekleştirdiği için öğretmen rolü az görünebilir, fakat bunun aksi doğrudur. Öğretmen nitelikli görevler vererek öğrencilerin kendilerini bulacakları yöntem ve çözümlerle konuyu anlamaları için fırsat sağlamalıdır. Öğretmen, öğrencilerin yöntemlerini doğrulayan ve ilişki kurmalarına izin veren sorular üretebilmeli ve sormalıdır. Öğrenciler bu sayede matematiği daha iyi anlayabileceklerdir (Van De Walle, Karp, & Bay-Williams, 2013).

Öğretmenin temel görevi öğrencilere problem çözme stratejilerini, problem çözme bağlamındaki temel becerileri ve problem çözme sistematiğini kavratmaktır. Çünkü problem çözümenin bir sistematiği vardır, belirli adımlar atıldığında çözüme ulaşılabileceği kesin değildir. Bu yüzden öğrencilerin problem çözümü için kural hatırlamaya çalışmaları iyi değildir (Altun, 2010, ss. 86-87).

Öğretmenler öğrencilerin aktif katılımını sağlamak için, öğretim yöntemlerini çeşitli matematik sorularıyla desteklemelidir. Öğrenciler ilginç matematik problemleri ile karşılaştıklarında; muhakeme yapabilirler, düşüncelerine ispatlar bulabilirler, matematiksel düşüncelerini ortaya koyarak iletişimde bulunabilirler ve matematikle gerçek hayatı bağlantılayabilirler. Fakat öğrenciler rutin olmayan problemlerle çoğunlukla karşılaşmamaktadırlar (Akay, Soybaş, & Argün, 2006).

Yukarıdaki bilgilere bakıldığında, problem çözme ve kurma, matematik eğitiminde rutin olmayan problemlerin yeri ve öğretimde öğretmen rolü oldukça önemlidir.

## 1.2 Çalışmanın Önemi

Gelmiş geçmiş bütün uygarlıklar matematiğe neredeyse birincil önem vermişlerdir. Neredeyse her ülkenin eğitim sisteminde matematik öğretimi anadil öğretimi kadar önem taşır (Karaçay, 2008).

Matematiğin problem çözme ile öğretimi önemlidir. İstenilen matematik programının oluşturulması için, problem temelli görev veya etkinlikler birer araçtır. Problem çözme sürecinin bir sonucu, öğrenmedir (Van De Walle vd., 2013, s. 33).

Problem kurma öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, yaratıcılık becerilerini geliştirir ve bunun yanı sıra öğrencilerin temel kavramları öğrenmesine katkıda bulunur (Silver, 1994).

Problem çözmeyi ve öğrenmeyi pozitif yönde etkilediği için, problem çözme ve kurma çalışmalarının birbirini destekleyecek şekilde öğretimin merkezinde olması gerekmektedir (Cankoy & Darbaz, 2010, s. 21).

Polya (1997), matematik öğretiminde çok sayıda rutin problemin gerekebileceğini fakat öğrencilere yalnızca rutin problemler çözdürmenin affedilemez bir hata olduğunu belirtmektedir. Sadece rutin matematik işlemlerinin mekanik performansının öğretimi, öğrencileri düş gücü ve yargıdan yoksunlaştırmaktır.

Matematik öğretiminden asıl sorumlu olan öğretmen adayları üzerinde problem çözme ve özellikle de rutin olmayan problemler üzerinde yapılan araştırmalar bazı konularda yararlı bilgiler ortaya koyabilir. Bunlar: problem, problem çözme ve çözüm öğretimindeki eksiklikleri giderme ve çözüm öğretiminde karşılaşılan güçlükleri

anlama, problem çözüme stratejileri hakkındaki düşüncelerini öğrenmektir (Altun vd., 2007, s. 130).

Yukarıdaki bilgiler göz önüne alındığında, sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem çözüme ve kurma becerilerinin belirlenmesi konusunun ele alınmasının sınıf öğretmenliği alanına yarar sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma, rutin olmayan problemler konusunda öğretmen adaylarının evreni oluşturması bakımından yapılan ilk tez çalışmasıdır.

### **1.3 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematik problemi çözüme ve kurma becerilerinin incelenmesidir.

### **1.4 Araştırmanın Alt Problemleri**

1. Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ne düzeydedir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem kurabilme becerileri ne düzeydedir?
3. Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ile kurabilme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları problem çözüme stratejileri nelerdir?
5. Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme ve kurabilme başarıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

### **1.5 Sınırlılıklar**

Araştırma:

1. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'ndeki iki üniversitenin, birinci, ikinci ve dördüncü sınıfına devam eden 50 sınıf öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir.
2. Kapsam, problem çözme formu ve problem kurma formundan elde edilen verilerle sınırlıdır.

## **1.6 Sayıtlar**

1. Öğretmen adayları formları cevaplandırırken uygun ortam oluşturulmuştur.
2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yanıtlarda gerçekçi oldukları kabul edilmiştir.
3. Uygulamayı yapan araştırmacının problem çözme formu ve problem kurma formu sonuçlarını objektif bir şekilde yansıttığı kabul edilmektedir.

## Bölüm 2

# LİTERATÜR

Bu bölümde, çalışmanın kuramsal çerçevesi üzerinde durulmuştur.

### 2.1 Problem Nedir?

Problem, teorem ya da kurallar vasıtasıyla çözülmesi istenen soru, meseledir (TDK).

Karasar (2012)'a göre problem, fiziksel ya da düşünce yönü ile kişiye rahatsızlık veren, kararsızlık ve birden fazla çözüm yolu ihtimali olan durumlardır.

Baki (2008), bireyin karşılaştığında rahatsız hissettiği bir durum karşısında kendi bilgi ve tecrübelerinden yola çıkarak çözüm arama ihtiyacı duyacağı durumu problem olarak tanımlamaktadır.

Birey, genellikle karşılaştığı yeni durumla var olan bilgileri örtüşmediğinde denge bozulur ya da doğal olarak çelişkileri çözme durumunda kalır. Bu yüzden karşılaşılan bu yeni durum problemdir (Baki ve Bell'den akt. Baki, 2008).

Schoenfeld (1992)'e göre problem tanımı iki şekildedir:

1. Matematiksel olarak yanıtlanması gereken şey,
2. Yanıtı kolaylıkla, çok belirgin görülemeyen veya kafa karıştırıcı soru.



Yukarıdaki tanıma göre problem, bir grup matematikçinin yanıtlamak için haftalarca çalışmasını gerektirecek kadar komplike ve zor olabileceği gibi matematik kitaplarındaki hesaplama yapma kadar kolay da olabilir (Baki, 2008).

Problem, çözümü için önceki bilgilerin sentez ve planlamasını gerektiren bir durumdur. Birey problemle ilk kez karşılaştığı için nasıl çözüleceğini bilmemektedir ve çözüme ulaşmak için strateji belirlemelidir (Olkun & Toluk, 2002).

Baykul (1997)'a göre bir problemin problem olması için, öğrencinin ilk defa karşılaştığı, yeni bir durum olması gerekir. Bu tanımdan iki sonuç çıkarılabilir:

1. Bir kişiye göre problem olan durum diğer kişi için problem olmayabilir. Bunun sebebi bazı kişilerin söz konusu durumla karşılaşmamış, bazı kişilerin karşılaşmış olmalarıdır.
2. Çözülen problemi değiştirmeden tekrar öğrencilere yönelten öğretmen, problem çözdürmemektedir.

Altun (2010)'a göre problem, bireyin bir şeyler yapmak isteyip de ne yapacağını hemen bulamadığı, bilmediği bir durumdur. Bu tanıma göre problemin üç temel özelliği:

- 1 Problem, karşılaşılan kişi için bir zorluktur.
- 2 Problem, kişide çözme ihtiyacı uyandırır.
- 3 Problem, kişinin daha önce karşılaşmadığı bir durumdur ve kişinin problem için bir hazırlığı bulunmamaktadır.

Problem, zihni karıştırdığı için karşılaşan birey tarafından çözülmek istenen, ilk defa karşılaşıldığı için net olarak çözüm yolu olmayan, yalnızca çözmek için çabalayan

bireye ait bilgilerin doğru bir biçimde kullanılması ile çözülebilecek meseledir (Türnüklü & Yeşildere, 2005).

## 2.2 Problemlerin Sınıflandırılması

Baykul (1997)'a göre, matematik derslerindeki problemler matematiksel durumlardır ve genellikle niceldir. Çözüm yolları açıkça görülecek şekilde değildir. İlkokulun sınıflarına göre, derslerde var olan ve problem olduğu belirtilen durumları aşağıdaki üç grupta açıklamıştır:

1. Hiçbir anlamı olmayan durumlar. Öğrencilere bilmece gibi görünen, düzeylerinin çok üzerinde ve yabancı kavramlara dayanan problemlerdir.

**Örnek:** “Bir musluktan akan su bir havuzu kendi başına 5 saatte, diğer bir musluktan akan su da 4 saatte dolduruyor. Bu iki musluk aynı havuzu kaç saatte doldurur?” problemi, ilkokula yeni başlamış öğrencilerin düzeylerinin üzerindedir ve öğrenciler için bilmececiştir.

2. Dört işlem içeren alıştırmalar genel olarak öğrenciler tarafından hızlıca cevaplanabilecek türdendir. Hatta öğrenciler, bu soruları mekanik olarak yanıtlayabilirler.

**Örnek:** “İki basamaklı doğal sayıları iki basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi konusundaki bilgi ve becerileri kazanmış bir ikinci sınıf öğrencisi için  $29+15=?$  işleminin sonucunun bulunması bir problem değil, alıştırmadır.” Bu soru, iki basamaklı sayılar ile toplama işlemini öğrenmemiş ama toplama kavramını kazanmış öğrenciler için problem olabilir.

3. Problem, öğrencilerin kazanmış oldukları davranışlarla yanıt verebilecekleri fakat mekanik olarak yanıt veremeyecekleri sorulardır.

**Örnek:** 20, 15 sayıları ile kurulmuş ve yalnızca bir toplama işlemi ile çözülebilecek “Ahmet’in 20 koyunu var. Ali’nin koyunları Ahmet’inkinden 15 tane fazladır. Ali’nin kaç koyunu vardır?” sorusu, bu soruyla daha önce karşılaşmamış ilköğretim ikinci sınıf öğrencisi için problemdir.

Altun (2010), problemlerin, öğretimindeki farklılara bağlı olarak sıradan ve sıra dışı problemler olarak sınıflandırılabilceğini belirterek aşağıdaki gibi açıklamıştır:

**Sıradan (Rutin) Problemler:** Bir veya birden çok işlem gerektiren, dört işlem becerileri ile çözülebilen ve matematik ders programlarında yer alan problemlerdir. “Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün de 42 sayfasını okudu. Üçüncü gün kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü günde kaç sayfa kitap okumuştur?” sorusu, birden fazla işlem gerektiren bir rutin problemdir. Bu tür problemlerin öğretimi gerçek hayat için gerekli olan işlem becerilerini geliştirebilmeleri, bireylerin problemlerde verilen bilgileri matematiksel eşitliklere aktarabilmeleri, düşündüklerini çizimlerle anlatabilmeleri ve problem çözmek için gerekli olan farklı yetenekleri kazanabilmeleri açısından oldukça önemlidir.

**Sıra dışı (Rutin Olmayan) Problemler:** Rutin olmayan problemler bir veya daha fazla işlemin doğru tercihiyle bir anda çözülemedikleri için rutin problemler ile farklılık gösterirler. Souviney (1989) rutin olmayan problemlerin çözümlerinin işlem becerisinin ilerisinde, “verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme” gibi yeteneklere sahip olmayı ve bazı eylemleri ardışık olarak gerçekleştirilmesi gerektirdiğini belirtmektedir. Örneğin; “Bir adam bir oyundan bir kurt, bir kuzu ve bir tutam ot kazanıyor. Bunlarla birlikte bir nehrin bir kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda, ancak birini yanına alabiliyor. Otu geçirirse kurt kuzuyu, kurdu geçirirse kuzu

otu yiyebilir. Hiçbir zayıt olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir?” probleminde işlem yapmaya gerek olmadığı aşıkardır.

### **2.3 Problem Çözme Nedir?**

Problem çözme, bireyin ne yapılacağını hemen kestiremediği, bilmediği durumlarda yapılması gerekeni bilmesidir (Altun, 2010, s. 82).

Problem çözme, istenen amaçlara erişebilmek için faydalı ve etkili olan araç ve tutumları çeşitli ihtimaller içinden tercih edip kullanmadır (Demirel, 2000).

Problem çözme, bir hedefe erişirken karşılaşılan zorlukları aşma sürecinde önceden edinilmiş bilgileri kullanarak özgünlük, yaratıcılık ve hayal gücü desteğiyle çözüme ulaşılan ileri düzeyde bir bilişsel süreçtir. Bunun yanı sıra, problem çözme; öğrenilmesi ve elde edilmesi gereken bir yetenektir, daima geliştirilmesi gerekmektedir, içinde bulunulan durum ve şartlara göre farklılaşan bir işlemdir (Kılıç, 2009).

Problem çözme; bilinen bir güçlüğü aşma, güçlükle ilgili bilinenleri sentezleme, güçlükle alakalı toplanması gereken bilgiyi belirleme, çözümler üretme, üretilen çözümleri deneme, problemleri daha kolay belirtilebilmesini arama becerilerini kapsamaktadır (Seferoğlu & Akbıyık, 2006).

Problem çözme, bir hedef doğrultusunda, sonucu direkt olarak bilinmeyen bir durum karşısında, eski bilgi ve tecrübeler ile araştırma süreci sonunda edinilen yeni bilgilerin sentezlenmesi ve duruma göre araç-gereç, davranışların belirlenmesiyle yanıtın doğru olması için kullanılmasını kapsayan bilişsel, sistemli ve kapsamlı bir süreçtir (Falyalı, 2015).

Matematiksel problem çözüme, yalnızca günlük hayatta ve farklı disiplinlerde bulunan problemlere cevap aramanın dışındadır. Matematiğin kendisi de problem olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda matematiği bir problem çözüme etkinliği olarak görebilmek mümkündür (Olkun & Toluk-Uçar, 2006).

Matematiğin temel unsurunun, problem çözüme ve onun gerektirdiği süreç olduğu genel olarak kabul edilmektedir (Özsoy, 2005; Olkun & Toluk, 2002). Bu süreçte, kişi tarafından var olan bilgiler sentezlenerek yeni ve farklı bir duruma çözüm olabilmesi için kullanılır. Bununla birlikte, problem çözüme, alışılmışın dışında yeni bir durumun ihtiyaçlarını karşılamak için kişinin kullandığı, var olan bilgi ve becerilerden meydana gelen bir araç olarak da nitelendirilebilir (Olkun & Toluk, 2002, ss. 568-569).

Altun (2010), problem çözüme sürecini, kesin olarak tasarlanan ama bir anda erişilemeyen hedefe ulaşma amacıyla kontrollü etkinliklerle alıştırmaya yapılması olarak açıklar.

#### **2.4 Polya'nın Problem Çözme Aşamaları**

John Dewey'e göre problem çözüme dayalı eğitimin 5 aşaması bulunmaktadır. Bunlar: (1) Problemi tanıma, (2) Geçici hipotezleri formüle etme, (3) Veri toplama, organize etme ve açıklama, (4) Sonuca ulaşma, (5) Sonuçları test etme (Dewey'den akt. Baki, 2008).

Baki (2008), Dewey'in yukarıda belirtilen heuristik aşamaların, matematik eğitimcisi George Polya tarafından yeniden yorumladığını belirtmektedir.

George Polya, klasikleşmiş kitabında (How to Solve It- Nasıl Çözmeli, 1945) problem çözümenin dört adımını belirtmiştir. Polya'nın belirttiği bu adımlar ders

kitaplarında ve kaynak kitaplarda bulunmuş, bulunmaya devam etmektedir. Bu adımların öğretimi öğrencilerin problem kurma becerilerinin gelişmesine katkı sağlayabilir. Polya'nın aşamaları genellenebildiğinden dolayı önemlidir. Bu aşamalar basit hesaplamalara dayalı alıştırmalarda, birkaç adımlı karmaşık problemler dahil birçok farklı problemin çözümünde kullanılabilir (Van De Walle vd., 2013, s. 42).

Altun (2010), sıradan ve sıra dışı problem çözümünde en fazla kabul edilen sürecin George Polya'nın açıkladığı dört aşamalı süreç olduğunu belirtmektedir.

Polya (1997), problem çözmenin basamaklarını aşağıdaki gibi belirtmektedir:

1. Problemi Anlama
2. Plan Hazırlama
3. Planı Uygulama
4. Geriye Bakma

#### **2.4.1 Problemi Anlama**

Öğrencilere verilen problemde, ilk aşama anladıkları konusunda net olmaktır. Bu durum, Polya'nın problem çözme aşamalarının ilk adımıdır (Van De Walle vd., 2013, s. 42).

Problemin anlaşılması aşamasında, öğrenciler problemle ilgili anladıklarını kendi sözcük, ifade ve şekilleriyle açıklar. Grup çalışması şeklinde bir problem çözme etkinliği gerçekleşiyorsa, öğrenci problemi diğer kişilerin anlayacağı şekilde yazarak, çizerek ya da anlatarak ifade eder (Baki, 2008).

Altun (2010), bu basamakta cevaplanacak soruları, veriler ve koşulların neler olduğu ile bilinmeyen ne olduğu olarak belirtmektedir. Bu iki soru dışında farklı göstergelerin de olduğunu belirtmektedir. Bunlar:

1. Problem, anlamına göre bir vurgu ile okunabiliyor mu?
2. Problem eksik ya da fazla bilgi içeriyor mu? Eğer içeriyorsa, öğrenci bu bilgileri bulabiliyor mu?
3. Problem ile hangi türde bilgi sağlanabileceği görülebiliyor mu?
4. Problemden bulunan olay ve ilişkilere uyan diyagram veya şekil çizilebiliyor mu?
5. Problem bölümlere ayrılabilir mi?

#### **2.4.2 Plan Hazırlama**

Bu aşama ile problemi anlama aşamaları birbiriyle yakından ilişkilidir. Bu aşamada, problemdeki bilgilerin birbirleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gerekmektedir. Problemin çözümünde kullanılacak değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenerek, problemi ifade eden matematiksel denklemin oluşturulduğu aşamadır (Karataş, 2002).

Öğrenci verilenleri ve istenilenleri belirledikten sonra, verilenleri kullanarak nasıl çözüme ulaşılabileceğini araştırır. Bunlardan faydalanarak problem çözümünde kullanacağı “şekil, tablo, grafik, denklem, formül veya algoritmaları” hazırlar (Baki,2008).

Şahin (2007), verilerle bilinmeyenler arasındaki bağıntının bulunması için aşağıdaki sorulara yanıt aranması gerektiğini belirtmektedir:

1. Çözümde faydalı olabilecek bir problem biliniyor mu?
2. Benzer bir problemde, bu problemdeki yöntem ve sonuçlar kullanılabilir mi?
3. Tüm koşullar kullanılıyor mu?

#### 4. Tasarlanan çözümde bütün veriler kullanılmış oluyor mu?

Altun (2010), bu aşamada öğrencinin aşağıdaki soruları kendine sorması gerektiğini belirtmiştir:

- Buna benzer, daha önce başka bir problem çözdüm mü? Orada ne yaptım?
- Çözümde işe yarayacak bir bağıntı biliyor muyum?
- Bu problemi çözemiyorsam, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir miyim?
- Tasarladığım çözümde bütün bilgileri kullanmış oluyor muyum?
- Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor muyum? Cevap hangi değerler arasında olabilir?
- Problemi kısım kısım çözebilir miyim? Her seferinde çözüme ne kadar yaklaşıyordum?

#### 2.4.3 Plan Uygulama

Bu aşamada problemin çözümünde tablolar kullanılacaksa oluşturulur, grafikler kullanılacaksa veriler ve formüllerden faydalanarak grafikler çizilir. Grafik ve tablolardan faydalanılarak problemin çözümü için “deneysel gözlemler, doğrulamalar veya genellemeler” yapılmaya çalışılır. Problemin çözümüne ulaşmak için formüller kullanılır ya da kurulan denklemler çözülür. En basit ifadesiyle, tabloların, grafiklerin ya da seçilen formüllerin, denklemlerin çözüme ulaşmayı sağlayıp sağlamadığı kontrol edilir (Baki, 2008).

Seçilen stratejinin uygulanmaya başladığı aşamadır. Gerekli olan dört işlemlerin yapılması bu aşamadır. Problem adım adım çözülmeye çalışılır. Problemin çözümü için gerekli çizim, tablo ve hesaplamaların yapılacağı adımlar belirlenir. Çözüm için oluşturulan plan adım adım kontrol edilir. Problem çözülmez ise birinci ve ikinci adıma, problemin anlaşılmasında bir eksiklik olup olmadığına bakılır. Buna rağmen problem çözülemezse strateji değiştirilir (Şahin, 2007).



Polya (1997), bu aşamada sorulması gereken soruların aşağıdaki gibi olması gerektiğini belirtmiştir:

“Planınızı yerine getirin. Çözüm planınızı uygularken her adımı kontrol edin. Adımın doğru olduğunu açıkça görebiliyor musunuz? Bunun doğruluğunu kanıtlayabilir misiniz?”

#### **2.4.4 Geriye Bakma**

Bu aşamada sonuçların anlamlılığı, doğruluğu ve çözümde yürütülen mantık gözden geçirilir. Bununla birlikte farklı çözüm yolları üzerinde durulur ve kullanılan çözümün farklı problemde kullanılabilirliği sorgulanır (Şahin, 2007).

Altun (2010), bu aşamanın sadece “sonuçların doğruluğunun kontrolü” olarak anlaşılmasına rağmen anlamının daha geniş olduğunu ve problem çözme yeteneğinin geliştirilmesine ilişkin etkinlikler içerdiğini belirtmektedir. Bu aşamanın temel eylemleri aşağıdaki gibidir:

1. Sonuçların doğruluk ve uygunluğunun kontrolü
2. Eğer varsa, problemin farklı yollardan çözümü
3. Problemin farklı biçimlerde ifade edilişi ve bu durumda nasıl çözüleceğinin düşünülmesi.

#### **2.5 Problem Çözme Stratejileri**

Altun (2010), problem çözülürken kimi zaman bir, kimi zaman birden fazla stratejinin beraber kullanıldığını, kimi zaman bir problemin çözümü için farklı stratejilerin kullanılabileceğini belirtmektedir. Bu stratejilerin bazılarını aşağıdaki gibi listelemektedir:

- Sistemik Liste Yapma
- Tahmin ve Kontrol

- Diyagram Çizme
- Bağını Bulma (Veriler Arasında İlişki Arama)
- Açık Önerme Yazma (Eşitlik veya Eşitsizlik)
- Tahmin Etme
- Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma
- Geriye Doğru Çalışma
- Tablo Yapma
- Muhakeme Etme

Yukarıda listelenen problem çözme stratejileri birer örnekle aşağıda açıklanmaktadır:

### **2.5.1 Sistematik Liste Yapma**

Kimi problemlerin çözülebilmesi için, olayla alakalı gerçekleşebilecek tüm durumların bilinmesi gerekir (Altun, 2010, s. 121).

Sistematik liste yapma stratejisi, problemdeki bilgilerle alakalı tüm ihtimallerin planlı ve duruma uygun biçimde listelenerek problemin sonucuna ulaşılmasıdır (Ulu, 2011).

Tüm ihtimaller sistematik bir biçimde yazılmazsa kimi ihtimaller unutulabilir ve bütün ihtimallerin yazıldığı net bir şekilde belirlenemeyebilir ya da bazı olasılıklar iki defa yazılabilir (Gürsan, 2014).

Tüm olasılıkların sistematik bir biçimde listelenmesi, hataları yok ederek tam ve doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlar (Gavaz, 2015).

**Örnek:** “10 sayısı 4 tek sayının toplamı olmak üzere üç türlü yazılabilmektedir. (10=3+3+3+1 gibi) 20 sayısı 8 tane tek sayının toplamı olarak kaç türlü yazılır?” (Altun, 2010, s. 123).

### 2.5.2 Tahmin ve Kontrol

Bu strateji, problem çözümü için akla uygun olan yanıtı düşünmeyi ve düşünülen yanıtın doğruluğunu kontrolü içerir. Yapılan kontrollerin her biri sıradaki tahmin için yol göstericidir (Kayapınar, 2015).

Tahmin ve kontrol stratejisi, deneme-yanılma stratejisi olarak da isimlendirilebilir. Deneme-yanılma, bazı kişiler tarafından değerli bir problem çözme stratejisi olarak görülmez. Fakat mantıklı tahmin ya da mantıklı bir tahmine dayalı deneme, yararlı olabilir. Başarılı olmayan bir tahmin, daha iyi bir tahmine sebep olabilir ve daha iyi bir tahminle birey çözüme ulaşabilir; ulaşamasa bile, problem daha iyi anlaşılabilir ve çözüm üretilebilir. Art arda yapılan mantıklı tahminler yavaşça doğru çözüme götürür. Bu stratejide, “kör atış yapar gibi mantığa dayanmayan” tahmin yapılması istenmemektedir (Baykul, 2014).

**Örnek:** “Her birinin rakamları toplamı 11 olan iki basamaklı iki doğal sayının farkı 63’tür. Bu sayıları bulunuz” (Baykul, 2014).

### 2.5.3 Diyagram Çizme

Geometrik problemlerde konuyla ilgili şekli çizmek çözümün görülmesini basitleştirir. Geometrik olmayan problemler için problemi temsil eden şemalar bu şekilde bir yarar sağlar. Bilgiler arasındaki ilişkileri daha kolay görebilmek amacıyla çizilebilecek şemalar diyagram diye adlandırılmaktadır (Altun, 2010, s. 125).

Kayapınar (2015)’a göre diyagram çizme aşağıdaki gibidir:

Belirli aralıklarla işaretlenmek istenen bir ipe kaç işaret konulacağı gibi içeriğe sahip problemlerde, durumu matematiksel hesaplama yapmak yerine çizgi çizerek görselleştirmek, öğrenci için daha görülebilir, anlaşılabilir kılar. Zaman mesafe problemlerinin çözümünde yine bu stratejinin kullanımı öğrenciye kolaylık sağlar. Problemdeki karakterler arası ilişkileri

görselleştirmek, problemde yer alan durumu resmetmek, problem içinde sözel olarak belirtilen yönleri haritalandırmak, ölçek kullanarak büyük bir alanı küçük bir yerde betimleme davranışları diyagram çizme stratejisinin içinde yer alır.

**Örnek:** “20 kişinin katıldığı bir toplantıda herkes birbiriyle el sıkışıyor. Kaç el sıkışması olur?” (Altun, 2010, s. 125).

#### **2.5.4 Bağıntı Bulma (Veriler Arasında İlişki Arama)**

Kimi problemlerin spesifik çözümlerinin sıralanması ile bu çözümlerin aritmetik, geometrik ya da farklı bir şekilde türeyen bir dizi meydana getirdiği anlaşılır. Bu türden olan problemlerde, diziye ait terimlerin hangi kurala göre türediğini fark etmek çözüme ulaşmayı sağlar. Bağıntı bulma stratejisinde; spesifik, değerleri küçük olan sıralı verilerin incelenmesi ve nasıl türediğinin farkına varılması gerekir (Altun, 2010, s. 127).

**Örnek:** “150’ye kadar olan çift sayıların toplamını elde ediniz” (Altun, 2010, s. 127).

#### **2.5.5 Açık Önerme Yazma (Eşitlik veya Eşitsizlik)**

Altun (2010) açık önerme yazma stratejisini aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

Açık önerme; içindeki bilinmeyenlerin aldığı değerlere göre, doğru veya yanlışlığı kesinleşen cebirsel ifadelere denmektedir.

$x + y = 4$  ,  $x^2 + 5x = 650$  ,  $xy \geq 8$  ifadeleri; birer açık önermedir.

Aritmetik ve Cebir problemlerinin birçoğu, bilinmeyen bir sayının bulunmasını ister. Böyle durumlarda; bilinmeyeni “ x “gibi bir harfle gösterip, Matematik ifadeyi yazmak ve oluşan eşitliği veya eşitsizliği çözmek gerekir. Bilinmeyen yerine değerler konarak çözüm bulunabilir. Ancak bazen denenmesi gereken değer o kadar çok olur ki denemeyle başa çıkılamayabilir. Bu durumda, genel bir çözüm yoluna ihtiyaç duyurulur. Bazen de problem bir genellemeyle ilgili olur ve örneklerin denenmesi çözüm için yeterli olmaz.

**Örnek:** “Bir bisikletli, bir yolu 16 km hızla gidiyor ve aynı yolu 20 km hızla dönüyor.

Dönüş süresi 4 saat olduğuna göre, bisikletli gidiş için kaç saat harcamıştır?” (Altun, 2010, s. 129).

### **2.5.6 Tahmin Etme**

Problem çözümlerinde tahmini çözümün yetebileceği durumlar olabilir. Bu gibi durumlarda, problemle alakalı bilgiler kimi zaman en yakın bütüne tamamlanmış sayıya, kimi zaman alt veya üst bütüne tamamlanmış sayılara yuvarlanarak işlem yapılabilir. Bütüne tamamlanmış sayılar ile işlemler genellikle zihinden tamamlanır. Bu koşullarda mantıklı bir tahminin yapılması çözüm için yeterlidir (Altun, 2010, s. 130).

**Örnek:** “Tanesi 2 lira 70 kuruş olan 6 kalem ve 1 lira 60 kuruş olan 5 defter için 20 lira yeterli midir?” (Altun, 2010, s.130).

### **2.5.7 Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma**

Kimi problemlerde sayısal veriler çok büyük olduğu için, veriler arasındaki ilişkiler görülemez. Ondalık basamakların çok olduğu problemlerde de aynı durum söz konusudur. Bu gibi problemlerde, problemin aslına benzer ama sayısal verileri küçük olan problemlerin çözümü asıl problemin nasıl çözüleceği ile ilgili fikir verir (Altun, 2010, s. 131).

Bu strateji, çözülmüş problemlerle çözülecek problem arasında benzer ve farklı yönlerle bağlı olarak, çözülecek problemin yapılandırılmasına dayanır (Ulu, 2011).

**Örnek:** “Bir çember yayı üzerindeki 10 nokta, merkezle birlikte kaç üçgen belirler?” (Altun, 2010, s. 132).

### **2.5.8 Geriye Doğru Çalışma**

Geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımı, sonuçla ilgili verilerin kullanılarak başlangıç durumunun bulunması istenen problemlerde uygundur. Bir başka deyişle,

sonuçtan yola çıkılarak ve ara işlemler tersine çevrilerek ilk bilgilere erişilir (Gürsan, 2014).

Matematik öğretiminde, öğrencilerin geneline, probleme baştan başlanması ve yapılacak işlem ya da hesaplamaların baştan başlanarak yapılması gerektiği öğretilmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin bu stratejiyi öğrenmesi kolay olmamaktadır. Stratejinin etkin kullanılabilmesi için, öğrencilerin takip etme ve anlama becerilerinin gelişmesi gerekmektedir (Kayapınar, 2015).

Baykul (2014), geriye doğru çalışma stratejisine aşağıdaki örneği vermektedir:

**Örnek:** Evren hafta sonunda arkadaşlarını davet etti. Annesi onlara pasta ikram etmeye karar verdi. Evren'in arkadaşları saat 15:00'te gelecekler. Evren'in annesi, pastanın hazırlanması ve pişirilmesi için 45, masanın hazırlanması için 15 dakika, zamana ihtiyaç olduğunu düşündü. Ayrıca, arkadaşları gelmeden 15 dakika önce hazırlıkların bitirilmesini planladı. Evren'in annesi pastayı en geç saat kaçta hazırlamaya başlamalıdır?

### **2.5.9 Tablo Yapma**

Çoğu matematiksel genelleme veya kuralın birlikte bulunduğu durumun açıklanmasında, kuralları ayrı ayrı görebilmek ve devamı konusunda tahminde bulunmak için uygun bir stratejidir (Altun, 2010, s. 134).

Kimi problemlerde iki değişken vardır. Bağımsız değişkene verilen değerlere bakılarak bağımlı değişkenin alacağı değerler bulunmalıdır. Bu gibi bir durumda, bağımsız ve bağımlı değişkene ait değerlerin tabloda gösterilmesi, iki değişkenin arasındaki ilişkinin fark edilmesini kolaylaştırır. Tablo yapmada önemli olan nokta, tablonun satır ve sütun başlıklarının yani bağımlı ve bağımsız değişkenlerin doğru bir şekilde yerleştirilmesidir. Bazen tablo yapmadan önce ya da tablo yaptıktan sonra şekil, şema ve grafikten de faydalanılabilir (Baykul, 2014).

**Örnek:** “Bir firma, satıcılarından, 6-10 ürün satanlara 5 TL, 10’dan fazla satanlara sattıkları her ürün için 2 TL fazladan prim veriyor ve 5 ile 5’ten az satanlara da hiç prim vermiyor. Bir günün sonunda 11 TL prim alan bir satıcı o gün kaç ürün satmıştır?” (Baykul, 2014).

### **2.5.10 Muhakeme Etme**

Muhakeme etme, stratejilerin olduğu her durumda bulunmaktadır. Kimi problemlerin çözümü için bu strateji haricinde strateji uygulanamaz. Strateji uygulanırken, çözüme ulaşılabilmesinde doğru varsayım ile başlanır ve “Eğer... olsaydı, ... .. olurdu.” biçimindeki cümleler sık sık yer alır. Erişilen sonuç değerlendirilir. Çözüme erişilip erişilememesine bağlı olarak, varsayım farklılaştırılır ve bu şekilde ilerleyerek sonuca erişilir. Cebirsel teorem kanıtı da muhakeme etme becerisine uyar (Altun, 2010, ss. 137-138).

**Örnek:** “10 kg, 7 kg ve 3 kg alabilen üç kap 10 kg olan balla doludur. Bu balı bu kapları kullanarak (başka bir ölçü aracı kullanmadan) iki eş parçaya ayırabilir misiniz?” (Altun, 2010, s. 138).

### **2.6 Problem Kurma Nedir?**

Problem kurma, yeni bir problemin oluşturulması ve belirli bir problemin yeniden formüle edilmesidir (Duncer’dan akt. Stoyanova, 1997; Silver, 1994). Buna bağlı olarak, bir problemin çözümünden önce, çözüm sırasında ve sonrasında problem kurulabilmektedir. Problem kurma, yaratıcı etkinliklerin veya sıra dışı becerilerin bir özelliği olarak görülmektedir (Silver, 1994).

Matematik öğretim programlarında, problem kurmanın bütünleyici önemini kavrayarak, öğrencilerin problem kurmalarına fırsat verilmesinin öğretime katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Akay, Soybaş, & Argün, 2006).

Problem kurmanın önemini anlamamanın bir yolu onu daha büyük önem kazanmış bir konu olan (veya canlanmış, bakış açınıza bağlı) problem çözmeye ile ilişkilendirmektir. Problem kurma, iki farklı yönden problem çözmeye etkinliğiyle derinlemesine ilişkilendirilmiştir. Her şeyden önce, tam olarak problem çözmeye sürecinde, yeni problem(ler) ortaya koyarak görevi öncelikle yeniden yapılandırmadan yeni bir problem çözmek mümkün değildir. Aşağıdaki gibi sorular sormak, bizi orijinal olanı “çözümleme” çabası içerisinde yeni problemler oluşturmaya teşvik eder: “Bu problem sahiden ne soruyor, ne söylüyor veya ne istiyor? Dikkatimi, bu sorunun bariz bir bileşeni gibi görünen şeyden uzak görünen bir bölüme kaydırırsam ne olur?” İkincisi, genellikle bir problemi çözdükten sonra, tamamen yeni bir problemler dizisi oluşturmaya ve analiz etmeye çalışmadıkça, yaptıklarımızın önemini tam olarak anlamadığımız durumu söz konusu olur. Muhtemelen siz de kimi problemi çözerken (belki pratik, matematiksel olmayan) sadece “bu çok akıllıca, ama gerçekten ben ne yaptım?” yorumunda bulunmuşsunuzdur (Brown & Walter, 2005).

Abu Elwan (1999) matematik öğretme ve öğrenmede problem kurma etkinlikleri kullanımının çeşitli açılardan aşağıdaki becerileri gerektirdiğini açıklamaktadır:

1. Kurulan problemleri araştırmak ve problem çözümü için problem çözmeye stratejilerini kullanmak,
2. Günlük ve matematiksel durumlardan problemler geliştirmek,
3. Matematiksel durumlara bağlı problemleri çözmek için uygun bir yaklaşım kullanmak,
4. Matematikte farklı konular arasındaki ilişkileri belirlemek,
5. Yeni problem durumları için çözümleri ve stratejileri belirlemek,
6. Basit problemlerin yanı sıra karmaşık problemleri de ortaya çıkarmak,



7. Matematik problemlerini kurmada farklı konuların uygulamalarını kullanmak,
8. “Problemi nasıl bitirebilirim?”, “Başka sorular ortaya çıkarabilir miyim?” ve “Kaç çözüm bulabilirim?” gibi soruları problem kurma becerilerini geliştirmek için üretebilme yeteneğine sahip olmaktır.

## **2.7 Problem Kurma Stratejileri**

Stoyanova (1997), problem kurma durumlarını, belirli yapısal özellikleri ve karakteristik özellikleri temelinde sınıflandırmaktadır. Bunlar: (a) serbest problem kurma durumları, (b) yarı yapılandırılmış problem kurma durumları ve (c) yapılandırılmış problem kurma durumları.

Serbest problem kurma durumları, öğrencilerin problemleri herhangi bir kısıtlama olmadan kurduklarına işaret eder. Yarı yapılandırılmış problem çözme durumları, öğrencilerin açık uçlu problemlerle karşılaştıkları ya da verilen problemlere benzer problemler yazmaları istenen veya belirli resim ve şemalara dayalı problemler yazmaları istenen durumlara işaret eder. Yapılandırılmış problem kurma durumları, öğrencilerin hali hazırda kurulmuş problemleri yeniden formüle ederek veya verilen problemlerin durumlarını ya da sorularını değiştirerek problem kurdukları durumlara işaret eder (Cristou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi, & Sriraman, 2005).

Abu Elwan (2002), problem kurma durumlarını aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

### **2.7.1 Serbest Problem Kurma Durumları**

Günlük yaşamda (okul içinde veya dışında) meydana gelen durumlar, öğrencinin, bir problem oluşturmasını destekleyecek bazı sorular üretmesine yardımcı olabilir. Öğrencilerden “basit ya da zor bir problem kurma” veya “bir matematik yarışması (ya da testi) için uygun bir problem yapılandırma” veya “hoşlarına giden bir problem

oluşturma” gibi durumlara teşvik etmek için bir problem kurmaları istenir. Öğretmen, gerçek hayattaki durumları öğretilen matematik içeriğiyle ilişkilendirmeye çalışırsa ve öğrencilerin yeni problemler ortaya çıkarmasını isterse daha yararlı olur. Bu, öğrencilerin matematiksel düşüncesini geliştirmede daha etkili olacaktır. Problem kurma durumlarının kapsayabileceği türler: günlük hayat durumu, bağımsız problem kurma, sevdikleri problemler, bir matematik yarışması için problemler, bir arkadaş için yazılan problemler ve eğlence için oluşturulan problemler.

### **2.7.2 Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumları**

Öğrencilere açık uçlu bir durum verilir ve bunu önceki matematiksel deneyimlerinden bilgi, beceri, kavram ve ilişkileri kullanarak incelemesi istenir ve aşağıdaki şekilleri alabilir:

- Açık uçlu problemler (örnek: matematiksel inceleme),
- Verilen problemlere benzer problemler,
- Benzer durumlarla ilgili problemler,
- Belirli teoremlerle ilgili problemler,
- Verilen resimlerden türeyen problemler,
- Kelime problemleri.

Abu Elwan (1999), bu stratejiyi stajyer öğretmenler ile aşağıdaki gibi geliştirdiğini belirtmektedir:

1. Bir öğrencinin günlük yaşamından yarı yapılandırılmış bir durum tüm öğrencilere verilmiştir.
2. Öğrencilerden, oluşan durumdan problem kurabilmeleri için kendi bakış açılarıyla durumları tamamlamaları istenmiştir.

Öğrenciler, verilen durumlardan gelen soruları ihmal ederek problem yaratabilir.

### 2.7.3 Yapılandırılmış Problem Kurma Durumu

Matematik problemleri bilinen ve bilinmeyen verilerden oluşur. Öğretmen sadece bilinenleri değiştirerek yeni bir problem oluşturabilir ya da verileri gizli tutarak gerekli değişiklikleri yapabilir.

Stoyanova (1997), kategorilere göre problem kurma durumlarını aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

Serbest problem kurma durumları;

- Bir arkadaş için yazılan problemler,
- Bilgiye dayalı problemler,
- Sevdiğim problemler,
- Özel bir kavram ya da matematiksel bir yöntem kullanımını gerektiren problemler.

Yarı yapılandırılmış problem kurma durumları, belirli bir problem yapısına dayalı problem kurma durumları;

- Verilen hesaplamaya uygun problemler,
- Daha öncesinde çözülen probleme benzer problemler,
- Açık uçlu problemler,
- Matematiksel araştırmalar,
- Belirli çözüm yapısına dayalı problem çözme durumları,
- Verilen bir problem yapısı içerisinde belirli bir matematiksel yöntem kullanımını içeren problem kurma.

Yapılandırılmış problem kurma durumu, belirli bir probleme dayalı problem kurma durumları problem çeşitleri;

- Belirli bir çözüme dayalı problem kurma durumları,
- Çözümünden yola çıkarak problemin yeniden kurulması.

## 2.8 İlgili Çalışmalar

Literatüre bakıldığında rutin olmayan problem çözme başarısı ve problem çözme stratejilerine ilişkin çeşitli araştırmalar bulunmaktadır, fakat rutin olmayan problem kurma becerisinin incelenmesine yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmanın konusuyla ilgili olan rutin olmayan problem çözme başarısı, rutin olmayan problem çözme stratejileri ve problem kurma ile ilgili çeşitli çalışmalar ve bulguları aşağıda özetlenmektedir.

Altun, Sezgin-Memnun ve Yazgan (2007)'in çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem çözme becerileri ve konuyla ilgili düşünceleri araştırılmıştır. Çalışmada ayrıca, stratejilerin problem çözme başarısını açıklamadaki payları da araştırılmıştır. Çalışma grubu, sınıf öğretmeni adayı 120 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubuna ön testin uygulanması ile başlayan 20 saatlik eğitim verilmiştir ve eğitim sonrasında son test uygulanmıştır. Gerçekleştirilen öğretim ile denklem yazma ve muhakeme etme dışındaki bütün stratejilerin öğretiminin fayda sağladığı ve problem çözme başarısının arttığı belirtilmektedir. Çalışma grubundaki 111 öğrenci, öğretmen eğitiminde problem çözme stratejileri öğretiminin yer alması gerektiğini belirtmişlerdir. 56 öğrenci rutin olmayan matematik problemleriyle daha önce karşılaşmadıklarını, geriye kalanlar ise problemlerin bir kısmı ile “takvim yapraklarında, bilim-teknik dergilerinde, gazetelerin bulmaca köşelerinde, bazı yetişkinlerin gençleri denemek için kullandıkları sorular olarak” karşılaştıklarını ve çözüm denemelerinin çoğu kez sonuçsuz kaldığını belirtmişlerdir.

Altun ve Durmaz (2014)'ın çalışmasının amacı, problem çözme stratejileri konusunda hiç eğitim almamış ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri ile elde ettikleri puanlar arasındaki ilişkinin anlamlılığının incelenmesidir. Çalışma kapsamında öğrencilere herhangi bir eğitim verilmemiştir. Çalışmanın amacını gerçekleştirebilmek için 118 öğrenciye, seçilen problem çözme stratejilerinin her birinden bir problem içeren problem çözme testi uygulanmıştır. Uygulanan problem çözme testindeki sorular sınıf düzeyine göre farklılık göstermemektedir. Problem çözme testinden elde edilen sonuçlar ve stratejilerin her birinden alınan puanların kullanımı ile betimsel istatistikler ile korelasyon katsayıları hesaplanmış ve stratejileri kullanma düzeyinin sınıf seviyesine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir. Bağınıt arama stratejisi kullanımında en yüksek yüzde görülmektedir. Sırası ile tablo yapma, eleme ve diyagram çizme stratejilerinde en düşük kullanım yüzdesi olduğu görülmektedir. “Sınıf düzeyi yükseldikçe sistematik liste yapma ve modelleme stratejilerinin kullanım yüzdeleri düşerken; tahmin ve kontrol, eksik veri, matris mantığı ve canlandırma problemlerinde artmaktadır.” Çalışma, problem çözme süreci bakımından önemli çıkarımlarda bulunmayı sağladığından önemlidir.

Yazgan (2007)'in yapmış olduğu deneysel çalışmada, rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler aktarılmıştır. Çalışma grubu, dördüncü sınıf 15 öğrenci ve beşinci sınıf 13 öğrenciden oluşmaktadır. En yaygın kullanıldığı düşünülen altı stratejinin her biri için ikişer saatlik öğretim gerçekleştirilmiştir. Öğretim sırasında 2-3 kişilik heterojen gruplar ile grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Öğretimlerde problem çözmenin yanı sıra benzer problem kurma çalışmalarına da yer verilmiştir. Öğretim süresince çözülmüş olan 41 probleme ait doküman, öğrencilerin duyguları ile fikirlerini belirttikleri dokümanlar, gözlem ve araştırmacıya ait ders sonu notları

araştırmanın veri toplama araçlarını oluşturmaktadır. Öğretimi gerçekleştirilen stratejilerden ilerlemenin en yüksek olduğu stratejilerin, şekil çizme ve sistematik liste oluşturma stratejileri olduğu belirtilmektedir. Çalışmanın bulgularında, öğrencilerin rutin olmayan problemleri daha önce görmediklerine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri “mantık işi” problemler olarak gördükleri, farklı buldukları ve bu yüzden çaba gösterip istekli davrandıkları da çalışmanın bulguları arasındadır.

Işık ve Kar (2011)’in yaptığı çalışmanın amacı, öğrencilerin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin belirlenmesi ve bu becerilerin arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesidir. Çalışma grubunu, altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfta öğrenim gören 240 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın veri toplama araçları, 5 soruluk rutin olmayan problem çözme testi ve sayı algılama testidir. Sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin düşük düzeyde olduğu ve bu becerilerin arasında pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, yaş grupları ve gelişim düzeyleri dikkate alınarak rutin olmayan problem çözme stratejilerine ve farklı rutin olmayan problemlere yer verilmesi önerilmektedir.

Silver (1994)’in çalışmasında, problem kurma faaliyetleri ve bilişsel süreçlerden bahsedilmektedir. Problem kurmanın matematik eğitim programındaki yeri ve rolünü açıklayan çeşitli bakış açıları ele alınmaktadır. Çalışmada, problem kurma faaliyet türleri ve bilişsel süreçlerin kısa bir tanıtımı yapılmaktadır. Okulda, matematik dersinde problemin rolünü ve yerini gösterebilecek çeşitli bakış açıları tanımlanmaktadır. Çalışmada problem kurmanın; problem çözmeyi geliştirmesi, matematiği anlamının bir yolu olması, bireysel öğrenmeye yardımcı olması gibi çeşitli açılardan ötürü ilginç olduğu belirtilmektedir. Belirtilen yararlarına rağmen, problem

kurma çalışmalarının ihmal edildiği ve sınıf içi öğretiminin kullanımına yönelik araştırmaların oldukça az olduğu belirtilmektedir.

Yalçın (2017)'in çalışmasının amacı, Matematik Uygulamaları dersi kapsamında, matematiksel problem kurma stratejilerinin problem kurma başarısına etkisinin araştırılmasıdır. Ön test-son test kontrol gruplu gerçek deneme modelindeki araştırmanın veri toplama araçları; dersin öğretim materyalinden seçilen etkinlikler, problem kurma çalışma yaprakları ve problem kurma başarı testidir. Araştırmanın çalışma grubu, beşinci sınıfa devam eden 52 öğrenciden oluşmaktadır. 30 kişiden oluşan deney grubuna dersin etkinlikleri ve problem kurma çalışmaları altı hafta uygulanmıştır. Uygulanan eğitimin sonucunda deney grubundaki öğrencilerin ön test ve son test başarı ortalamalarında anlamlı bir artış görülmüştür.

Baki (2013)'nin çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının dönem sonu sınavında sorulan sorulardan birine vermiş oldukları yanıt incelenmiştir. Yapılan nitel çalışmada, “Basamak tablosunu kullanarak  $4057:15$  bölme işlemini öğrencilerinize açıklıyormuş gibi yapınız” sorusuna verilen cevaplar, alan bilgisi ve alanı öğretme bilgisi yönlerinden incelenmiştir. Çalışma grubundaki 75 kişi işlemsel olarak bölme işlemini yanlış yapmıştır. İşlemsel olarak bölme işlemini doğru yapan 153 sınıf öğretmeni adayından, 87'si basamaklara göre bölme işleminin algoritmasının matematiksel anlamını kavrayarak öğretime uygun açıklamalar yapmışlardır. 66 sınıf öğretmeni adayının ise konunun matematiksel anlamını anlamadıkları ve öğretimsel açıklamalarının yetersiz olduğu belirtilmektedir.

Ulu, Peker ve Tertemiz (2016)'in çalışmasında, problemi anlama ve problem çözme strateji öğretiminin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada, ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel model kullanılmıştır. Katılımcılar, 35 öğrenci deney ve 34 öğrenci kontrol grubu olmak üzere ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Kontrol grubuna mevcut program dahilinde eğitim verilmiştir. Deney grubuna ise 22 saatlik okuduğunu anlama stratejileri eğitimi ve 18 saatlik problem çözme eğitimi verilmiştir. Çalışmada 3 adet rutin olmayan problem çözme başarı testi kullanılmıştır. Uygulanan test sonuçlarına göre, deney grubunda okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitimlerinin ayrı ayrı başarıyı pozitif yönde etkilediği fakat ikisinin birlikte yer aldığı tekrar çalışmalarının başarıyı pozitif yönde en çok etkileyen yöntem olduğu görülmektedir.

Ev Çimen ve Temiz (2017)'in çalışmasında ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türdeki problemleri çözme becerileri incelenmiştir. Çalışma grubu 8 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada, bir rutin ve üç rutin olmayan (eksik bilgi içeren, fazla bilgi içeren, çözümü olmayan) problem bulunmaktadır. Bunun yanı sıra yarı yapılandırılmış görüşme formları ile klinik görüşmeler gerçekleştirilmiş ve gözlemler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin rutin olmayan problemlerle ilk kez bu çalışma kapsamında karşılaştıkları görülmektedir. Çalışmada, literatürdeki sonuçlarda göz önünde bulundurularak öğretim programlarında, ders kitabı ve sınıftaki uygulamalarda farklı türden problemlerin bulunması gerektiği belirtilmektedir.

Gökkurt, Hayat, Örnek ve Soylu (2015)'nin çalışmasında, Polya'nın belirlediği dört aşamadan oluşan problem çözme süreci ve problem kurma becerileri incelenmiştir. Bu beceriler aşamalı puanlama ölçeği ile değerlendirilmiştir. Altı sözel sorunun incelenmesiyle gerçekleştirilen araştırmanın, çalışma grubu sekizinci sınıfa devam eden 69 kişiden oluşmaktadır. İlk üç aşamada ve dördüncü aşamada öğrencilerin yeterince başarılı olamadıkları görülmüştür. Çözüm planını doğru belirleyen



öğrencilerin genellikle uygulama aşamasında zorlanmadıkları görülmüştür. Çalışmada, aşamalı puanlama anahtarı ile Polya'nın aşamalarını inceleyen az sayıda araştırma olduğu ve bu araştırmalarda problem kurma becerilerinin dikkate alınmadığı belirtilmektedir. İşlemsel bilginin ağırlıkta olduğu aşamalarda öğrencilerin pek sorun yaşamadığı görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma becerilerinin istenilen düzeyde olmaması çalışmanın sonuçları arasındadır.

Dinç Artut ve Tarım (2009)'ın çalışmasının amacı, öğretmen adaylarının sıra sayıları içeren rutin olmayan sözel problemleri çözme şekillerinin, problem çözümünde kullandıkları stratejilerin incelenmesi ve problem çözerken yaptıkları hata türlerinin belirlenmesidir. Çalışma grubundaki 82 matematik öğretmeni adayının doğru cevap oranının %81 ve 87 sınıf öğretmeni adayının doğru cevap oranının %56 olduğu belirtilmektedir. Araştırmacılar, soru içerikleri düşünüldüğünde bu oranların iki grup için de düşük olduğunu belirtmektedirler. Öğretmen adaylarının farklı stratejiler kullanarak yeni duruma ilişkin modelleme konusunda da yeterince başarılı olmadıkları sonuçlar arasındadır. Öğretmen adayları için öğretim planlanırken basit gibi görünen problemlerin içindeki detaylara dikkat edilmesi ve her problem durumunun özel bir yapısının olabileceğinin göz önünde bulundurulması gerektiği önerilmektedir.

Dündar (2014)'ın çalışmasında, öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmalar ve rutin olmayan problemler arasındaki başarı ve çözüm durumları incelenmiştir. Çalışma grubunu 64 ilköğretim matematik öğretmeni adayını oluşturmaktadır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada veri toplama araçları; işlemsel alıştırmalar testi, rutin olmayan problemler testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Çalışmada kullanılan alıştırmalar aynı zamanda rutin olmayan

problemlerin çözümüdür. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının alıştırmalarda daha başarılı oldukları ve rutin olmayan problemlerdeki hata nedenlerinin “transfer etme, kavramsal anlam, ilişkilendirme ve işlemsel hata” olduğu belirtilmektedir. Yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının daha önce rutin olmayan problemlerle karşılaşmadıkları belirtilmektedir.

Bal (2015)’ın çalışmasında, sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve rutin olmayan problemlere ilişkin başarı düzeyleri ile görüşleri araştırılmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada veriler, problem testi ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığı ile toplanmıştır. Rutin problemlerde başarının yüksek, gerçek yaşam problemlerinde başarının düşük olduğu görülmektedir. Rutin olmayan problemlerin, öğretmen adaylarının “yorumlama becerilerini geliştirdiği, onları düşünmeye sevk ettiği, öğrenmelerini kolaylaştırdığı ve günlük yaşamla matematiği ilişkilendirme süreçlerinde önemli bir unsur olduğu” çalışmanın sonuçları arasında yer almaktadır. Gerçekleştirilen görüşmelerde öğretmen adayları, yapacakları öğretimlerde gerçek yaşam problemlerini kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Kılıç, Olkun ve Olkun (2012)’un çalışmasında ilköğretim 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin standart olmayan sözel problemlerin çözümlerine verdikleri cevaplar incelenmiştir. Aynı zamanda, çalışmada verilen cevapların sınıf düzeyi, cinsiyet ve sosyo-ekonomik duruma göre farklılık gösterip göstermediği üzerinde durulmuştur. 915 öğrenciden oluşan çalışma grubundan, 5 adet açık uçlu, sözel problemden oluşan problem çözme testi ile veri toplanmıştır. Öğrencilerin büyük çoğunluğunun problemlere mantıksız cevaplar verdikleri ya da cevap veremedikleri belirtilmektedir. Hatalı cevap verenlerin, çözüm sırasında teknik hatalar yaptıkları belirtilmektedir. Bulgulara bakıldığında, cevaplar cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemekte

fakat sınıf ve sosyo-ekonomik düzeylere göre farklılık göstermektedir. Sınıf ve göreceli sosyo-ekonomik bölge düzeyi daha yüksek olan öğrencilerin daha çok probleme gerçekçi cevap verdikleri belirtilmektedir.

Güven ve Turhan (2014)'ın çalışmalarında, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşüne etkisi incelenmiştir. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Deney grubuna problem kurma yaklaşımı ile öğretim gerçekleştirilirken, kontrol grubuna süregelen öğrenme-öğretme süreçleri devam ettirilmiştir. Sekiz haftalık eğitimin sonunda gruplara ait problem çözme başarı testi sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, problem kurma başarı testi sonuçları arasında deney grubunun lehine bir farklılık olduğu belirtilmektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda deney grubunun matematiğe ilişkin tutumlarının olumlu yönde etkilendiği belirtilmektedir.

## **Bölüm 3**

### **YÖNTEM**

Bu bölümde çalışma grubu, veri toplama araçları, ölçme araçlarının uygulanması ve puanlanması, ölçme sonuçlarının güvenilirliğinin sağlanması ile verilerin analizi konuları açıklanmıştır.

#### **3.1 Çalışma Grubu**

Araştırmanın evrenini, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Atatürk Öğretmen Akademisi ve Doğu Akdeniz Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan sınıf öğretmenliği lisans programı öğrencileri oluşturmaktadır.

Çalışmada, belirtilen alt problemler doğrultusunda derinlemesine bilgi edinmek amaçlanmıştır. Bu sebeple katılımcı sayısı az tutulmuştur.

Araştırmaya 2018-2019 öğretim yılında Atatürk Öğretmen Akademisi (AÖA) ve Doğu Akdeniz Üniversitesi (DAÜ) sınıf öğretmenliği programlarında okuyan 50 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme yoluna gidilmiştir. Bu örnekleme yöntemi, araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır (Şimşek ve Yıldırım, 2010).

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının okudukları kurum ve sınıf düzeyleri Tablo 3.1'de görülebilir.

Tablo 3.1: Öğretmen Adaylarının Okudukları Kurum ve Sınıf Düzeyleri

Kurum	Sınıf Düzeyi			
	1	2	3	4
Atatürk Öğretmen Akademisi	14	9	-	6
Doğu Akdeniz Üniversitesi	-	-	-	21

Tablo 3.1’den de anlaşılacağı üzere, birinci sınıf öğrencisi 14, ikinci sınıf öğrencisi 9, dördüncü sınıf öğrencisi 27 sınıf öğretmeni adayı çalışmaya katılmıştır. Tüm sınıf düzeylerine uygulanması amaçlanan çalışma, Atatürk Öğretmen Akademisi’nde üçüncü sınıf öğrencisi bulunmaması ve Doğu Akdeniz Üniversitesi’nde erişilebilen öğrencilerin çalışmaya katılmak istememesi sonucunda üçüncü sınıf düzeyinde uygulanamamıştır.

### 3.2 Veri Toplama Araçları

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgilerin yer aldığı yazılı materyallerin analizini kapsar (Şimşek ve Yıldırım, 2010, s.189).

Araştırmada öğretmen adaylarının problem çözme ve problem kurma becerileri ve kullandıkları çözüm stratejilerini belirlemek için Problem Çözme Formu ve Problem Kurma Formu kullanılmıştır.

Beş sorudan oluşan Problem Çözme Formu’nun geliştirilmesi için aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1. Bir matematik öğretimi uzmanından problem çözmeye ilişkin sorular yazması istenmiştir.
2. Yazılan sorular arasından çözümü için matematiksel bilgi değil de sadece matematiksel akıl yürütme gerektiren 5 tanesi seçilmiştir.
3. Form uygulanmadan önce 3 öğretmen adayına uygulanıp formun anlaşılabilirliği test edilmiştir.

Problem Kurma Formu yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest olmak üzere 3 farklı problem kurma durumundan oluşmaktadır. Form oluşturulurken aşağıdaki işlemler yapılmıştır:

1. Formdaki yapılandırılmış problem kurma durumu için matematik öğretimi uzmanından soru yazması istenmiştir. Matematik öğretimi uzmanının yazmış olduğu problemde verilen bilgileri eksiltebilecekleri, arttırabilecekleri ve değiştirebilecekleri belirtilerek rutin olmayan bir problem kurmaları istenmiştir.
2. Altun (2010)'da yer alan bir şekil yarı yapılandırılmış problem kurma durumu için kullanılmıştır. Şekli kullanarak rutin olmayan bir problem kurmaları istenmiştir.
3. Serbest problem kurma durumu için herhangi bir duruma bağlı olmadan, istedikleri bilgilerle rutin olmayan bir problem kurmaları istenmiştir.

### **3.3 Ölçme Araçlarının Uygulanması ve Puanlanması**

Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının uygulanması tez öğrencisi ve tez danışmanları tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın kapsamı hakkında gerekli bilgilendirmeler yapılarak, verdikleri bilgilerin gizli tutulacağı, sadece araştırma kapsamında kullanılacağı ve çalışmanın gönüllülük esasına dayalı olduğu katılımcılara

sözlü ve yazılı olarak belirtilmiştir. Öğretmen adaylarına her iki form da verilerek bir saatlik süre içerisinde soruları çözmeleri istenmiştir.

Problem Çözme Formu'nun puanlanması için, Güler (2008) tarafından geliştirilen puanlama anahtarı kullanılmıştır. Puanlama anahtarı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.2: Güler (2008) Tarafından Geliştirilen Matematik Performansının Ölçülmesine İlişkin Bütünsel Dereceli Puanlama Anahtarı

5 Puan (Örnek cevap)	Tam ve tutarlı cevaplandırılmış. Problemin matematiksel fikir ve süreçlerini anladığını göstermiştir.
4 Puan (Tatmin edici cevap)	Cevap tam, ancak yeterli açıklama yok.
3 Puan (Başlar ama problemi sonlandıramaz)	-Probleme uygun başlar ancak sonu yoktur. -Problemin matematiksel fikir ve süreçlerini anladığını göstermiş, ancak basit matematiksel hatalar yapmış olabilir.
2 Puan (Uygun olmayan cevap)	-Problemin matematiksel fikir ve süreçlerini anladığını göstermemiş olabilir. -Cevap, problemi çözmek için uygun olmayan bir stratejiyi yansıtır olabilir. -Temel hesaplama hataları yapmış olabilir.
1 Puan	-Sadece doğru cevap var. Hiçbir açıklama, problemi anladığına dair bir ifade bulunmamaktadır.
0 Puan	-Boş bırakılmış. -Cevapla ilgisi olmayan, anlamsız, karalama şeklinde ifadeler var.

Tablo 3.2'de görüldüğü üzere problem çözme becerisinin puanlanması için, Güler (2008) tarafından puanların karşısında dikkate alınacak ölçütler belirtilmektedir. Her problem, 0 ile 5 puan arasında değerlendirilmektedir.

Problem Kurma Formu'nun puanlanması için Cankoy ve Özder (2017) tarafından geliştirilen puanlama anahtarı kullanılmıştır. Puanlama anahtarı aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.3: Cankoy ve Özder (2017) Tarafından Geliştirilen, Problem Kurma Becerisine İlişkin Puanlama Anahtarı

KATEGORİ	ALT-KATEGORİ	AÇIKLAMA	PUAN
Çözülebilirlik	Çözülebilir	Problemde verilen bilgiler problemin çözülmesi ve sonucun bulunması için yeterlidir.	1
	Çözülemez	Problemde verilen bilgiler problemin çözülmesi ve sonucun bulunması için yeterli değildir.	0
Mantıklılık	Mantıklı	Problemde verilen bilgiler ve bulunan cevap mantıklı ve gerçek yaşamda pratikte uygulanabiliridir.	1
	Mantıksız	Problemde verilen bilgiler ve bulunan cevap mantıksız ve gerçek yaşamda pratikte uygulanabilir değildir.	0
Matematiksel Kuruluş	Sonuç bilinmiyor modeli	Problemde bilinmeyen konumu sondadır. (ARİTMETİKSEL)	0
	Başlangıç bilinmiyor modeli	Problemde bilinmeyen konumu baştadır. (CEBİRSEL)	1
Bağlam	Rutin	Problemin ele aldığı konu sıklıkla öğretmenlerin sınıflarda ele aldığı biçimde ve kitaplarda sıklıkla karşılaşılan yapıdadır.	0
	Rutin dışı	Problemin ele aldığı konu öğretmenlerin sınıflarda ele aldığı biçimlerin oldukça dışında ve kitaplarda sıklıkla karşılaşılmayan özgün yapıdadır.	1
Dil	Açıklık-Anlaşılabilirlik	Problemde kullanılan dil oldukça açık, anlaşılır ve akıcıdır.	1
		Problemde kullanılan dil açık, anlaşılır ve akıcı değildir.	0
	Dil bilgisi kurallarını kullanma	Problemin ifade edilmesinde dilbilgisi kurallarına tamamen uyulmuştur.	1
		Problemin ifade edilmesinde dilbilgisi kurallarına kısmen uyulmuş veya hiç uyulmamıştır.	0



Tablo 3.3’de görüldüğü üzere problem kurma becerisinin puanlaması için, Cankoy ve Özder (2017) tarafından kategoriler ve alt kategoriler oluşturulmuştur, alt kategorilerin 1-0 biçiminde puanlanabileceğine karar verilmiştir. Her problem kurma etkinliği, 0 ile 6 puan arasında değerlendirilmektedir.

Cankoy ve Özder (2017)’in, puanlama anahtarı ile ve puanlama anahtarı olmadan puanlamanın güvenilirliğinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirmiş oldukları çalışmada, puanlama anahtarı ile yapılan puanlamanın daha güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **3.4 Ölçme Sonuçlarının Güvenirliğinin Sağlanması**

Araştırmada elde edilen ölçme sonuçlarının güvenilirliğini yükseltmek için puanlayıcı sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçların güvenilirliği için puanlayıcı güvenirligi incelenmiştir.

Puanlayıcı güvenirligi, iki veya daha çok puanlayıcı veya yargıcının farklı kişilere ve farklı maddelere yönelik yaptıkları puanlamalar arasındaki tutarlılık derecesidir (Anastasi; Aiken; Cohen ve Swerdlik’ten akt. Atılğan, Kan ve Doğan, 2006). Puanlayıcı güvenirligini belirleme amacıyla kullanılabilir farklı yöntemler bulunmaktadır. En yaygın ve en bilinen yöntem; iki ya da ikiden fazla puanlayıcının aynı kişilerin testlerini bağımsız olarak puanlamaları ve puanlamalar arasındaki korelasyonun hesaplanmasına dayanır (Anastazi; Cohen ve Swerdlik’ten akt. Atılğan vd., 2006).

Aşağıdaki tabloda üç puanlayıcıya ait problem çözme puanlarının korelasyon değerleri yer almaktadır.

Tablo 3.4: Üç Puanlayıcının Problem Çözme Puanlarının Korelasyon Değerleri

	Puanlayıcı-1	Puanlayıcı-2
Puanlayıcı-1		
Puanlayıcı-2	.986**	
Puanlayıcı-3	.992**	.984**

\*\* .01

Tablo 3.4’de görüldüğü gibi korelasyon değerleri 0.98 ile 0.99 arasında değişen oldukça yüksek değerlere sahiptir. Elde edilen bu değerler problem çözmeye puanlayıcılar arası uyumun varlığını destekler niteliktedir.

Aşağıdaki tabloda üç puanlayıcıya ait problem kurma puanlarının korelasyon değerleri yer almaktadır.

Tablo 3.5: Üç Puanlayıcının Problem Kurma Puanlarının Korelasyon Değerleri

	Puanlayıcı-1	Puanlayıcı-2
Puanlayıcı-1		
Puanlayıcı-2	.995**	
Puanlayıcı-3	.991**	.993**

\*\* .01

Tablo 3.5’de görüldüğü gibi korelasyon değerleri 0.99’un üzerinde olduğu için oldukça yüksek değerlere sahiptir. Elde edilen bu değerler problem kurmada puanlayıcılar arası uyumun varlığını destekler niteliktedir.

### 3.5 Verilerin Analizi

Elde edilen nitel verilerin sayısal analizleri için SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 22 paket programından yararlanılmıştır.

Araştırmanın birinci ve ikinci alt problemleri için, üç puanlayıcıya ait sonuçların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Bunun yanı sıra, ikinci

alt problemin bağlama göre sınıflandırılması için yüzde ve frekans değerleri hesaplanmıştır.

Üçüncü alt problemde dağılımın normal dağılım gösterip göstermediğinin anlaşılabilmesi için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Problem çözme ve kurma becerilerinin arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının incelenmesinde Spearman's Rho korelasyon analizi kullanılmıştır.

Dördüncü alt problemde, problem çözme formunda yer alan her soru için katılımcıların kullandıkları stratejilerin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

Beşinci alt problemde üç puanlayıcının problem çözme formu ve problem kurma formu için vermiş oldukları toplam puanların, sınıf düzeylerine göre aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

## Bölüm 4

### BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın alt problemlerine ilişkin bulgular yer almaktadır.

#### 4.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ne düzeydedir?” biçiminde ifade edilmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme formundaki sorulara vermiş oldukları yanıtların, puanlayıcıların değerlendirmelerine göre aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.1: Problem Çözme Becerisinin Puanlayıcılara Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	Puanlayıcı 1		Puanlayıcı 2		Puanlayıcı 3	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Problem 1	3,14	1,55	3,32	1,67	3,18	1,55
Problem 2	4,00	1,18	4,10	1,45	3,94	1,11
Problem 3	3,16	2,02	3,24	2,15	3,14	1,92
Problem 4	1,88	2,09	1,64	2,10	1,98	2,05
Problem 5	3,56	1,75	3,64	1,82	3,48	1,71
Toplam	15,74	5,04	15,94	4,90	15,72	4,89

Her problem, puanlayıcılar tarafından 0 ile 5 arasında değerlendirilmiştir. Puanlayıcı değerlendirmelerine göre, katılımcıların ikinci problemde en yüksek ve dördüncü problemde en düşük aritmetik ortalamayı elde ettikleri Tablo 4.1’de görülmektedir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 5 puan (örnek cevap) olarak değerlendirdiği katılımcı cevapları yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$x \rightarrow$  bir çocuğa düşen çikolata sayısı

$$8 \cdot x = 6 \cdot (x + 3)$$
$$8x = 6x + 18$$
$$2x = 18$$
$$x = 9$$

$8 \cdot 9 = 72$  tane çikolata vardır

Şekil 4.1: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan (Örnek Cevap) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA1'in Yanıtı

5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

$$200 \times 20 = 4000 \text{ TL kâr}$$

$$4000 \times \frac{10}{100} = 400 \text{ TL kâr}$$

$$100 \times 20 = 2000 \text{ TL}$$

$$2000 \times \frac{5}{100} = 100 \text{ TL kâr}$$

$$\text{Toplam} \Rightarrow 500 \text{ TL kâr}$$

Şekil 4.2: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan (Örnek Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı

Aşağıda üç puanlayıcının, 4 puan (tatmin edici cevap) olarak değerlendirdiği katılımcı cevapları yer almaktadır.

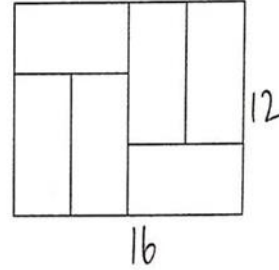
2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

$$\begin{array}{r} 22 \quad 17 \\ O - A = 5 \\ \hline \end{array}$$

(27)

Şekil 4.3: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan (Tatmin Edici Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA31'in Yanıtı

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?



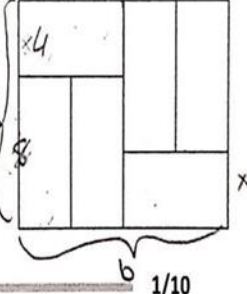
$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 12 \\ \hline 32 \\ + 160 \\ \hline 192 // \end{array}$$

Şekil 4.4: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan (Tatmin Edici Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA33'ün Yanıtı

Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te verilen cevaplar tamdır fakat yeterli açıklama yoktur.

Aşağıda üç puanlayıcının, 3 puan (başlar ama problemi sonlandıramaz) olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?



Handwritten solution:

$$2a + 2b = 56$$

$$6x + 8x = 56$$

$$14x = 56$$

$$x = 4$$

Area calculations:

$$3x \cdot 4x = \text{Alan}$$

$$12 \cdot 16 = \text{Alan}$$

$$320 \text{ cm}^2 = \text{Alan}$$

Şekil 4.5: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan (Başlar Ama Problemi Sonlandıramaz) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA8'in Yanıtı

Şekil 4.5'te, sınıf öğretmeni adayı problemin matematiksel fikir ve süreçlerini anladığını yapmış olduğu işlemlerle göstermiş, fakat basit matematiksel bir hata yaparak sonucu yanlış bulmuştur.

Aşağıda üç puanlayıcının, 3 puan (başlar ama problemi sonlandıramaz) olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$8x = 6x + 18$$

$$2x = 18$$

$$x = 9$$

Şekil 4.6: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan (Başlar Ama Problemi Sonlandıramaz) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA33'ün Yanıtı

Şekil 4.6’da, sınıf öğretmeni adayı probleme uygun başlamıştır, fakat sonu yoktur.

Aşağıda üç puanlayıcının, 2 puan (uygun olmayan cevap) olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$\text{Çikolata} = 8x$$

$$6x + 2 \cdot 3 = 8x$$

$$24 = 2x$$

$$x = 12$$

$$\text{Kutudaki Çikolata} = \underline{96}$$

Şekil 4.7: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan (Uygun Olmayan Cevap) Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA5’in Yanıtı

Şekil 4.7’de, sınıf öğretmeni adayı problemin gerektirdiği matematiksel fikir ve süreçleri anladığını gösterememiştir. “6(x+3)” ifadesi yerine “6x+24” yazarak yanlış sonuca ulaşmıştır.

Aşağıda üç puanlayıcının, 2 puan (uygun olmayan cevap) olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.



5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 adetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

$$\begin{aligned} & 20 \text{ TL kitap} && 200 \times 10 \\ & \text{ilk 200 adetinde} \rightarrow 10\% \rightarrow 220 \text{ TL} \\ & + 200 \text{ den sonra} \rightarrow 5\% \rightarrow 210 \text{ TL} \\ & + 300 ? \rightarrow 200 \text{ TL} \end{aligned}$$

Şekil 4.8: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan (Uygun Olmayan Cevap) Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA45'in Yanıtı

Şekil 4.8'de, sınıf öğretmeni adayı problemin çözümü için gerekli olan temel hesaplamaları yapamadığından dolayı yanlış sonuca ulaşmıştır.

Aşağıda üç puanlayıcının, 1 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$8 \times 9 = 72$$

Şekil 4.9: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA16'nın Yanıtı

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

Orhan, 27 yaşında olacaktır.

Şekil 4.10: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA45'in Yanıtı

Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da, sınıf öğretmeni adayları doğru cevap vermişlerdir, fakat hiçbir açıklama yapmamışlardır ve problemi anladıklarına dair ifade bulunmamıştır.

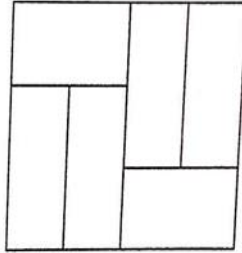
Aşağıda üç puanlayıcının, 0 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?

27

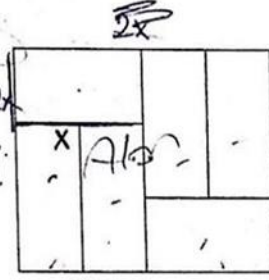
36

36 x 27



Şekil 4.11: Puanlayıcılar Tarafından 0 Puan Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA14'ün Yanıtı

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?



$$2x = 4$$

$$x = 2$$

$$56 = 4x$$

$$56 = 4 \cdot 13$$

$$16$$

$$C = 56 \text{ cm}$$

$$2x + 4 = 56$$

$$2x = 52$$

$$x = 26$$

$$x = 12$$

$$56 = 4x$$

$$56 = 4 \cdot 14$$

$$14$$

$$52 = 4x$$

$$52 = 4 \cdot 13$$

$$13$$

Şekil 4.12: Puanlayıcılar Tarafından 0 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA34'ün Yanıtı

Şekil 4.11 ve Şekil 4.12'de sınıf öğretmeni adayları cevapla ilgisi olmayan, anlamsız, karalama şeklinde yanıtlar vermişlerdir.

Yukarıdaki şekillerde görülen ve açıklamada belirtilen durumun dışında, soruyu boş bırakan katılımcılar da 0 puan almışlardır.

Birinci problemi 2, üçüncü problemi 8, dördüncü problemi 12, beşinci problemi 3 katılımcı boş bırakmıştır. İkinci problemi boş bırakan katılımcı olmamıştır.

## 4.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem kurabilme becerileri ne düzeydedir?" biçiminde ifade edilmiştir.

Katılımcıların problem kurma formundaki sorulara vermiş oldukları yanıtların, puanlayıcı değerlendirmelerine göre aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.2: Problem Kurma Becerisinin Puanlayıcılara Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	Puanlayıcı 1		Puanlayıcı 2		Puanlayıcı 3	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Problem 1	2,06	2,23	2,08	2,24	2,06	2,19
Problem 2	1,78	2,08	1,76	2,04	1,76	2,06
Problem 3	2,48	2,25	2,56	2,29	2,40	2,22
Toplam	6,32	5,07	6,40	5,12	6,22	4,97

Katılımcılardan, problem kurma formunun birinci bölümünde yapılandırılmış, ikinci bölümünde yarı yapılandırılmış ve üçüncü bölümünde serbest olarak problem kurmaları istenmiştir.

Katılımcıların kurmuş oldukları her problem, puanlayıcılar tarafından 0 ile 6 puan arasında değerlendirilmiştir. Puanlayıcı değerlendirmeleri sonucunda, katılımcıların serbest problem kurma durumunda en yüksek ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda en düşük aritmetik ortalamayı elde ettikleri Tablo 4.2’de görülmektedir.

Aşağıdaki tabloda katılımcı yanıtlarının bağlama göre frekans ve yüzde değerleri yer almaktadır.

Tablo 4.3: Problem Kurma Etkinliklerinin Bağlama Göre Frekans ve Yüzde Değerleri

	Yapılandırılmış		Yarı yapılandırılmış		Serbest	
	f	%	f	%	f	%
Rutin	5	10	17	34	13	26
Rutin olmayan	21	42	10	20	18	36
Boş	24	48	23	46	19	38
Toplam	50	100	50	100	50	100

Sınıf öğretmeni adaylarının, yapılandırılmış problem kurma durumunda %42'sinin ve serbest problem kurma durumunda %36'sının rutin olmayan problem kurdukları Tablo 4.3'de görülmektedir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda ise diğer iki durumdan daha düşük sayıda sınıf öğretmeni adayının rutin olmayan problem kurduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının, yapılandırılmış problem kurma durumunda %48'inin, yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda %46'sının ve serbest problem kurma durumunda %38'inin problem kurma etkinliği gerçekleştirmedikleri Tablo 4.3'de görülmektedir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 6 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

3. İstediginiz bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz.

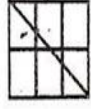
Bir çiftlikteki koyunların sayısı her ay bir öncekinin iki katına gikmektedir. 5 ay sonra çiftlikteki koyun sayısı 256 ise, başlangıca kaç koyun vardı?

Şekil 4.13: Puanlayıcılar Tarafından 6 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA10'un Kurmuş Olduğu Problem

Problem kurma becerisine ilişkin puanlama anahtarındaki alt kategorilerin (çözülebilir, mantıklı, başlangıç bilinmiyor modeli, rutin dışı, açıklık-anlaşılrlık, dil bilgisi kurallarını kullanma) tümü, Şekil 4.13'de yer alan problemde için üç puanlayıcı tarafından 6 puan verilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 5 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir rutin olmayan problem oluşturunuz.

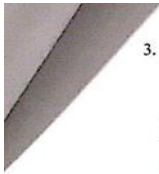


Yanda verilen kare sayısı kaçtır? Bu kareler ne  
kay farklı şekli oluşturulabilir?

Şekil 4.14: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA34'ün Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.14'de verilmiş olan problem sonuç bilinmiyor modelinde olduğu için 1 puan eksiltilerek 5 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 5 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.



3. İstedğiniz bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz. (Serbest)

Cem, Aslı'nın abisidir ve aralarındaki  
yaş farkı 10'dur. Cem'in 5 sene  
sonraki yaşı 27 ise Cem ve  
Aslı'nın şimdiki yaşlarının toplamı  
kaçtır?

Şekil 4.15: Puanlayıcılar Tarafından 5 Puan Olarak Değerlendirilen Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA2'nin Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.15'te verilmiş olan problem sonuç bilinmiyor modelinde olduğu için 1 puan eksiltilerek 5 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 4 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

3. İstedğiniz bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz. (Serbest)

Deniz altı bir günde 200 m yol alır. 15 gün sonunda kaç km yol alır?

Şekil 4.16: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA17'nin Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.16'de katılımcının kurmuş olduğu problem sonuç bilinmiyor modelinde ve rutin bir problem olduğu için 2 puan eksiltilerek 4 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 4 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.



1. Aşağıdaki probleme benzer rutin olmayan problem oluşturunuz. Verilen bilgileri eksiltilebilir, arttırabilir ve değiştirebilirsiniz.

Cin Ali ve Parmak Kız'ın boyları ataç ve kibrit çöpleri ile ölçülmüştür. Cin Ali'nin boyunun 6 kibrit çöpü, Parmak Kız'ın boyunun 4 kibrit çöpü uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Ataç ile ölçüldüğünde Parmak Kız'ın boyu 6 ataç uzunluğunda olduğuna göre Cin Ali'nin boyu kaç ataç uzunluğundadır?

- Cin Ali ve Parmak Kız'ın boyları kibrit çöpü ve kalemle ölçülmüştür. Cin Ali'nin boyunun 10 kalem, Parmak Kız'ın boyunun 5 kalem uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Kibrit çöpü ile ölçüldüğünde Parmak Kız'ın boyu 2 uzunluğunda olduğuna göre, Cin Ali'nin boyu kaç kibrit çöpü uzunluğundadır?

Şekil 4.17: Puanlayıcılar Tarafından 4 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA48'in Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.17'te katılımcının kurmuş olduğu problem sonuç bilinmiyor modelinde ve mantıksız olduğu için 2 puan eksiltilerek 4 puan olarak değerlendirilmiştir. Parmak Kız'ın boyu 5 kalem ya da 2 kibrit çöpüdür. Cin Ali'nin 10 kalem olarak verilmiştir ve problemin yanıtı 4 kibrit çöpü olacaktır. Kalem boyutu kibrit çöpünün boyutundan daha büyük olduğu için cevap mantıksız ve gerçek yaşamda pratikte uygulanabilir değildir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 3 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

3. İstedığınız bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz. (Serbest)

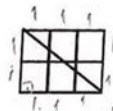
→ Bir kutudaki kalemlerin önce  $\frac{1}{4}$ 'ü sonra kalan kalemlerin yarısı öğrencilere dağıtıldı. Geriye 4 kalem kaldı. Başlangıçta kaç kalem vardı

Şekil 4.18: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.18'deki problemde kalem sayısı tam sayı çıkmayacağı için çözülemez ve mantıksızdır. Problemden dil bilgisi kurallarını kullanma tam olarak gerçekleştirilmemiştir. Belirtilen nedenlerden dolayı, kurulan problem 3 puan eksiltiyle 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 3 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir rutin olmayan problem oluşturunuz. (Yarı yapılandırılmış)

  
Yandaki şekildeki karenin her bir 1 birim kenar uzunluğundadır. Bu kareler kullanılarak oluşturulan dikdörtgenin şekildeki gibi bölünmesiyle oluşturulacak üçgenin alanı kaçtır?

Şekil 4.19: Puanlayıcılar Tarafından 3 Puan Olarak Değerlendirilen Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA20'nin Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.19'daki problem sonuç bilinmiyor modelinde olduğu, rutin olduğu, açık-anlaşılır olmadığından dolayı 3 puan eksiltilerek 3 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 2 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevapları yer almaktadır.

1. Aşağıdaki problemlere benzer rutin olmayan problemler oluşturunuz. Verilen bilgileri eksiltebilir, arttırabilir ve değiştirebilirsiniz. (Yapılandırılmış)

Cin Ali ve Parmak Kız'ın boyları ataç ve kibrit çöpleri ile ölçülmüştür. Cin Ali'nin boyunun 6 kibrit çöpü, Parmak Kız'ın boyunun 4 kibrit çöpü uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Ataç ile ölçüldüğünde Parmak Kız'ın boyu 6 ataç uzunluğunda olduğuna göre Cin Ali'nin boyu kaç ataç uzunluğundadır?

Beyaz otabo ve kırmızı otabo uzunluğu metre ve ayot otabo skultuslu Kırmızı otabo uzunluğu 8 metre, Beyaz otabonun uzunluğu 6 metre olduğu bulunmuştur. Ayot ile ölçüldüğünde Beyaz otabonun uzunluğu 8 metre uzunluğunda olduğuna göre kırmızı otabonun uzunluğu kaç ayot'tur?

Şekil 4.20: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA27'nin Kurmuş Olduğu Problem

3. İstedğiniz bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz. (Serbest)

Ali Ahmet'e 5 blye verince Ali'nin blye sayısı Ahmet'in blye sayısının 3 fazlası oluyor. Buna göre Ali'nin ve Ahmet'in blye sayılarını eşitlenecek şekilde başta Ali'nin Ahmet'e kaç blye vermesi gerekiyor

Şekil 4.21: Puanlayıcılar Tarafından 2 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA15'in Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.20 ve Şekil 4.21’de yer alan problemler çözülemez, mantıksız, sonuç bilinmiyor modelinde ve dil bilgisi kurallarına uyulmadığından dolayı 4 puan eksiltirmiştir. Problemler, rutin olmayan yapıda olduğu ve açık-anlaşılır olduğu için 2 puan olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda üç puanlayıcının, 1 puan olarak değerlendirdiği katılımcı cevabı yer almaktadır.

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir rutin olmayan problem oluşturunuz. (Yarı yapılandırılmış)

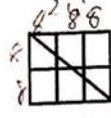


Yandaki şeklin alanı 60 m'dir.  
Uzun kenar kısa kenarın 1.5 katıdır  
Buna göre yandaki şeklin alanı  
kaç m<sup>2</sup> dir.

Şekil 4.22: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA28’in Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.22’de yer alan problemde alan, metre cinsinden verildiği için çözülemez, mantıksızdır. Bununla birlikte problem sonuç bilinmiyor modelinde, rutin olduğu ve problemde dil bilgisi kurallarına uyulmadığından dolayı toplam 5 puan eksiltirmiştir. Problem, açık-anlaşılır olduğu için 1 puan olarak değerlendirilmiştir.

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir rutin olmayan problem oluşturunuz. (Yarı yapılandırılmış)



Yandaki dikdörtgen şeklinin uzun kenar uzunluğu, kısa kenar uzunluğunun 4 katı olduğuna göre, şekil içerisindeki her bir karenin alanı kaç  $\text{cm}^2$ ? (Şeklin çevresi 60  $\text{cm}$ 'dir).

Şekil 4.23: Puanlayıcılar Tarafından 1 Puan Olarak Değerlendirilen İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA26'nın Kurmuş Olduğu Problem

Şekil 4.23'de yer alan dikdörtgen ile kurulan problemde yer alan bilgiler tutarlı olmadığı için çözülemez, mantıksızdır. Bununla birlikte problem sonuç bilinmiyor modelinde, rutin olduğu ve problemde dil bilgisi kurallarına tamamen uyulmadığından dolayı toplam 5 puan eksiltirmiştir. Problem, açık-anlaşılır olduğu için 1 puan olarak değerlendirilmiştir.

### 4.3 Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ile kurabilme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" biçiminde ifade edilmiştir.

Araştırmanın üçüncü alt problemine yanıt bulabilmek için üç puanlayıcının katılımcılara vermiş olduğu toplam problem çözme formu puanı aritmetik ortalaması ve üç puanlayıcının araştırmacılara vermiş olduğu toplam problem kurma formu puanı aritmetik ortalaması kullanılmıştır.

Problem çözme formundan alınan puanlar ile problem kurma formundan alınan puanların normal dağılım gösterip göstermediğine bakmak için normallik testlerinden Shapiro Wilk testi kullanılmıştır.

Tablo 4.4: Problem Çözme ve Problem Kurma Puanlarının Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Problem çözme	,116	50	,089	,969	50	,204
Problem kurma	,195	50	,000	,897	50	,000

Tablo 4.4’de, problem çözme puanlarının normal dağılım gösterdiği ve problem kurma puanlarının normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Problem kurma puanları normal dağılım göstermediği için korelasyon analizinde, Spearman’s Rho korelasyon analizi kullanılmıştır.

Tablo 4.5: Problem Çözme ve Problem Kurma Sonuçları Spearman’s Rho Korelasyon Analizi Sonuçları

		Problem kurma	
Spearman's rho	Problem çözme	Correlation Coefficient	,120
		Sig. (2-tailed)	,405
		N	50

Tablo 4.5’de significant değerinin 0.405 yani 0.05’ten büyük olduğu görülmektedir. Bu yüzden problem çözme becerisi ile problem kurma becerisi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı anlaşılmaktadır.

#### 4.4 Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları problem çözme stratejileri nelerdir?” biçiminde ifade edilmiştir.

#### 4.4.1 Birinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

Aşağıdaki tabloda, sınıf öğretmeni adaylarının birinci soruda kullandıkları stratejilerin yüzde ve frekans değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4.6: Birinci Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri

	F	%
Açık Önerme Yazma	38	76
Açık Önerme Yazma&Diyagram Çizme	4	8
Diyagram Çizme	3	6
Boş&Strateji Yok	5	10
Toplam	50	100

Sınıf öğretmeni adaylarının %76'sının, açık önerme yazma stratejisini kullandıkları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Aşağıda açık önerme yazma stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$\begin{aligned}\frac{x}{8} + 3 &= \frac{x}{6} \\ \frac{x}{6} - \frac{x}{8} &= 3 \\ \frac{8x - 6x}{48} &= 3 \\ \frac{2x}{48} &= 3 \\ \frac{x}{24} &= 3 \\ x &= 72 \text{ adet çikolata vardır.}\end{aligned}$$

Şekil 4.24: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA4'ün Yanıtı

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$8x = 6(x+3)$$

$$8x = 6x + 18$$

$$2x = 18$$

$$x = 9$$

$$9 \times 8 = 72$$

Şekil 4.25: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA23'ün Yanıtı

Sınıf öğretmeni adaylarının %8'inin, açık önerme yazma ve diyagram çizme stratejilerini birlikte kullandıkları Tablo 4.6'da görülmektedir. Aşağıda açık önerme yazma ve diyagram çizme stratejilerini birlikte kullanan bir katılımcı cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline x & x & x & x & x & x & x & x \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline x+3 & x+3 & x+3 & x+3 & x+3 & x+3 \\ \hline \end{array}$$

$$8x = 6x + 18$$

$$x = 9$$

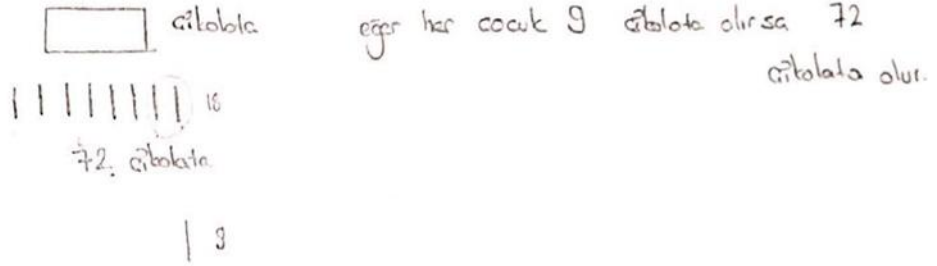
$$9 \times 8 = 72 \rightarrow \text{toplam çikolata sayısı}$$

Şekil 4.26: Açık Önerme Yazma ve Diyagram Çizme Stratejilerini Birlikte Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı



Katılımcıların %6'sının, diyagram çizme stratejisini kullandıkları Tablo 4.6'da görülmektedir. Aşağıda diyagram çizme stratejisini kullanan bir katılımcı cevabı yer almaktadır.

1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaştırılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?



Şekil 4.27: Diyagram Çizme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA39'un Yanıtı

#### 4.4.2 İkinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

Aşağıdaki tabloda, sınıf öğretmeni adaylarının ikinci soruda kullandıkları stratejilerin yüzde ve frekans değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4.7: İkinci Problemden Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%
Açık Önerme Yazma	35	70
Muhakeme Etme	15	30
Toplam	50	100

Problem çözme formunun ikinci problemde, katılımcıların %70'inin, açık önerme yazma stratejisini kullandıkları Tablo 4.7'de görülmektedir. Aşağıda açık önerme yazma stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

$$A - 3 = 14$$

$$A = 17 \text{ şimdi}$$

$$O = A + 5$$

$$O = 22 \text{ şimdi}$$

$$O + 5 = \underline{\underline{27}} \text{ 5 yıl sonra}$$

Şekil 4.28: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA3'ün Yanıtı

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

Orhan  
 $x+5$

Ada  
 $x$   
 $x-3=14$   
 $x=17$

Suan  
Ada      Orhan  
17      22

$$22 + 5 = \underline{\underline{27}}$$

Şekil 4.29: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan İkinci Sınıf Öğrencisi SÖA28'in Yanıtı

Problem çözme formunun ikinci probleminde, katılımcıların %30'unun, muhakeme etme stratejisini kullandıkları Tablo 4.7'de görülmektedir. Aşağıda muhakeme etme stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

3 yıl önce

14 = Ada

19 = Orhan

Ada ↔ Orhan (Abiye)

fark = 5

5 yıl sonra = Ada = 22

Orhan = 27

Şekil 4.30: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA39'un Yanıtı

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'nın abisidir. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

3 yıl önce 14 ise Ada 17 yaşındadır.

Orhan'da 22 yaşındadır.

5 yıl sonra  $22 + 5 = 27$

Şekil 4.31: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA36'nın Yanıtı

#### 4.4.3 Üçüncü Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

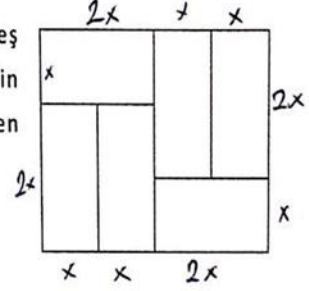
Aşağıdaki tabloda, sınıf öğretmeni adaylarının üçüncü soruda kullandıkları stratejilerin yüzde ve frekans değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4.8: Üçüncü Probleme Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%
Açık Önerme Yazma	35	70
Boş/Strateji Yok	15	30
Toplam	50	100

Üçüncü problemde, katılımcıların %70'inin, açık önerme yazma stratejisini kullandıkları Tablo 4.8'de görülmektedir. Aşağıda açık önerme stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?



$$4x + 3x + 3x + 4x = 14x \text{ çevresi}$$

$$\begin{array}{r} 56 \overline{) 14} \\ \underline{56} \\ 0 \end{array}$$

$$x = 4$$

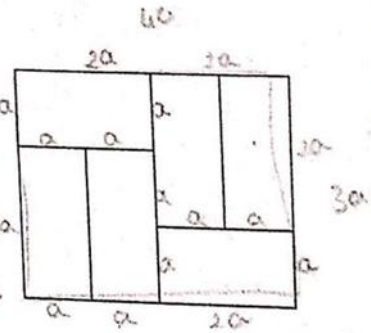
$$4x = 16$$

$$3x = 12$$

$$\begin{array}{r} 16 \\ \times 12 \\ \hline 32 \\ +16 \\ \hline 192 \text{ alan} \end{array}$$

Şekil 4.32: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA35'in Yanıtı

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç cm<sup>2</sup> dir?



$$4a + 4a + 3a + 3a = 14a$$

$$14a = 56$$

Alan

$$4a \times 3a = 12a^2$$

$$12 \times 16 = 192 \text{ cm}^2$$

Şekil 4.33: Açık Önerme Yazma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA9'un Yanıtı

#### 4.4.4 Dördüncü Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

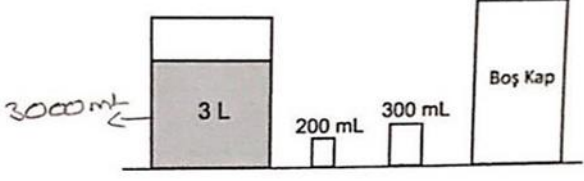
Aşağıdaki tabloda, sınıf öğretmeni adaylarının dördüncü soruda kullandıkları stratejilerin yüzde ve frekans değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4.9: Dördüncü Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%
Tahmin ve Kontrol	17	34
Boş/Strateji Yok	33	66
Toplam	50	100

Problem çözme formunun dördüncü probleminde, katılımcıların %34'ünün, tahmin ve kontrol stratejisini kullandıkları Tablo 4.9'da görülmektedir. Aşağıda tahmin ve kontrol stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

4. "3" litrelik bir içecek 200 mL ve 300 mL kapasitesinde olan kapların dönüşümlü kullanılmasıyla boş bir kaba aktarılacaktır. Bu iş için, 300 mL'lik kap, en az kaç sefer kullanılmış olur?



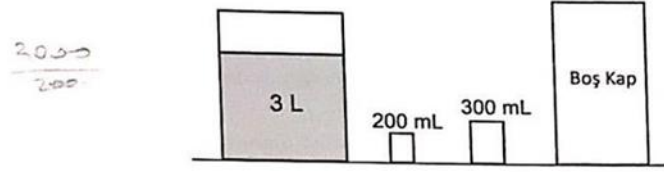
Handwritten calculations and solution:

$$\begin{array}{r} 3000 \\ - 200 \\ \hline 2800 \\ 3000 - 2800 = 200 \text{ mL} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 14 \\ - 200 \\ \hline 2800 \\ 3000 - 2800 = 200 \text{ mL} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 200 \\ \hline 2400 \end{array}$$
$$3000 - 2400 = 600 \text{ mL}$$
$$300 \times 2 = 600 \text{ mL}$$

EN az 2 kere kullanılmış olur.

Şekil 4.34: Tahmin ve Kontrol Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA26'nın Yanıtı

4. "3" litrelik bir içecek 200 mL ve 300 mL kapasitesinde olan kapların dönüşümlü kullanılmasıyla boş bir kaba aktarılacaktır. Bu iş için, 300 mL'lik kap, en az kaç sefer kullanılmış olur?



$$200\text{ml} \times 15 = 3\text{L}$$

$$300\text{ml} \times 10 = 3\text{L}$$

$$(300 \times 2) + (200 \times 12) =$$

$$600 + 2400 = \underline{3000}$$

2 kere 1 kere kulbrılrsa 2'nin katı olmadığı için kullanılmaz

Şekil 4.35: Tahmin ve Kontrol Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA5'in Yanıtı

#### 4.4.5 Beşinci Problemin Çözümünde Kullanılan Stratejiler

Aşağıdaki tabloda, sınıf öğretmeni adaylarının beşinci soruda kullandıkları stratejilerin yüzde ve frekans değerleri bulunmaktadır.

Tablo 4.10: Beşinci Problemde Kullanılan Problem Çözme Stratejileri Frekans ve Yüzde Değerleri

	f	%
Benzer Problemlerin Çözümünden		
Faydalanma	31	62
Muhakeme Etme	16	32
Boş	3	6
Toplam	50	100

Sınıf öğretmeni adaylarının %62'sinin, benzer problemlerin çözümünden faydalanma stratejisini kullandıkları yukarıdaki tabloda görülmektedir. Aşağıda benzer

problemlerin çözümünden faydalanma stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

$$\text{Fiyat : } 20 \text{ TL}$$

$$200 \text{ adet başı kâr} \Rightarrow 2 \text{ TL}$$

$$200' \text{ den } 300' \text{ e kadar olan adet başı kâr} \Rightarrow 1 \text{ TL}$$

$$\text{Toplam kâr payı} = (2 \times 200) + (1 \times 100) = 500 \text{ TL} //$$

Şekil 4.36: Benzer Problemlerin Çözümünden Faydalanma Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA11'in Yanıtı

5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

$$\frac{20 \times 10}{100} = 2 \text{ TL kâr}$$

$$200 \times 2 = 400 \text{ TL}$$

$$\frac{20 \times 5}{100} = 1 \text{ TL}$$

$$100 \times 1 = 100 \text{ TL}$$

$$400 + 100 = 500 \text{ TL}$$

Şekil 4.37: Benzer problemlerin çözümünden faydalanma stratejisini kullanan dördüncü sınıf öğrencisi SÖA18'in yanıtı

Problem çözme formunun ikinci probleminde, katılımcıların %32'sinin, muhakeme etme stratejisini kullandıkları Tablo 4.10'da görülmektedir. Aşağıda muhakeme etme stratejisini kullanan iki katılımcının cevabı yer almaktadır.

5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

20 TL satılır.  
100 âdet  
her bir kitap için %10 kâr

100 kitap → 200'den sonra %5 kâr

4000 = %10 kâr  
2000 = %5 kâr

$4000 \cdot \frac{10}{100} = 400$   
 $2000 \cdot \frac{5}{100} = 100$  ) 500

Şekil 4.38: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Birinci Sınıf Öğrencisi SÖA9'un Yanıtı

5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

$200 \times 20 = 4000$  TL kazanç  
 $4000 \times \frac{10}{100} = 400$  TL kâr

$100 \times 20 = 2000$  TL  
 $2000 \times \frac{5}{100} = 100$  TL kâr

Toplam  $\Rightarrow 500$  TL kâr

Şekil 4.39: Muhakeme Etme Stratejisini Kullanan Dördüncü Sınıf Öğrencisi SÖA19'un Yanıtı

#### 4.5 Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme ve kurabilme başarıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” biçiminde ifade edilmiştir.



Problem çözme formundan alınabilecek en yüksek puan 25'tir. Sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme formundan almış oldukları toplam puanların, sınıf düzeyine ve puanlayıcıların değerlendirmelerine göre aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.11: Problem Çözme Formu Toplam Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	Puanlayıcı 1		Puanlayıcı 2		Puanlayıcı 3	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Birinci Sınıf	18,93	2,70	19,29	2,67	18,79	2,86
İkinci Sınıf	16,78	4,71	17,11	4,65	17,00	4,12
Dördüncü Sınıf	13,74	5,24	13,81	4,89	13,70	5,08

Tablo 4.11'de görüldüğü gibi, problem çözme formundan alınan toplam puanların aritmetik ortalamaları, üç puanlayıcıya göre birinci sınıf düzeyinde en yüksek ve dördüncü sınıf düzeyinde en düşüktür.

Problem kurma formundan alınabilecek en yüksek puan 18'dir. Katılımcıların problem kurma formundan aldıkları toplam puanların, sınıf düzeyine ve puanlayıcıların değerlendirmelerine göre aritmetik ortalamaları ile standart sapmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 4.12: Problem Kurma Formu Toplam Puanlarının Sınıf Düzeylerine Göre Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	Puanlayıcı 1		Puanlayıcı 2		Puanlayıcı 3	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Birinci Sınıf	6,36	4,89	6,50	5,00	6,43	4,96
İkinci Sınıf	6,33	5,17	6,67	5,45	6,11	5,23
Dördüncü Sınıf	6,30	5,31	6,26	5,26	6,15	5,09

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi, problem kurma formundan alınan toplam puanların aritmetik ortalamalarının, üç puanlayıcıya ve sınıf düzeylerine göre 6 ile 7 arasında değiştii görülmektedir.

## Bölüm 5

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulgulara bağlı olarak sonuçlar özetlenmektedir ve sonuçlara bağlı olarak öneriler sunulmaktadır.

#### 5.1 Sonuç ve Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ne düzeydedir?” şeklindedir. Bu alt problemin cevabı, problem çözme formundan elde edilmiştir. En fazla 25 puan alınabilecek olan problem çözme formu sonuçlarının ortalaması, üç puanlayıcıya göre 15 ile 16 arasındadır.

Baysen (2006)’in çalışmasında, öğretmenlerin sürekli alt bilişsel düzeyde sorular sorduğu belirtilmektedir. Baki ve Köğce (2009)’nin çalışmasında, genel lise, teknik ve çok programlı lise, ticaret meslek lisesinde sadece alt düzey sorulara yer verildiği belirtilmektedir. Karaman ve Bindak (2017)’in çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin sorduğu soruların çoğunlukla alt düzeyde olduğu belirtilmektedir. Belirtilen çalışmalarda, öğrencilerin sürekli alt bilişsel düzeyde sorularla karşılaşmalarının, öğrencileri akıl yürütmeden uzaklaştırdığı çalışmanın sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Katılımcıların çoğunun, verilen durumun üzerinde fazla düşünmeden denklemler kurdukları ya da sayıları gelişigüzel kullanarak yanlış cevaplara ulaştıkları görülmüştür. Matematiksel akıl yürütme ile çözülebilecek sorulardan oluşan problem çözme formundan alınan puanların aritmetik ortalamasının

düşük olmasının sebebi öğrencilerin sürekli alt düzey sorularla karşılaştıkları için sorgulamadan, ezbere yanıtlar vermeleri olabilir.

Problem çözme formundaki soruların ortalamaları ayrı ayrı değerlendirildiğinde en düşük ortalamanın dördüncü problemde olduğu görülmektedir. Bunun sebepleri, katılımcıların en çok kullandıkları strateji olan açık önerme yazma stratejisini kullanmamaları ve problemde verilenleri sorgulamadan sonuç bulmaya çalışmalarıdır. Kılıç (2011) çalışmasında, öğretmen adaylarının standart olmayan sözel problemlere genel olarak gerçekçi olmayan yanıtlar verdiklerini ve daha çok sayısal bir sonuç bulmaya odaklı olduklarını belirtmektedir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problem kurabilme becerileri ne düzeydedir?” biçiminde ifade edilmiştir. Bu alt problemin cevabı, problem kurma formundan elde edilmiştir. Maksimum 18 puan alınabilecek olan problem kurma formu sonuçlarının ortalaması, üç puanlayıcıya göre 6 ile 7 arasındadır. Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına ait soruları sırasıyla katılımcıların %48’i, %46’sı ve %38’i boş bırakmıştır.

Işık, Kar, Yalçın ve Zehir (2011)’in çalışmasında, problem kurma konusunda öğretmen adaylarının yetersiz oldukları belirtilmektedir. Gür ve Korkmaz (2006)’ın çalışmasında, öğretmen adaylarının genelinin problem kurma sürecinde olması gerektiğini belirttikleri ifadeleri, kendi denemelerinde ve uygulama sürecinde yapamadıkları belirtilmektedir. Katılımcıların problem kurma formundan elde ettikleri puanların aritmetik ortalamalarının düşük olması ve problem kurma etkinliklerini tam olarak gerçekleştirememeleri çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Problem kurma durumları ortalamalarına ayrı ayrı bakıldığında, üç puanlayıcıya göre en yüksek ortalamanın serbest problem kurma durumunda olduğu görülmektedir. Yalçın (2017) çalışmasında, öğrencilerin serbest problem kurma stratejisi ile oluşturulan soruları yapmaya daha eğilimli olduklarını belirtmektedir. Bayazit ve Kırnap-Dönmez (2017)'in çalışmasında, bu sonuçlardan farklı olarak ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yapılandırılmış problem kurma durumunda daha başarılı oldukları belirtilmektedir.

Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarına ait sorularda sırasıyla katılımcıların %42'si, %20'si ve %36'sı rutin olmayan problem kurabilmişlerdir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda, genellikle sayılar ya da isimler değiştirilerek problem kurulması rutin olmayan problem yüzdesinin yüksek olmasını açıklamaktadır. Serbest problem kurma durumunda ise genellikle problem çözme formunda yer alan problemlerin sayılar ya da isimler değiştirilerek kullanılması rutin olmayan problem yüzdesinin yüksek olmasını açıklamaktadır. Yarı yapılandırılmış durumda ise rutin olmayan problemlerden faydalanılamadığı için rutin olmayan problem kurma yüzdesi düşüktür. Bayazit ve Kırnap-Dönmez (2017)'in çalışmasında, oluşturulan problemlerin büyük bir çoğunluğunun rutin yapıda olduğu belirtilmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme becerileri ile kurabilme becerileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" biçiminde ifade edilmiştir. Bu soruya yanıt bulabilmek için, üç puanlayıcıya göre, problem çözme formu sonuçları aritmetik ortalamaları ve problem kurma formu sonuçlarının aritmetik ortalamalarına, SPSS programı ile normallik testi yapılmıştır. Problem çözme formu sonuçlarının 0.05 düzeyine göre normal dağılım gösterdiği ve

problem kurma formu sonuçlarının 0.05 düzeyine göre normal dağılım göstermediği görülmüştür. Bu verilere Spearman's Rho korelasyon analizi uygulanmıştır. İki testin sonuçları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, problem çözme becerisi ile problem kurma becerisi arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Bunun sebebi, geleneksel eğitimle yetiştirilen sınıf öğretmeni adaylarının daha önce problem kurma etkinliği gerçekleştirilmelerinden kaynaklanan, problem çözme becerisi gelişen ve gelişmeyen öğrencilerin problem kurma formundan düşük puan almalarıdır.

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Sınıf öğretmeni adaylarının kullandıkları problem çözme stratejileri nelerdir?" biçimindedir. Bu alt probleme ilişkin bulgular, problem çözme formunun derinlemesine incelenmesiyle elde edilmiştir. Problem çözme formunun birinci probleminde, katılımcıların %76'sı açık önerme yazma stratejisini ve %6'sı diyagram çizme stratejisini kullanmışlardır. Katılımcıların %8'i bu iki stratejiyi birlikte kullanmışlardır. Problem çözme formunun ikinci probleminde katılımcıların %70'i açık önerme yazma stratejisini ve %30'u muhakeme etme stratejisini kullanmışlardır. Problem çözme formunun üçüncü probleminde katılımcıların %70'i açık önerme yazma stratejisini kullanmışlardır. Problem çözme formunun dördüncü probleminde katılımcıların %34'ü tahmin ve kontrol stratejisini kullanmışlardır. Problem çözme formunun beşinci probleminde katılımcıların %62'si benzer problemlerin çözümünden faydalanma stratejisini, %32'si muhakeme etme stratejisini kullanmışlardır.

Altun, Sezgin-Memnun ve Yazgan (2007)'in çalışmasında, uygulanan ön testte sınıf öğretmeni adaylarının neredeyse her soruyu açık önerme yazma stratejisi ile çözmeye çalışmaları, araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çelik ve Güler (2013)'in rutin problemler ve rutin problemlere paralel gerçek yaşam problemleri kullandıkları çalışmada, katılımcıların gerçek yaşam problemlerini çözmeye yetersiz oldukları sonucuna ulaştıkları belirtilmektedir. Araştırmada, katılımcıların kullanmış oldukları stratejilerin sınırlılığı ve almış oldukları puanlara bakılarak problem çözmeye yetersiz oldukları söylenebilir.

Araştırmanın beşinci alt problemi “Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözebilme ve kurabilme başarıları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?” biçiminde ifade edilmiştir. Problem çözme formu sonuçlarının sınıf düzeyine göre aritmetik ortalamaları yüksekten düşüğe göre sırasıyla; birinci sınıf, ikinci sınıf ve dördüncü sınıf düzeyindedir. Buradan, lise döneminde üniversiteye geçiş için yapılan hazırlıkların lisans eğitimi boyunca geliştirilmediği sonucu çıkarılabilir. Baki (2013)'nin çalışmasında benzer şekilde sınıf öğretmeni adaylarının basamak tablosunu kullanarak yaptıkları öğretimsel açıklamaların eskiden öğrendikleri kurallara dayandığı ve eski bilgileriyle Matematik Öğretimi dersinde anlatılanlar arasında ilişki kurmada güçlük yaşadıkları belirtilmektedir.

Problem kurma formu sonuçlarının sınıf düzeyine göre aritmetik ortalamaları 6 ile 7 puan arasında ve birbirlerine oldukça yakındır. Ortalamanın düşük olmasının nedeni katılımcıların geleneksel eğitimden gelmeleridir. Matematik Öğretimi dersi almış olan dördüncü sınıfların problem kurma konusunda aynı ortalamaları elde etmelerinin nedeni ders kapsamında anlatılanları uygulayamamalarıdır.

## **5.2 Öneriler**

Çalışmanın sonuçları doğrultusunda yapılabilecek öneriler aşağıdaki gibidir:

Matematik Öğretimi dersleri kapsamında, rutin olmayan problem çözüme, problem çözüme stratejileri ve problem kurma uygulamaları üzerinde daha fazla durulmalıdır. Öğretmen adaylarının matematik yaşantılarında bu konuların uygulamalarına yer vermeleri ve önemini kavramaları sağlanmalıdır. Ya da bu konuları içeren bir ders programına eklenebilir.

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının problem çözüme ve kurma becerileri incelenmiştir. Gelecek araştırmalarda sınıf öğretmeni adaylarının problem çözüme ve kurma öğretimi konusundaki becerileri incelenebilir.

Bu araştırmanın evrenini sınıf öğretmeni adayları oluşturmaktadır. Evreni sınıf öğretmenlerinin oluşturduğu çalışmalar yapılabilir. Benzer sonuçlara ulaşılması durumunda hizmet içi eğitimler verilebilir.

Öğrencilerin matematik yaşantısına sağlayacağı yararlar göz önünde bulundurularak rutin olmayan problemlerin derslerde kullanılmasına, ders kitaplarında yer almasına önem verilmelidir. Böylelikle TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlarda başarının artması sağlanabilir.

Rutin olmayan problem çözüme ile ilgili çalışmalara literatürde rastlanmaktadır. Fakat direkt olarak rutin olmayan problem kurmanın incelendiği çalışmalara rastlanamamıştır. Farklı sınıf seviyelerinde rutin olmayan problem kurma becerileri incelenebilir.

Sınıf düzeylerine göre kullanılan stratejilerin incelenmesi, hangi stratejinin/stratejilerin hangi sınıf düzeyinde öğretileceğine yön verebilir.



Rutin olmayan problem çözümede ve kurmada yapılan hatalar, çeşitli değişkenlere göre incelenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abu Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers.  
[https://www.researchgate.net/publication/313722873\\_MATHEMATICS\\_PROBLEM\\_POSING\\_SKILLS\\_IN\\_SUPPORTING\\_PROBLEM\\_SOLVING\\_SKILLS\\_OF\\_PROSPECTIVE\\_TEACHERS](https://www.researchgate.net/publication/313722873_MATHEMATICS_PROBLEM_POSING_SKILLS_IN_SUPPORTING_PROBLEM_SOLVING_SKILLS_OF_PROSPECTIVE_TEACHERS) 01.12.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Abu Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving. Performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S.E. Asia*, 25 (1), 56-69.
- 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.
- Akman, B. (2002). Okul öncesi dönemde matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 244-248.
- Altun, M. (2010). *Eğitim fakülteleri ve sınıf öğretmenleri için matematik öğretimi* (15. Baskı). Bursa: Alfa Aktüel Yayıncılık.
- Altun, M. ve Durmaz, B. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73-94.
- Altun, M., Sezgin-Memnun, D., & Yazgan, Y. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *İlköğretim Online*, 6 (1), 127-143.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ed. Hakan Atılğan. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (1), 27-50.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. Baskı). Ankara: Harf Yayıncılık.
- Baki, A. ve Köğce, D. (2009). Matematik öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sınavlarında sorulan matematik sorularının Bloom Taksonomisi'ne göre karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 70-80.
- Baki, M. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının bölme işlemi ile ilgili matematiksel bilgileri ve öğretimsel açıklamaları. *Eğitim ve Bilim*, 38 (167), 300-311.
- Bal, A.P. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerine yönelik başarı düzeylerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5 (3), 273-290.
- Bayazit, İ. ve Kırnay-Dönmez, S.M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısal akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8 (1), 130-160.
- Baykul, Y. (1997). *İlköğretimde matematik öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Elit Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda matematik öğretimi* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baysen, E. (2006). Öğretmenlerin sınıfta sordukları sorular ile öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevapların düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14 (1), 21-28.

- Brown, S. I. ve Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing* (3. Baskı). London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözüme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
- Cankoy, O. ve Özder, H. (2013). The influence of visual representations and context on mathematical word problem solving. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 91-100.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. ve Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *ZDM: the international journal on mathematics education*, 37 (3), 149-158.
- Çelik, D. ve Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözüme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Demirel, Ö. (2000). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dinç Artut, P. ve Tarım, K. (2009). Öğretmen adaylarının rutin olmayan sözel problemleri çözüme süreçlerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXII (1), 53-70.
- Dündar, S. (2014). Öğretmen adaylarının seriler konusuyla ilgili alıştırmaları ve rutin olmayan problemleri çözüme becerilerinin incelenmesi. *K.Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3), 1293-1310.

- Ersoy, Y. (2006). Problem kurma ve çözüme yaklaşımlı matematik öğretimi yönünde yenilik hareketleri.  
[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=70:problem-kurma-ve-cozme-yaklasimli-matematik-ogretimi-yonunde-yenilik-hareketleri-&Itemid=38](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=70:problem-kurma-ve-cozme-yaklasimli-matematik-ogretimi-yonunde-yenilik-hareketleri-&Itemid=38)  
05.11.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Ev Çimen, E. ve Temiz, D. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türde verilmiş problemleri çözüme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (4), 297-310.
- Falyalı, H. (2015). *Ortaöğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda fen öğretiminde problem çözüme becerilerinin kazandırılmasına yönelik öğretmen uygulamalarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Doğu Akdeniz Üniversitesi, Gazimağusa.
- Gavaz, H. O. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin sıra dışı problem çözümedeki stratejik esneklikleri*. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Gökkurt, B., Hayat, F., Örnek, T. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözüme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 751-774.
- Güler, N. (2008). *Klasik test kuramı genellenebilirlik kuramı ve Rasch Modeli üzerine bir araştırma*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi.  
[http://www.matder.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=61:ilkogretim-7sinif-ogrencilerinin-problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi-&Itemid=38](http://www.matder.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&catid=8:matematik-kosesi-makaleleri&id=61:ilkogretim-7sinif-ogrencilerinin-problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi-&Itemid=38) 02.11.2018 tarihinde erişilmiştir.

- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8 (1), 64-74.
- Gürsan, S. (2014). *9. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözme becerileri: deneysel bir çalışma*. Yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Güven, M. ve Turhan, B. (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.
- Işık, K. ve Kar, T. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı algılama ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 57-72.
- Işık, K., Kar, T., Yalçın, T. ve Zehir, K. (2011). Prospective teachers' skills in problem posing with regard to different problem posing models. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 485-489.
- Karaçay, T. (2008). Matematik Nedir?, Sayıların Dili, Oyun, 2008 Ocak sayısı. <http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/zv/2008/MatematikNedir.htm> adresinden 17.12.2018 tarihinde erişilmiştir.
- Karaman, M. ve Bindak, R. (2017). İlköğretim matematik öğretmenlerinin sınav soruları ile TEOG matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre analizi. *Curr Res Educ*, 3 (2), 51-65.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Karataş, İ. (2002). *8. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde kullanılan bilgi türlerini anlama düzeyleri*. Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi*. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Kılıç, A. (2009). *İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözümlerinde karşılaştıkları zorluklarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç, Ç. (2011). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının standart olmayan sözel problemlere verdikleri yanıtlar ve yorumlar. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 55-74.
- Kılıç, Ç., Olkun, H. ve Olkun, S. (2012). İlköğretim öğrencileri standart olmayan sözel problemlerin çözümlerine ne kadar gerçekçi yaklaşıyorlar? *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 45 (2), 139-156.
- Kılıç, D. ve Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100-112.
- Kırnap Dönmez, S. M. (2014). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (2009). İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (2016a). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu (4. ve 8. sınıflar). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı). (2016b). PISA 2015 ulusal raporu. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: ilköğretim 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 563-581.
- Olkun, S. ve Toluk-Uçar, Z. (2006). *İlköğretimde matematik öğretimine çağdaş yaklaşımlar*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Özsoy, G. (2005). Problem çözme becerisi ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 179-190.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* Çev. Feryal Halatçı. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Seferoğlu, S. S. ve Akbıyık, C. (2006). Eleştirel düşünme ve öğretimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 193-200.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14 (1), 19-28.
- Stoyanova, E. N. (1997). *Extending and exploring students' problem solving via problem posing*. Doctoral Dissertation, Edith Cowan University, Perth, Australia.
- Şahin, A. A. (2007). *13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.



Şimşek, H., ve Yıldırım, A. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Türk Dil Kurumu (TDK). (2018). *Güncel Türkçe Sözlüğü*.

<http://tdk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.

Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 107-123.

Ulu, M. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde yaptıkları hataların belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir uygulama*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Ulu, M., Tertemiz, N. ve Peker, M. (2016). Okuduğunu anlama ve problem çözme stratejileri eğitiminin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarısına etkisi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (2), 303-340.

Van De Walle, J. A., Karp, K. S. ve Bay-Williams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği: gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Çev. S. Durmuş) (7. bs.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yalçın, A. İ. (2017). *Matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Yazgan, Y. (2007). Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejileriyle ilgili gözlemler. *İlköğretim Online*, 6 (2), 249-263.

## **EKLER**

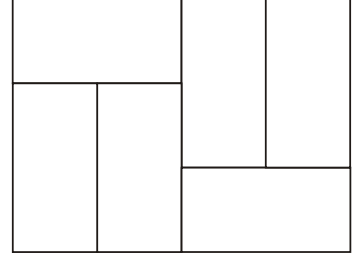
## Ek 1: Problem Çözme Formu

Aşağıda bulunan 5 problemi, nasıl düşündüğünüzü açıklayarak cevaplayınız.

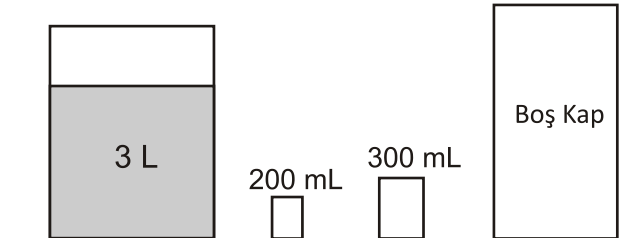
1. Bir kutudaki çikolatalar 8 çocuğa eşit olarak paylaşılıyor. Eğer aynı kutudaki çikolatalar 6 çocuğa paylaşılsaydı, her biri 3 çikolata daha fazla alacaktı. Buna göre, kutuda kaç adet çikolata vardır?

2. Ada ile Orhan isimli iki arkadaşın yaşları arasındaki fark 5'tir. Orhan, Ada'dan büyüktür. Ada'nın 3 yıl önceki yaşı 14 olduğuna göre, Orhan 5 yıl sonra kaç yaşında olacaktır?

3. Uzun kenarı, kısa kenarının iki katı olan birbirine eş dört adet dikdörtgenden oluşan yandaki şeklin çevresi 56 cm'dir. Bu durumda, meydana gelen yandaki büyük dikdörtgenin alanı kaç  $\text{cm}^2$  dir?



4. “3” litrelik bir içecek 200 mL ve 300 mL kapasitesinde olan kapların dönüşümlü kullanılmasıyla boş bir kaba aktarılacaktır. Bu iş için, 300 mL'lik kap, en az kaç sefer kullanılmış olur?



5. Bir yazar, yayınladığı bir romanın satışından kâr payı almaktadır. 20 TL'ye satılan bu romanın ilk 200 âdetinden her bir kitap için %10, 200 adetten sonra yapılan satışlarda da her kitaptan %5 kâr payı almaktadır. 300 kitap satılırsa yazar toplam kaç TL kâr payı almış olur?

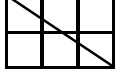
## Ek 2: Problem Kurma Formu

Rutin olmayan problemler, çözümünü için yalnızca dört işlem becerisinin yeterli olmadığı, verilenlerin dikkatlice incelenmesiyle ve yaratıcı girişimlerle çözülebilecek problemlerdir.

1. Aşağıdaki probleme benzer rutin olmayan problem oluşturunuz. Verilen bilgileri eksiltebilir, arttırabilir ve değiştirebilirsiniz.



Cin Ali ve Parmak Kız'ın boyları ataç ve kibrit çöpleri ile ölçülmüştür. Cin Ali'nin boyunun 6 kibrit çöpü, Parmak Kız'ın boyunun 4 kibrit çöpü uzunluğunda olduğu bulunmuştur. Ataç ile ölçüldüğünde Parmak Kız'ın boyu 6 ataç uzunluğunda olduğuna göre Cin Ali'nin boyu kaç ataç uzunluğundadır?

2. Aşağıda verilen şekli kullanarak bir rutin olmayan problem oluşturunuz.



3. İstedığınız bilgilerle rutin olmayan bir problem oluşturunuz.

## Ek 3: Etik İzin Formu

 <p><b>Doğu Akdeniz Üniversitesi</b> "Ezelen, Bilgi, Gelişim"</p>	<p><b>Eastern Mediterranean University</b> "Virtue, Knowledge, Advancement"</p>	<p>99628, Gazimağusa, KUZZEY KIBRIS / Famagusta, North Cyprus, via Mersin-10 TURKEY Tel: (+90) 392 630 1995 Faks/Fax: (+90) 392 630 2919 E-mail: boyek@emu.edu.tr</p>
<p><b>Etik Kurulu / Ethics Committee</b></p>		
<p>Sayı: ETK00-2018-0286 Konu: Etik Kurulu'na Başvurunuz Hk.</p>		<p>12.11.2018</p>
<p>Sayın Fatma Türüç Eğitim Bilimleri Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi</p>		
<p>Doğu Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 12.11.2018 tarih ve 2018/61-06 sayılı kararı doğrultusunda "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematik Problemi Çözme ve Kurma Becerilerinin İncelenmesi" adlı çalışmanızı, Doç. Dr. Canan Zeki'nin ve Yrd. Doç. Dr. Hasan Özder'in danışmanlığında araştırmanız, Bilimsel ve Araştırma Etiği açısından uygun bulunmuştur.</p>		
<p>Bilginize rica ederim.</p>		
<p> Doç. Dr. Sükrü TUZMEN Etik Kurulu-Başkanı</p>		
<p>ŞT/ba.</p>		
<p>www.emu.edu.tr</p>		