TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Merve Buse OR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2020

TÜRKİYE CUMHURİYETİ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Merve Buse OR

Danışman: Doç. Dr. Ayten Pınar BAL

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Jüri Üyesi: Dr. Öğretim Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2020

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma, jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç. Dr. Ayten Pınar BAL
(Danışman)

Üye: Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT

Üye: Dr. Öğretim Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
… /… / 2020

Prof. Dr. Serap ÇABUK
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. …. / …. / 2020

Merve Buse OR

ÖZET

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL DÜŞÜNME SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ

Merve Buse OR

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Ayten Pınar BAL
Aralık 2020, 148 sayfa

Bu araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin, problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyerek çeşitli değişkenler açısından incelemek ve bunlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırmada, genel tarama modeli türlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini, evrenden amaçlı örnekleme yöntemlerinden homojen örnekleme ile belirlenen 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Adıyaman Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı iki resmi ortaokulun 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan 430 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirleyebilmek için "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri", rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyebilmek için "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler, bağımsız gruplar t testi, bağımlı gruplar t testi, tek yönlü varyans analizi ve Pearson çarpım moment korelasyon analizi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizine başvurulmuştur.

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri toplam puanı "arada sırada" düzeyinde bulunmuştur. Problem çözme becerilerini algılama düzeyleri toplam puan ile cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik ders başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak alt faktörlerine göre incelendiğinde sınıf düzeyi ve matematik ders başarısına göre farklılaşma olduğu görülmüştür. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları incelendiğinde rutin problemlerde daha başarılı oldukları bulunmuştur. Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken sınıf düzeyi ve matematik ders başarısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında ilişki bulunmamıştır. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problem çözme stratejileri kullanım yüzdesine göre aritmetiksel strateji, tahmin ve kontrol stratejisi, denklem kurma stratejisi, bağıntı bulma stratejisi, sistematik liste yapma stratejisi, çizim yapma stratejisi ve mantıksal akıl yürütme stratejisi olarak sıralanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme algısı, rutin ve rutin olmayan problemler, problem çözme stratejileri

ABSTRACT

THE EXAMINATION OF MATHEMATICAL THINKING PROCESSES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Merve Buse OR

Master Thesis, Department of Mathematics and Science Education
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ayten Pınar BAL
December 2020, 148 pages

The purpose of the research is to examine and reveal the relationship between secondary school students in terms of various variables by identifying their problem solving skills in terms of detection levels and routine and non-routine problems. Based on the basic purpose of the research, sub-purposes have been determined. The study was conducted as correlational surveys design. Quantitative and qualitative data were analyzed independently with different techniques. The sample of the study is 6, 7 and 8 of the two official secondary schools affiliated to Adıyaman National Education Directorate in the 2018-2019 academic year, which is determined by homogeneous sampling methods from the universe. 430 students studying in their classrooms. “Problem Solving Inventory for Children” was used to determine students problem solving skills detection levels, and “Routine and Non Routine Problem Form” was used to determine their way of solving routine and non-routine problems. The analysis of quantitative data used descriptive statistics, independent groups t testing, dependent groups t test, one-way variance analysis and Pearson product moment correlation analysis. In the analysis of qualitative data, content analysis was applied.

When the results from the findings are examined; the total score of students' detection levels of problem solving skills was found to be “occasionally”. There was no statistically significant difference between total points of detection levels of problem solving skills and gender, class level and math course success. However, when examined according to their subfactors, it was observed that there was differentiation according to class level and mathematics course success. When examining the routine and non-routine problems of students, it was found that they were more successful in routine problems. While there was no significant difference between the students' routine and non-routine problems and their gender, a statistically significant difference was found according to class level and math course success. There is no link between the levels of detecting problem solving skills of students and their routine and non-routine problems solving conditions. Students' routine and non-routine problem solving strategies are listed as arithmetic strategy, prediction and control, equation-building, correlation finding, systematic listing, drawing and logical reasoning according to the percentage of use.

Keywords: Problem solving perceptions, routine and non-routine problems, problem solving strategies

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca gerek ders aşamasında gerekse tez aşamasında desteğini esirgemeyen, kendisinden çok şey öğrendiğim değerli danışman hocam Doç. Dr. Ayten Pınar BAL'a teşekkür ederim. Değerli hocalarım Prof. Dr. Perihan DİNÇ ARTUT ve Dr. Öğretim Üyesi Orkun COŞKUNTUNCEL'E katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde desteklerini yanımda hissettiğim, fedakârlıklarını asla ödeyemeyeceğim annem Fatma OR, babam Necmi OR'a teşekkür ederim. Her zaman, her koşulda bana mutluluk veren canım kardeşlerim Buket OR ve Begüm OR'a teşekkür ederim.

Merve Buse OR
Aralık, 2020

İÇİNDEKİLER

Sayfa
ÖZET .... **iv**
ABSTRACT .... **vi**
ÖNSÖZ .... **viii**
KISALTMALAR .... **xiii**
TABLOLAR LİSTESİ .... **xiv**
ŞEKİLLER LİSTESİ .... **xvi**
EKLER LİSTESİ .... **xix**

BÖLÜM I
GİRİŞ

1.1. Problem 1
1.2. Araştırmanın Amacı 4
1.3. Araştırmanın Önemi 4
1.4. Sayıltılar 5
1.5. Sınırlılıklar 5
1.6. Tanımlar 6

BÖLÜM II
KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi 7
2.2. Problem 9
2.3. Problemleri Sınıflandırma 10
  2.3.1. Rutin Problemler 12
  2.3.2. Rutin Olmayan Problemler 12
2.4. Problem Çözme 13
2.5. Problem Çözme Algısı 15
2.6. Problem Çözme Basamakları 16
  2.6.1. Problemi Anlama 18
  2.6.2. Plan Yapma 19
  2.6.3. Planın Uygulanması 20

2.6.4. Kontrol Etme 20
2.7. Problem Çözme Stratejileri 20
2.7.1. Aritmetiksel Strateji 21
2.7.2. Bağıntı Bulma Stratejisi... 22
2.7.3. Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisi.. 23
2.7.4. Canlandırma Stratejisi.. 24
2.7.5. Çizim Yapma Stratejisi... 26
2.7.6. Daha Basit Denk Bir Problem Çözme Stratejisi....................................... 26
2.7.7. Denklem Kurma Stratejisi 27
2.7.8. Eleme Stratejisi... 28
2.7.9. Farklı Bir Bakış Açısı Benimseme Stratejisi 29
2.7.10. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi 29
2.7.11. Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi.. 30
2.7.12. Sistematik Liste Yapma Stratejisi... 31
2.7.13. Tablo Yapma Stratejisi 32
2.8. İlgili Araştırmalar.. 32
2.8.1. Problem Türlerine İlişkin Araştırmalar.. 33
2.8.2. Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar 35
2.8.3. Problem Çözme Algısı İle İlgili Araştırmalar... 39
2.8.4. Problem Çözme Stratejileri İle İlgili Araştırmalar 41

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli... 49
3.2. Evren ve Örneklem 49
3.3. Veri Toplama Araçları... 51
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu 51
3.3.2. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri... 51
3.3.3. Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu... 53
3.4. Verilerin Toplanması 54
3.5. Verilerin Analizi 54
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 54
3.5.2. Nitel Verilerin Analizi 56

BÖLÜM IV
BULGULAR

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular 57
4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular 58
4.2.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular 58
4.2.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular 59
4.2.3. Matematik Ders Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular 60
4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular 62
4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular 64
4.4.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular 64
4.4.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular 65
4.4.3. Matematik Ders Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular.............................. 66
4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Bulgular 67
4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Bulgular 68
4.6.1. Rutin Problemlerin Çözümlerinde Öğrenciler Tarafından Kullanılan Stratejiler 67
4.6.2. Rutin Olmayan Problemlerin Çözümlerinde Öğrenciler Tarafından Kullanılan Stratejiler 87

BÖLÜM V
TARTIŞMA VE YORUM

5.1. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine Yönelik Tartışma ve Yorum 109
5.2. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarına Yönelik Tartışma ve Yorum 112
5.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Tartışma ve Yorum 115
5.4. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilere Yönelik Tartışma ve Yorum 116

BÖLÜM VI
SONUÇ VE ÖNERİLER

6.1. Sonuçlar 119
6.1.1. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar 119
6.1.2. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarına Yönelik Sonuçlar 120
6.1.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar 121
6.1.4. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilere Yönelik Sonuçlar 121
6.2. Öneriler 122
6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler 122
6.2.2. Uygulamalara Yönelik Öneriler 122

KAYNAKÇA 124
EKLER 138
ÖZGEÇMİŞ 148

KISALTMALAR

ÇPÇE: Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

IEA: International Association for the Evaluation of Educational Assessment

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

OECD: Organisation for Economic Co-Operation and Development

PISA: Programme for International Student Assessment

PSSM: Principles and Standards of School Mathematics

TDK: Türk Dil Kurumu

TIMSS: Trends in International Mathematics and Science Study

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri 50
Tablo 2. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımı.. 57
Tablo 3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları............ 58
Tablo 4. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Anova Sonuçları.......................... 59
Tablo 5. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Matematik Ders Başarısına Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Anova Sonuçları................ 60
Tablo 6. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımı.. 62
Tablo 7. Rutin ve Rutin Olmayan Problemler İçin Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları. 62
Tablo 8. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerin Her Biri İçin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımları 63
Tablo 9. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları 64
Tablo 10. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Anova Sonuçları........................ 65
Tablo 11. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Matematik Ders Başarısına Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Anova Sonuçları 66
Tablo 12. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları 67
Tablo 13. Kumbaradaki Paranın Ortalaması Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejinin Frekans ve Yüzde Değerleri 68
Tablo 14. Çamaşır Makinelerinin Ortalaması Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri.. 70
Tablo 15. Alan Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde

Değerleri 73

Tablo 16. Harita Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 76

Tablo 17. Pizza Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 80

Tablo 18. Kamp Yapmada Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 85

Tablo 19. Cebirin Alt Yapısı Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 88

Tablo 20. Sayı Teorisi Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 91

Tablo 21. Bölme Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 94

Tablo 22. Tahmin Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 96

Tablo 23. Blok Örüntü Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 101

Tablo 24. Tek Sayı Örüntü Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri 106

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Singapur Matematik Öğretim Programı teorik çerçevesi 3
Şekil 2. Matematik problemlerini sınıflandırma şeması 11
Şekil 3. Problem çözme basamaklarının dinamik gösterimi.. 17
Şekil 4. Araştırmada izlenen süreç 48
Şekil 5. Kumbaradaki paranın ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 69
Şekil 6. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 71
Şekil 7. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö109 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 71
Şekil 8. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö197 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 72
Şekil 9. Alan probleminde strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö385 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 74
Şekil 10. Alan probleminde strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö356 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 75
Şekil 11. Harita oran probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö179 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 77
Şekil 12. Harita oran probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 77
Şekil 13. Harita oran probleminde strateji 3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö254 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 78
Şekil 14. Harita oran probleminde strateji 4'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö192 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 78
Şekil 15. Harita oran probleminde strateji 5'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 79
Şekil 16. Pizza oran probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 81
Şekil 17. Pizza oran probleminde strateji 2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö170 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 82
Şekil 18. Pizza oran probleminde strateji 3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51

kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 82
Şekil 19. Pizza oran probleminde strateji 4’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö67 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 83
Şekil 20. Pizza oran probleminde strateji 5’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 83
Şekil 21. Pizza oran probleminde strateji 6’ya uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö119 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 84
Şekil 22. Pizza oran probleminde strateji 7’ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö152 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 84
Şekil 23. Kamp yapmada oran probleminde strateji 1’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 86
Şekil 24. Kamp yapmada oran probleminde strateji 2’ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 86
Şekil 25. Kamp yapmada oran probleminde strateji 3’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 87
Şekil 26. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a1 ve b1’e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 89
Şekil 27. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a2 ve b2’ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö127 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 90
Şekil 28. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a3 ve b3’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö167 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 90
Şekil 29. Sayı teorisi probleminde strateji 1’e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö381 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 92
Şekil 30. Sayı teorisi probleminde strateji 2’ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö86 kodlu öğrencinin strateji 1 için yaptığı çözüm 92
Şekil 31. Sayı teorisi probleminde strateji 3’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 93
Şekil 32. Sayı teorisi probleminde strateji 4’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö186 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 93
Şekil 33. Sayı teorisi probleminde strateji 5’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 94
Şekil 34. Bölme probleminde strateji 1’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 95
Şekil 35. Tahmin probleminde strateji 1’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö50 kodlu

öğrencinin yaptığı çözüm 97
Şekil 36. Tahmin probleminde strateji 2'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 98
Şekil 37. Tahmin probleminde strateji 3'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 99
Şekil 38. Tahmin probleminde strateji 4'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö413 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 100
Şekil 39. Tahmin probleminde strateji 5'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 101
Şekil 40. Blok örüntü probleminde strateji a1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 103
Şekil 41. Blok örüntü probleminde strateji a2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu yaptığı çözüm 103
Şekil 42. Blok örüntü probleminde strateji a3'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö313 kodlu öğrencinin çözüm 104
Şekil 43. Blok örüntü probleminde strateji b1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 104
Şekil 44. Blok örüntü probleminde strateji b2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 105
Şekil 45. Blok örüntü probleminde strateji b3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö16 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 105
Şekil 46. Blok örüntü probleminde strateji a1, b1 ve c1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 107
Şekil 47. Blok örüntü probleminde strateji a2, b2 ve c2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö227 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm 108

EKLER LİSTESİ

Sayfa

EK 1. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri 138
EK 2. Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu 140
EK 3. Araştırma İzin Belgesi 145
EK 4. Ölçek Kullanım İzni 146
EK 5. Veli Onam Formu 147

BÖLÜM I

GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde, ilk olarak ele alınan problem durumu, araştırmanın amacı ve alt amaçları ifade edilerek araştırmanın literatürdeki önemi sunulmuştur. Sonrasında ise araştırmanın sayıltıları, sınırlılıkları açıklanmış ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel birçok alanda değişim yaşanmaktadır. Bilgi ve durumda değişikliğe bağlı olarak bireyin karşılaştığı problemler de değişmektedir. Var olduğundan itibaren birçok problemle karşı karşıya kalan bireyin çözmesi gerek problemler yaşa, eğitime, yaşanılan çağa vb. birçok değişkene göre farklılık göstermektedir. Karşılaşılan problem bireyin yaşamını devam etmesini engelleyecek kadar büyük ve karışık olabileceği gibi bireyin yaşantısına etki edemeyecek kadar küçük ve basit olabilir (Karabulut ve Kuru, 2009). Önemli olan karşılaşılan problemi çözebilecek becerinin olup olmamasıdır. Bu becerinin olmaması durumunda aynı problem etrafında dönüp durulacaktır. İnsanlığın gelişimi ve refahı problem çözme becerisinin gelişimine bağlı olduğu düşünüldüğünde (Şahin, 2004) problemlerin çözülememesi durumunda bireyin ve toplumun ilerlemesi gerçekleşmeyecektir.

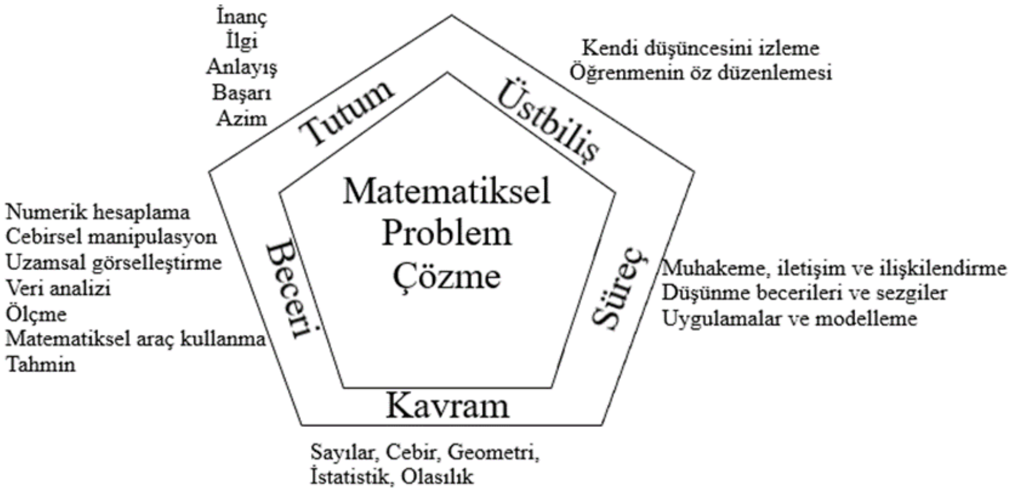
Söz konusu değişimlerle toplumların bireyden beklediği beceriler de zamanla değişmektedir. Bu farklılaşma eğitim alanında da değişimi beraberinde getirmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2009). Eğitim alanındaki değişimler uygulanan eğitim ve öğretim programlarının da revize edilmesini ihtiyaç haline getirmektedir. Eğitim programı kavramı, İ.Ö. birinci yüzyılda Julius Ceaser ve askerlerinin, Roma'da yarış arabalarının üzerinde yarıştığı alanın adı olan, Latince "curriculum" olarak kullanılan kelimeye kadar uzanmaktadır. Yarışların yapıldığı alan olarak kullanılan bu kavram zamanla somut anlamdan soyut anlama geçerek ders programı anlamında kullanılmaya başlanmıştır. Bu süreçte, "curriculum" kelimesi "izlenen yol" anlamında eğitimde kullanılmaya başlanmıştır (Oliva, 1988). Eğitim programı, bir eğitim kurumunun çocuklar, gençler ve yetişkinler için sağladığı, milli eğitim ve kurumun amaçlarının gerçekleşmesine yönelik faaliyetlerin tamamını kapsamaktadır. Diğer yandan öğretim programı ise, belirli eğitim düzeyine göre öğrenilmesi gereken ders konuları, zaman ve süre kavramlarından yararlanarak, eğitim düzeyi ve okul türünün amaç ve ilkelerine göre düzenlemektir (Varış, 1996).

Çağa ayak uydurmak için öğretim programlarında, geçmiş programların temel dayanağı olan daimicilik ve esasicilik felsefeleri ve davranışçı yaklaşımın yerini çağdaş eğitim felsefelerinden ilerlemecilik ve yapılandırmacı yaklaşımlar almıştır (Babadoğan ve Olkun, 2006; Ersoy, 2006). Millî Eğitim Bakanlığının değişen felsefe doğrultusunda 2005'te başlayan yenileme ve güncelleme çalışmaları halen devam etmekte olup mevcut öğretim programları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler doğrultusunda çağın, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yenilenmiştir (MEB, 2017). Bilgiyi üreten ve kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünebilen, iletişim becerilerine sahip, kararlı yapıda olan, girişimcilik ruhu taşıyan, topluma faydası olan bireylerin yetişmesine olanak sağlayan öğretim programları bu özelliklere sahip bireyleri yetiştirmeye yönelik hazırlanmaktadır (MEB, 2018).

Bilime öncülük edebilmek, teknolojiye yön verebilmek için eğitimde hem ulusal hem de uluslararası başarılı olmak gerekmektedir. Matematik eğitiminde uluslararası düzeyde önemli bir yeri bulunan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM - National Council of Teachers of Mathematics) 2000 yılında Okul Matematiği İlke ve Standartları'nı (Principles and Standards of School Mathematics [PSSM]) yayımlamıştır. PSSM'de beş öğrenme alanı vardır. Bu alanlar: sayı ve işlemler, cebir, veri analizi ve olasılık, geometri, ölçmedir. PSSM'de yer alan süreç standartları ise şunlardır: problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, ilişkilendirme ve temsildir (NCTM, 2000). Dolayısıyla uluslararası gerçekleştirilen araştırmalarda da problem çözme becerisinin incelenmesi önem teşkil etmektedir.

Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu'nun (International Association for the Evaluation of Educational Assessment [IEA]) organize ettiği, merkezi Hollanda'da bulunan Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) dört yıllık aralıklarla gerçekleştirilen bir tarama çalışmasıdır. TIMSS araştırmasında ülkelerin 4. ve 8. sınıf öğrencilerinin çok yönlü bilgi ve becerilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmaya katılacak sınıflar ülke genelini yansıtacak şekilde rastgele seçilmektedir. TIMMS 2015'in ortalama ölçek puanı 500 olup Türkiye 458 puan almıştır ve araştırmaya 8. sınıf düzeyinde 39 ülke katılmış olup Türkiye 24. sırada yer almıştır

(MEB, 2016). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından üç yıllık aralıklarla 15 yaş grubundaki öğrencilerle yapılan PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ise sadece öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırma olmakla kalmayıp öğrencilerin sahip oldukları bilgi ve becerileri günlük yaşamda da kullanma yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır. PISA 2018'e katılan 79 ülkenin matematik alanındaki ortalama puanı 459, 37 OECD ülkesinin matematik alanındaki ortalama puanı ise 489 olarak hesaplanırken Türkiye'nin ortalama puanı 454 olmuştur. Araştırmaya katılan 79 ülke arasında matematikte 42. sırada yer alan Türkiye, 37 OECD ülkesi arasında ise 33. sıradadır (MEB, 2019c). Matematik alanında ilk beş sırada yer alan ülkeler ise şu şekildedir: B-S-J-Z (Çin), Singapur, Makao (Çin), Hong Kong (Çin) ve Tayvan. PISA 2018 ikincisi Singapur'un matematik eğitim programı incelendiğinde problem çözme becerisinin öğretim programının merkezinde olduğu görülmektedir (Anderson, 2009). Şekil 1'de Singapur Matematik Öğretim Programının teorik çerçevesi verilmiştir.



Şekil 1. Singapur Matematik Öğretim Programı teorik çerçevesi

Kaynak: Anderson, 2009

Şekil 1'de Singapur'un matematik öğretim programının teorik çerçevesi incelendiğinde problem çözmenin tutum, üst biliş, süreç, kavram ve beceri bileşenlerinden etkilendiği görülmektedir. Hem Türkiye hem de Singapur gibi TIMMS ve PISA'da başarılı olan ülkelerin matematik öğretiminin merkezinde problem çözme becerisi olmasına rağmen Türkiye bu sınavlardan ortalamanın altında puanlar almıştır. Bu bağlamda, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin problem olarak görülmesinden dolayı araştırma yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyerek çeşitli değişkenler açısından incelemek ve bunlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Araştırmanın temel amacına dayanarak aşağıdaki alt amaçlara yanıt aranmıştır:

1. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri nedir?
2. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri;

a) Cinsiyet

b) Sınıf düzeyi

c) Matematik ders başarısı değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?

3. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ne düzeydedir?
4. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları;

a) Cinsiyet

b) Sınıf düzeyi

c) Matematik ders başarısı değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?

5. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözüm sürecinde kullandıkları stratejiler nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Nitelikli bireylerin yetişmesi ancak eğitimle sağlanabilir (Aydoğdu ve Ayaz, 2008). Eğitimin kalitesi, bireyin sadece okul döneminde değil tüm yaşamı boyunca bilgiye ve bilime önem vermesi, bilim ve teknolojiye uyum sağlaması, sadece tüketim yapan değil üretimde de değeri olması ile değerlendirilir. Tüm bunları yaparken bireyin karşısına farklı zorluklarda birçok problemin çıkacağı aşikârdır. İlerlemek isteyen bireyin karşılaştığı problemleri çözmesi gerekmektedir. Buna göre basitten karmaşığa bütün etkinliklerde yer alan problem çözme becerisinin önemli bir yaşam becerisi olduğu söylenebilir (Gülşen, 2008).

Problem çözme, bilişsel becerilerle beraber duyuşsal ve davranışsal özellikleri de içeren karmaşık bir süreçtir. Bunun yanında problem çözme; bireyin psikolojik uyumu, kendine güvenmeyi, iletişim becerilerinin etkililiği ve karar verme stilleri, akademik ve sosyal özsaygı ile yakın ilişki içindedir (Korkut, 2002). Problem çözme matematik eğitiminin de merkezindedir (Karataş ve Güven, 2004). Matematik eğitiminin sayılar ve işlemleri öğretip hesaplama becerisi kazandırmaktan öte bir görevi olup düşünme, olaylar arası ilişki kurma, akıl yürütme, tahminde bulunma, problem çözme gibi görevleri vardır (Umay, 2003). Bu bağlamda, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problem çözme durumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve aralarında ilişki olup olmamasının araştırılması önemli görülmektedir. Öğrencilerin problemi çözebilmeleri için uygun stratejiyi kullanmaları gerekmektedir. Buna göre strateji seçiminin problemin cevabına ulaştıran önemli bir araç olduğu söylenebilir. Problemin nasıl çözüldüğü problemin cevabından önemli olduğundan öğrencilerin matematik problemi çözerken kullandıkları stratejilerin detaylı olarak analiz edilmesi önemli görülmektedir.

1.4. Sayıltılar

Bu araştırmanın sayıltıları şu şekildedir:

1. Ortaokul öğrencilerine uygulanmış olan "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" puanları öğrencilerin gerçek durumlarını yansıtmaktadır.

2. Araştırmaya katılan öğrenciler veri toplama araçlarına objektif ve içtenlikle cevap vermişlerdir.

1.5. Sınırlılıkları

Bu araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir:

1. 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Adıyaman ilinde öğrenim görmekte olan 430 ortaokul öğrencisi ile sınırlıdır.

2. Kullanılan veri toplama araçlarından (Kişisel Bilgi Formu, Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri [ÇPÇE], Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu) elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Problem: Kişide çözmek için merak uyandıran ve hazırda çözüm yolu olmayan fakat kişinin bilgi ve tecrübesinden yararlanarak çözebileceği durumlardır (Olkun ve Toluk Uçar, 2003)

Problem Çözme: Matematik probleminin sonucunu bulmaktan öte bir anlamı olup, yeni durumlarla başa çıkabilmek ve bu durumlara esnek, işe yarar çözümler bulmaktır (Gail, 1996).

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri: Araştırmaya katılan öğrencilerin "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri"nden elde ettikleri puandır.

Rutin ve Rutin Olmayan Problem Çözme Durumları: Araştırmaya katılan öğrencilerin "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"ndan elde ettikleri puandır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ YAYINLAR

Araştırmanın bu bölümünde, ilk olarak ele alınan problemle ilişkili gerekli görülen kuramsal açıklamalar sunulmuştur. Bu bağlamda; matematik ve matematik öğretimi, problem, problemleri sınıflandırma, problem çözme ve problem çözme algısı öğelerine değinilmiştir. Ardından problem çözme basamakları ve problem çözme stratejileri açıklanmıştır. Son olarak ise literatürde problem çözme konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar sunulmuştur.

2.1. Matematik ve Matematik Öğretimi

İnsan deneyimlerinin bir parçası olan matematik, günlük yaşamdaki ihtiyaçları gidermek amacıyla basit sayma ve ölçme işlemlerinde ortaya çıkmıştır. Mezopotamya'da ticaret etkinlikleri, kayıt tutma ihtiyacını beraberinde getirmiştir. İ.Ö. 3000 ve öncesi dönemlerden kalma tabletlerde basit hesaplamalara rastlanmıştır. Mezopotamya'dakine benzer şekilde eski Mısır'da ihtiyaçtan doğan matematik söz konusudur. Nil Nehri'nde gerçekleşen yıllık taşmalar sonucu arazi sınırları bozulmakta ya da tamamen silinmekteydi. Sular çekildikten sonra bu sınırları yeniden belirlemek gerekiyordu. "Yer ölçümü" anlamında olan geometride bu ihtiyaçtan ortaya çıkmıştır. Matematik zamanla günlük yaşamdaki ihtiyaçtan daha fazla anlam kazanarak daha soyut, kendi içinde entelektüel yönden ilginç bir içerik kazanmıştır. Bilim ve teknolojinin ön planda olduğu çağdaş yaşamda da matematiğin değeri tartışılmaz bir gerçektir (Yıldırım, 2012).

Türk Dil Kurumu (TDK) (2020)'nun tanımına göre matematik: "aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır". Walle, Karp ve Bay Williams (2013) ise matematiğin bir örüntü ve düzen bilimi olduğunu belirtmektedir. Matematik düşünsel bir faaliyettir ve matematikle ilgili insanların "doğruyu bilme ve anlama" merakından gelişmektedir. Matematiğin birçok tanımı yapılmıştır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Matematik, sayı ve uzay ile ilgili bir bilimdir.
- Matematik, olası olan bütün örüntülerin gözlenmesidir.

- Matematik; aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temelli nicelikleri inceleyen bilimdir.
- Matematik, düşüncenin tümdengelim bir akıl yürütme ile sayılar, geometrik şekiller, fonksiyonlar, uzaylar gibi soyut varlıkların özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkileri araştıran bilimdir (Altun, 2015).

Matematik insanların kullanma amaçları, konularına, tecrübelerine ve ilgilerine göre farklılıklar gösterdiğinden Baykul (2019) matematiğin şu şekilde gruplandırılabileceğini ifade etmektedir:

- Matematik, günlük hayatta karşılaşılan problemleri çözmek için kullanılan sayma, hesaplama, ölçme ve çizmedir.
- Matematik, bir takım semboller kullanan evrensel bir dildir.
- Matematik, insanın mantıksal düşünmesini geliştiren bir sistemdir.
- Matematik, dünyayı anlamak ve yaşadığımız çevreyi geliştirmek için kullandığımız bir araçtır.
- Matematik, ardışık soyutlama ve genellemeler süreci ile geliştirilen fikirler ve bağıntılardan oluşan bir sistemdir. Matematik, bu grupların bir öğesi olmayıp hepsini kapsamaktadır.

Sappaile ve Djam'an (2017)'a göre matematik, soyutlama, sınıflandırma ve genelleme gibi birçok etkinlik gerektirir. Soyutlama, çeşitli nesnelerin benzerliğini anlamak; sınıflandırma, çeşitli nesnelerin benzerliğe göre gruplandırılmasını anlamak ve genelleme, bilgiye dayalı bir nesnenin belirli örnekler aracılığıyla geliştirildiği sonucuna varmak anlamına gelmektedir. Ayrıca matematik, sembolleri kullanmayı ve değiştirmeyi öğrenmektir. Sembolleri manipüle etmeden önce en önemli şey onu sembolize eden fikrin anlamını anlamaktır. Matematik, düşünmeyi geliştiren en önemli araçlardan biridir. İnsanı diğer canlılardan ayıran en büyük özelliği olan düşünebilme, olaylardan anlam çıkarıp koşulları tekrardan düzenleyebilme yeteneğidir. Bu yüzden matematik eğitiminin temel eğitimin yapı taşlarından birini veya en önemlisini oluşturduğu söylenebilir (Umay, 2003). Matematik öğretiminin amacı; kişinin günlük hayatta ihtiyaç duyacağı matematiksel bilgi ve becerileri kazandırmak, problem çözmeyi öğretmek ve olayları problem çözme yaklaşımına göre değerlendiren bir düşünme biçimi kazandırmaktır. Matematik öğretiminde kavramsal beceri ile beraber öğrencilerin işlemsel becerilerinin gelişimi de son derece önemlidir (MEB, 2009). Kavramsal bilgi, öğrencinin konuya dair temel fikirlerden yararlanarak yeni bilgiyle ilişkilendirmesidir. İşlemsel bilgi ise matematikte rutin problemleri çözmek için kullanılan kural, işlem ve sembollere dair bilgilerdir (Toluk ve Olkun, 2002; Van de Walle ve diğerleri, 2013). Önemli olan öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgiyi bir arada kullanabilmeleridir (Soylu ve Soylu, 2006; Toluk ve Olkun, 2002; Van de Walle ve diğerleri, 2013).

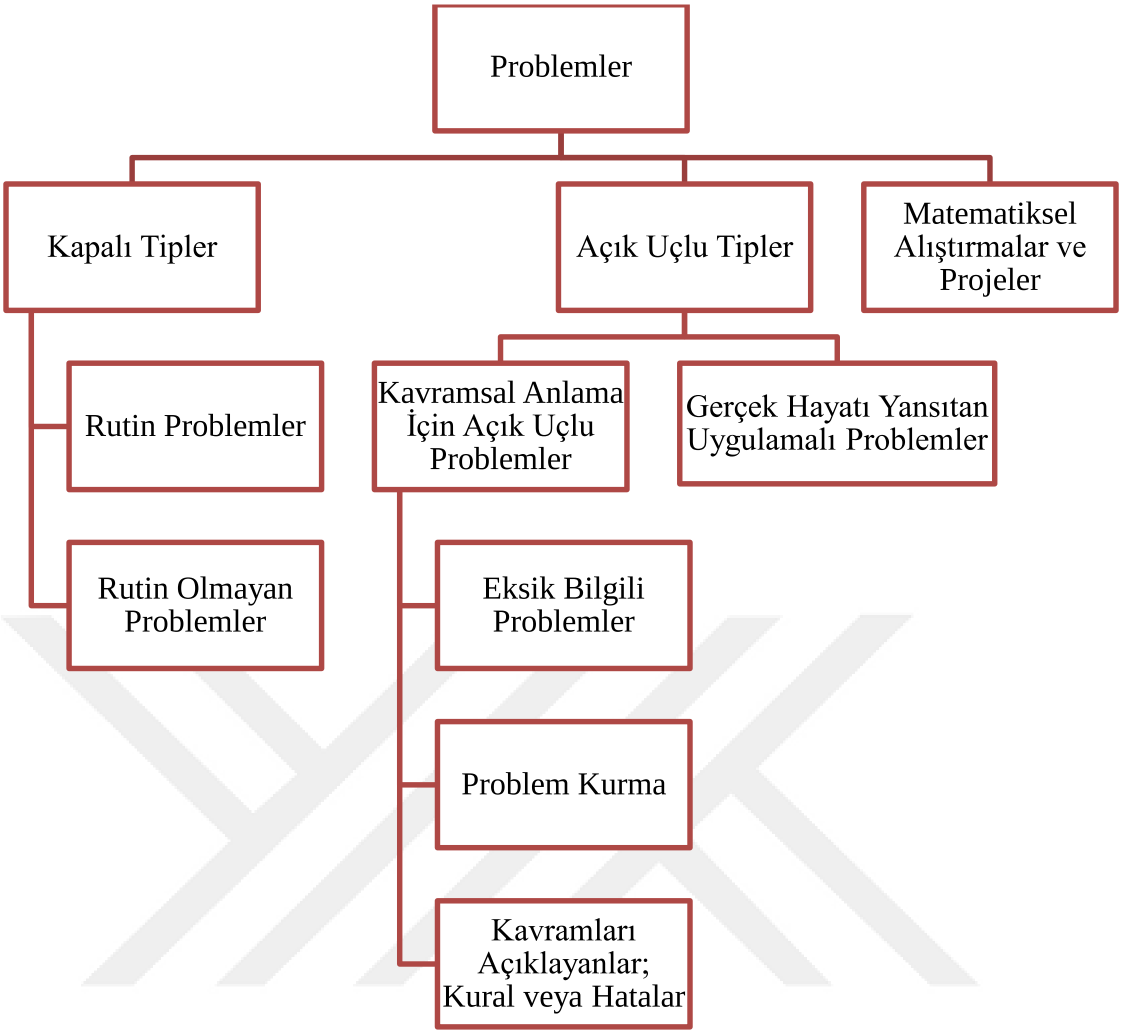
2.2. Problem

Problem kavramıyla ilgili yapılmış birçok tanım vardır. Blum ve Niss (1991)'e göre problem; bireyin cevaplaması için yöntemsel, işlemsel veya algoritmik bilgisinin bulunmadığı, açık sorulardan oluşan ve bireyi zihinsel olarak zorlayan durumlardır. Morgan (1995)'a göre bireyin amacına ulaşma yolunda engeller ile karşılaştığı çatışma durumudur. Schoenfeld (1992) ise problemi; cevabının bulunması gereken, kafa karıştırıcı ya da çözümü açık bir şekilde kolayca bulunmayan durum olarak tanımlamıştır. Adair (2000) insanın önüne atılmış ve engel oluşturan bir durum olarak ifade etmiştir. Fan ve Zhu (2000) ise problemi; problem çözücünün mevcut bilgisinin bulunup bulunmadığına bakılmaksızın çözüm gerektiren durum olarak tanımlamıştır. Verilen tanımlar incelendiğinde ortak bazı ifadeler olduğu görülmektedir. Bu ortak ifadelerden hareketle bir durumun problem olması için şunlar söylenebilir: bireyin bir çatışma durumu içerisinde olması, elindeki bilgilerin çözüme ulaştıramaması gerekmektedir. Ayrıca birey problemi cevaplamak için istekli olmalıdır ve emek harcamalıdır. Örneğin, her gün evinden çıkıp aynı yoldan işine giden biri ilk gün problemi çözmüş olur. İlk günden sonraki günlerde problem çözüyor olamaz. Çünkü sonraki günlerde herhangi bir yeni durumla karşılaşmaz. Ama kişinin her gün işine gittiği yol kapalı olsaydı ve kişi yeni bir yol bularak işine gitseydi problem çözmüş olacaktır. Çünkü bildiği yolun kapalı olması yeni bir yol bulunmasını gerektirmektedir. Buna göre, bir durumu problem haline getiren, öğrencinin ilk defa karşılaşması ve öğrenciye yeni gelmesidir (Baykul, 2019). Bilgi, deneyim, yetenek veya ilgi farklılıkları nedeniyle, bir kişi için problem olan bir durum başkası için problem olmayabilir. Ayrıca belirli bir zamanda problem olan bir durum başka bir zamanda problem olmayabilir (Kaur, 1997).

Problem terimi ile en çok karıştırılan terimler olan soru ve alıştırma farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Soru, hatırlayarak çözülür ve cevaba ulaşılır; alıştırma, önceden öğrenilmiş bir beceriyi ya da algoritmayı güçlendirmek için tekrar tekrar uygulanmasıdır. Alıştırmada öğretmen öğrencilere problemin yöntemini öğretir ve bu yöntemi baz alarak yenilerini çözmesini ister. Yeni problemde aynı yöntemi bu defa farklı sayılar da uygulayarak çözüme ulaşılır (Krulik ve Rudnick, 1989). Alıştırmada öğrencide bir çatışma durumu yoktur; önceki probleme bakarak uygun sayılara aynı işlemlerin yapılması vardır. Örneğin, havuz problemleri ilk kez sorulduğunda öğrenci için bir problem durumu belirtir. Öğrenci çözüm yolunu öğrendikten sonra aynı tip problemler alıştırma haline gelir ve zamanla soruya dönüşür. Bu bağlamda şu söylenebilir: Bir zamanlar problem olan bir durum zamanla alıştırmaya, sonra da soruya dönüşür (Toluk ve Olkun, 2002).

2.3. Problemleri Sınıflandırma

Farklı şekillerde sınıflandırmış olan matematik problemleri en kapsamlı şekilde Foong (2002) tarafından sınıflandırılmıştır. Bu şema Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Matematik problemlerini sınıflandırma şeması

Kaynak: Foong, 2002

Şekil 2'de görüldüğü gibi Foong (2002) matematik problemlerini kapalı tipler (rutin problemler ve rutin olmayan problemler), açık uçlu tipler (kavramsal anlama için açık uçlu problemler ve gerçek hayatı yansıtan uygulamalı problemler) ve matematiksel alıştırmalar ve projeler olmak üzere üç başlık altında incelemiştir. Açık uçlu problemler, doğru ve eksiksiz bir cevaba ulaştıran sabit bir işlem olmadığından ve eksik veriler olduğundan iyi yapılandırılmamış problem durumlarıdır. İyi yapılandırılmamış problemler birden çok cevabı olan, günlük yaşam problemlerini de içine alan problemlerdir. Kapalı problemler, gerekli bilgilerin problemde yer aldığı, belli yollar kullanılarak cevaba ulaşılan problemler olduğundan iyi yapılandırılmış problemler durumlarıdır. Kapalı problemler rutin ve rutin olmayan problem olmak üzere iki başlık altında incelenir.

2.3.1. Rutin (Sıradan / Yapılandırılmış / Aşina Olunan) Problemler

Rutin problemler, probleme uygun çözüm yolunun önceden bilindiği problemlerdir (Mayer ve Hegarty, 1996). Altun (2015)'a göre günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan, dört işlem becerilerinin bilinmesi ve doğru bir şekilde uygulanmasıyla çözülebilen problemlerdir. Dört işlem problemleri hareket, kar-zarar vb. isimlendirilir. Rutin problemlerin öğretilmesindeki amaçlar şunlardır;

- Öğrencilerin dört işlem becerilerinin geliştirilmesini sağlama
- Öğrencilerin problemdeki sözel verileri matematiksel olarak anlatmalarını sağlama
- Öğrencilerin düşüncelerini şekillerden yararlanarak ifade etmelerini sağlama
- Öğrencilerin problem çözme temel becerileri kazanmasını sağlamadır (Altun, 2000).

Rutin problem için örnek olarak şu problem verilebilir: Bir öğrenci 1 ve 2 puanlık soruların sorulduğu bir sınavda 56 soruya doğru cevap vermiş ve 78 puan almıştır. Buna göre öğrenci 1 puanlık sorulardan kaçını doğru cevaplamıştır? (Altun, 2015)

2.3.2. Rutin Olmayan (Sıra dışı / Yapılandırılmamış / Aşina Olunmayan) Problemler

Rutin olmayan problemler çözüm için bilinen bir yöntem veya formülü olmayan, öğrencinin verileri dikkatli analiz etmesini ve yaratıcı bir girişimde bulunmasını, bir veya daha fazla strateji kullanmasını gerektiren problemlerdir (Artut ve Tarım, 2006). Rutin olmayan problemler, çözmede belirli bir düzeyde yaratıcılık ve benzersizlik gerektiren karmaşık problemlerdir (Sita Pramayudi, Sudiarta ve Astawa, 2020). Rutin olmayan problemlerin öğretilmesindeki amaçlar şunlardır;

- Öğrencilerin problem çözmenin mantığını kavramalarını sağlama
- Öğrencilerin problem çözümünde uygun strateji seçimi, kullanımı ve sonucu değerlendirmeyi öğrenmesini sağlama
- Rutin olmayan problemlerin öğretimi, problem çözme öğretiminin temel amacıdır (Altun, 2000).

Rutin olmayan problemler rutin problemlerden daha karmaşık ve zor olduğundan (Elia ve diğerleri, 2009) öğrenciler genellikle rutin olmayan problemleri çözmekten korkarlar. Çünkü bu problemler genellikle standart değillerdir, beklenmedik ve alışılmadık çözümler içerirler (Apostol, 2017).

Rutin olmayan probleme şu problem örnek olarak verilebilir: Dört savaşçı gece karanlığında dar bir köprüyü geçmek zorundadır. Savaşçıların ellerinde bir fener ve 17 dakika zaman vardır. Bazıları yaralı ve bundan ötürü biri 10, biri 5, biri 2 ve biri de 1 dakikada geçebilecek güçtedir. Köprüden en çok 2 kişi geçebildiğine göre ve fenersiz geçilemediğine göre hangi sırayla geçerlerse 17 dakikada karşıya ulaşırlar? (Altun, 2015)

Hayatta karşılaşılan problemler çok çeşitli olduğundan öğrencilere farklı türde problemler yöneltilmelidir. Farklı türdeki bu problemler ile öğrencinin düşünme, akıl yürütme, gerçek yaşamla ilişkilendirme gibi birçok yönünün zenginleştirilmesi sağlanmaktadır (Temiz ve Ev Çimen, 2017).

2.4. Problem Çözme

Problem çözme, genellikle gündelik ve profesyonel bağlamlarda en önemli bilişsel etkinliktir (Jonassen, 2000). Problem çözme, çözücü problemin metnini okuduğunda başlamaktadır. Bu okuma, problem çözücünün problemi temsil etmesine yardımcı olan çeşitli bilgi yapılarının aktivasyonunu teşvik etmektedir (Pape ve Wang, 2003). Problem çözme Posamentier ve Krulik (1998)'e göre, matematiğin özünde var olan güzelliği öğretmek için kullanılan bir araç olmasının yanında matematik deneyimlerini anlamlı bir bütün olarak bağlayan birleştirici bir konudur. Schunk (2012) ise problem çözmeyi, bireyin otomatik bir çözüme sahip olmadığı bir durumda amaca ulaşma çabası olarak tanımlamaktadır. Bireylerin problemi çözebilmeleri için önceden öğrendikleri bilgileri geliştirmelerini, birleştirmelerini ve değiştirerek başarılı bir çözüm elde etmelerini gerektirmektedir (Fülöp, 2015).

Pek çok öğrenci, bir problemi çözmenin yalnızca tek bir yolu olduğu düşüncesine hâlâ kesin olarak inanmaktadır. Örneğin, "Tam olarak 3 tane madeni para kullanarak 30 toea (para birimi) yapabilir misin?" gibi görünüşte basit ve anlaşılır bir problem bile madeni paraların kendilerini kullanarak, madeni para diyagramları çizerek veya yazılı sayılardan yararlanarak yapılabilir. Herhangi bir yaklaşım ile problem çözülebilir. Bu problem aynı zamanda matematik problemlerinin sadece bir çözüm yolu olduğu efsanesini yıkmaya yardımcı olan birden fazla doğru çözüm yolu olan problemdir (Quinn ve Mai, 2002).

Problem çözme, matematik öğretimine üç farklı yolla uygulanabilir. Bu yollar şunlardır (Schroeder ve Lester, 1989; Akt. Walle ve diğerleri, 2013):
Problem çözme için öğretim: Öğrencinin sahip olduğu bilgilerinin üzerine yeni bilgi eklemek yerine önce öğrenciye bir becerinin öğretilmesi ve öğrencinin bu beceriyi kullanarak problem çözmesinin sağlanmasıdır. Örneğin, öğrenciler önce kesirleri toplama kuralını öğrenirler ve bu kuraldan yararlanarak kesir problemlerini çözerler.
Problem çözmeye ilişkin öğretim: Öğrenciye problem çözme adımlarının veya stratejilerinin öğretilmesidir. Örneğin, öğrenciye çizim yapma stratejisinin öğretilmesi.
Problem çözme ile öğretim: Öğrencinin matematiği gerçek yaşam durumları, problemler ve modellerden öğrendiği düşünülür. Problem çözme için öğretimin tersi bir anlamı vardır. Problem çözme ile öğretimde öğrenciye problem verilir ve öğrencinin bu problemden yararlanarak gerekli beceriyi ortaya çıkarması beklenir.

Benzer şekilde Posamentier ve Krulik (1998), matematik dersinde problem çözmenin üç farklı şekilde ele alınabileceğini belirtmektedir. Buna göre problem çözme; tek başına bir çalışma konusu olabilir, belirli bir probleme yönelik bir yaklaşım olabilir ya da bir öğretim yöntemi olarak düşünülebilir.

Problem çözme etkinlikleri öğrencilere iki şekilde fayda sağlar. Birincisi, öğrenciler problem çözmeyi öğrenirler. Problem çözme etkinlikleri öğrencileri, problem çözme süreci ve bilinmeyen bir problemi çözmek için kullanılabilecek çeşitli stratejiler veya yaklaşımlar ile tanıştırır. Bu durum önemli bir problem çözme becerisidir. İkinci olarak, problem çözme etkinlikleri yeni kavramları tanıtmak veya var olanları güçlendirmek için kullanılabilir. Örneğin şu problemi ele alalım: "A=1, B=2, C=3 vb. şeklinde devam ediyor. Buna göre adının değeri kaçtır?" Bu problem, harfleri sayılarla eşleştirmeyi içermektedir. Bu problemin zorlu bir uzantısı: "50 veya 100 puan değerinde bir kelime bulunuz?" şeklindedir. Öğrencilerin başarılı olana kadar farklı kelimeleri denemeleri gereklidir. Böylece öğrenciler tahmin kontrol stratejisi ve sabırlı olmayı öğrenirler (Quinn ve Mai, 2002).

Acemi ve uzman problem çözücüler arasında farklar vardır. Acemiler, uzmanlar ile karşılaştırıldığında uzman problem çözücülerin özellikleri şöyledir:

- Daha fazla açıklayıcı bilgileri vardır.
- Bilginin hiyerarşik organizasyonunu yapmakta daha başarılılardır.
- Planlama ve analiz için daha fazla zaman harcarlar.
- Problem biçimlerini daha kolay tanırlar.
- Problemleri daha derin bir seviyede gösterebilirler.
- Performanslarını daha dikkatli izlerler.
- Strateji kullanımının değerini daha iyi bilirler (Schunk, 2012).

Gelecekte hayatta karşısına çıkacak problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerinden biridir (Soylu ve Soylu, 2006). Kıssadaki gibi, eğer bir insana balık vermek yerine balık tutmak öğretilirse bir ömür boyu balık tutabilir. Benzer şekilde, bir öğrenciye problem çözme öğretilirse, bunu bir ömür boyu yapabilir (Klingler, 2012). Bundan dolayı İlköğretim Matematik Dersi Öğretimi Programı'nda öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilere matematik öğrenmek için problem çözme, öğrencilere problem çözmenin önemini fark ettirme, hem günlük yaşam hem matematik dersi hem de diğer derslerde problem çözme becerisini kullanabilme, problem çözme adımlarını takip edebilme, problem kurma becerisine sahip olma, problem çözmede kendine güvenme, problem çözme ile ilgili olumlu tutuma sahip olma durumlarının kazandırılması hedeflenmiştir (MEB, 2009).

2.5. Problem Çözme Algısı

Problem çözme, bireyin bazı düzeylerde tepki vermesi gerektiğini algıladığında başlar (Taylan, 1990). Problem çözme algısı Heppner ve Petersen (1982) tarafından üç boyutta ele alınmıştır. Bu boyutlar: "problem çözme yeteneğine güven", "yaklaşma-kaçınma" ve "kişisel kontrol" şeklindedir. Bu boyutlar bireysel farklılıklara önem verip bireylerin problem çözme becerilerini nasıl değerlendirdiklerini ve hayattaki problemlere yaklaşma veya kaçınma eğilimlerini belirlemektedir (Heppner, Witty ve Dixon, 2004).

Bireylerin, karşılarına çıkan problemleri nasıl algıladıkları, kişisel ve çevresel faktörlerle ilişkili olup son derece karmaşık bir durumdur. Bazı bireyler, problemlere yaklaşırken birçok beceri ve güç getirirken bazı bireyler problem çözme eksikliklerine sahiptirler. Problem çözme algısı yüksek olan bireyler psikolojik ve fiziksel açıdan daha sağlıklı olup problemlerle başa çıkmada daha başarılıdırlar (Heppner ve diğerleri, 2004). Ayrıca, problem çözme konusunda kendisini yeterli algılayan bireyler; daha az kişisel problem, amaçsız düşünce, mantıksız inanç, sosyal kaygıya sahipken olumlu benlik algısı, kişilerarası girişkenlik becerisi daha fazla ve akademik yönden daha uygun çalışma yöntemleri sergilemektedirler (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993).

2.6. Problem Çözme Basamakları

Bisiklet tamir etmek veya pasta yapmak gibi evde yapılan aktivitelerin adım adım veya doğru sıralı aşamalarla yapılması gerekmektedir. Adım adım yaklaşım aynı zamanda daha karmaşık matematiksel problemleri çözmek için hayati bir beceridir (Quinn ve Mai, 2002). Problem çözmenin karmaşık bir süreç olmasından kaynaklı ilgili literatür incelendiğinde problem çözme sürecinin farklı şekillerde basamaklara ayrıldığı görülmüştür. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Dewey’e (1991) göre problem çözme basamakları şunlardır:

- Problemi fark etme ve problemi belirleme
- Problemi tanımlama ve sınırlarını belirleme
- Problem ile ilgili bilgi toplamak
- Problemi çözmeye yönelik hipotez oluşturmak
- Veri toplama ve toplanan verileri analiz etme
- Hipotezleri test etmek
- Çözümü uygulamak

Forgan (2003)’a göre problem çözme basamakları aşağıda sıralanmıştır.

- Problemi tanımlama
- Problem çözümü için beyin fırtınası yapma
- Çözümü engelleyen nedenleri bulma
- Çözümleri kontrol etme
- Çözümlerden birini seçme veya çözümleri deneyerek bulma
- Yapılan çözümü değerlendirme olduğunu belirtmiştir.

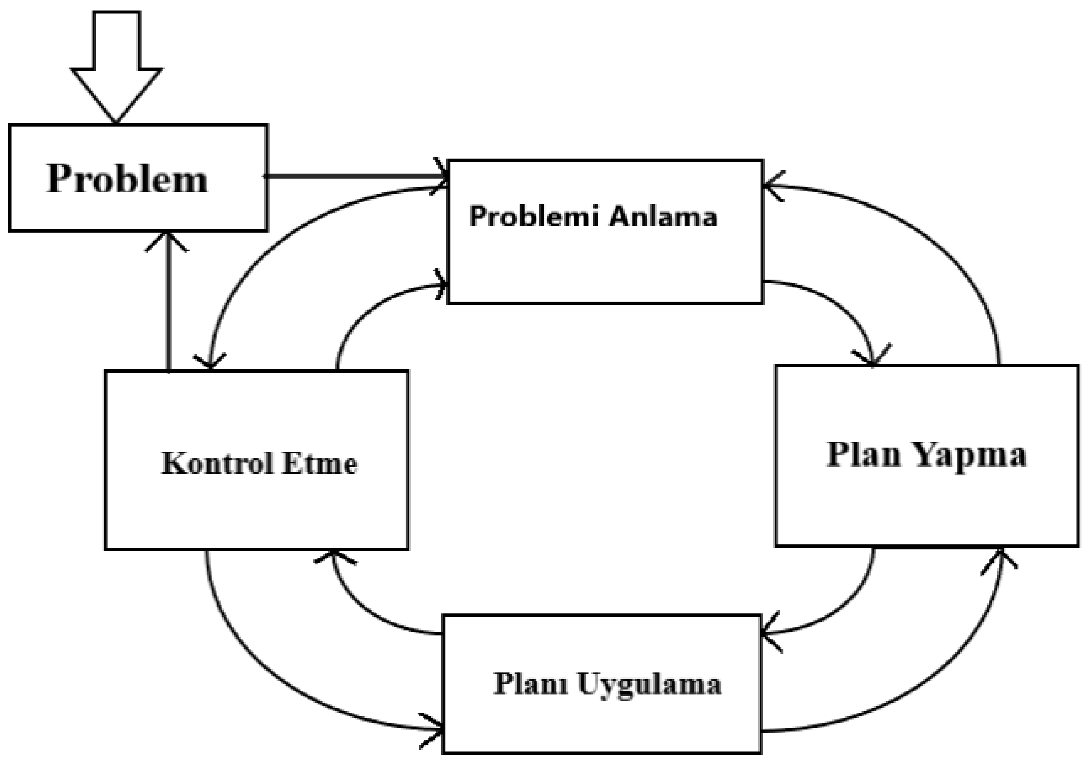
Mayer (1985) ise problem çözme basamaklarını:

- Problemi çevirme (anlamlandırma)
- Problemi bütünleştirme (ilişkilendirme)
- Planlama
- Uygulama olarak isimlendirmiştir.

Problem çözme sürecini Artzt ve Armour-Thomas (1992) ise 27 öğrencide gözlem yaparak süreci yedi basamak olarak açıklamışlardır. Bunlar:

- Metni okuma
- Anlama
- Problem durumunu analiz etme
- Araştırma
- Planlama
- Planı uygulamadır.

Problem çözme sürecinde en çok kabul gören süreç George Polya'nın dört aşamalı sürecidir. Polya "Nasıl Çözmeli" kitabında bu aşamaları: problemi anlama, plan hazırlama, planı uygulama ve kontrol etme (Polya, 2017) şeklinde ele almış olup problem çözme basamaklarının dinamik gösterimi Fernandez, Hadaway ve Wilson (1994) tarafından Şekil 3'teki gibi ele alınmıştır.



Şekil 3. Problem çözme basamaklarının dinamik gösterimi

Kaynak: Fernandez, Hadaway ve Wilson, 1994

Uzun yıllar Georgia Üniversitesi'nde kullanılmış olan dinamik gösterimdeki oklardan her biri matematik problemlerinin çözümünde öğrencinin yapacağı aktiviteleri açıklamaktadır (Fernandez ve diğerleri, 1994). Aşağıda Polya'nın problem çözme basamakları sırayla açıklanmıştır.

2.6.1. Problemi Anlama

Problemi anlama basamağı problem çözmenin ilk basamağıdır. Çünkü anlaşılmayan ve istenilmeyen bir sonuç için uğraşmak anlamsız bir çabadır. Problem öğrenci tarafından anlaşılmalıdır ve öğrenci problemi çözmek için istekli olmalıdır. Bunun için öğrenciye yöneltilen problem iyi seçilmeli, öğrencinin seviyesine uygun olacak şekilde ne zor ne de kolay olmalıdır. Öğrencinin ilgi duyacağı bir problem olmalıdır. Polya (2017)'ya göre bu basamakta bilinmeyenler, veriler ve koşullar belirlenmelidir. Baykul (2009)'a göre öğretmenin problemi anlamaları için öğrencilere yaptırabileceği üç etkinlik vardır. Bu etkinlikler: i) Çevirme (Öğrencinin problemi kendi cümleleriyle belirtmesi), ii) Problemin özet olarak yazılması, iii) Probleme uygun şekil veya şema çizilmesi. Bu etkinliklerde yapılacak işlemler aşağıda özetlenmiştir.

i) Çevirme (Öğrencilerin problemi kendi ifadeleriyle açıklamaları) : Çevirme, problemi anlayan öğrencinin verilen ifadeye bakmadan, ezberlemeden kendi ifadesiyle açıklaması, sembolle ifade edebilmesidir. Problemin anlaşılmasının önünde iki engel vardır: okuma güçlüğü ve problemde geçen kelimelerinin anlamının bilinmemesi. Problemin okunması hikâye, roman okumaktan farklı bir beceridir. Matematikteki okumalarda dikkatli ve seçici olmak, istenen ve verilenler arasında ilişki kurmak gerekmektedir. Öğrencilerin problemi anlayarak okumalarını sağlamak için kaynak kapattırılarak öğrencilerin problemi kendi cümleleriyle anlatması, anlamını bilmedikleri düşünülen kelimelerin açıklanması ve problemle ilgili olmayan cümlelerde kullandırılması gibi okuduğunu anlama çalışmaları yapılmalıdır. Problemin anlaşılmasındaki engel okuma aşılamazsa veya problemde anlamı bilinmeyen sözcükler olduğuna baştan karar verilirse somut araçlar (blok, fasulye, kil, geometrik cisimler, cebir kartları vb.) kullanma; resim, şekil, kaynak kişilerden yararlanma; ders gezileri yapma; dramatizasyon yapma; hesap makinesi ve bilgisayar kullanma tekniklerinden yararlanılmalıdır (Baykul, 2019).

ii) Problemin özet olarak yazdırılması: Özetleme, çevirme aşamasından daha üst düzeydedir. Bu aşamada problem kısaltmalarla yazılır, ayrıntılar seçilir. Sembol kullanma ve matematik cümlesinin yazılmasını sağlar (Baykul, 2019).

iii) Probleme uygun şekil veya şema çizilmesi: Hem bir strateji hem de problemi anlamada bir yöntem olan şekil çizme; istenenler ve verilenler arasında ilişkileri açıklama, matematiksel model oluşturmasını sağlar (Baykul, 2019).

Problemin anlaşılması aşamasında öğrencilerin, kendilerinden ne yapmaları istendiğini fark edebilmeleri için problemin çok dikkatli okunması (veya dinlenmesi) gerekmektedir. Bu durum şu adımları içerir:

- Birkaç okuma yapma (veya bir konuşmacı tarafından tekrar okunması)
- Problemi birkaç dakikalığına düşünme
- Küçük bir grupta başkalarıyla tartışma ve başlamadan önce problemin ne olduğu konusunda anlaşmaya varma
- Problemi kendi kelimelerini, sembollerini veya diyagramlarını kullanarak yazma
- Problemi kendi kelimeleriyle sözlü olarak ifade etmektir.

Öğrenciler neyi bildikleri ve neyi öğrenmeleri gerektiği konusunda net bir fikre sahip olduklarında, problemi çözmeye hazırdırlar (Quinn ve Mai, 2002).

2.6.2. Plan Yapma

Plan yapma, verilenler ile istenilenler arasında ilişkilerin kurulduğu aşamadır. Altun (2015)'a göre bu aşamada öğrencinin şu soruları cevaplaması gerekmektedir:

- Daha önceden bu probleme benzeyen başka bir problem çözdüm mü? O problemi çözmek için ne yaptım?
- Problemi çözmemi sağlayacak bir bağıntı biliyor muyum?
- Bu problemi çözemiyorsam, bu problemden basit ve bu probleme denk bir problem çözebilir miyim?
- Tasarladığım çözümde verilen bilgilerin tamamını kullanmış oluyor muyum?
- Bu problemin cevabının aralığını tahmin edebiliyor muyum?
- Problemi bölümlere ayırıp çözebilir miyim?

Yukarıda verilen soruları cevaplayan öğrenci problemi çözmek için uygun stratejiyi belirlemiştir. Böylece üçüncü adıma geçebilir.

2.6.3. Planın Uygulanması

Planın uygulanması aşamasında belirlenen strateji kullanılarak problem adım adım çözülmeye çalışılır. Bu aşama gerekli aritmetik işlemlerin, çizimler, tablolar ve grafikler ve hesaplamaların yapılacağı aşamadır (Baykul, 2019). Problem çözülmez ise birinci veya ikinci adım tekrardan incelenerek bu stratejide ısrarcı olunur. Yine çözülmez ise başka bir strateji kullanılır (Altun, 2015).

2.6.4. Kontrol Etme

Kontrol etme aşaması problem çözme sürecinin son aşamasıdır. Sonuçların doğruluğunu kontrol etmekten daha fazla anlam taşımaktadır. Bu aşamada yapılması gereken işlemler şunlardır:

- Sonuçların doğruluğunun ve çözüm mantığının kontrol edilmesi
- Çözümün başka yolları varsa denenmesi
- Problemin değişik şekillerde ifade edilmesi ve çözümün nasıl yapılacağının düşünülmesidir. Bu sonuç ya da yöntemin başka bir problemin çözümünde kullanma durumları incelenmelidir (Altun, 2015).

Problem sonucunun kontrol edilmesi, problem çözmenin ayrılmaz bir parçasıdır. Problemin çözümü kontrol edilmedikçe veya doğrulanmadıkça bir problem gerçekten çözülmez. Örneğin, bir bisikleti tamir etmeye veya kek yapmaya çalışıyorsak, son test, bisikletin çalışıp çalışmadığı ve pastanın güzel olup olmadığının kontrol edilmesidir (Quinn ve Mai, 2002).

Problemin çözüm sürecinde yukarıda belirtilen dört adım uyguladıktan sonra mutlaka doğru cevaba ulaşamayabilir. Bu durum, problem çözmenin karmaşık ve zengin bir süreç olmasından veya belli bir algoritmaya bağlı olarak tek bir çözüm yolunun olmamasından kaynaklanmaktadır. Ancak problemin anlaşılması, plan yapılması, uygulanması ve kontrol edilmesi adımları problemi çözme sürecinde öğrencilere yardımcı olabilir ve rehberlik edebilir (Polya, 2004).

2.7. Problem Çözme Stratejileri

Strateji, bir problemi çözmek için tasarlanmış zihinsel veya fiziksel eylemler grubudur. Stratejiler öğretilebilir veya planların yeniden düzenlenmesi sonucunda kendiliğinden ortaya çıkabilir (Biddlecomb ve Carr, 2010). Basit uygulamalarla başlayan ve giderek daha zor, karmaşık problemlerde kullanılan stratejiler, öğrencilerin problem çözme becerilerini günlük hayatta da kullanımına da fırsat sağlar (Posamentier ve Krulik, 1998). Öğrenciler problem çözme stratejilerinin doğru şekilde nasıl kullanılacağını öğrenmelidirler. Matematiksel problem çözme stratejilerinin arka plan bilgisi ile öğrenciler ortaya çıkabilecek herhangi bir sorunu daha iyi çözebilirler (Klingler, 2012).

Problem çözmede iki önemli kavram olan çözüm ve cevap farklı anlamlara gelmektedir. Çözüm, problemle karşılaşılan ilk andan son ana kadar geçen bütün süreci kapsar. Cevap ise çözümün sonunda elde edilen üründür. Problemin cevabı doğru olmalıdır fakat çözüm tüm süreci kapsadığından cevaptan daha önemlidir (Posamentier ve Krulik, 2016). Literatür incelendiğinde problem çözme sürecinde birçok stratejinin kullanıldığı görülmektedir. Problem çözme stratejilerinin başlıcaları şunlardır:

- Aritmetiksel strateji
- Bağıntı bulma (Örüntü bulma) stratejisi
- Bilinçli tahmin ve kontrol stratejisi
- Canlandırma (Benzetme) stratejisi
- Çizim yapma stratejisi
- Daha basit denk bir problem çözme stratejisi
- Denklem kurma stratejisi
- Eleme stratejisi
- Farklı bir bakış açısı benimseme stratejisi
- Geriye doğru çalışma stratejisi
- Mantıksal akıl yürütme stratejisi
- Sistematik liste yapma stratejisi
- Tablo yapma stratejisi (Altun, 2015; Baykul, 2019; Fan ve Zhu, 2007; MEB, 2009; Posamentier ve Krulik, 2016; Van de Walle ve diğerleri, 2013; Yazgan ve Arslan, 2019). Bu stratejilerin her biri aşağıda sırasıyla açıklanmıştır.

2.7.1. Aritmetiksel Strateji

Öğrencinin problemde verilen sayılardan yararlanarak bir veya daha fazla işlemi içeren bir matematiksel ifade yazdığı stratejiye aritmetiksel strateji denir (Fong ve Hsui, 1999). Aritmetiksel stratejiye örnek aşağıda verilmiştir.

Örnek: 13+8=21, 100-12=88, 24x8=192, $10 \div \frac{1}{3} = 30$ işlemleri aritmetiksel strateji örneğidir.

2.7.2. Bağıntı Bulma (Örüntü Bulma) Stratejisi

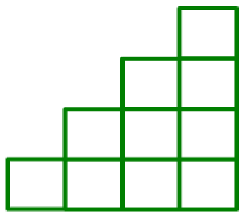
Bazı problemlerin özel çözümleri incelendiğinde, bunların aritmetik, geometrik veya türeyiş kuralı daha farklı bir dizi oluşturduğu görülmektedir. Bu problemleri çözebilmek için dizinin terimlerinin oluşturulduğu kuralın fark edilmesi gerekmektedir (Altun, 2015). Problem çözümünde sayısal ve geometrik olabilen örüntülerden işe yarar bir şekilde yararlanmak için öğrenciler;

a) Örüntünün bağlamını ve amacını anlamalıdırlar. Örneğin, aşağıdaki problemde basamak sayısı ve tuğla sayısı arasındaki örüntüyü fark etmek.

b) Örüntüde yinelenen temel unsurları tanımlamalıdırlar. Örneğin, aşağıdaki problemde gereken tuğla sayısının basamak sayısına kadar olan sayıların toplamı olduğunu fark etmek.

c) Tespit edilen örüntüyü genişletmelidirler. Örneğin, aşağıdaki problemde x basamakta gereken tuğla sayısı 1+2+…+x olarak ifade edilebilir (Posamentier ve Krulik, 2016). Aşağıda bağıntı bulma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Aşağıdaki gibi yapılmaya devam edilen merdiven 20 basamaklı olduğunda kaç tuğla gerekli olur?



Çözüm:

Basamak sayısı	Tuğla sayısı
1	1
2	3
3	6
4	10
…	…

Yukarıdaki şekilde verilen dört basamaklı model incelendiğinde, birinci basamakta 1, ikinci basamakta 3 (2+1), üçüncü basamakta 6 (1+2+3), dördüncü basamakta 10 (1+2+3+4) tuğlaya ihtiyaç olduğu görülmektedir. Buna göre yirminci basamakta gereken tuğla sayısı 1 + 2 + 3 +. . . . . . + 20 = 210'dur. (Altun, Bintaş, Yazgan ve Arslan, 2004).

2.7.3. Bilinçli Tahmin ve Kontrol Stratejisi

Tahmin ve kontrol stratejisini günlük hayatımızda sıklıkla kullanırız ve bazen bu stratejiyi kullandığımızın farkına bile varmayız (Posamentier ve Krulik, 2016). Bu strateji "dene ve gör" şeklinde adlandırılsa da (Van de Walle ve diğerleri, 2013) bundan daha fazlasıdır (Posamentier ve Krulik, 2016). Öğrenci bir tahminde bulunur ve tahminini kontrol eder. Eğer tahmin doğru değilse başka bir tahminde bulunur, doğru cevaba ulaşana kadar süreç bu şekilde devam eder. Burada önemli olan tahminlerin bilinçli olarak yapılmasıdır. Her tahmin aslında bizi cevaba ulaştıran bir ipucudur. İpucunu doğru yorumlamak bu süreci kısaltır. Aşağıda tahmin ve kontrol stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Bir bebek timsahın kuyruğu da dâhil olmak üzere bedeninin uzunluğu kafasının uzunluğundan 4 kat fazladır. Burnunun ucundan kuyruğunun ucuna, timsah 90 cm uzunluğundadır. Buna göre timsahın kafasının uzunluğu kaç cm'dir?

Çözüm:

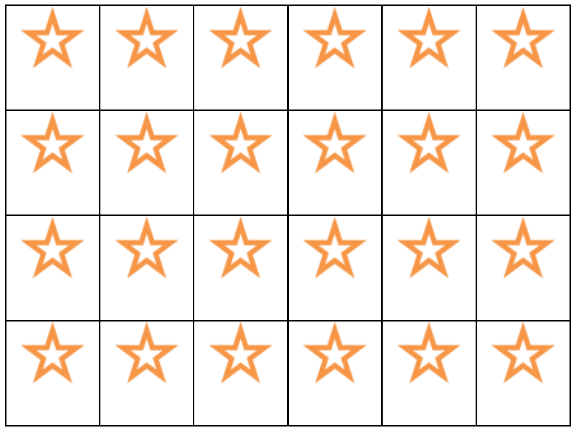
Tahmin	Kafa uzunluğu	Vücut ve kuyruk uzunluğu	Toplam uzunluk
1	8 cm	32 cm	40 cm (çok küçük)
2	20 cm	80 cm	100 cm (çok büyük)
3	15 cm	60 cm	75 cm (küçük)
4	18 cm	72 cm	90 cm

Timsahın kafa, vücut, kuyruk ve toplam uzunluğu tablo çizilerek tahmin edilmiştir. Kafa uzunluğu, vücut ve kuyruk uzunluğunun 4 katı olduğu için kafa uzunluğu tahmininden yararlanarak vücut ve kuyruk uzunluğu hesaplanmıştır. Toplam uzunluk 90 cm olana kadar tahmin işlemine devam edilmiştir ve 4. tahminde problemin cevabına ulaşılmıştır (Posamentier ve Krulik, 2016).

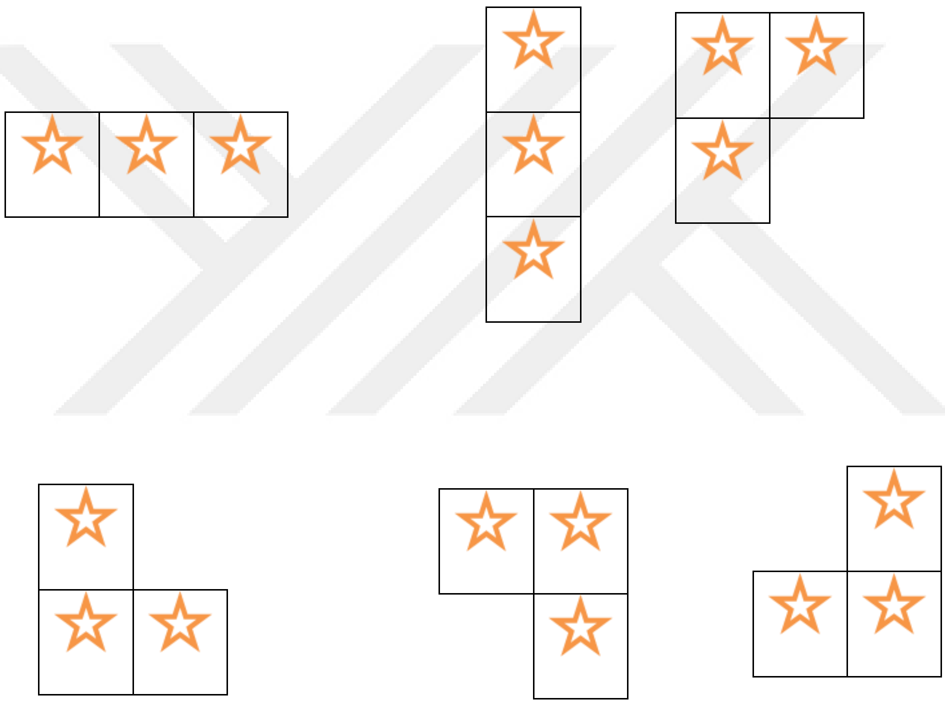
2.7.4. Canlandırma (Benzetme) Stratejisi

Küçük çocukların eğitimini desteklemek için fiziksel materyallerin kullanımı Fröbel ve Montessori gibi eğitim öncülerine kadar uzanmakla beraber manipülatifler (bloklar veya fayans gibi öğrenmeyi destekleyen fiziksel materyaller) kültürler arasında ilk yıllarda eğitim ortamlarında her yerde bulunmaktadırlar (Manches, O'Malley ve Benford, 2010). Canlandırma (benzetim) stratejisi ile öğrenciler, bozuk para, sayma pulu, şişe kapağı gibi çeşitli materyaller veya çizimler kullanarak problemi çözmeye çalışırlar ve bu strateji ile daha çok küçük yaş grubundaki öğrencilerin problemlerden roller üstlenmesi amaçlanmaktadır (Posamentier ve Krulik, 2016; Yazgan ve Arslan, 2019). Bu stratejide önemli olan nesneler değil gerçekleştirilen eylemdir (Yazgan ve Arslan, 2019). Kâğıt parçaları, sayaçlar ve kibrit çöpü gibi hareket ettirilebilen nesneler öğrencileri farklı kombinasyonları denemeye teşvik etmektedir (Quinn ve Mai, 2002). Aşağıda canlandırma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Beren'in annesi postaneden 24 tane ev pulu içeren föy satın almıştır. Beren föyde yer alan pullardan üçüne ihtiyaç duymaktadır ve bitişik olan üç pul çıkarmıştır. Bu pul kaç farklı şekilde yerleştirilebilir?



Çözüm:



Beren 3 pulla 6 farklı şekilde yerleştirme yapabilir (Posamentier ve Krulik, 2016).

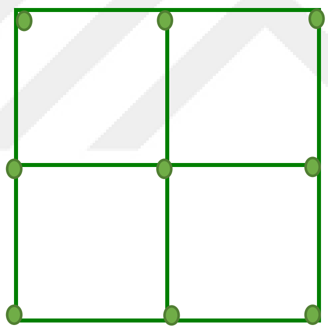
2.7.5. Çizim Yapma Stratejisi

"Bir resim, bin kelime eder" der bir Çin atasözü. Bir resim, binlerce kelime kullanarak anlatılacak ifade yerine eldeki bilgilerin organize bir şekilde çizilmesine bedel olabilir. Resmi çizmek için önemli olan resmin ne kadar mükemmel, sanatsal anlamda ne ifade ettiği değil, bilgileri anlamlandırarak ilişkileri açığa çıkarmaktır.

Böylelikle soyut haldeki veriler somut şekle getirilir. Şekil çizme, problemin anlaşılmasını kolaylaştırır ve veriler arasındaki ilişkinin görülmesini sağlar (Altun, 2015; Baykul, 2019; Yazgan ve Arslan, 2019). Şekiller sadece geometri problemlerinde değil, geometri ile ilgili olmayan her türlü problemde de kullanılabilir (Polya, 2017). Aşağıda çizim yapma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Leyla, odasının duvarına eş büyüklükte kare şeklinde 4 resim asmak istemektedir. Annesi izin vermiş fakat en az sayıda çivi kullanmak zorunda olduğunu söylemiştir. Leyla resimlerin her köşesine bir çivi çakmak için ısrar etmiştir. Leyla'nın en az kaç çiviye ihtiyacı vardır?

Çözüm: Problemi çözmek isteyen bir öğrenci ilk olarak şöyle düşünebilir: 4 resim var ve her resim için 4 çivi olmak üzere toplamda 16 çiviye ihtiyaç vardır. Ancak çizim yapılırsa şekildeki durum ortaya çıkmaktadır.



Buna göre Leyla'nın en az 9 çivi kullanarak odasına istediği resimleri asacağı söylenebilir (Posamentier ve Krulik, 2016).

2.7.6. Daha Basit Denk Bir Problem Çözme Stratejisi

Bazı problemlerde sayıların çok küçük veya çok büyük olmasından ya da problemin uzun veya karmaşık olmasından cevaba ulaşmak zordur. Böyle durumlarda problemi daha basit hale getirmek yani çözümü daha kolay olan denk bir probleme dönüştürmek fayda sağlayabilir. Problemdeki sayıları basitleştirmek ve karmaşıklığı gidermek problemi anlaşılır hale getirir. Öğrenciler basit duruma getirdikleri problemi çözdükten sonra asıl probleme geçebilirler (Baykul, 2019; Posamentier ve Krulik, 2016; Van de Walle ve diğerleri, 2013; Yazgan ve Arslan, 2019). Aşağıda problemi basitleştirme stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: 8x8'lik 64 küçük kareden oluşan bir büyük kare içerisinde kaç tane kare vardır?

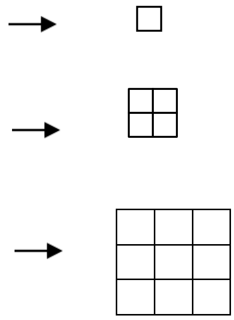
Çözüm:

<u>Boyut</u> <u>Kare Sayısı</u>

1 x 1 1

2 x 2 1 + 4

3 x 3 1 + 4 + 9



. .

. .

. .

8 x 8 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49 + 64 = 204

Problemin çözümüne küçük modellerle başlandığında, her seferinde bir sonraki sayının karesinin eklendiği görülmektedir. 8x8'lik kareden önce sayılar küçültülmüştür ve 1x1, 2x2, 3x3 içerisinde kaç kare olduğu bulunmuştur ve ortaya çıkan örüntü yardımıyla 8x8'lik şekil hesaplanmıştır. 8x8'lik 64 küçük karenin içinde toplam 204 kare vardır (Altun, 2015).

2.7.7. Denklem Kurma Stratejisi

Denklemi TDK (2020) "içinde yer alan bazı niceliklere ancak uygun bir değer verildiği zaman sağlanabilen eşitlik"; MEB (2019a) "içerisinde değişken (bilinmeyen) bulunan eşitlikler" olarak tanımlamaktadır. İlkokul öğrencileri matematik problemleri çözerken bilmedikleri ifadeleri soru işareti, kutu, yıldız vb. şekillerle gösterip oluşturdukları eşitliği yazıp çözüme kavuştururlar. İleri zamanlarda ise bu durumu matematiksel olarak ifade etmeye başlarlar. Artık bilinmeyenin yerini x, a gibi bir harf almıştır. MEB (2018) öğretim programına göre 6. sınıfta cebirsel ifadeyi öğrenen öğrenciler 7. sınıfta birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözmeye başlamaktadır. Öğrenciler 8. sınıfa geçtiklerinde ise birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlikleri çözerler. Buradan hareketle denklem kurma stratejisinin 6. sınıf ve sonraki sınıf düzeylerinde kullanıldığı söylenebilir. Aşağıda denklem kurma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Bir ip 12 eş parçaya ayrılıyor. İp 8 parçaya ayrılsaydı her parça 7 cm daha uzun olacaktır. Buna göre ipin uzunluğu kaç cm'dir?

Çözüm: İp 12 eş parçaya ayrıldığında her bir parçanın uzunluğuna x diyelim ve ipin toplam uzunluğunu bulalım. Eğer ip 8 parçaya ayrılsaydı her parça 7 cm daha uzun yani x+7 cm olurdu. Her iki durumda da ipin uzunluğu eşit olduğu için yazılan ifadeler birbirine eşitlenir ve oluşturulan denklem çözülür.

$12 \times x = 8 \times (x+7)$

$12\,x = 8\,x + 56$

$4\,x = 56$ ise $x = 16$ cm bulunur.

Bu durumda ipin uzunluğu $12 \times 16 = 192$ işlemi yapılarak 192 cm olarak bulunur (MEB, 2019a).

2.7.8. Eleme Stratejisi

Bazı problemlerde birçok seçenek denenir ve işe yaramayanlar elenir. Fakat eleme işi gelişigüzel yapılmayıp sonuca ulaşma amacı taşımalıdır (Altun, 2015). Aşağıda eleme stratejisine örnek bir problem verilmiştir.

Örnek: 10 kg, 7 kg ve 3 kg alabilen 3 kaptan 10 kg olan pekmezle doludur. Bu pekmezi kapları kullanarak (başka bir ölçü aracı kullanmadan) iki eş parçaya ayırabilir misiniz?

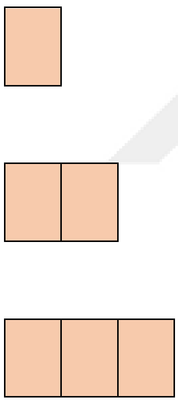
Çözüm	10	7	3
0. durum	10	-	-
1. durum	3	7	-
2. durum	3	4	3
3. durum	6	4	-
4. durum	6	1	3
5. durum	9	1	-
6. durum	9	-	1
7. durum	2	7	1
8. durum	2	5	3

Çözüm: Yukarıdaki örnekte de görüldüğü gibi 1. durumda 3 kg'lık kap yardımıyla pekmez 3 ve 7 kg'a ayrılmış 2. durumda 7 kg'lık kaptaki pekmez 3 kg'lık kap yardımıyla 3 ve 4 kg olarak paylaştırılmıştır. İşlem bu şekilde kaplarla devam ettirildiğinde 10 kg'lık pekmez 5 kg'lık 2 eş parçaya ayrılmış olur (Altun, 2015).

2.7.9. Farklı Bir Bakış Açısı Benimseme Stratejisi

Probleme bazen ilginç akıl yürütmelerle, farklı bir bakış açısı ile yaklaşılması problemin daha etkili ve enteresan bir çözümle çözülmesini sağlayabilir. Bu durum aşikâr olan çözümün yanlış olduğu anlamına gelmemekte tersine matematiğin değişik ve güzel yönlerini ortaya koymayı sağlamaktadır (Posamentier ve Krulik, 2016).

Örnek: Bir dikdörtgen çizilirse orada sadece bir dikdörtgen bulunur. Aşağıda gösterildiği gibi iki dikdörtgen yan yana çizilirse toplam üç dikdörtgen bulunur. Yan yana eklenmiş üç dikdörtgen çizilirse toplam altı dikdörtgen bulunur. Yan yana çizilen altı dikdörtgende toplam kaç tane dikdörtgen bulunur?



Çözüm: Öğrencilerden bazıları yan yana dikdörtgenler çizerek saymayı deneyebilir ve sonuca ulaşabilirler. Bu probleme farklı bir bakış açısıyla bakalım. 1, 3, 6 şeklindeki sayılar üçgensel sayılar dizisinin başlangıcıdır. Örüntü şu şekildedir: 1, 3, 6, 10, 15, 21, … Örüntünün 6. terimi 21. Yan yana eklenmiş altı dikdörtgende toplam 21 dikdörtgen vardır (Posamentier ve Krulik, 2016).

2.7.10. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi

Öğrenciler, küçük yaşlarda karşılaştıkları matematik problemlerinde verilenleri sırayla kullanarak çözüme ulaşırır. Öğrenciler üst sınıflara çıktıkça farklı yapıda matematik problemleri ile karşılaşırlar. Geriye doğru çalışma stratejisi ile durumun tersi yönde yapılır. Problemin sonucu ile çözüme başlanır ve başlangıç durumunu ulaşmaya çalışılır (Posamentier ve Krulik, 2016).

Örnek: Dünya yörüngesindeki bir uzay kapsülünde 4 astronot vardır. Her biri ilk iki günün her biri için kahvaltıda bir paket, öğle yemeğinde bir paket ve akşam yemeğinde bir paket yiyecek tüketmişlerdir. O akşam birisi, yanlışlıkla kalan yiyeceğin yarısını uzay boşluğuna dökmüştür. Ertesi sabah kalktıklarında her birinin kahvaltı için bir paket yiyeceği vardır. Paketleri saymışlar ve geriye beş paket yiyecek kaldığını görmüşleridir. Başlangıçta kaç paket yiyecekleri vardır?

Çözüm:

5	Kalan sayı
+ 4	3. günde kahvaltıda yenilen paket sayısı
9	Dökülmeden sonra kalanın yarısı
+ 9	Dökülenin yarısı
18	İkinci günden sonraki paket sayısı
+ 24	1. ve 2. gün, dördünün yediği paket sayısı ($4 \times 3 \times 2$)
42	Başlangıçtaki paket sayısı

Buna göre astronotlar 42 yiyecekle başlamışlardır (Posamentier ve Krulik, 2016).

2.7.11. Mantıksal Akıl Yürütme Stratejisi

Bu stratejide "Böyle bir durumda şöyle olur?" veya "Bu durumdan çıkarılacak sonuç şudur" şeklinde çıkarımlarda bulunarak problem çözülmeye çalışılır (Baykul, 2014). Yapılan bir çıkarım, ikinci çıkarımın yapılmasına imkân sağlar. Mantıksal akıl yürütme, problemin cevabına ulaşana kadar devam eder (Posamentier ve Krulik, 2016). Burada her bir çıkarım sonraki çıkarımın zeminini oluşturur.

Örnek: Lisenin tenis koçu, takıma 6 kişi içerisinden 2 erkek ve 2 kız seçmek zorundadır. Altı öğrenci denemelerde bulunmuştur. Fakat bu altı öğrencinin talepleri, takım koçunun seçim yapmasını zorlaştırmaktadır.

(1) Mithat, “Yalnız Sanem oynarsa ben oynarım.” dedi.

(2) Sanem, “Rıza takımda ise oynamayacağım.” dedi.

(3) Rıza, “Deniz veya Emine takımda ise oynamayacağım.” dedi.

(4) Deniz, “Aylin oynarsa ben oynarım.” dedi.

(5) Aylin takımda kiminle olacağını önemsemiyordu.

Çözüm: Birinci ifade, Mithat ve Sanem’in; dördüncü ifade, Deniz ve Aylin’in beraber olmasını söylemektedir. Eğer Rıza takıma seçilirse üçüncü ifade Deniz ve Emine’nin, ikinci ifade ise Sanem’in takımda olmayacağını belirtmektedir. Bu durum Rıza’nın takımda olmayacağı anlamına gelir. Çünkü Rıza takıma alınırsa üç kişi oynayamayacaktır ve takımda üç kişi kalacaktır. Koç; Mithat, Sanem, Deniz ve Aylin’i seçmelidir.

2.7.12. Sistematik Liste Yapma Stratejisi

Bazı problemleri çözebilmek için olası durumların tamamının bilinmesi gerekmektedir (Altun, 2015). Tüm olasılıkların sıralanması düzenli bir liste hazırlanarak sağlanabilir (Van de Walle ve diğerleri, 2013). Liste hazırlanırken tüm olasılıkları içeren ve herhangi bir olasılığın kendini tekrar etmediği bir sistemde hazırlanmalıdır (Yazgan ve Arslan, 2019). Posamentier ve Krulik (2016)’e göre bazı problemlerde listenin kendisi problemin cevabı olabilir. Aşağıda sistematik liste yapma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Hale, Işıl, Jale ve Kaya karate dersleri almaktadır. Öğrenciler çift olarak çalışacaklardır. Buna göre kaç farklı çift olasılığı vardır?

Hale – Işıl	Işıl – Jale	Jale - Kaya
Hale – Jale	Işıl - Kaya	
Hale - Kaya		

Çözüm: Karate dersi alan öğrenciler çift olarak çalışacaklardır. Olası çiftlerin listesi yapılmıştır. İlk olarak Hale ile başlayan bütün durumlar yazılmıştır. Bu listeyi Işıl, Jale ve Kaya’nın olası tüm durumlarının yazılması takip etmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta daha önce ismi yazılan çiftlerin tekrar yazılmamasıdır. Yapılan listeye göre 6 farklı seçim yapılabildiği görülmektedir (Posamentier ve Krulik, 2016).

2.7.13. Tablo Yapma Stratejisi

Veri çizelgeleri, fonksiyon tabloları, dört işlem tabloları, oran veya ölçüm içeren tablolar analiz ve matematiksel iletişimi sağlar (Van de Walle ve diğerleri, 2013). Problem çözerken verileri tablo halinde düzenlemek ilişkilerin görülmesini sağlar ve problemi sonuca ulaştırır (Altun, 2015; Posamentier ve Krulik, 2016). Aşağıda tablo yapma stratejisi ile çözülmüş bir problem verilmiştir.

Örnek: Bir marangoz üç ayaklı tabureler ve dört ayaklı masalar yapmaktadır. Marangoz bir günün sonunda 31 ayak kullanmışsa, o gün kaç tabure ve kaç masa yapmıştır?

Çözüm:

Masa Sayısı \ Tabure Sayısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	10	13	16	19	22	25	28	**31**
2	11	14	17	20	23	26	29	32	35
3	15	18	21	24	27	30	33	36	39
4	19	22	25	28	**31**	34	37	40	43
5	23	26	29	32	35	38	41	44	47
6	27	30	33	36	39	42	45	48	51
7	**31**	34	37	40	43	46	49	52	55

Tablodaki satır tabure sayısını ve taburelerin ayak sayısını, sütun ise masa sayısı ve masaların ayak sayılarını göstermektedir. Satırlardaki sayıların üçer üçer, sütunlardaki sayıların dörder dörder ve sağ çapraz kutulardaki sayıların birer birer ve sol çaprazdakilerin ise yedişer yedişer arttığı görülmektedir. Tablodan 31'i veren değerlere bakıldığında marangozun 7 masa – 1 tabure, 4 masa – 5 tabure veya 1 masa – 9 tabure yaptığı görülmektedir (Yazgan ve Arslan, 2019).

2.8. İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde yurt içinde ve yurt dışında problem çözme ile ilgili yapılmış çeşitli çalışmalar karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda araştırma ile yakınlık gösteren problem türleri, problem çözme, problem çözme algısı ve problem çözme stratejileri ile ilgili yapılan bazı çalışmalar yıl ölçütüne göre özetlenmiştir.

2.8.1. Problem Türlerine İlişkin Araştırmalar

Altun ve Arslan (2006), 7. ve 8. sınıf öğrencilerine rutin olmayan problemlerin çözümlerini öğretmek amacıyla deneysel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilerin yaşları göz önüne alınmıştır ve şu stratejiler seçilmiştir: problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol, bağıntı arama, şekil çizme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma. Yaklaşık 50 rutin olmayan problem üzerinde çalışılmış olup her strateji Polya'nın problem çözme aşamalarına göre öğretilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre hem 7. hem de 8. sınıf öğrencileri problem çözme stratejilerini informal olarak kullanabilmektedirler. Stratejileri öğretme amacı ile hazırlanan ortam bazı stratejilerin öğretiminde etkili olurken bazılarında etkili olamamıştır.

Karakoca (2011), 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde matematiksel düşünmeyi kullanma durumları ve bu durumların öğrencinin cinsiyeti, okul öncesi eğitim alıp almama durumu ve öğrencinin matematik başarısı açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiştir. Veri toplama aracı olarak Cai'nin (2000) "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"nu Türkçe'ye çevirmiş ve formu tabakalı örnekleme yöntemiyle seçilen toplam 1114 öğrenciye uygulamıştır. Form, altısı rutin ve altısı rutin olmayan toplam 12 problemden oluşmaktadır. Araştırmanın nitel boyutunda öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları stratejileri belirlemiştir. Araştırmanın nicel sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözmede matematiksel düşünme durumları cinsiyete göre farklılaşmakta; okul öncesi eğitim ve matematik başarısı değişkenlerine göre farklılaşmaktadır. Ayrıca öğrencilerin rutin problem ortalamalarının rutin olmayan problemlere göre yüksek olduğunu bulmuştur. Nitel araştırma sonuçları ise öğrencilerin akıl yürütme, iletişim ve esnek düşünme gibi becerilerde sorun yaşadıklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin rutin algoritmalarla çözüme ulaştıran stratejileri daha çok kullandıkları görülmüştür.

Taşkın, Aydın, Akşan ve Güven (2012), yaptıkları çalışmada öğrencilerin öz yeterlilik algıları ve problem çözmeye yönelik inançları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için 10. sınıf 63 öğrenci ile çalışmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin problem çözmeye yönelik inançları ile rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup bu ilişki pozitif yönlüdür ancak problem çözmeye yönelik inançları ile rutin problemlerdeki başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ayrıca, öğrencilerin matematiğe karşı öz yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasında da anlamlı bir ilişki olmadığı saptanmıştır.

Abolfazl ve Leyla (2014), yaptıkları çalışmada öğrencilerin rutin olmayan bir problem performanslarında cinsiyet ve sınıf düzeyinin rolünü araştırmışlardır. Araştırma İran'ın güney kesimindeki 836 ortaokul öğrencisi ile yürütülmüştür. Sonuç olarak erkek öğrenciler kız öğrencilerden daha başarılı bulunmuştur. Ayrıca sınıf düzeyine göre 7. sınıf öğrencilerinin performansı, 8. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı bulunmuştur.

Koçyiğit (2015) yaptığı çalışmada, üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan matematiksel problemleri çözerken uyguladıkları problem çözme yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 36 üstün zekâlı ve 36 normal zekâlı olan 7. ve 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Öğrencilere 10 adet rutin olmayan problem uygulanmış daha sonra belirlenen 10 öğrenci (5 üstün zekâlı ve 5 normal zekâlı) ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak üstün zekâlı öğrencilerin normal zekâlı öğrencilere göre bütün problemlerin çözümlerinde daha başarılı olduğu, üstün zekâlı öğrencilerin problemler için çözüm yaklaşımı, strateji geliştirme ve orijinal çözümler üretmede normal zekâlı öğrencilere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur. Üstün zekâlı öğrenciler problemi basitleştirme gibi daha üst düzey stratejileri seçerken normal zekâlı öğrenciler denklem kurma ve deneme yanılma gibi stratejileri daha fazla kullanmıştır.

Abdullah, Rahman ve Hamzah (2017), öğrencilerin metabilişsel becerilerini ve bu becerilerin rutin olmayan matematiksel problem çözme üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmada nicel yöntem kullanılmış olup 304 öğrenci yer almıştır. Veri toplamada A Self-Monitoring Questionnaire (Kendi kendini izleme anketi) ve matematiksel bir test kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin rutin olmayan matematiksel problemleri çözmedeki performanslarının çok düşük olduğu bulunmuştur. Rutin olmayan matematiksel problemlerin çözümünde farklı performans düzeylerine sahip öğrenciler arasında metabilişsel becerilerde de önemli bir fark olup bu süreçte metabilişsel becerilerin üstünde durulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bozkurt ve Topal (2019) tarafından yapılan çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin, problem çözmedeki mantık yürütme ve matematiksel düşünceleri incelemiştir. Cai (2000)'nin çalışması Türkçeye çevrilmiştir. Standart bir algoritmayla çözülebilen (rutin problem) 6 ve standart bir algoritmayla çözülemeyen (rutin olmayan problem) 6 problem olmak üzere toplam 12 problemden oluşan bu teste öğrencilerin verdikleri cevaplar incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin rutin problemlerde daha başarılı olmalarına rağmen genel olarak problem çözmede istenilen performansı gösteremedikleri bulunmuştur.

Filiz ve Boz (2019), ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin akıcı okuma düzeyi ile rutin olmayan matematik problemlerini çözme başarısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada 90 öğrenciye araştırmacılar tarafından geliştirilen, 20 çoktan seçmeli ve açık uçlu sorulardan oluşan problem çözme testi uygulanmıştır. 5 ile 100 puan arasında değişen bu testtin ortalaması 55.5 olarak bulunmuştur. Buna göre öğrenciler problemlerin yarıdan fazlasını doğru yapmışlardır. Ayrıca rutin olmayan problem çözme başarısı ile akıcı okuma düzeyleri arasında pozitif yönlü ilişki bulunmuştur.

Kolubüyük (2020) tarafından yapılan çalışma, 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini (rutin olmayan problemler) çözebilme başarıları ile akademik başarıları arasındaki ilişki incelenmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. 8. sınıf 166 öğrenciye, 9 gerçek yaşam problemi ve 9 rutin problemden oluşan 18 soruluk açık uçlu problem testi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; gerçek yaşam problemlerini çözebilmekte başarılı olan öğrencilerin; LGS'de, rutin problemler testinde, LGS matematik testinde ve okul matematik derslerinde daha başarılı öğrenciler olduğu gözlenmiştir.

2.8.2. Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar

Charles ve Lester (1984) yaptıkları çalışmada, gerçekleştirdikleri süreç odaklı bir öğretim programını değerlendirmişlerdir. Çalışma, 5. sınıf 451 öğrenci ve 7. sınıf 485 öğrenci ile yürütülmüştür. Beşinci sınıflarda 12 ve yedinci sınıflarda 10 deney sınıfına 23 hafta boyunca "Matematiksel Problem Çözme Programı" uygulanmıştır. Beşinci sınıflarda 11 ve yedinci sınıflarda 13 sınıfa ise kontrol dersleri verilmiştir. Ayrıca araştırmanın yapıldığı okulların hiçbirinde hem deney hem kontrol sınıfı yer almamaktadır. Sonuç olarak deneysel sınıflar; problemi anlama, çözüm stratejileri planlama ve doğru sonuçlara ulaşma becerisi ölçütleri üzerinde kontrol sınıflarından önemli ölçüde daha yüksek puan almışlardır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler nicel analizin sonuçlarını desteklemiştir ve hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin problem çözmeye yönelik tutumlar açısından olumlu yönde değiştiğini ileri sürmüştür. Buna ek olarak, öğretmenler problem çözmeyi öğretme yeteneklerine güven kazanmışlardır.

Buchanan (1987), sekiz haftalık bir dönemde üstün zekalı 3. sınıf ve orta düzeydeki 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme performanslarındaki farklılıkları incelemiştir. Araştırma sonucu tutum, motivasyon ve inanç faktörlerinin problem çözme performansı için önemli olduğunu göstermiştir. Ayrıca kız ve erkek öğrenciler arasında problem çözme performanslarında büyük farklılıklar olduğu bulunmuştur. Kız öğrenciler erkek öğrencilere göre daha az problem çözmektedirler ve problemin çözümü için erkeklere göre daha fazla zaman harcamaktadırlar.

Malloy ve Jones (2002), 24 Afro-Amerikan 8.sınıf öğrencisinin problem çözme özellikleri, strateji seçilerek kullanımı ve cevap doğrulama çalışmaları üzerine çalışma yapmışlardır. Araştırmaya katılan öğrencilerin her biri bireysel bir konuşma (yüksek sesle problem çözme oturumu) katılmıştır ve öğrenciler beş matematik problemini çözerken gözlemlenmiştir. Oturumlarda dört özellik vardı. Bunlar: bir ısınma problemi ve gözden geçirme, beş problemi yüksek sesle birer birer çözme, her problemin tamamlanmasından sonra retrospektif (geriye dönük) görüşmeler ve oturumun sonunda bir görüşme gerçekleştirmektir. Öğrencilerle yapılan görüşme 60-75 dakika sürmüştür. Yapılan görüşmelerde öğrencilere, “Sorunu başka bir şekilde çözebilir misiniz?”, “Sorunu çözmeye karar vermenizi ne sağladı?”, “Cevabını kontrol ettin mi?” şeklinde sorular sorulmuştur. Öğrenci beş problemi tamamladıktan sonra ise “Matematiği anlamak ne anlama gelir?”, “Doğru cevabı almak ne kadar önemli?”, “Cevabı nasıl bulacağınızı bilmiyorsanız bir sorunu çözmeye nasıl başlarsınız?”, “Öğretmenin başarısı için onayı ne kadar önemlidir?” gibi sorular yöneltilmiştir. Araştırmanın sonucunda ise şu sonuçlara ulaşılmıştır: başarılı öğrencilerin problem çözme eylemleri, iyi matematiksel problem çözücü eylemleri olan stratejilerin başarılı kullanımı, yaklaşımda esneklik, çözüm doğrulama eylemlerinin kullanımı ve alakasız ayrıntılarla başa çıkmada başarı eşleşmiştir.

Zhu (2007), problem çözmede cinsiyet farklılıkları üzerine yapılmış çalışmaları incelemiştir. Çok sayıda literatür, matematik problemlerini çözmede erkeklerin lehine farklılık olduğunu bildirmektedir. Cinsiyetler arasındaki matematiksel problem çözmede farklı kalıpların bir yansıması olarak strateji kullanımının, psikolojik özelliklerle birlikte bilişsel yeteneklerle ilişkili olduğu ve deneyim ve eğitimin aracılık ettiği bulunmuştur. Biyolojik, psikolojik ve çevresel değişkenler de dâhil olmak üzere birçok karmaşık değişkenin bazı alanlarda matematiksel problem çözmede cinsiyet farklılıklarına katkıda bulunduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma, tüm duygusal değişkenlerin kombine etkisinin matematiksel problem çözme kalıplarındaki cinsiyet farklılıklarını açıklayabileceğini göstermektedir.

Alan (2009), 5. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşlerini belirlemek amacıyla nitel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırmanın uygulaması yapılmadan önce iki sınıf öğretmenine dört hafta boyunca Polya'nın problem çözme süreci eğitimi verilmiştir. Eğitimi alan sınıf öğretmenleri dört hafta boyunca Polya'nın dört aşamalı problem çözme sürecine bağlı kalarak matematik derslerini işlemişlerdir. Daha sonra öğrencilere araştırmacının hazırladığı yapılandırılmış problem çözme raporu uygulanmıştır. Bu raporda 2008-2009 Eğitim-Öğretim yılının matematik ders kitaplarından yararlanarak 2 farklı dört işlem problemi hazırlanmıştır ve öğrencilerin problem çözme basamaklarının her birine uygun görüşlerini yansıtacak onar soru sorulmuştur. Veriler doküman analizi yoluyla analiz edilerek şu sonuçlara ulaşılmıştır; öğrenciler problemi anlama ve plan yapmanın gerekli olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca plan yapma aşamasından sonra işlemlerin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrenciler problemi çözdükten sonra kendilerini mutlu hissetmişler ve problemi çözmeye daha istekli olmuşlardır.

Özcan, İmamoğlu ve Katmer Bayraklı (2017), 6. sınıf öğrencilerinin yüksek sesle düşünme süreçlerini incelerken, matematik problemini sözlü olarak çözmelerini incelemek amacıyla çalışmışlardır. Çalışma grubu araştırmacılar tarafından geliştirilen problem çözme testinin sonuçlarına göre seçilen 24 altıncı sınıf öğrencisidir. Her öğrencinin yüksek sesle düşünme süreci videoya kaydedilmiştir ve yazıya aktarılmıştır. Toplanan veriler kodlanmıştır ve kategorilere ayrılmıştır. Öğrencilerin problem çözerken düşüncelerini net bir şekilde ifade edemedikleri, direkt rakamlarla işlemler gerçekleştirmeye başladıkları sonucuna ulaşılmıştır. İşlemleri doğru yapan bazı öğrenciler ise sonucu yorumlayamadıkları için çözüme ulaşamamışlardır.

Akyol (2019) çalışmasında, öğretmen adaylarının duygusal zekâ seviyeleri ve problem çözme becerilerinin farklı değişkenlere göre incelemiştir. Tarama modeli ile yapılan araştırmada 1033 eğitim fakültesi öğrencisine "Bar-On Duygusal Zekâ Ölçeği" ve "Problem Çözme Ölçeği" uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda, problem çözme becerisi ve duygusal zekânın cinsiyet ve sınıf düzeyine göre anlamlı düzeyde farklılaşmazken yaş ve bölüm değişkenine göre farklılaştığı bulunmuştur.

Baş (2019) tarafından yapılan çalışmada, ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünme, problem çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla tarama araştırması gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ortaöğretim öğrencilerinin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme ve matematiğe karşı tutumları orta düzeyin üzerinde bulunmuştur. Öğrencilerin matematik problem çözme tutumları, matematiksel düşünme ve matematiğe karşı tutumları ile cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmazken sınıf düzeyine göre anlamlı fark bulunmuştur. Değişkenler arasındaki korelasyon pozitif, anlamlı ve yüksek bulunmuştur. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda öğrencilerin matematik problem çözme tutumları ve matematiksel düşünme boyutlarının, matematiğe karşı tutumlarının anlamlı yordayıcısı olduğu belirlenmiştir.

Şimşek (2019) tarafından yapılan çalışmada, matematik öğretmen adaylarının ve matematik öğretmenlerinin problem çözme süreçlerini ve yansıtıcı sorgulama yaklaşımı ile problem çözme öğretimi ve bu durumun öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerini nasıl etkilediğinin belirlenmesi amacıyla karma yöntem ve açımlayıcı sıralı desen modelinde çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini birinci aşamada 128 ilköğretim matematik öğretmen adayı ve 22 matematik öğretmeni, ikinci aşamada iki şube halinde ikinci sınıfta öğrenim gören 59 ilköğretim matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma verileri “Problem Çözme Testi”, “Problem Çözme Son Testi” ve “Yarı-Yapılandırılmış Klinik Mülakat Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında uygulanan “Problem Çözme Testi” ile elde edilen nicel verilere göre öğretmen ve öğretmen adaylarının problemleri birden çok yolla çözüp çözemedikleri, aritmetiksel ya da cebirsel yaklaşımları, problem çözme stratejilerinin hangilerini kullandıkları ve bu stratejilerin katılımcılara göre çeşitliliği araştırılmıştır. Nitel kısımda ise uygulanan “Problem Çözme Testi” ile öğretmen ve öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik belirtilen değişkenler ile ilgili derinlemesine incelenmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise yarı-deneysel desenlerden ön test-son test eşleştirilmiş kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Öğretmen adaylarına deney grubu için yansıtıcı sorgulama yaklaşım problem çözme öğretimi ve kontrol grubu için programa dayalı yaklaşım ile problem çözme öğretimi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubuna öğretim öncesinde “Problem Çözme Testi”, sonrasında ise bu teste uygun hazırlanan “Problem Çözme Son Testi” uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının problem çözmede eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yansıtıcı sorgulama yaklaşımı ile programa dayalı yaklaşımın benzer sonuçlar verdiği, hem yansıtıcı sorgulama öğretim hem de programa dayalı öğretimle problem çözme öğretiminin problem çözme başarısını artırdığı sonucuna varılmıştır.

L. Yılmaz (2019), matematik öğretmen adaylarının problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri, matematiksel problem çözmeye yönelik tutumları, biliş ötesi farkındalıkları, matematik okuryazarlık öz yeterlikleri, matematiksel problem çözmeye ilişkin inançları ve problem çözme başarılarının sınıf düzeyine göre anlamlı farkı olup olmadığını ve bu değişkenlerin problem çözme başarısını yordama durumunu incelemek için nicel yöntem ile bir araştırma yapmıştır. 226 matematik öğretmen adayı ile nicel yöntem ile gerçekleştirilen çalışma sonucunda; öğretmen adaylarının incelenen değişkenlere göre sınıf düzeyinde anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının matematik okuryazarlığı öz yeterlilik düzeyleri problem çözme başarısını doğrudan yordarken; yansıtıcı düşünme, tutum, biliş ötesi farkındalık ve inanç değişkenlerinin ise problem çözme başarısını matematik okuryazarlığı değişkeni üzerinden dolaylı olarak yordadığı bulunmuştur.

2.8.3. Problem Çözme Algısı İle İlgili Araştırmalar

Akkaya (2012), öğrencilerin öz kavramları ile algılanan problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma 397 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak "Piers-Harris Çocuklar için Öz Kavramı Ölçeği", "Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" ve kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Sonuç olarak, öz kavram ölçeği alt boyutları ile "Çocuklar için Problem Çözme Envanteri" tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Koç (2014), ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini algılamaları ve öğrenme sürecinde yardım istemelerini incelediği araştırmada tarama modelinde çalışmıştır. 778 öğrenciye "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Öğrenme Sürecinde Yardım İsteme Ölçeği" uygulanmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik algılarında cinsiyete ve sınıf düzeyine göre anlamlı fark bulunmuştur. Yardım istemelerinde ise cinsiyete göre anlamlı farklılık bulunurken sınıf düzeyine göre anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme becerilerini algılamaları ile yardım istemeleri arasında anlamlı ilişki saptanmıştır.

A. Demir (2019), Bilim ve Sanat Merkezlerinde müzik eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini incelemek amacıyla tarama modelinde çalışmasını gerçekleştirilmiştir. Veri toplama için "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE)" kullanılmıştır. Araştırmanın örneklem grubunu; İstanbul, Aydın, Adana, Ordu, Ankara, Samsun, Gaziantep, Çanakkale, Erzurum, Konya, Isparta, Denizli, Mersin, Antalya illerindeki BİLSEM'lerde müzik eğitimi alan 5., 6., 7. ve 8.sınıf 203 öğrenci oluşturmaktadır. Sonuç olarak, kız öğrencilerin problem çözme beceri ortalamaları, erkek öğrencilerden yüksek olsa da BİLSEM'de müzik eğitimi alan öğrencilerin problem çözme becerilerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Sınıf düzeyine göre incelendiğinde ise 5.sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin 6, 7 ve 8. sınıfa göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça, problem çözme becerileri düşmesine karşın, sınıf düzeyine göre bir farklılık olmadığı bulunmuştur.

Özdemir (2019), 7. sınıf ve 8. sınıf öğrencilerinin otomatik düşünceleri ve karar verme stillerinin problem çözme becerilerini açıklamadaki rolünü belirlemek amacıyla 500 öğrenci ile çalışmıştır. Veriler; “Kişisel Bilgi Formu”, “Çocuklar için Problem Çözme Envanteri”, “Çocukların Otomatik Düşünceleri Ölçeği” ve “Ergenlerde Karar Verme Stilleri Ölçeği” ile toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, problem çözme ve otomatik düşünceler puan ortalamaları cinsiyete göre farklılık göstermezken karar verme stil puanları cinsiyete göre farklılaşmaktadır. Problem çözme, otomatik düşünceler ve karar verme stilleri puan ortalamalarında sınıf düzeyine göre anlamlı fark olmadığı bulunmuştur. Otomatik düşünceler ve karar verme stillerinin problem çözme becerileri karşısında yordayıcı faktör olduğu araştırmanın sonuçları arasındadır.

Taşçı (2019) çalışmasında, tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerileri, STEM tutum ve algılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma 28 öğrenci deney grubunda, 28 öğrenci kontrol grubunda olmak üzere toplam 56 öğrenci ile yürütülmüştü. Kontrol grubunda yapılan dersler yapılandırmacı yaklaşım ile deney grubunda tersine mühendislik uygulamaları da eklenerek işlenmiştir. Nicel veriler “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri”, “STEM Tutum ve Algı Testi” ve araştırmacı tarafından hazırlanan toplam 60 soruluk “Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi” ile toplanmıştır. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından hazırlanan “Bir Mühendisin Araştırma Defteri”, “Mühendislik Alanı Bilgi Formu” ve “Mühendislik Tasarımı Değerlendirme Rubriği” ile toplanmıştır. Araştırmanın nicel sonucunda, tersine mühendislik uygulamaları destekli verilen eğitimin 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerileri, STEM tutum ve algılarını geliştirmede yapılandırıcı öğretimden daha etkili olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre uygulamalar öncesinde kariyer planlamaları açısından mühendisliği düşünmeyen bazı öğrencilerin uygulamalar sonrasında mühendisliği düşündükleri belirlenmiştir.

Tezel ve Tezgören (2019), 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve sorun çözme becerileri düzeylerini belirlemek ve aralarındaki ilişkiyi incelemek amacıyla çalışmışlardır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve problem çözme becerilerinin "orta düzeyde" olduğunu ve öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasında pozitif ilişki olduğunu saptamışlardır. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin; okul türüne göre, özel okul öğrencilerinin lehine farklılaşırken cinsiyete göre incelendiğinde ise, kız öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme düzeylerinin okul türüne göre farklılaşmazken cinsiyete göre ise, kız öğrencilerin lehine farklılaştığı bulunmuştur.

2.8.4. Problem Çözme Stratejileri İle İlgili Araştırmalar

Rose (1991), ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme stratejilerini ve süreçleri incelemiştir. İki öğrenci 8. sınıf, iki öğrenci 7. sınıf ve iki öğrenci de 6. sınıf düzeyinde olmak üzere toplam 6 orta seviyeli öğrenci ile yürütülmüştür. Her öğrenci ile 4 görüşme yapılmıştır. İlk görüşmede öğrencilerin aile, okul ve matematik profilleri ile ilgili bilgi edinilmiştir. İkinci ve üçüncü görüşmelerde öğrenciden verilen problemleri çözmeleri sonra da öğrencinin problem çözme sürecinde kendi düşünme ve çalışmasını sözlü olarak anlatması istenmiştir. Dördüncü görüşmede ise öğrencilerin problem çözme süreci detaylı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonuçları şu şekilde bulunmuştur: Öğrenciler, rutin olmayan problemi ilk okuduklarında anlamalarını sağlayacak seçeneklerin fark etmemektedirler. Öğrencilerin matematik becerisi olarak algıladıkları temel beceriler olan dört işlem becerileridir. Öğrenciler problem çözmede risk almak istememektedirler. Öğrencilere, problemleri çözmelerine yardımcı olacak sezgisel yöntemler olduğu söylenmiştir. Ancak öğrencilerin bu yöntemlerin nasıl ve ne zaman kullanılacağı konusunda yeterli bilgileri yoktur. Öğrenciler genellikle öğretmenlerinin kullandıkları stratejileri tercih etmektedir.

Yazgan ve Bintaş (2005), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri ve kullanmalarını incelenmek amacıyla bir öğretim deneyi tasarlamışlardır. Bu deneysel çalışmanın stratejileri; tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma olarak belirlenmiştir ve stratejilerin hepsi öğrencilere öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Ayrıca bu ortamının etkisini ölçmek için bir ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Eğitim toplam 18 saat olarak planlanmış olup ilk 12 saatinde problem çözme stratejileri incelenmiştir. Problem çözme stratejilerinin her biri için 2 saat çalışma yapılmıştır. Problemlerde kullanılan stratejiler dersin başında verilmemiş, bir stratejiye ayrılan 2 ders saati sonunda stratejinin adı sınıfın ortak kararı ve araştırmacının yönlendirmesiyle belirlenmiştir. 13. derste gruplara farklı stratejilerden oluşan problemler verilmiş ve çözdürülmüştür. Kalan 5 derste ise öğrenciler değişik stratejilerle çözülebilen problemlerle bireysel olarak çalışmışlardır. Öğrenciler, çalışma süresince toplam 41 problem ile çalışmışlardır. Sonuç olarak, öğrenciler ilk defa karşılaşmış olmalarına rağmen rutin olmayan problemler için özgün stratejiler üretebildikleri, problem çözme stratejileri eğitiminin problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediği bulunmuştur.

Altun ve Memnun (2008), matematik öğretmen adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerilerini ve bu tür problemleri ve problem çözme stratejileri ile ilgili düşüncelerini incelemek amacıyla 61 matematik öğretmen adayı ile çalışmışlardır. Öğretmen adaylarına 7 hafta boyunca her hafta 4 saat olmak üzere problem çözme öğretimi dersi verilmiştir. Sonuç olarak, problem çözme öğretiminin farklı düzeylerde etkili olduğu ve sırayla problemi basitleştirme, örüntü arama, muhakeme etme, diyagram çizme, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma stratejilerini etkilediği görülmüştür. Diğer yandan ise problem çözmede başarısına bakılmaksızın sırayla muhakeme etme, geriye doğru çalışma, diyagram çizme, tablo yapma ve problemi basitleştirme stratejilerinin güçlü etkiye sahip oldukları görülmüştür.

Çelebioğlu (2009), ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmede kullandıkları stratejileri ve düzeylerini incelemeye ve problem çözme sürecinde öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Öğrencilerin seviyelerine uygun problem çözme stratejileri içeren 6 sorudan oluşan matematik testi hazırlamıştır. Problem çözme stratejilerinden bağıntı bulma, şekil çizme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma stratejileri ve bir tane de sıra dışı kalanlı bölme problemine yer verilmiştir. Hazırlanan test 170 birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında ise 12 öğrenci ile klinik mülakat gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonuçları şu şekildedir: öğrencilerin en başarılı olduğu strateji bağıntı bulma stratejisidir, öğrenciler düşük düzeyde de olsa problem çözme stratejisi kullanabilmektedirler, matematik ders notları ile problem çözme başarıları arasında anlamlı bir ilişki vardır fakat cinsiyetle anlamlı bir ilişki yoktur. Ayrıca öğrencilerin problem çözmede başarıları ve başarısızlıkları göstermiş oldukları problem çözme davranışlarıyla ilişkili olduğu araştırmanın sonuçları arasındadır.

Elia, van den Heuvel-Panhuizen ve Kolovou (2009), strateji kullanımı strateji esnekliğini ve rutin olmayan problem çözmede performansla olan ilişkilerini incelemişlerdir. Bu bağlamda strateji esneklik türleri, yani görevler arası esneklik (problemler arasında değişen stratejiler) ve görev içi esneklik (problemler içindeki stratejileri değiştirme) incelenmiştir. 4. sınıftaki (9-10 yaş) 152 öğrenciden rutin olmayan üç problem ile veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda, stratejilerden deneme yanılma stratejisinin başarıya yol açabilecek genel bir potansiyele sahip olduğu bulunmuştur. İki esneklik türü de öğrencilerin stratejik davranışlarında büyük ölçüde görüntülenmemiştir. Ancak görevler arası strateji esnekliği gösteren öğrenciler, aynı stratejiye devam eden öğrencilerden daha başarılıdır. Öte yandan, görev içi strateji esnekliği öğrencilerin doğru cevaba ulaşmasını desteklememiştir. Bu, öğrencilerin sorunları eksik bir zihinsel temsilinden kaynaklanmıştır.

Taşpınar (2011), 8. sınıf öğrencilerine verilen problem çözme stratejileri öğretiminin farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın verilerini toplamak için "Araştırma Problemleri" ve "Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada 4 hafta (15 saat) problem çözme stratejileri öğretimi yapılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin problem çözme öğretiminden önce kullandıkları problem çözme stratejileri sınırlı iken, verilen öğretimden sonra öğrenciler farklı stratejileri kullanarak problemleri çözmüşlerdir. Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözmeye karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Avcu (2012), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem çözme başarılarını ve kullandıkları stratejilerini incelemek için 250 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Öğretmen adaylarına dokuz maddeden oluşan "Problem Çözme Testi" uygulanmıştır ve öğretmen adaylarının problem çözme stratejilerini belirlemek için uygulanan testteki her bir madde derinlemesine incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının problem çözme başarıları oldukça yüksektir. Öğretmen adaylarının en çok kullandıkları stratejiler şekil çizme ile tahmin ve kontrol stratejileri olup en az örüntü bulma stratejisini kullanmışlardır.

Yeşilova (2013) tarafından yapılan çalışmada, matematik başarısı ortalamanın altında ve ortalamanın üstünde olan öğrencilerin problem çözme stratejileri ve gösterdikleri kritik davranışların hangi davranışlar olduğu, farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Ayrıca uygulanan problem çözme ve problem çözme stratejileri eğitiminin öğrencilerin problem çözme başarılarını ve kullandıkları strateji çeşitliliğine etkisini araştırmıştır. Araştırma 60 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Ön ve son test ile görüşme yöntemleri ile veriler toplanmıştır. Sonuç olarak, matematik başarısı ortalamanın üstünde olan öğrencilerin problem çözme başarılarının daha yüksek olduğu, farklı stratejileri daha fazla kullandıkları, yaptıkları çözümlerin daha detaylı ve anlaşılır olduğu, stratejileri daha etkili kullandıkları ve farklı stratejileri birleştirerek problem çözmeye daha istekli oldukları belirlenmiştir.

Arslan ve Yazgan (2015), yüksek başarı düzeyindeki öğrenciler ile yapılan çalışmada problemin çözümünde en uygun stratejinin seçilmesi ve kullanılması, yanlış seçilen stratejiyi değiştirme, bir problemi birden çok strateji kullanarak çözme ve probleme göre değişen stratejileri belirlemek amacıyla çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf düzeyinde, her sınıf seviyesinden dört öğrenci ile çalışılmıştır. Sonuç olarak, öğrenciler genellikle uygun stratejinin seçimi ve problemi birden çok strateji ile kullanarak çözmede başarılı olmuşlardır. Öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler örüntü bulma ve çizim yapma olurken en az kullandıkları strateji ise problemi basitleştirme stratejisi olmuştur. Ayrıca öğrencilerin problem çözümünde yanlış yaptıklarında nadiren stratejilerini değiştirdikleri görülmüştür.

Gür ve Hangül (2015), 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini ve problem çözerken yaşadıkları sıkıntıları belirlemek amacıyla 12 altıncı sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Çalışmanın verileri PISA'nın açıklanan sorularından ve çeşitli matematik web sitelerinden alınan farklı stratejiler kullanarak çözülebilecek toplam 7 sorudan toplanmıştır. Örüntü arama, sondan başlama, denklem yazma ve liste hazırlama stratejilerini içeren soruları tüm öğrenciler doğru cevaplandırırken; şema çizme ile bölmek ve yönetmek stratejilerini iki öğrenci; tahmin-kontrol stratejisini ise üç öğrenci bulamamıştır. Ayrıca öğrencilerin verilen soruların açıklamalarını uzun buldukları, tahmin kontrol stratejisini kullanırken zorlandıkları, bölmek ve yönetmek stratejisinde ise süre sıkıntısı yaşadıkları görülmüştür.

Atay (2017), ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma becerilerini belirleme amacıyla matematik başarısı yüksek 12 öğrenci ve matematik başarısı orta 12 öğrenci olmak üzere toplam 24 yedinci sınıf öğrencisi ile çalışmıştır. Araştırmacı tarafından en az iki strateji ile 15 matematik problemi hazırlanmıştır. Öğrencilerin yaptıkları çözümler incelenerek kullandıkları problem çözme stratejileri belirlenmiştir. Sonuç olarak iki grupta en fazla "Denklem kurma/eşitlik yazma" stratejisi kullanılmıştır. "Şema çizme" stratejisi ise matematik başarısı yüksek öğrencilerin en az tercih ettiği stratejidir. Ayrıca matematik başarısı yüksek öğrencilerin problem çözmede matematik başarısı orta öğrencilere göre üstün olduğu fakat strateji kullanım ortalamalarının öğrenci grupları arasında farklılık oluşturmadığı bulunmuştur.

Çeker ve Ev Çimen (2017) yaptıkları durum çalışmasında, 10 ortaokul matematik öğretmeni ile görüşerek öğretmenlerin problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerini, kullanıyorlarsa hangi stratejileri kullandıklarını ve öğretmenlerin bu stratejilerle ilgili farkındalık düzeylerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Sonuç olarak öğretmenlerin derslerinde problem çözme stratejilerini plan yapmadan ve farkında olmadan kullandıkları ve çoğu öğretmenin stratejiler hakkında yeterli altyapıya sahip olmadıkları bulunmuştur.

Mogari ve Chirove (2017), lise öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejilerini belirlemek için Güney Afrika'nın Gauteng eyaletinin Tshwane North District bölgesinde bulunan üç yüksek performanslı liseden 395 öğrenci ile çalışmışlardır. Sonuç olarak, 11. sınıf öğrencilerinin en yüksek ortalama puanı alırken 10. sınıfların en düşük puanı aldığı bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözmede strateji kullanım düzeyleri, 10. sınıftan daha yüksek sınıflara ilerledikçe önemli ölçüde iyileşmiştir.

Saygılı (2017), lise öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme beceri düzeylerinin ve kullandıkları stratejilerin başarı durumlarına göre dağılımını durum çalışması ile belirlemeye çalışmıştır. Araştırmada 18 lise öğrencisine on strateji ile çözümü yapılabilen rutin olmayan sekiz problem yöneltilmiştir. Araştırma sonucuna göre her bir öğrenci en az üç farklı problem çözme stratejisi kullanabilmektedir. Birlikte en çok kullanılan stratejiler sistematik liste yapma, örüntü-bağıntı bulma, mantıksal düşünme, şema çizmedir. Problem çözme becerisinde başarılı öğrencilerin stratejileri etkin kullandıkları saptanmıştır.

G. Demir (2019), öğrencilerin problem çözme stratejileri belirlemek ve öğrencilerin problem çözme sürecinde hangi aşamada hata yaptıklarını bulmak amacıyla betimsel tarama yönteminde bir araştırma yapmıştır. 60 sekizinci sınıf öğrencisine en az üç strateji ile çözülebilen 15 soruluk açık uçlu problem testi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, problemleri doğru olarak çözen öğrencilerin kullandığı stratejiler sırayla şöyledir: tahmin ve kontrol stratejisi, şekil çizme stratejisi, aritmetiksel strateji, denklem kurma stratejisidir. En az kullanılan strateji ise tablo yapma stratejisidir.

Yapılan hatalar Newman Hata Analiz Envanteri'ne göre incelendiğinde ise en çok anlama basamağında (%50,71) hata yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Eğerci (2019), çalışmasını beş ortaokul matematik öğretmeni ile yürütmüştür. 2012 yılında 4+4+4 eğitim sistemi değişikliği sonucunda ilkokul kademesinde bulunan 5.sınıflara ortaokul matematik öğretmenleri ders vermeye başlamıştır. Çalışmada, öğretmenlere yeni yeterlikler gerektirebilecek bu sistem değişikliğinin ortaokul matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde kullandıkları problem çözme stratejileri, karşılaştıkları zorluklar ve bu süreçte gelişimlerini nasıl kazandıklarının incelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlere dört rutin olmayan problem sunulmuş ve kullanabilecekleri tüm stratejiler ile çözmeleri istenmiştir. Bireysel olarak gerçekleştirilen görüşme verileri betimsel analiz kullanılarak çözümlenmiştir. Sonuç olarak, 2012 öncesinde mezun öğretmenlerin 5. sınıf düzeyinde 2012 sonrası mezunlardan farklı sorunlarla karşılaşmakta ve yeterlilik sağlamak için mesleki gelişimlerde bulunmaktadırlar. 2012 öncesi mezun öğretmenlerin, 5. sınıf düzeyine uygun stratejilerle problem çözebildikleri ve daha uzun süre dersine girmenin 5.sınıf düzeyinde problem çözme stratejilerinin çeşitliği artırdığını, mesleki gelişimlerinde ise deneme yanılma, internet ortamı kaynakları ve zümre iş birliği araçlarından yararlandıkları belirlenmiştir. Çift ana dal mezunu (sınıf öğretmenliği ve ilköğretim matematik öğretmenliği) ve 2012 sonrası mezun öğretmenlerin 5.sınıf öğrencileriyle problem çözmede ve öğretim faaliyetlerinde zorlanmadığı bulunmuştur.

R. Yılmaz (2019), sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme süreçleri ile ilgili durumlarını ve problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmasında 126 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Öğretmen adaylarının ilkokul düzeyinde rutin bir probleme yaptıkları çözümünün incelenmesi ile elde edilen veriler Polya’nın problem çözme basamaklarına göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre sınıf öğretmeni adaylarının çoğunlukla tahmin-kontrol, sistematik liste yapma ve ilkokul düzeyine uygun olmayan denklem kullanma stratejisini kullandıklarını, bir kısmının ise muhakeme etme ve diyagram kullanma stratejilerini tercih ettikleri sonuçlarına varılmıştır.

Andrade, Fortes ve Mabilangan (2020)’ın yaptıkları çalışmada 10. sınıf 30 öğrenci ile çalışmışlardır. Hem nicel hem de nitel veriler öğrencilerin matematiksel çözümlerinden, günlüklerinden ve görüşmelerinden toplanmıştır. Öğrencilere rutin olmayan altı problem verilmiş ve öğrencilerin rutin olmayan problem çözme stratejileri matematik başarı seviyesine göre incelenmiştir. Bu çalışmada uzman çözücülerin aritmetiksel strateji ve çizim yapma stratejilerini; acemi çözücülerin aritmetiksel stratejiyi en çok kullandıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan ikinci en çok kullanılan strateji ise tahmin ve kontrol stratejisi olmuştur.

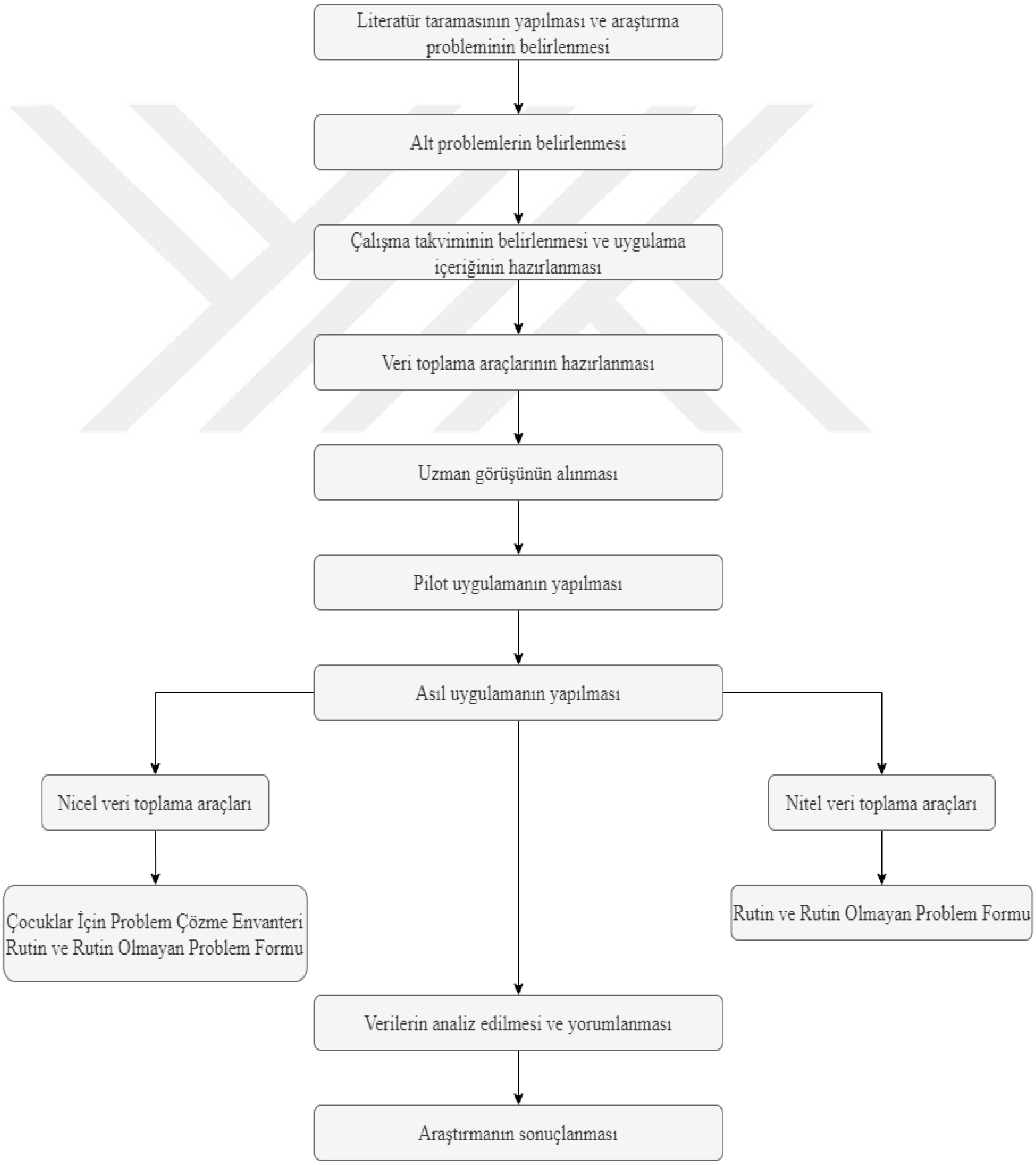
Gürsan ve Yazgan (2020), rutin olmayan problem çözme eğitiminin strateji kullanımına ve bu tür problemleri çözme başarısına etkisi incelemek amacıyla 17 dokuzuncu sınıf öğrencisi ile çalışmışlardır. Ön test uygulandıktan sonra toplam 12 ders saati öğrencilerle rutin olmayan problem çözme eğitimi gerçekleştirilmiştir. Bu eğitimde ilk dokuz ders boyunca tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, problemi basitleştirme, muhakeme etme, denklem kurma ve şekil çizme stratejileri birer birer çalışılmış olup son üç derste stratejiler karma bir şekilde çalışılmıştır. Sonuç olarak, öğrencilerin müdahale olmadan da rutin olmayan problemleri çözmede başarılı oldukları ve verilen eğitimin öğrencilerin başarılarını arttırdığı söylenebilir.

İlgili araştırmalar; problem türleri, problem çözme, problem çözme algısı ve problem çözme stratejileri başlıkları altında kısaca özetlenmiştir. Çalışmalar genel olarak öğrenci ve öğretmen adayları ile yürütülmüş olup cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik başarısı gibi birçok değişkene göre farklılık gösteren katılımcılar ile çalışılmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın problemine uygun olarak seçilen araştırmanın modeli, evreni ve örneklemi, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin nasıl toplandığı ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan istatistiksel tekniklerle ilgili bilgilere yer verilmiştir. İlk olarak çalışmada izlenen süreç Şekil 4'de özetlenmiştir.



Şekil 4. Araştırmada izlenen süreç

Şekil 4'de araştırmada izlenen süreç verilmiştir. Araştırma sürecinde ilk olarak literatür taraması yapılmış ve ilgili alanda yapılan araştırmalar baz alınarak problem durumu belirlenmiştir. Araştırmanın problem durumunu belirledikten sonra alt problemler belirlenmiştir. Alt problemlerin belirlenmesinden sonra çalışma takvimi ve uygulama içerikleri hazırlanmıştır. Sonraki aşamada veri toplama araçları belirlenmiştir. Veri toplama araçları belirlendikten sonra uzman görüşleri alınmış, pilot uygulamalar yapılmıştır. Yapılan çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte uygulanmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" uygulanmıştır. Nitel veriler "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" ile elde edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen veriler nicel ve nitel veri analizi yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar tartışılarak araştırma sonuçlandırılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyerek çeşitli değişkenler açısından incelemek ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan çalışmada tarama modeli esas alınmıştır. Tarama modeli, geçmişte veya halen devam eden bir durumun olduğu gibi betimlenmesi olup araştırma konusunda herhangi bir değişiklik yapılmadan uygun bir biçimde gözleyip belgeyebilmektir (Karasar, 2016). Ayrıca çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modelleri iki ya da daha çok sayıdaki değişken arasındaki değişimi belirlemeyi amaçlar. İlişkisel araştırma türünün en yaygın çeşitlerinden biri korelasyon türü ilişki aramalardır. Korelasyonel araştırmalarda değişkenlerin birlikte değişim katsayıları belirlenmeye çalışılır (Karasar, 2016).

3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma evrenini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Adıyaman Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 6, 7 ve 8. sınıf ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini, evrenden amaçlı örnekleme yöntemlerinden homojen (benzeşik) örnekleme ile belirlenen iki resmi ortaokulun 6, 7 ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan 430 öğrenci oluşturmaktadır. Amaçlı örneklem, bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasını sağlar. Homojen (benzeşik) örnekleme ise homojen bir örneklem alarak alt grupları derinlemesine incelemektir. (Patton, 2014). Homojen örnekleme yöntemi ile belirlenen çalışma grubunu orta üst sosyoekonomik düzeydeki bölgeden en iyi iki ortaokulun başarılı öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Değişkenler		N	%
Cinsiyet	Kız	226	52.6
	Erkek	204	47.4
Sınıf düzeyi	6. Sınıf	167	38.8
	7. Sınıf	130	30.2
	8. Sınıf	133	30.9
Matematik ders başarısı	85.00-100 Pekiyi	220	58.5
	84.99-70.00 İyi	69	18.3
	69.9-60.00 Orta	30	8
	59.99-50.00 Geçer	24	6.4
	49.99-0 Geçmez	33	8.8

Tablo 1'de görüldüğü gibi örneklem grubundaki öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik ders başarısı değişkenlerine göre dağılımları sunulmuştur. Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılımı incelendiğinde, %52.6'sının kız, %47.4'ünün ise erkek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin sınıf düzeyine göre dağılımı incelendiğinde, %38.8'i 6. sınıf, %30.2'si 7. sınıf, %30.9'u 8. sınıf öğrencisi şeklindedir. Öğrencilerin matematik ders başarı notu yönetmelik kapsamındaki ölçütlere göre sınıflandırılmıştır (MEB, 2019b). Buna göre; öğrencilerin %58.5'i ise 85 ile 100 puana, %18.3'ü 70 ile 84.99 puana, %8'i 60 ile 69.9 puana, %6.4'ü 50 ile 59.9 puana, %8.8'i 0 ile 49.9 puana sahiptir. Matematik ders başarısı düzeyine göre 85-100 arası 5. düzey, 84.99-70.00 4. düzey, 69.9-60.00 3. düzey, 59.99-50.00 2. düzey, 49.99-0 arası 1. düzey olarak alınmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin, bazı kişisel özelliklerini belirleyebilmek için “Kişisel Bilgi Formu”; problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirleyebilmek için “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE)”; rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyebilmek için “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu” kullanılmıştır. Bu veri toplama araçlarına ilişkin bilgiler aşağıda sırasıyla yer almaktadır.

3.3.1. Kişisel Bilgi Formu

Bu formda öğrencilerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik ders başarılarını yazmaları gerekmektedir.

3.3.2. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri (ÇPÇE):

Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirlemeye yönelik Serin, Bulut Serin ve Saygılı, (2010) tarafından geliştirilen “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilme aşamasında yirmi uzman görüşüne başvurulmuştur ve geri bildirimler doğrultusunda düzenlenerek pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot ölçek 32’si olumlu ve 32’si olumsuz toplam 64 maddeden oluşmaktadır. Analizlerde açımlayıcı faktör analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) kullanılmıştır. Madde analiz sürecinde madde-test toplam korelasyonları ile üst ve alt grup analizine ilişkin t değerleri elde edilmiştir. Ayrıca ölçeğin güvenirliğin saptanması amacıyla Cronbach alfa iç tutarlılık güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin geliştirilmesine yönelik yapılan bu işlemler şu şekilde açıklanmıştır:

- Ölçeğin yapı geçerliği, açıklayıcı faktör analizi ile sınanmıştır. Faktör analizinden önce KMO değeri .85 ve Barlett testi değeri (x^2=3512; p<0.000) bulunmuştur. KMO ve Bartlett testi sonuçları, örneklem üzerinde faktör analizi için maddeler arasında yeterli düzeyde korelasyonlar olduğunu göstermektedir. 64 madde ile başlanan açımlayıcı faktör analizinde öz değeri 1’den yüksek 19 faktör görülmüş ancak scree plot ve varyans değerleri göz önüne alındığında ölçeğin üç alt faktörlü olmasına karar verilmiştir. Ölçeğin üç alt faktörü olduğu döndürülmemiş faktör analizi ile açığa çıkarılırken tüm faktörlerde yer alan maddelerin kendi içinde anlam bütünlüğü döndürülmüş faktör analizi ile bulunmuştur. Madde yükü .40'ın üzerindeki maddeler tekrarlanan faktör analizine dahil edilmiştir. 64 maddeden oluşan ölçekte tek bir faktörde yer almayan ve yer aldığı faktörde faktör yükü değeri yüksek olmayan (.50 ve üstü) 23 madde ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan 41 madde ile yeniden faktör analizi yapılmış ve döndürülmüş bileşenler analizinde yük değeri birden fazla faktörde yer alan 17 madde ölçekten çıkarılmıştır. Bu durumda alt faktörlerde sırasıyla 12, 7, 5 madde yer almış; 40 madde alt faktörler dışında kalmıştır.

- Üç faktörlü çocuklar için problem çözme envanterinin toplam varyansı % 42.26'dır. Bu alt faktörler; problem çözme becerisine güven, öz denetim ve kaçınma olarak adlandırılmıştır. Ölçeğin toplam puanı ile maddeler arasında ve toplam puan ile alt ölçekler arasında yeterli düzeyde korelasyon ilişkisi olduğu görülmüştür. Toplam puan ile alt ölçeklerin korelasyon değerleri sırasıyla .741, .679 ve .478'dir.
- Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri'nin 24 maddeden oluşan üç faktörlü yapısının geçerliğinin doğrulanması için doğrulayıcı faktör analizine başvurulmuştur. Uygulanan analiz sonrası elde edilen tüm uyum indekslerinden (χ^2=621.05, df=249, χ^2/df=2.49, RMSEA=.051, NNFI=.87, CFI=.90, GFI=.92 ve AGFI=.90) elde edilen sonuçlara bakıldığında 24 madde ve üç bileşenli ölçeğe dair modelin kabul edilebilir bir model iyiliği değerine sahip olduğu ifade edilebilir. DFA incelenen boyutların güvenirliklerini incelemek amacıyla madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. 1. faktör için .741, 2. faktör için .679 ve 3. faktör için .478 olarak bulunmuştur. Hem madde hem de faktör temelinde elde edilen madde-test korelasyon katsayıları negatif, sıfır ya da sıfıra yakın bulunmadığından (Tavşancıl, 2005), aracın iç tutarlılığının yüksek ve dolayısıyla yapı geçerliğinin var olduğu söylenebilir.
- Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri'nin kararlılığını ortaya koymak üzere farklı bir çalışma grubu seçilmiştir. Ölçek, çalışma grubundaki 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören toplam 100 öğrenciye 4 hafta ara ile iki kez uygulanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerinin güvenirlik düzeyleri sırasıyla .85, .79 ve .66 olarak bulunmuştur. Üçüncü alt faktörün kabul edilebilir güvenirlik seviyesinin altında (.66) ancak .70'e yakın olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni ise bu faktörde yer alan madde sayısının az olması ve çalışılan grubun ölçülmek istenen özellik açısından homojen olması gösterilebilir. Güvenilir bir ölçekte Cronbach Alfa katsayısının en az 0.70 olması gerektiği (Tavşancıl, 2005)

dikkate alındığında, ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Ölçeğin test-tekrar test güvenirliği sonuçlarının ise sırasıyla .84, .79, .70 olup ölçeğin tamamı için ise .85’dir.

- “Problem Çözme Becerisine Güven” olan ilk faktörde yer alan maddeler problemler karşısında kendine güvenmeyi, vazgeçmemeyi, kararlılığı ifade etmektedir. “Öz Denetim” olan ikinci faktörde yer alan maddeler problemle karşılaştığında kendini yönetebilme, daha özerk davranışlar ve düşünceler geliştirebilme, iç denetimli özelliklerinin baskınlığı ile ilgili ifadeler içermektedir. “Kaçınma” olan üçüncü alt faktörde yer alan maddeler bir problemle karşılaştığında sorununu çözmek yerine erteleme, yok sayma, yüzleşmekten kaçma ile ilgili anlamlar içermektedir.

Bu çalışmada için “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” puanları arasındaki iç tutarlılık hesaplanmıştır. Problem çözme becerisine güven alt ölçeğinin iç tutarlık katsayısının .88; öz denetim alt ölçeğinin .77; kaçınma alt ölçeğinin .70 olduğu bulunmuştur. Ölçeğin tümü için elde edilen iç tutarlık katsayısı ise .53 olarak bulunmuştur. Bu bulgular temelinde ÇPÇE’nin bu çalışmada kullanılabilecek bir güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir.

3.3.3. Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu

Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirlemeye yönelik Cai’nin (2000)’nin geliştirdiği ve Karakoca (2011) tarafından Türkçeye çevrilen “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu” uygulanmıştır. Uygulanan ölçek 12 sorudan oluşmaktadır. Bu problemlerden altısı rutin problem, altısı rutin olmayan problemlerdir. Problemlerde öğrencilerin problemleri cevaplandırmalarının yanı sıra cevaba nasıl ulaştıklarını açıklamaları gerekmektedir. Ölçekte yer alan problemler, öğrencilerin birden fazla strateji üreterek çözebileceği problem şeklindedir. Ölçekte yer alan 2, 4, 7, 8 ve 10. problemler Cai tarafından “Amplifying Student Achievement and Reasoning (QUASAR) Project” (Lane, 1993; Silver ve Lane, 1992)’den alıntılanmış; 1, 3, 5, 12. problemler Cai, Moyer ve Wang (1999) tarafından geliştirilmiş; 6, 9, 11. problemler ise Cai (2000) tarafından geliştirilmiştir. Karakoca (2011), ölçeği Türkçeye çevirdikten sonra iki uzmanın çeviriyle ilgili görüşlerini almıştır. Türkçeye çevrilen pilot ölçek 64 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri .895 olarak hesaplamıştır. Bu araştırma için ölçeğin Cronbach α değeri ise .861 olarak hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırma için verilerin toplanmasından önce araştırmanın amacı, içeriği, kullanılacak ölçme araçları konusunda Adıyaman İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izin alınmıştır. İzin alındıktan sonra örnekleme alınan okullardaki idarecilerle görüşülerek öğrencilere uygun zamanlarda araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmanın hem pilot hem asıl çalışma için veri toplama araçları 2018-2019 eğitim öğretim yılı bahar döneminde uygulanmıştır. Pilot uygulama, araştırmacının çalıştığı okulda 64 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamanın amacı süreç ile ilgili tecrübe edinmek, öğrencilerin veri toplama araçlarındaki ifade ve problemleri anlayıp anlamadıklarını belirlemek, öğrencilerin anlamakta zorlandığı yerleri belirleyerek gerekli düzenlemeleri yapmaktır. Bu aşamada herhangi bir sorunla karşılaşılmadığı için ölçeklerde herhangi bir düzeltme yapılmamıştır.

Asıl çalışma için veriler araştırmacı tarafından toplanmıştır. Verilerin toplanması dokuz hafta sürmüştür. Araştırmacı her uygulamadan önce ölçekler hakkında gerekli bilgiyi öğrencilere açıklamıştır. Veri toplama araçları için gerekli sürenin ayrılmasına özellikle dikkat edilmiştir. Pilot uygulamada öğrencilerin ölçekleri cevaplama süreleri dikkate alınarak asıl uygulama için toplamda iki oturum (iki ders saati), 80 dakika verilmiştir. İlk oturumda "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" rutin problemler bölümü olan ilk altı problem uygulanmıştır. İkinci oturumda ise "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" rutin olmayan problemler bölümü olan son altı problem uygulanmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nicel ve nitel verilerin analizi birbirlerinden bağımsız olarak farklı tekniklerle analiz edilmiştir. Daha sonra, elde edilen nitel ve nicel bulgular yorumlanarak karşılaştırılmıştır.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Toplanan veriler bilgisayar ortamına aktarılmış ve verilerin analizi SPSS (Statistical Packet for The Social Science) 20 programı kullanılarak yapılmıştır. Yapılan bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin, problem çözme becerilerini algılama düzeylerini ölçmek için "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" kullanılmıştır. Bu envanter 5'li likert tipinde olup 24 maddeden oluşmaktadır. Envanterdeki olumlu maddeler için "Hiçbir zaman böyle davranmam (1-1.80)", "Ender olarak böyle davranırım (1.81-2.60)

“Arada sırada böyle davranırım (2.61-3.40)”, “Sık sık böyle davranırım (3.41-4.20)”, “Her zaman böyle davranırım (4.21-5)” şeklinde puanlanırken öz denetim ve kaçınma faktörlerinde yer alan maddelere ait puanlar ters kodlanmıştır.

Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirlemek için “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu” kullanılmıştır. Form; altı rutin problem, altı rutin olmayan problem olmak üzere toplam 12 problemden oluşmaktadır. Rutin ve rutin olmayan problem formu, öğrenciler tarafından verilen cevaplar nicel veri haline dönüştürülüp analiz edilmiştir. Nicel analizde, Cai’nin (2000) 0 ile 4 arasında değişen, beş seviyeli derecelendirilmiş puanlama ölçütleri kullanılmıştır. Cai (2000) puanlama ölçütleri şöyledir: 4 puan, öğrencinin açıklamasının ve çözüm sürecinin doğru ve tam olduğu cevaplara verilmiştir. 3 puan, öğrencinin açıklamasının ve çözüm sürecinin temelde doğru fakat küçük hatalar, belirsizlikler olduğu cevaplara verilmiştir. 2 puan, problemi çözme şekli ve açıklaması problemin biraz anlaşıldığı fakat sonuca varılmadığı cevaplara verilmiştir. 1 puan, açıklamasının ve çözüm sürecinin konu ile ilgili sınırlı bilgiye sahip olduğunu göstermektedir. 0 puan, problemi yanlış çözen veya yanıtsız bırakılan cevaplara verilmiştir. Her problem 4 puan üzerinden derecelendirilmiş puanlama ölçütlerine göre değerlendirilmiştir. 2 aşamalı problemlerin puanlaması ilk aşamaya 2 puan, ikinci aşamaya ise 2 puan şeklinde; 3 aşamalı olan problemlerin puanlaması ise ilk iki aşamaya 1’er puan ve son aşamaya ise 2 puan şeklindedir.

Ölçekten elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek ve hangi istatistiksel tekniğin kullanılacağına karar vermek için çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri incelenmiştir. Çocuklar için problem çözme envanteri için çarpıklık değeri .332, basıklık değeri .870 olarak hesaplanmıştır. Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu’nun ise çarpıklık değeri -.281, basıklık değerinin -.989 bulunmuştur. Çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile 1.5 arasında olduğunda normal bir dağılım olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu bağlamda veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler uygulanmıştır. Nicel verilerin analizinde yapılan işlemler şöyledir:

1. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” ve “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu”ndan aldıkları puanların aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.
2. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin “Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri” ve “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu”ndan aldıkları

puanların cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek bağımsız grup t testi yapılmıştır.

3. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"ndan aldıkları puanların sınıf düzeyi ve matematik başarılarına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve ortalama puanların etki büyüklüğünün değerini hesaplamak için eta-kare (η2) korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Etki büyüklüğü sınıflandırması eta-kare (η2) formülü hesaplanmasına göre şu şekildedir:
   - 0.01 ≤ Etki büyüklüğü değeri < 0.06 çok küçük etki (very small effect),
   - 0.06 ≤ Etki büyüklüğü değeri < 0.14 orta etki (moderate),
   - 0.14 ve yukarısı etki büyüklüğü değeri çok büyük etki (very large) düzeyidir

(Cohen, 1988).

4. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin öğrencilerin "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"nda rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı gruplar t-testi apılmıştır.
5. Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" ve "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"ndan aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson Çarpım Moment Korelasyon Analizi yapılmıştır.

3.5.2. Nitel Verilerin Analizi

Verilerin nitel değerlendirilmesi sürecinde, öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları farklı stratejiler nitel analizlerden içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. Öğrencilerin problem çözme stratejileri matematik eğitimi alanında uzman iki öğretim üyesi ve araştırmacı tarafından sınıflandırılmıştır. Stratejilerin hangi kategoriye uygun olacağı ve bunların gerekçeleri üzerinde tartışma yapılmıştır. Her bir çözüm için referans alınması gereken özellikler belirlenmiştir Örneklem grubunu oluşturan öğrencilerin "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu"nda rutin ve rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejileri belirlemek için betimsel analiz kullanılmıştır. Araştırmada öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 şeklinde kodlanmıştır. Ayrıca araştırmacı ve matematik eğitimi alanında uzman öğretim üyesi kodlayıcıları arasındaki uyum Miles Huberman formülüne göre % 99 bulunmuştur.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirleyerek çeşitli değişkenler açısından incelemek ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde, çalışmanın amaçları doğrultusunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, çalışmanın alt problemlerine göre sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Birinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın birinci alt amacı olan "Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri nedir?" sorusuna ilişkin bulgular tablo halinde sunulmuştur. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirlemeye yönelik "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" (ÇPÇE) kullanılmıştır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerine ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma dağılımlarına ait değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımı

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Alt Faktörler	N	$\overline{X}$	**ss**
Problem Çözme Becerisine Güven	430	3.53	.85
Öz Denetim	430	2.68	.89
Kaçınma	430	2.06	.82
Toplam	430	2.76	.42

Tablo 2'de öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerine ilişkin alt faktörler incelendiğinde; problem çözme becerisine güven faktörünün ortalamasının ($\overline{X}$ =3.53) "sık sık" düzeyinde, öz denetim faktörünün ortalamasının ($\overline{X}$ =2.68) "arada sırada" düzeyinde, kaçınma faktörünün ortalamasının ($\overline{X}$ =2.06) "ender olarak" düzeyinde, toplam ortalamanın ise ($\overline{X}$ =2.76) "arada sırada" düzeyinde olduğu görülmektedir.

4.2. Araştırmanın İkinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın ikinci alt problemi olan "Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeyleri cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik ders başarısı değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular sırayla tablo halinde sunulmuştur.

4.2.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Alt Faktörleri	Cinsiyet	N	$\overline{X}$	ss	t	sd	p
Problem Çözme Becerisine Güven	Kız	226	3.51	.86	-.381	428	.703
	Erkek	204	3.54	.84			
Öz Denetim	Kız	226	2.71	.86	.888	428	.375
	Erkek	204	2.64	.91			
Kaçınma	Kız	226	2.08	.83	.541	428	.589
	Erkek	204	2.04	.80			
Toplam	Kız	226	2.77	.41	.721	428	.471
	Erkek	204	2.74	.43			

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testinde, öğrencilerin problem çözme becerisine güven alt faktöründe aldıkları puanlar [t(428)= -.381, p>.05]; öz denetim alt faktöründe aldıkları puanlar [t(428)= .888, p>.05], kaçınma alt faktöründe aldıkları puanlar [t(428)= .541, p>.05]; toplam puan [t(428) = .721, p>.05] ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin birbirine yakın ve benzer özelliklere sahip olduğu söylenebilir.

4.2.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeyleri sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ANOVA yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Alt Faktörler		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark (Sınıf)	η2
Problem Çözme Becerisine Güven	Gruplar Arası	13.273	2	6.636	9.529	.000	6>7,8	.042
	Grup İçi	297.368	427	.696				
	Toplam	310.640	429					
Öz Denetim	Gruplar Arası	9.800	2	4.900	6.380	.002	8>6,7	.029
	Grup İçi	327.949	427	.768				
	Toplam	337.750	429					
Kaçınma	Gruplar Arası	11.685	2	5.843	8.877	.000	7>6 8>6	.040
	Grup İçi	274.015	427	.642				
	Toplam	285.700	429					
Toplam	Gruplar Arası	1.107	2	.554	3.191	.042		
	Grup İçi	74.086	427	.174				
	Toplam	75.194	429					

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANOVA testinde, problem çözme becerisine güven alt faktörünün sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir [$F(2,429) = 9.529$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 6. ile 7., 8. sınıflar arasında 6. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. Bu farklılığa sebep olan etkinin derecesini ölçmek amacıyla eta-kare ($\eta 2$) hesaplanmıştır. Eta-kare .042 olarak bulunmuştur. Buna göre sınıf düzeyi, problem çözme becerisine güven alt faktörü üzerinde çok küçük bir etkiye sahiptir (Cohen, 1988).

Öz denetim alt faktörünün sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir [$F(2,429) = 6.380$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 6., 7. ile 8 sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. .029 çıkan eta-kare değerine göre, sınıf düzeyi öz denetim alt faktöründe çok küçük etkiye sahiptir (Cohen, 1988). Kaçınma alt faktörünün sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir [$F(2,429) =8.877$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine, 6. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. Eta-kare değeri .040 olduğu için sınıf düzeyinin kaçınma alt faktöründe etkisi çok küçüktür (Cohen, 1988). Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ölçeğinden aldıkları toplam puan ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır [$F(2,429) =3.191$, $p>.05$].

4.2.3. Matematik Ders Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin matematik ders başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ANOVA yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerinin Matematik Ders Başarısına Göre Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine İlişkin Alt Faktörler		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark (Düzey)	η2
Problem Çözme Becerisine Güven	Gruplar Arası	4.418	4	1.104	1.550	.187		
	Grup İçi	264.351	371	.713				
	Toplam	268.769	375					
Öz Denetim	Gruplar Arası	4.546	4	1.137	1.454	.216		
	Grup İçi	290.040	371	.782				
	Toplam	294.586	375					
Kaçınma	Gruplar Arası	8.662	4	2.166	3.363	.010	2>4,5	.035
	Grup İçi	238.887	371	.644				
	Toplam	247.550	375					
Toplam	Gruplar Arası	1.128	4	.282	1.628	.167		
	Grup İçi	64.248	371	.173				
	Toplam	65.376	375					

Tablo 5 için not: Matematik ders başarısına ulaşılamayan öğrenciler analiz edilmemiştir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin matematik ders başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANOVA testinde, kaçınma alt faktörünün matematik ders başarısına göre farklılaştığı görülmektedir [F(4,375) =3.363, p<.05]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 2. ile 4., 5. matematik başarı düzeyleri arasında 2. düzey lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir. .035 eta-kare değerine göre, matematik ders başarısı kaçınma alt faktöründe çok küçük etkiye sahiptir.

Problem çözme becerisine güven alt faktörü [F(4,375) =1.550, p>.05]; öz denetim alt faktörü [F(4,375) =1.454, p>.05]; toplam puan [F(4,375) =1.628, p>.05] ile matematik ders başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın üçüncü alt amacı olan ‘Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ne düzeydedir?’ sorusuna ilişkin bulgular tablo halinde sunulmuştur. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirlemeye yönelik “Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu” kullanılmıştır. Ortaokul öğrencilerinin rutin ve rutin olmayan problem çözme durumlarına ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma dağılımlarına ait değerler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6.

Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımı

Problem Türü	N	$\overline{X}$	ss
Rutin Problemler	430	2.61	1.22
Rutin Olmayan Problemler	430	2.01	1.15

Tablo 6 incelendiğinde rutin problemler ortalamasının 2.61, rutin olmayan problemler ortalamasının ise 2.01 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin problemlerden elde ettikleri puanların farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 7 verilmiştir.

Tablo 7.

Rutin ve Rutin Olmayan Problemler için Bağımlı Gruplar T Testi Sonuçları

Problem Türü	N	$\overline{X}$	ss	t	p
Rutin Problemler	430	2.61	1.22	14.992	.000
Rutin Olmayan Problemler	430	2.01	1.15		

Tablo 7 incelendiğinde, öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan bağımlı gruplar t-testinde farkın anlamlı olduğu görülmektedir. Buna göre öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının incelendiğinde rutin problemlerde daha başarılı oldukları söylenebilir. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemlerin herbiri için ortalama puanları tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8.

Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemlerin Her Biri İçin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Dağılımları

	Problemler	$\overline{X}$	ss
Rutin Problemler	1.Kumbaradaki Paranın Ortalaması Problemi	3.27	1.54
	2.Çamaşır Makinelerinin Ortalaması Problemi	2.76	1.85
	3.Alan Problemi	2.22	1.82
	4. Harita Oran Problemi	2.33	1.97
	5. Pizza Oran Problemi	2.79	1.61
	6. Kamp Yapmada Oran Problemi	2.31	1.98
Toplam		2.61	1.22
Rutin Olmayan Problemler	7.Cebirin Alt Yapısı Problemi	1.88	1.66
	8. Sayı Teorisi Problemi	1.85	2.00
	9. Bölme Problemi	1.78	1.99
	10.Tahmin Problemi	1.69	1.94
	11.Blok Örüntü Problemi	2.40	1.38
	12. Tek Sayı Örüntü Problemi	2.49	1.43
Toplam		2.01	1.15

Tablo 8 incelendiğinde, en yüksek ortalamaya sahip problemin rutin problemlerden 3.27 ortalama ile kumbaradaki paranın ortalaması problemi olduğu görülmektedir. Rutin problemlerden çamaşır makinelerinin ortalaması ve pizza oran problemlerinin ortalamalarının sırasıyla 2.76 ve 2.79 olup birbirine yakın olduğu görülmektedir. Alan, harita oran ve kamp yapmada oran problemlerinin ortalamalarının sırasıyla 2.22, 2.33 ve 2.31 olup rutin problemlerde en düşük ortalamaya sahip problemin alan problemi olduğu söylenebilir.

Rutin olmayan problemlerde tek sayı örüntü ve blok örüntü problemlerinin sırasıyla 2.49 ve 2.40 ortalamaya sahip olduğu ve rutin olmayan problemlerde en yüksek ortalamaya tek sayı örüntü probleminin olduğu görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip problem ise rutin olmayan problemlerden 1.69 ortalama ile tahmin problemidir. Rutin problemlerin ortalaması rutin olmayan problemlerin ortalamasından büyük olmasına rağmen rutin olmayan problemlerden tek sayı örüntü ve blok örüntü problemlerinin dördüncü ve beşinci en yüksek ortalamaya sahip problemler olduğu görülmektedir.

4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları cinsiyet, sınıf düzeyi ve matematik ders başarısı değişkenlerine göre farklılaşmakta mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular sırayla tablo halinde sunulmuştur.

4.4.1. Cinsiyet Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9.

Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılmasına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

Problem Türü	Cinsiyet	N	$\overline{X}$	ss	t	sd	p
Rutin Problemler	Kız	226	2.62	1.22	.046	428	.964
	Erkek	204	2.61	1.24			
Rutin Olmayan	Kız	226	2.07	1.17	.944	428	.346
Problemler	Erkek	204	1.96	1.15			

Tablo 9 incelendiğinde, öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan bağımsız gruplar t-testinde, rutin problem çözme durumları [$t(428) = .046$, $p > .05$]; rutin olmayan problem çözme durumları [$t(428) = .944$, $p > .05$] ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. Buna göre kız ve erkek öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının birbirine yakın ve benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir.

4.4.2. Sınıf Düzeyi Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ANOVA yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Sınıf Düzeyine Göre Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Problem Türü		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark (Sınıf)	η2
Rutin Problemler	Gruplar Arası	3838.899	2	1919.450	42.392	.000	7>6 8>6,7	.165
	Grup İçi	19334.087	427	45.279				
	Toplam	23172.986	429					
Rutin Olmayan Problemler	Gruplar Arası	4273.747	2	2136.874	55.528	.000	7>6 8>6,7	.206
	Grup İçi	16432.150	427	38.483				
	Toplam	20705.898	429					

Tablo 10 incelendiğinde, öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANOVA testinde, rutin problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir [$F(2,429) = 42.392$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine; 6, 7. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. .165 eta-kare değerine göre, sınıf düzeyi rutin problem çözme durumunda yüksek etkiye sahiptir (Cohen, 1988).

Rutin olmayan problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaştığı görülmektedir [$F(2, 429) = 55.528$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine; 6, 7. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. .206 eta-kare değerine göre, sınıf düzeyi rutin olmayan problem çözme durumunda yüksek etkiye sahiptir (Cohen, 1988).

4.4.3. Matematik Ders Başarısı Değişkenine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için ANOVA yapılmıştır. Sonuçlar, Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11.

Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarının Matematik Ders Başarısına Göre Karşılaştırılmasına İlişkin ANOVA Sonuçları

Problem Türü		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark (Düzey)	η2
Rutin Problemler	Gruplar Arası	8681.622	4	2170.406	66.054	.000	3>1 4>1,2 5>1,2,3,4	.415
	Grup İçi	12190.354	371	32.858				
	Toplam	20871.976	375					
Rutin Olmayan Problemler	Gruplar Arası	6949.773	4	1737.443	60.402	.000	4>1, 2 5>1,2,3,4	.394
	Grup İçi	10671.663	371	28.765				
	Toplam	17621.436	375					

Tablo 11 için not: Matematik ders başarısına ulaşılamayan öğrenciler analiz edilmemiştir.

Tablo 11 incelendiğinde, öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan ANOVA testinde, rutin problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaştığı görülmektedir [F(4,375) = 66.054, p<.05]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 1. ile 3. düzey arasında 3. düzey lehine; 1., 2. düzey ile 4. düzey arasında 4. düzey lehine; 1., 2., 3., 4. ile 5. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğünün tespit etmek için yapılan analiz sonucunda eta-kare .415 bulunmuştur. Buna göre matematik ders başarısı rutin problem çözme durumunda yüksek etkiye sahiptir (Cohen, 1988).

Rutin olmayan problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaştığı görülmektedir [$F(4,375) = 66.054$, $p<.05$]. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan SİDAK testi sonuçları incelendiğinde 1., 2. ile 4. düzey arasında 4. düzey lehine, 1., 2., 3., 4. ile 5. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu görülmektedir. .394 eta-kare değerine göre, matematik ders başarısı rutin olmayan problemleri çözme durumunda yüksek etkiye sahiptir (Cohen, 1988).

4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın beşinci alt amacı olan "Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?" sorusuna ilişkin bulgular tablo halinde sunulmuştur.

Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeyleri alt faktörleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Sonuçlar tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12.

Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki Pearson Korelasyon Analizi Sonuçları

Problem Türü	Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri			
	Problem Çözme Becerisine Güven	Öz Denetim	Kaçınma	Toplam
Rutin Problem	.034	-.051	-.052	-.047
Rutin Olmayan Problem	.019	-.012	-.005	.001

Tablo 12 incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri toplam ve alt faktörleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan Pearson korelasyon analizinde ilişki olmadığı görülmektedir.

4.6. Araştırmanın Altıncı Alt Amacına İlişkin Bulgular

Bu bölümde araştırmanın altıncı alt amacı olan "Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözüm sürecinde kullandıkları stratejiler nelerdir?" sorusuna ilişkin bulgular tablo halinde sunulmuştur.

4.6.1. Rutin Problemlerin Çözümlerinde Öğrenciler Tarafından Kullanılan Stratejiler

Kumbaradaki Paranın Ortalaması Problemi

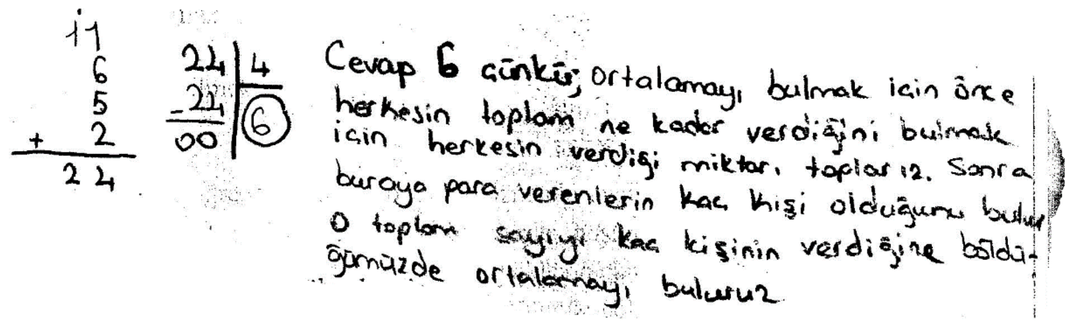
29 Mayıs İlköğretim Okulu ihtiyacı olan öğrencilere yardım etmek için okulda bir kumbara oluşturmuştur. Bu kumbaraya okulun öğrencilerinden Ali 11 TL, Deniz 6 TL, Mert 5 TL, Aylin 2 TL atmıştır. Ali, Deniz, Mert ve Aylin'in kumbaraya attıkları paranın ortalaması kaçtır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

Öğrencilerin kumbaradaki paranın ortalaması probleminde kullandıkları stratejinin frekans ve yüzdesi Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13.
Kumbaradaki Paranın Ortalaması Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejinin Frekans ve Yüzde Değerleri

Strateji	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Kumbaraya atılan paranın toplamını bulur (11+6+5+2=24). Toplam parayı kişi sayısına böler (24÷4=6).	352	81.9

Tablo 13 incelendiğinde öğrencilerin %81.9'unun strateji 1 ile doğru cevaba ulaştığı görülmektedir. Öğrencilerin kumbaradaki paranın ortalaması probleminde kullandıkları stratejinin örnek çözümü aşağıda verilmiştir.



Şekil 5. Kumbaradaki paranın ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 5'te kumbaradaki paranın ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin çözümü verilmiştir. Öğrenci problemi çözmek için ilk olarak kumbaraya atılan paraları toplamıştır (11+6+5+2=24). Ardından bu parayı dört öğrenci attığı için dörde bölüp aritmetik ortalamayı bulmuştur (24÷4=6).

Çamaşır Makinelerinin Ortalaması Problemi

Mehmet Bey bir beyaz eşya dükkânına sahiptir. Aşağıdaki resim Mehmet Bey'in Ocak ayının ilk üç haftasında sattığı çamaşır makinesi sayısını göstermektedir. Mehmet Bey 4. hafta kaç çamaşır makinesi satmalıdır ki 1 ayda sattığı çamaşır makinesi sayısının ortalaması 7 olsun? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

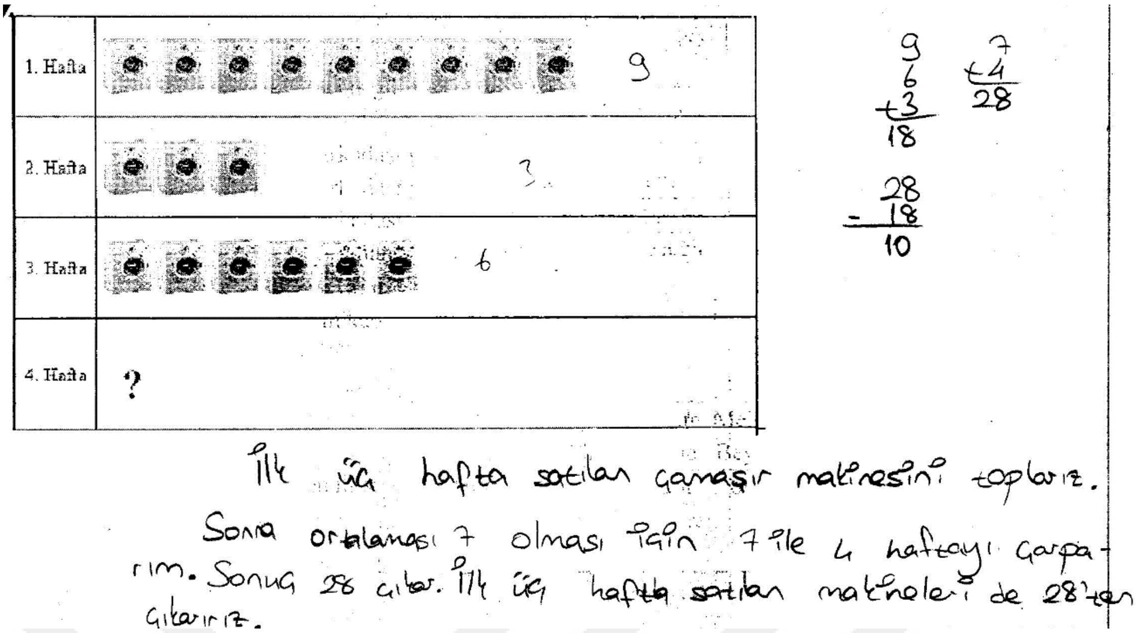
Öğrencilerin çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14.

Çamaşır Makinelerinin Ortalaması Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

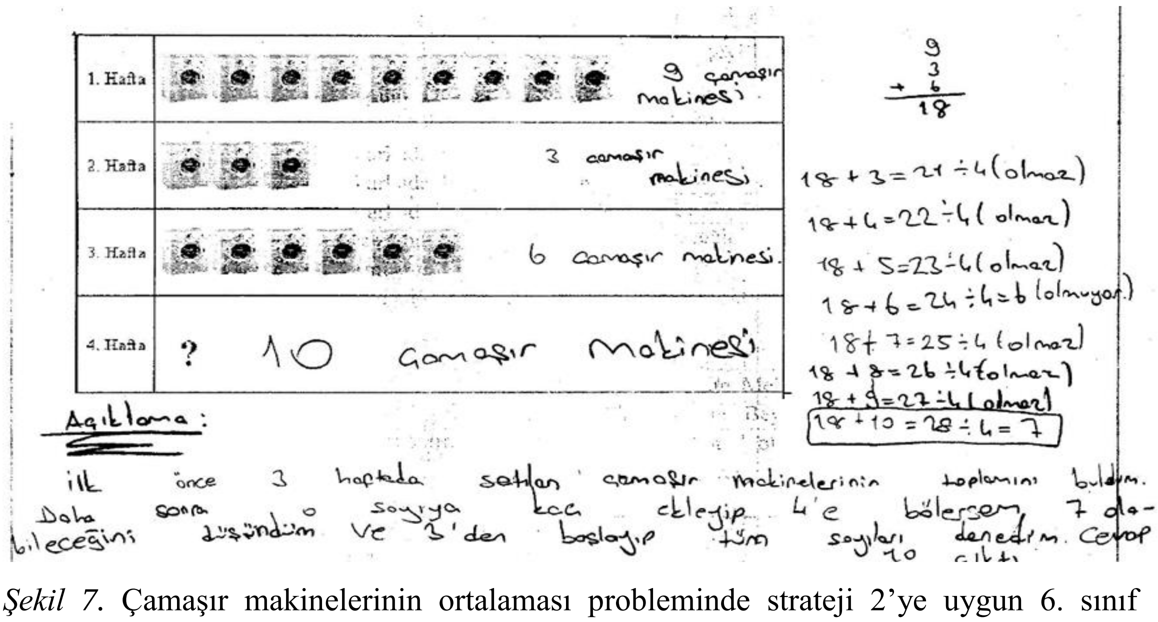
Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Üç haftada satılan toplam çamaşır makinesi sayısını bulur (9+3+6=18). Ortalama 7 ve 4 haftadan toplam satılması gereken çamaşır makinesi sayısını bulur (7×4=28). Toplam sayıdan ilk üç haftada satılanı çıkarır (28-18=10).	142	47.8
Strateji 2 (Tahmin ve kontrol stratejisi). Üç haftada satılan toplam çamaşır makinesi sayısını bulur. Bulunan sayıya hangi sayıyı ekleyip 4'e bölerse 7 olacığını bulur.	63	21.2
Strateji 3 (Denklem kurma stratejisi). Üç haftada satılan toplam çamaşır makinesi sayısını bulur. Bulunan sayının üzerine hangi sayı eklenip 4'e bölünürse 7 olacağını denklem yazarak bulur.	59	19.9
Strateji tespit edilemedi.	33	11.1

Tablo 14 incelendiğinde öğrencilerin %47.8'inin strateji 1, %21.2'sinin strateji 2, %19.9'unun strateji 3 ile çözmüş olduğu ve %11.1'inin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



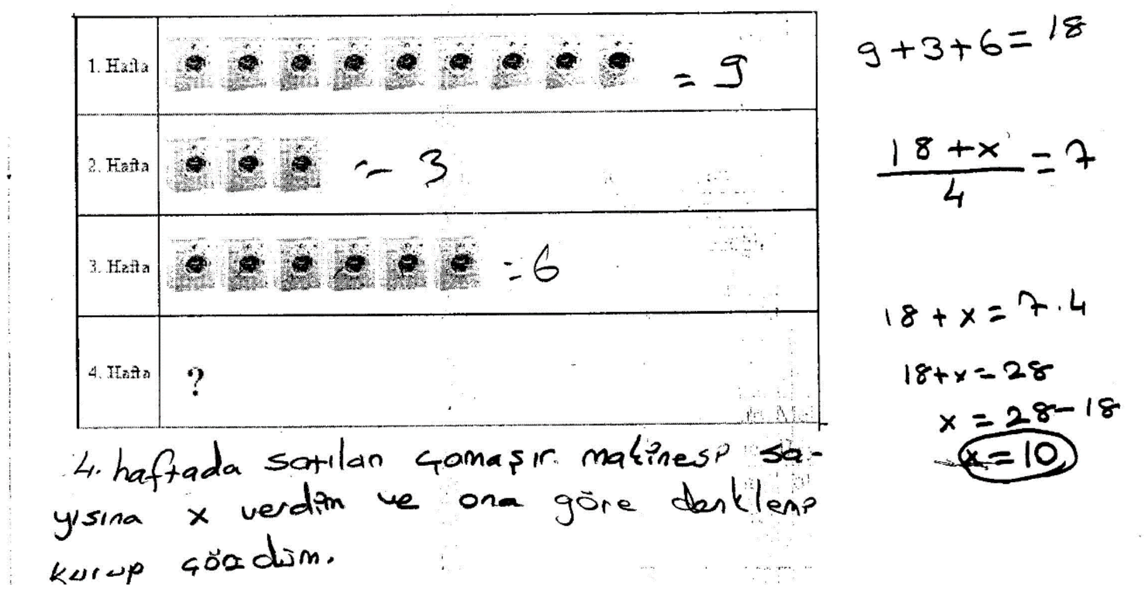
Şekil 6. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 6'da çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin çözüm verilmiştir. Öğrenci ilk üç haftada satılan çamaşır makinesinin toplamını bulmuştur (9+3+6=18). Bir ayda sattığı çamaşır makinesi sayısının ortalamasının 7 olması için toplam makine sayısnın 28 olması gerektiğini bulmuştur (4×7=28). Bir ayda satılan 28 çamaşır makinesi sayısından ilk üç haftada satılan çamaşır makinesini çıkarmıştır (28-18=10).



Şekil 7. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö109 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 7’de ise çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 2’ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö109 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci ilk üç haftada satılan çamaşır makinesi ile tahmin ettiği sayıları toplamış ve 4’e böldüğünde 7 bulmaya çalışmıştır. İlk üç haftada satılan makine sayısına 3 eklemiş ve toplamın 21 olup 4’e böldüğünde 7 olmadığını görmüştür. Aynı şekilde ilk üç haftada satılan makine sayısına 4 eklemiş ve toplamın 24 yapıp ortalamanın yine 7 çıkmadığını görmüştür. Öğrenci bu şekilde ortalama 7 olana kadar işleminde devam etmiştir. İlk üç haftada satılan makine sayısına 10 eklemiş ve toplamın 28 yapıp ortalamanın 7 çıktığını görmüştür.



Şekil 8. Çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 3’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö197 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 8’de çamaşır makinelerinin ortalaması probleminde strateji 3’e uygun örnek çözüm verilmiştir. Öğrenci birinci haftada satılan 9 makine, ikinci haftada satılan 3 makine, üçüncü haftada satılan 6 makine ile 4. haftada satılan makine sayısını bilmediği için x (bilinmeyen) ile göstermiştir. Her hafta satılan makine sayısını toplamıştır (18+ x). Bulduğu ifadeyi 4’e bölüp 7’ye eşitlemiştir ve denklemi çözerek doğru cevaba ulaşmıştır.

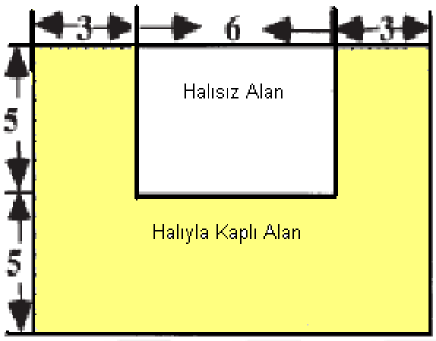
Alan Problemi

Aşağıdaki resim Alparslan İlköğretim Okulu öğrencilerinin Beden Eğitim dersinde kullandıkları odanın yukarıdan görünümüdür. Odanın bir kısmı öğrencilerin yaptıkları aktiviteler sonrasında dinlenmeleri için halıyla döşenecekken geri kalan kısım halısız olacaktır.

a) Odanın halıyla döşenmeyecek kısmının (halısız alan) alanı nedir?

b) Odanın halıyla döşenecek kısmının (halıyla kaplı alan) alanı nedir?

c) Odadaki ‘halıyla kaplı alanın’ tüm alana oranı ne olacaktır?



Öğrencilerin alan probleminde kullandıkları stratejilerin frekansı ve yüzdesi Tablo 15’de verilmiştir.

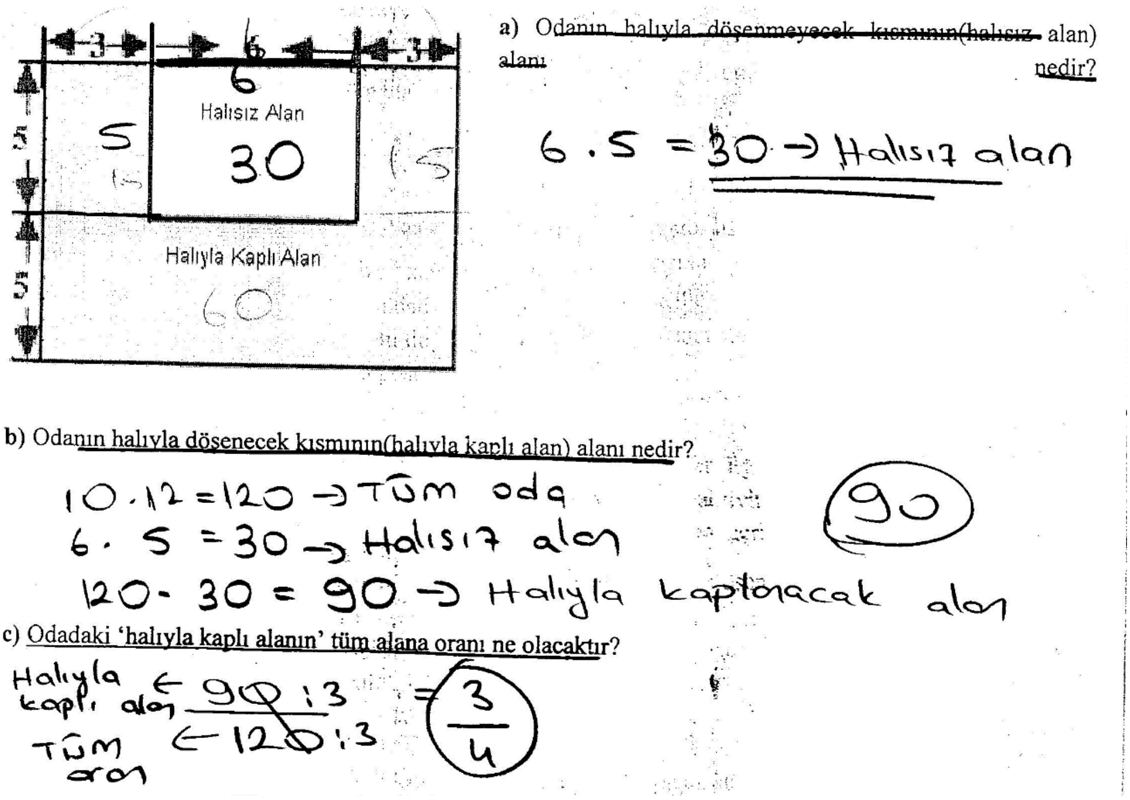
Tablo 15.

Alan Probleminde Kullanılan Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Stratejiler	f	Yüzde (%)
a şıkkı için		
Strateji a (Aritmetiksel strateji). Halısız bölgenin kenar uzunluklarını çarparak alanını hesaplar (6×5=30).	289	67.2
b şıkkı için		
Strateji b1 (Aritmetiksel strateji). Odanın toplam alanını bulur (10×12=120). Toplam alandan halısız alanı çıkarır (120-30=90).	189	79.4
Strateji b2 (Aritmetiksel strateji). Halıyla kaplı alanı küçük parçalara ayırır. Küçük parçaların alanlarını hesaplar ve toplar.	49	20.6
c şıkkı için		
Strateji c (Aritmetiksel strateji). Halıyla kaplı alanın tüm alana oranını bulur ($\frac{90}{120}$).	213	49.5

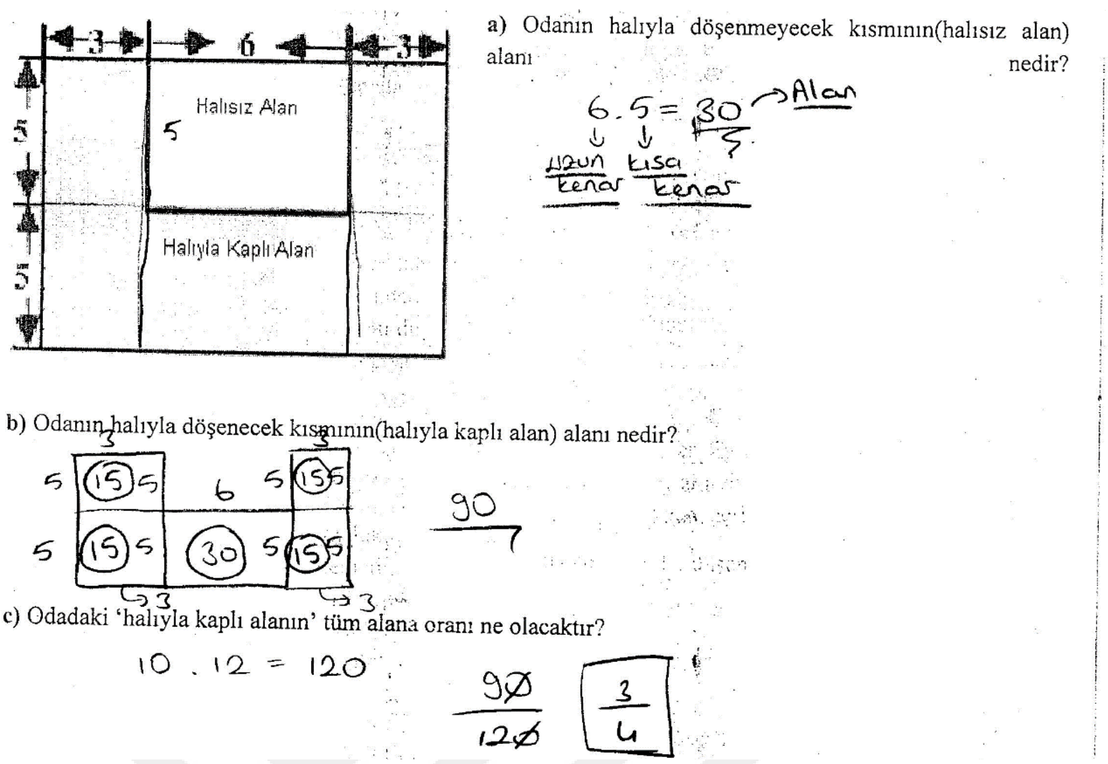
Tablo 15 incelendiğinde öğrencilerin a probleminde %67.2’sinin strateji a ile doğru cevaba ulaştığı görülmektedir. b probleminde doğru cevabı bulan öğrencilerin %79.4’ü strateji b1, %20.6’sı strateji b2’yi kullanmıştır. c probleminde ise öğrencilerin

%49.5'i strateji c ile çözmüştür. Öğrencilerin alan probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 9. Alan probleminde strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö385 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 9'da alan probleminde 8. sınıf öğrencilerinden strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö385 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci odayı bütün olarak düşünerek kenar uzunluklarnı çarpmıştır ve alanını hesaplamıştır (10×12=120). Odanın alanından halısız alanı çıkarmıştır ve halıyla kaplı alanı bulmuştur (120-30=90).

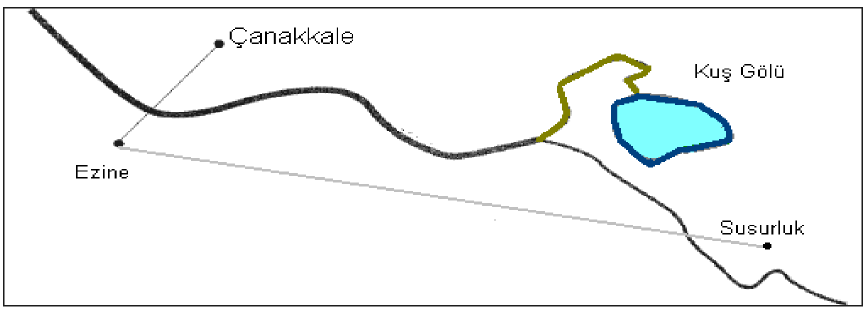


Şekil 10. Alan probleminde strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö356 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 10'da alan probleminde strateji a, b1 ve c'ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö356 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci halıyla kaplı alanı bulmak için odayı küçük parçalara ayırmıştır. Ayırdığı küçük parçaların alanlarını toplayarak halıyla kaplı alanı bulmuştur.

Harita Oran Problemi

Çanakkale ve Ezine arasında asıl mesafe 54 km'dir. Harita üzerinde ise Çanakkale ve Ezine arası uzaklık 3 cm'dir. Buna göre Ezine ve Susurluk arası uzaklık harita üzerinde 12 cm ise Ezine ve Susurluk arasındaki asıl mesafe kaç km dir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.



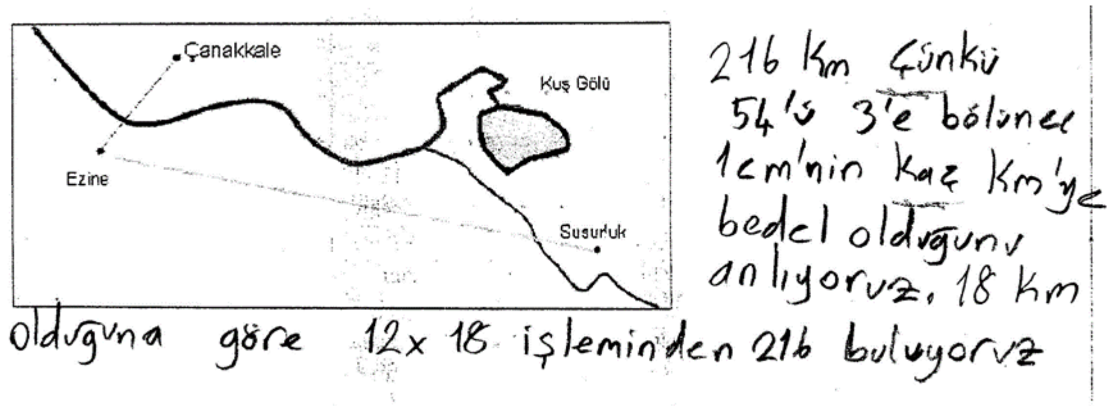
Öğrencilerin harita oran probleminde kullandıkları stratejilerin frekans ve yüzdesi Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16.

Harita Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

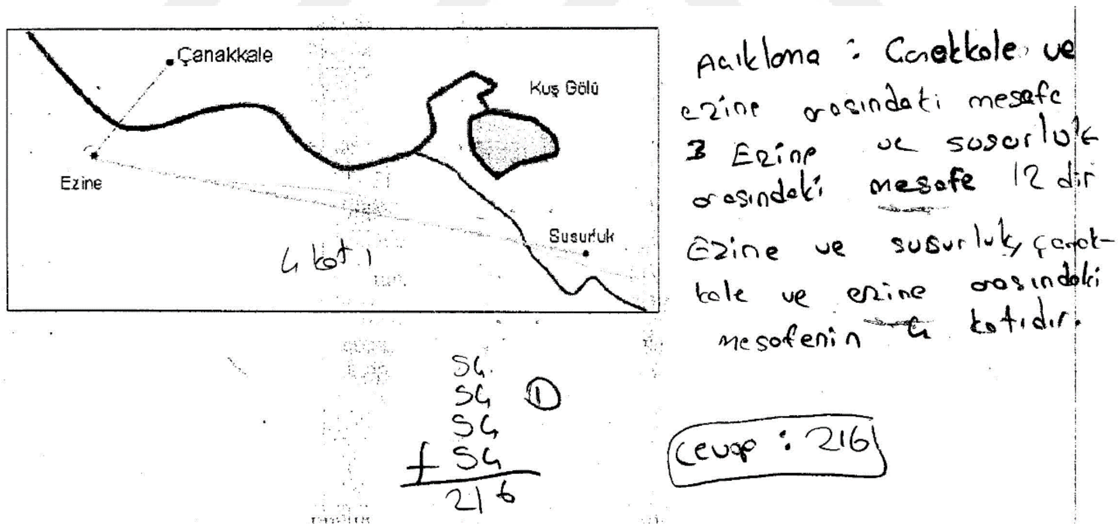
Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Haritada 1 cm'nin kaç km eşit olduğunu bulur (54÷3=18). Haritada 12 cm'nin gerçekte kaç km olduğunu bulur (12×18=216)	125	50
Strateji 2 (Aritmetiksel strateji). Ezine Susurluk arasındaki temsili mesafenin, Çanakkale Ezine arasındaki temsili mesafenin 4 katı olduğunu bulur (12÷3=4). Temsil edilen uzaklık 4 kat ise gerçekteki uzaklığında 4 kat olacağını anlar (54×4=216).	32	12.8
Strateji 3 (Denklem kurma stratejisi). Doğru orantıyı kullanarak gerçek mesafeyi bulur. 3 cm 54 km 12 cm ? km ise ?=216 km	63	25.2
Strateji 4 (Denklem kurma stratejisi). Gerçek uzaklığı bulmak için bağıntı kurar.$(\frac{3}{12}=\frac{54}{?})$	18	7.2
Strateji 5 (Denklem kurma stratejisi). Çanakkale Ezine arasındaki gerçek ve temsili uzaklıktan yararlanarak haritanın ölçeğini bulur. Bulduğu haritanın ölçeğinden yararlanarak Ezine Susurluk arasındaki gerçek uzaklığı bulur.	7	2.8
Strateji tespit edilemedi.	5	0.8

Tablo 16 incelendiğinde öğrencilerin %50'sinin strateji 1, %12.8'inin strateji 2, %25.2'sinin strateji 3, %7.2'sinin strateji 4, %2.8'inin strateji 5 ile çözmüş olduğu ve %0.8'inin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin harita oran probleminde kullandıkları stratejilerin örnekleri aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



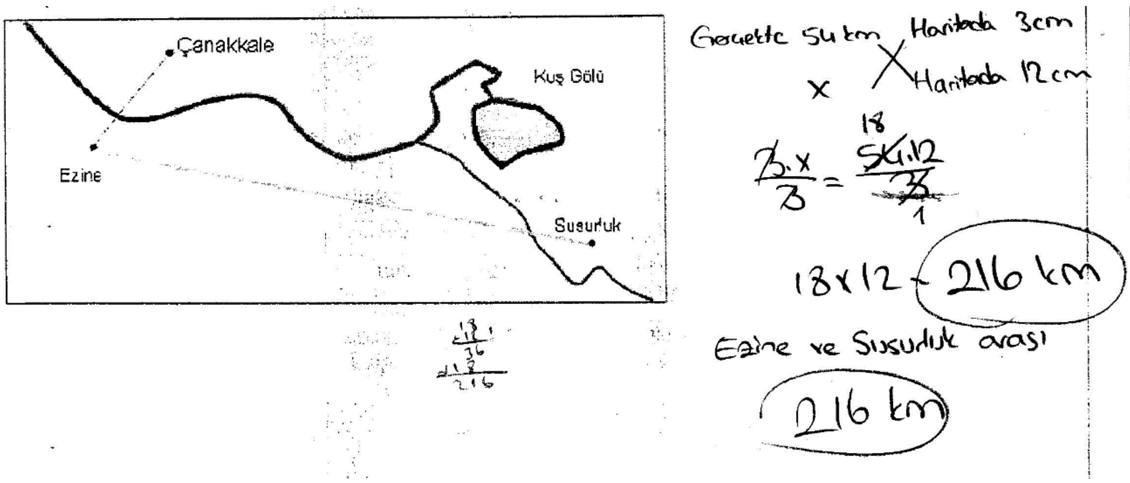
Şekil 11. Harita oran probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö179 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 11'de harita oran probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö179 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci harita 1 cm'nin kaç km'ye eşit olduğunu bulmuştur (54÷3=18). Haritada 12 cm uzunluğunda olan yerin gerçekte kaç km'ye eşit olduğunu bulmuştur (12×18=216).



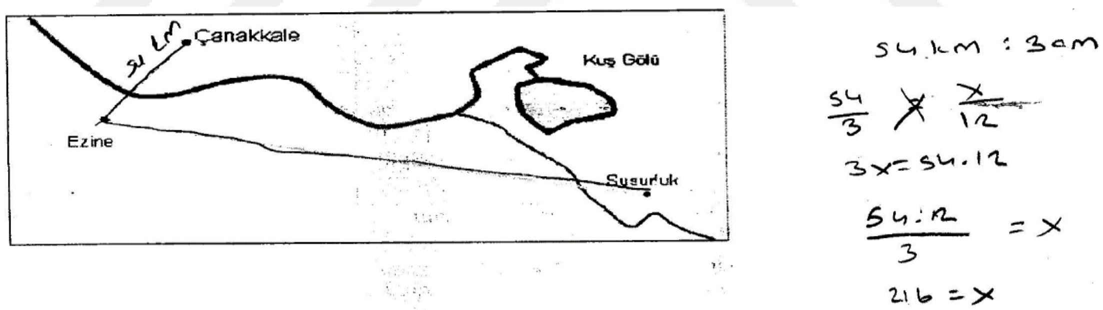
Şekil 12. Harita oran probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 12'de harita oran probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci Ezine Susurluk arasındaki temsili mesafenin, Çanakkale Ezine arasındaki temsili mesafenin 4 katı olduğunu bulmuştur. (12÷3=4). 12 cm'nin gerçekte kaç km olduğunu bulmak için 54'ün 4 katını bulmuştur (54×4=216).



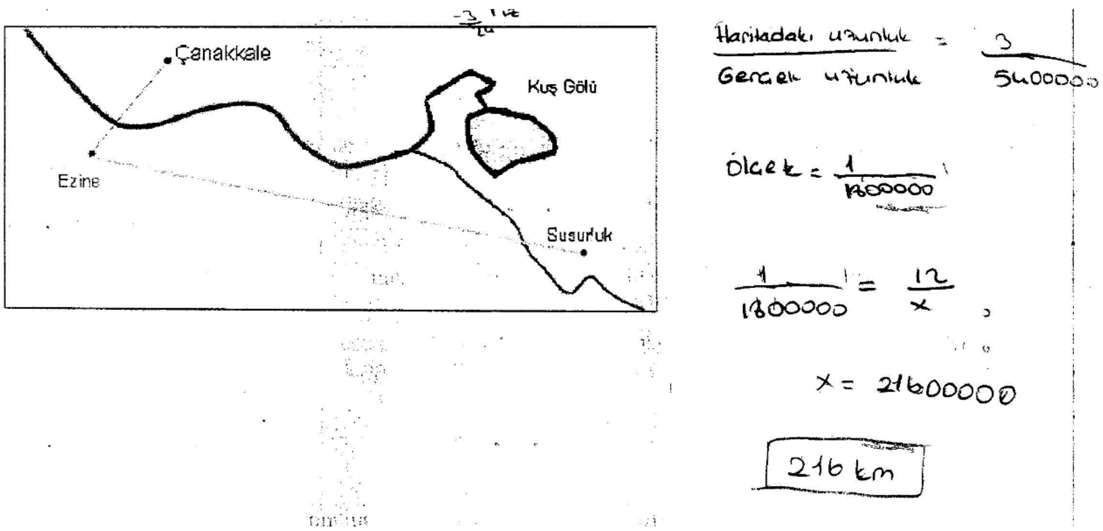
Şekil 13. Harita oran probleminde strateji 3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö254 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 13'te harita oran probleminde strateji 3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö254 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci doğru orantıyı kullanmıştır. 'Haritada 3 cm gerçekte 54 km'ye eşit ise haritada 12 cm gerçekte kaç km'ye eşit olur' doğru orantısını kurarak cevaba ulaşmıştır.



Şekil 14. Harita oran probleminde strateji 4'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö192 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 14'te harita oran probleminde strateji 4'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö192 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci gerçek uzunluk ile haritadaki uzunluk arasında $\frac{54}{3} = \frac{x}{12}$ bağıntısını kurarak çözmüştür.

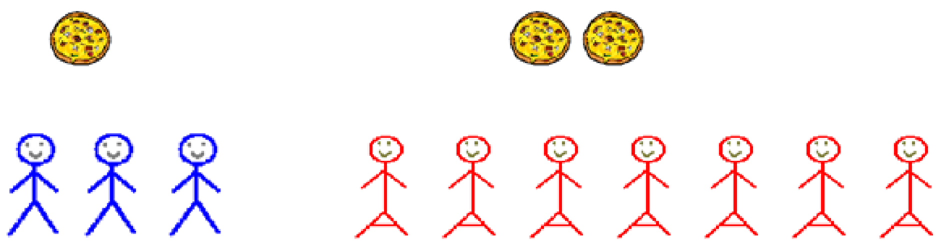


Şekil 15. Harita oran probleminde strateji 5'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 15'te harita oran probleminde strateji 5'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci Çanakkale Ezine arasındaki harita uzunluğu ve gerçek uzunluktan yararlanarak haritanın ölçeğini bulmuştur. Ölçekten yararlanarak da Ezine Susurluk arasındaki gerçek mesafeyi hesaplamıştır.

Pizza Oran Problemi

Aşağıda 7 kız ve 3 erkek öğrenci bulunmaktadır. 7 kız öğrenci 2 pizzayı, 3 erkek öğrenci 1 pizzayı eşit olarak paylaşacaktır.



Erkekler Kızlar

a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

Öğrencilerin pizza oran probleminde kullandıkları stratejilerin frekans ve yüzdesi Tablo 17'de verilmiştir.

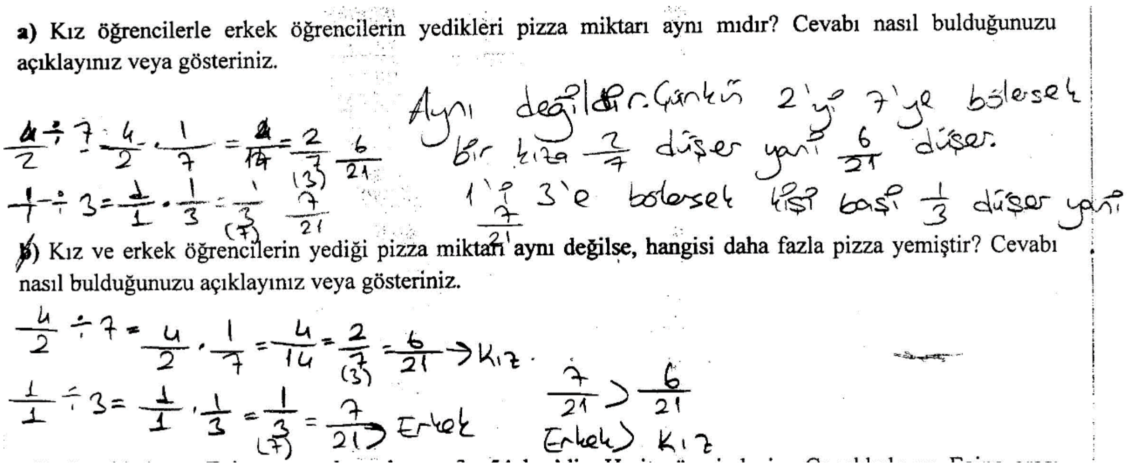
Tablo 17.

Pizza Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Her bir erkek pizzanın $\frac{1}{3}$'ini alırken her bir kız pizzanın $\frac{2}{7}$'sini alır. Bu iki kesrin paydaları eşitlenip karşılaştırılırsa ($\frac{1}{3}=\frac{7}{21}$ ve $\frac{2}{7}=\frac{6}{21}$, $\frac{7}{21}>\frac{6}{21}$ veya ondalık olarak $\frac{1}{3}=0{,}333 \ldots$ ve $\frac{2}{7}=0{,}2857 \ldots$) erkekler kızlardan daha fazla alır.	120	40
Strateji 2 (Mantıksal akıl yürütme stratejisi). Altı kız olsaydı, her kız ve her erkek aynı olurdu. Fakat yedi kız var, bu yüzden kızlar erkeklerden daha az alır.	23	7.7
Strateji 3 (Çizim yapma stratejisi)  Erkekler Kızlar Üç erkek bir pizzayı paylaşır. Üç kız bir pizzayı ve başka üç kız başka bir pizzayı paylaşır. Bu durumda 6 kızın her biri ve 3 erkeğin her biri eşit miktarda pizza paylaşmış olur. Ancak kızlardan biri pizza alamaz. Kalan 1 kız diğer 6 kızın payşaltığı pizzaya ortak olacağı için erkekler kızlardan daha çok alır.	32	10.7
Strateji 4(Çizim yapma stratejisi)  Erkekler Kızlar Üç erkek bir pizzayı paylaşır. Üç kız bir pizzayı, kalan dört kız bir pizzayı paylaşır. Kalan dört kızın her birinin aldığı pizza erkeklerin her birinin aldığı pizzadan daha az olur.	12	4

Strateji 5 (Mantıksal akıl yürütme stratejisi). Yedi kız bir pizzayı, üç erkek bir pizzayı paylaşır. Kızların pizzası erkeklerin pizzasının iki katı. Ancak kızların sayısı erkeklerin sayının iki katından fazla. Bu yüzden erkekler daha fazla pizza alır.	13	4.3
Strateji 6 (Aritmetiksel strateji). Öğrenci sayısı ile pizza sayısını oranlar ($\frac{3}{1}=3$, $\frac{7}{2}$=3.5). Bu yüzden 3 erkek bir pizzayı, 3.5 kız bir pizzayı paylaşır. Erkekler daha fazla pizza alır.	10	3.3
Strateji 7 (Aritmetiksel strateji). Her pizzayı dilimlere ayırır. Kişi başı kaç dilim alacağını hesaplar.	40	13.3
Strateji tespit edilemedi.	50	16.7

Tablo 17 incelendiğinde öğrencilerin %40'ının strateji 1, %7.7'sinin strateji 2, %10.7'sinin strateji 3, %4'ünün strateji 4, %4.3'ünün strateji 5, %3.3'ünün strateji 6, %13.3'ünün ise strateji 7 ile çözmüş olduğu ve %16.7'sinin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin pizza oran probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.


a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

$\frac{4}{2} \div 7 = \frac{4}{2} \cdot \frac{1}{7} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7} = \frac{6}{21}$ Aynı değildir. Çünkü 2'yi 7'ye bölersek bir kıza $\frac{2}{7}$ düşer yani $\frac{6}{21}$ düşer.

$\frac{1}{1} \div 3 = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{7}{21}$ 1'i 3'e bölersek kişi başı $\frac{1}{3}$ düşer yani $\frac{7}{21}$

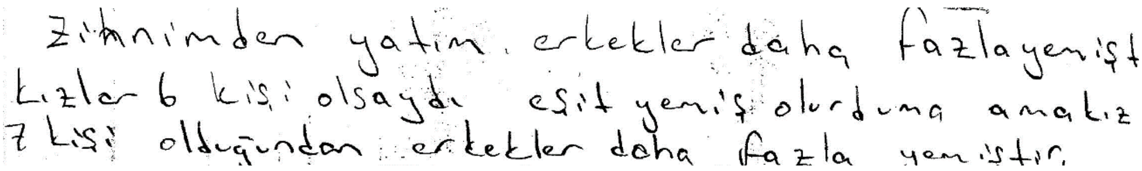
b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

$\frac{4}{2} \div 7 = \frac{4}{2} \cdot \frac{1}{7} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7} = \frac{6}{21}$ → Kız

$\frac{1}{1} \div 3 = \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{7}{21}$ → Erkek $\quad \frac{7}{21} > \frac{6}{21}$ Erkek > Kız

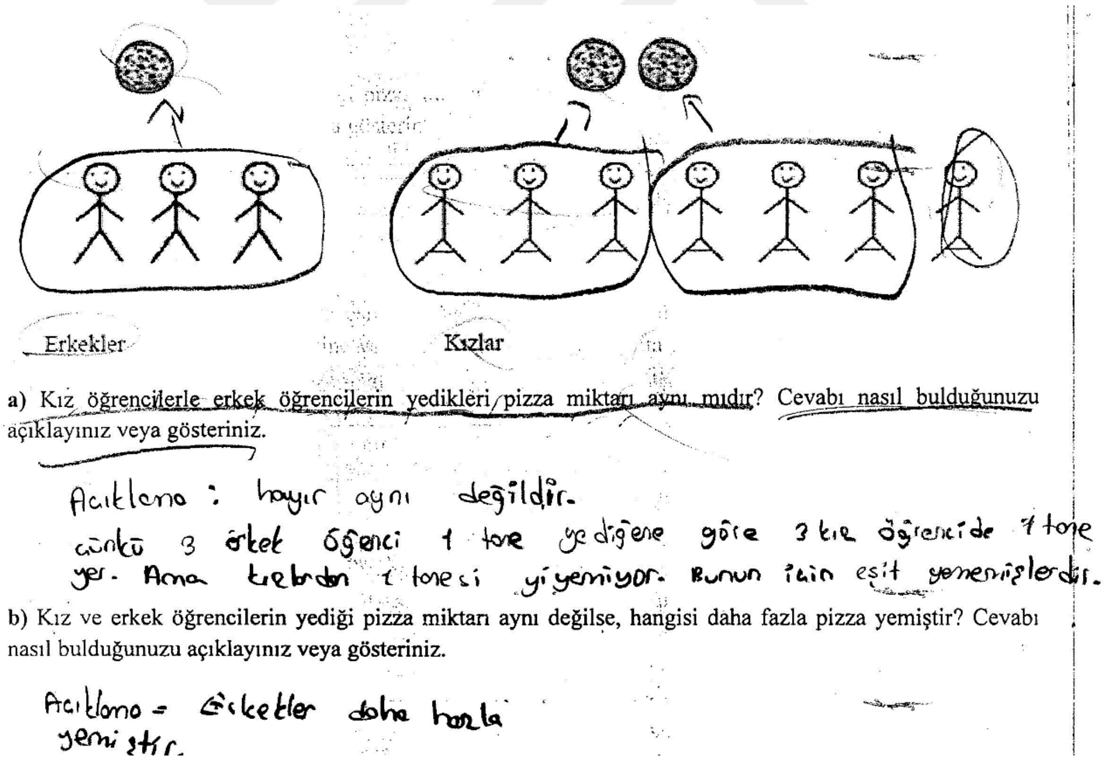
Şekil 16. Pizza oran probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 16'da pizza oran probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci her bir kızın ve her bir erkeğin ne kadar alacağını kesirler yardımıyla hesaplamıştır. Her bir erkek pizzanın $\frac{1}{3}$'ini alırken her bir kız pizzanın $\frac{2}{7}$'sini almıştır. Bu iki kesrin paydaları eşitlenip karşılaştırılırsa ($\frac{1}{3}$=$\frac{7}{21}$ ve $\frac{2}{7}$=$\frac{6}{21}$) $\frac{7}{21}$>$\frac{6}{21}$ olacağı için erkekler kızlardan daha fazla almıştır.



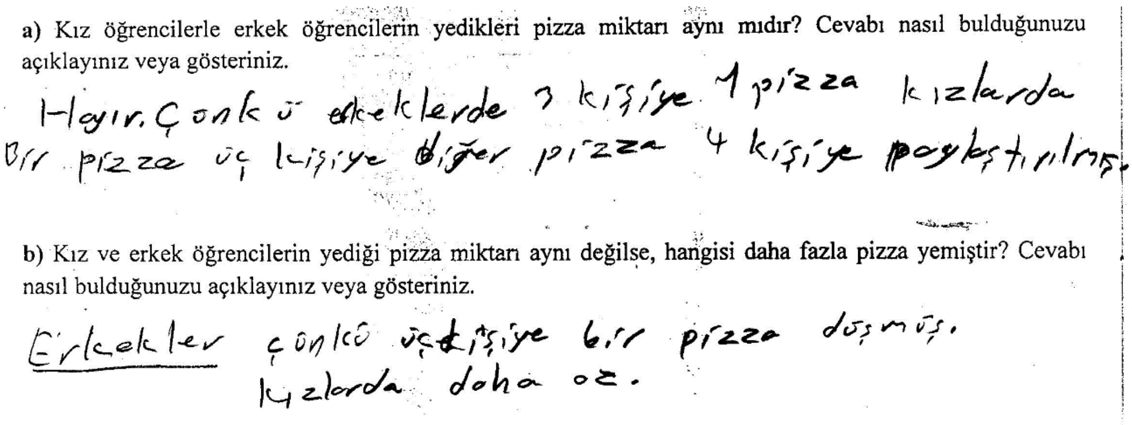
Şekil 17. Pizza oran probleminde strateji 2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö170 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 17'de pizza oran probleminde strateji 2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö170 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 'kızlar 6 kişi olsaydı eşit yemiş olurdu ama kız 7 kişi olduğundan erkekler daha fazla yemiştir' şeklinde açıklamıştır.



Şekil 18. Pizza oran probleminde strateji 3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 18'de pizza oran probleminde strateji 3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö51 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci, her üç öğrenci için bir pizzayı paylaştırmıştır. Üç erkek bir pizzayı paylaşır. Üç kız bir pizzayı ve başka üç kız başka bir pizzayı paylaşır. Bu durumda 6 kızın her biri ve 3 erkeğin her biri eşit miktarda pizza paylaşmış olur. Ancak kızlardan biri pizza alamaz. Bu yüzden her bir erkek daha çok pizza yer.


a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

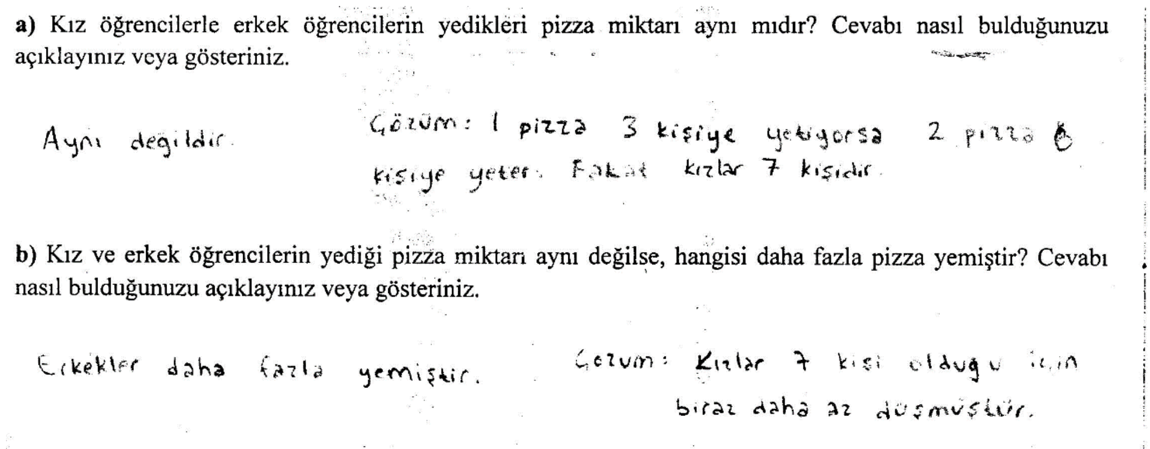
Hayır, Çünkü erkeklerde 3 kişiye 1 pizza kızlarda bir pizza üç kişiye diğer pizza 4 kişiye paylaştırılmış.

b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

Erkekler çünkü üç kişiye bir pizza düşmüş. kızlarda daha az.

Şekil 19. Pizza oran probleminde strateji 4'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö67 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 19'da pizza oran probleminde strateji 4'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö67 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 3 erkeğe bir pizzayı, 3 kıza bir pizzayı, kalan 4 kıza da kalan 1 pizzayı paylaştırmıştır. Kalan 4 kızın her birinin aldığı pizza erkeklerin her birinin aldığı pizzadan daha az olur.


a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

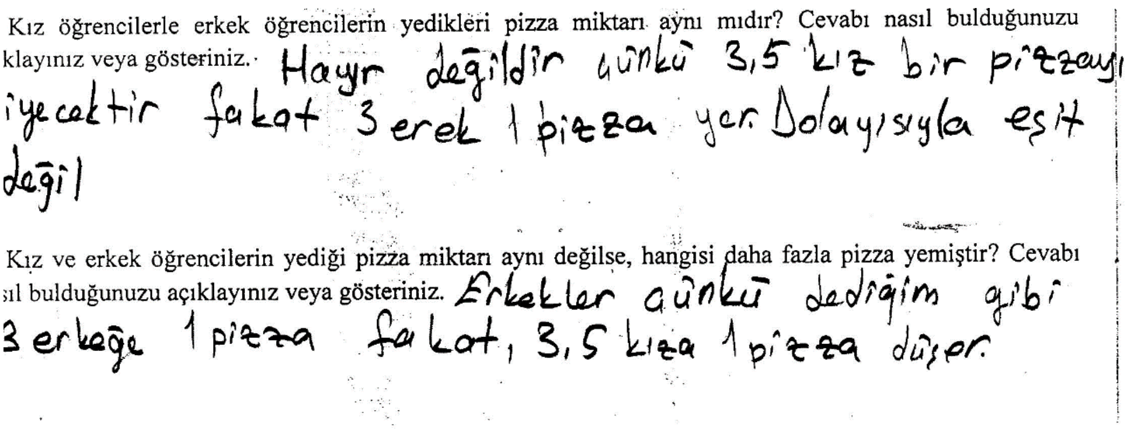
Aynı değildir. Çözüm: 1 pizza 3 kişiye yetiyorsa 2 pizza 6 kişiye yeter. Fakat kızlar 7 kişidir.

b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

Erkekler daha fazla yemiştir. Çözüm: Kızlar 7 kişi olduğu için biraz daha az düşmüştür.

Şekil 20. Pizza oran probleminde strateji 5'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

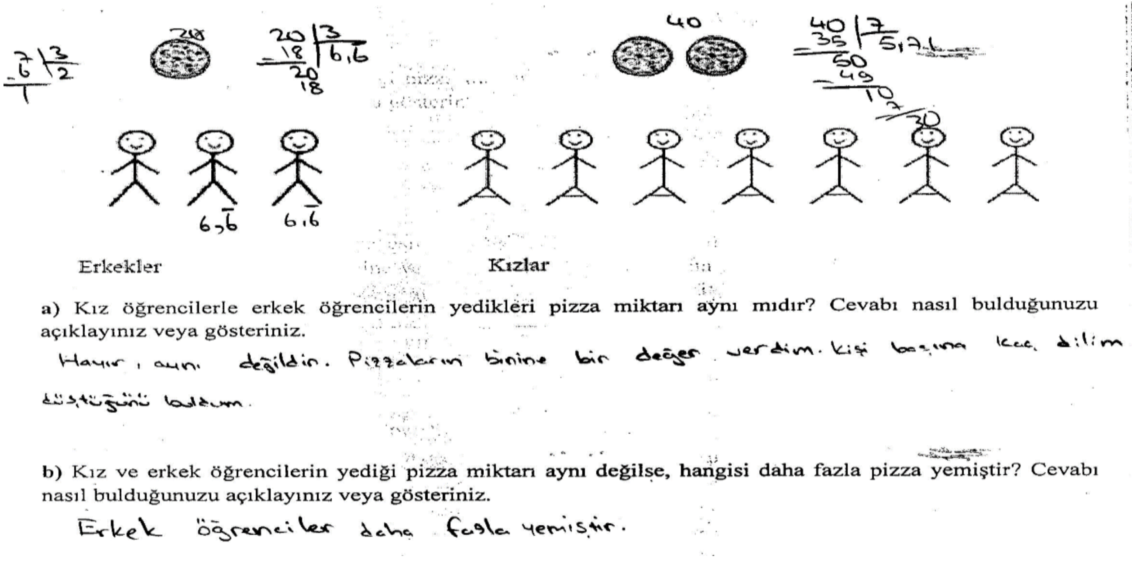
Şekil 20'de pizza oran probleminde strateji 5'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci, pizza sayıları oranı ile öğrenci sayılarının oranını karşılaştırıyor. '1 pizza 3 kişiye yetiyorsa 2 pizza 6 kişiye yeter fakat kızlar 7 kişidir' şeklinde açıklayarak erkelerin daha fazla alacağını belirtmiştir.


Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu
klayınız veya gösteriniz. Hayır değildir çünkü 3,5 kız bir pizzayı yiyecektir fakat 3 erek 1 pizza yer Dolayısıyla eşit değil

Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı
ıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz. Erkekler çünkü dediğim gibi 3 erkeğe 1 pizza fakat, 3,5 kıza 1 pizza düşer.

Şekil 21. Pizza oran probleminde strateji 6'ya uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö119 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 21'de pizza oran probleminde strateji 6'ya uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö119 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci sayısı ile pizza sayısını oranlamıştır.3.5 kız 1 pizzayı paylaşırken ($\frac{7}{2}$=3.5) 3 erkek 1 pizzayı paylaşmıştır ($\frac{3}{1}$ = 3). Erkekler daha fazla pizza almıştır.



a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.
Hayır, aynı değildir. Pizzaların birine bir değer verdim. Kişi başına kaç dilim düştüğünü buldum.

b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.
Erkek öğrenciler daha fazla yemiştir.

Şekil 22. Pizza oran probleminde strateji 7'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö152 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 22'de pizza oran probleminde strateji 7'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden

Ö152 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci pizzaları 20 dilime bölmüştür. Her bir erkeğe 6.6 dilim pizza düşerken her bir kıza 5.7 dilim pizza düşmüştür ($\frac{20}{3}$=6.6 , $\frac{40}{7}$=5.7). Erkeklere daha fazla sayıda dilim düştüğü için erkekler daha fazla pizza yemiştir şeklinde yorumlamıştır.

Kamp Yapmada Oran Problemi

10 kişilik bir grup 3 günlük izci kampına gidecektir. Fakat gidecekleri yerde su bulunmadığı için yanlarına içecekleri suyu almak zorundadırlar. Bunun için okudukları izci rehber kitabında 8 litre suyun 5 kişiye 1 gün yettiğini görmüşlerdir. Bu durumda yaz kampına gidecek 10 kişilik grup yanlarına ne kadar su almalıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

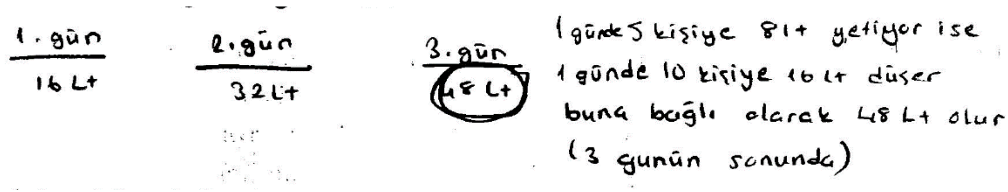
Öğrencilerin kamp yapmada oran probleminde kullandıkları stratejilerin frekans ve yüzdesi Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.

Kamp Yapmada Oran Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

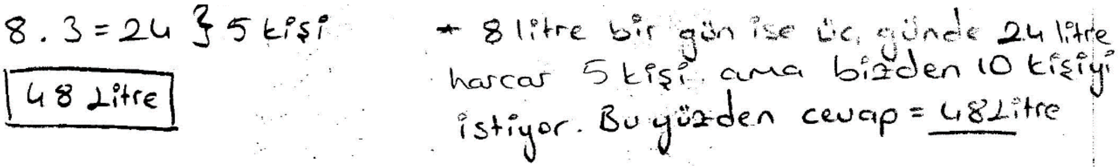
Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Bir günde 5 kişiye 8 lt su yetiyor ise kamp bitene kadar 24 lt su gerekir (8x3=24). 5 kişiye 24 lt su gerekli ise 10 kişiye 48 lt su gerekir (24x2=48).	174	70.2
Strateji 2 (Aritmetiksel strateji). Bir günde 5 kişiye 8 lt su yetiyor ise 10 kişiye 16 litre yeter (8×2=16). Kamp 3 günlük olduğu için 48 litre su gerekir (16x3=48).	32	12.9
Strateji 3 (Aritmetiksel strateji). Bir günde 5 kişiye 8 lt su yetiyor 1 kişiye 1 günde 1.6 lt su gerekir (8÷5=1.6). 1 kişi için 3 günde 4.8 lt su gerekir(1.6×3=4.8). 1 kişi için 4.8 lt gerekli ise 10 kişi için 48 lt su gerekir (1.6×3=4.8 4.8×10=48).	19	7.7
Strateji tespit edilemedi.	23	9.2

Tablo 18 incelendiğinde, öğrencilerin %70.2'sinin strateji 1, %12.9'unun strateji 2, %7.7'sinin strateji 3 ile çözmüş olduğu ve %9.2'sinin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin kamp yapmada oran probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



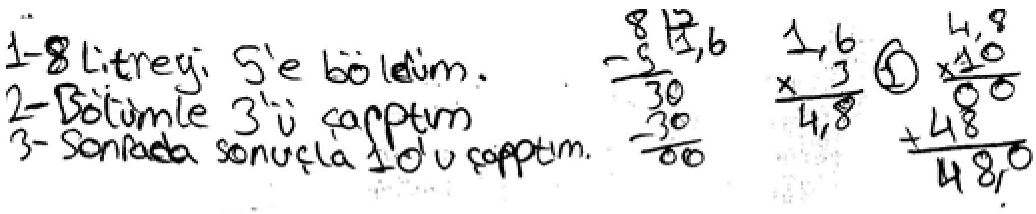
Şekil 23. Kamp yapmada oran probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 23'te kamp yapmada oran probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 5 kişiye günde 8 litre su yetiyor ise kampa giden 10 kişiye günde kaç litre yeteceğini oran kurarak 16 litre olarak hesaplamıştır. Yani öğrenci ilk olarak kamptaki kişi sayının toplam su ihtiyacını hesaplamıştır. Ardından bu 10 kişinin 3 günlük su ihtiyacını hesaplayarak sonuca ulaşmıştır (16x3=48).



Şekil 24. Kamp yapmada oran probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 24'te kamp yapmada oran probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö12 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci önce 5 kişinin 3 günlük su ihtiyacını hesaplamış (8x3=24), ardından 10 kişinin 3 günlük su ihtiyacını hesaplayarak sonuca ulaşmıştır (24x2=48).



Şekil 25. Kamp yapmada oran probleminde strateji 3’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 25’te kamp yapmada oran probleminde strateji 3’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci, 8 litreyi 5’e bölerek 1 kişinin günlük su ihtiyacını hesaplamıştır. (8÷5=1.6). Ardından 1 kişinin 3 günlük su ihtiyacını hesaplamıştır (1.6×3=4.8). Kampa giden 10 kişi için gerekli suyu bulmuştur (4.8×10=48).

4.6.2. Rutin Olmayan Problemlerin Çözümlerinde Öğrenciler Tarafından Kullanılan Stratejiler

Cebirin Alt Yapısı Problemi

Merve ve Ege beraber aynı restoranda çalışan iki arkadaştır. Merve’nin görevi hamburger satışı yapmakken, Ege’nin görevi müşterilerin oturduğu masaları temizlemektir. Merve 1 günde 15 TL kazanırken; Ege 10 TL kazanmaktadır. Merve ve Ege’nin toplam çalıştıkları gün sayısı birbirine eşit değil iken toplam kazandıkları miktar birbirine eşittir. Buna göre;
a)Merve ve Ege kaç gün çalışmış olabilir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.
b)Bu problemin birden çok cevabı bulunmaktadır. Başka cevapları bulmayı deneyin ve cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

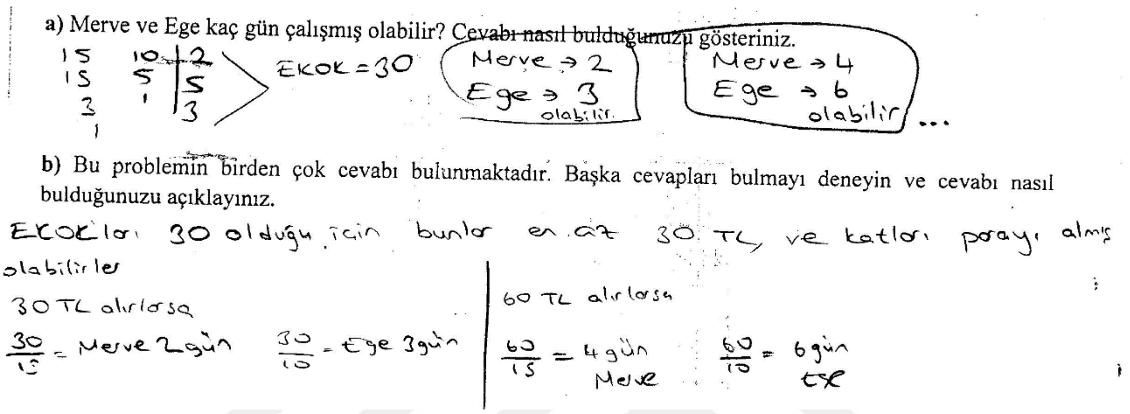
Öğrencilerin cebirin alt yapısı probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19.

Cebirin Alt Yapısı Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

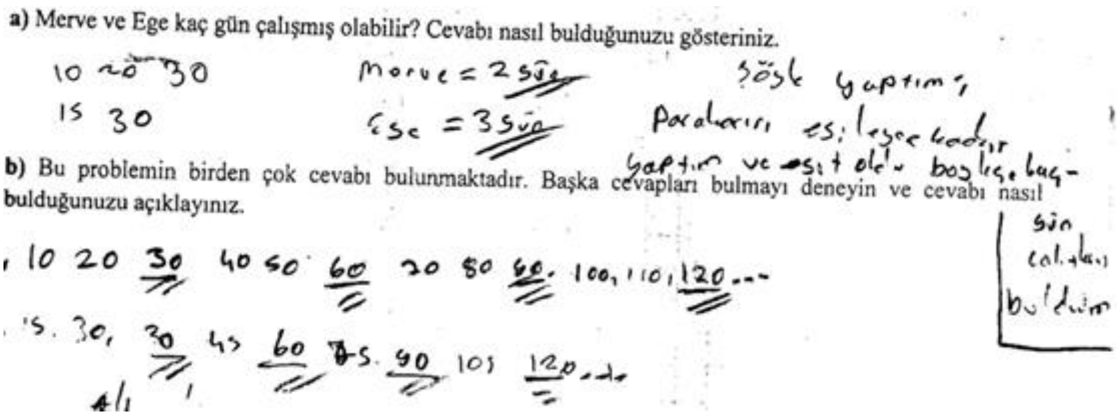
Stratejiler	f	Yüzde (%)
a şıkkı için		
Strateji a1 (Aritmetiksel strateji). 15 ve 10'nun Ekok'unu (en küçük ortak katı) bulur. Merve ve Ege'nin çalıştıkları gün sayısını bulmak için Ekok'u 10 ve 15'e böler.	74	27.3
Strateji a2 (Sistematik liste yapma stratejisi). Merve ve Ege 1 gün, 2 gün, 3 gün, .. çalışmış olsaydı ne kadar para kazanacağını incelemek için sistematik liste yapar. Sayıların ilk ortak katını bulduğunda Merve ve Ege'nin çalışmalarının kaçıncı günde olduğunu sayar.	53	19.6
Strateji a3 (Aritmetiksel strateji). Doğrudan hesaplama yaparak çalıştıkları gün sayını bulur.	104	38.4
Strateji tespit edilemedi.	40	14.7
b şıkkı için		
Strateji b1 (Aritmetiksel strateji). Ekok'un katlarını bulur (30×2=60, 30×3=90 …).Ekok'un katlarını Merve ve Ege'nin çalıştıkları gün sayısına böler.	50	11.6
Strateji b2 (Sistematik liste yapma stratejisi). Oluşturduğu sistematik listeyi devam ettirir. Aynı parayı kazandıkları günlerde Merve ve Ege'nin çalışmalarının kaçıncı gününde olduğunu sayar.	21	4.9
Strateji b3 (Aritmetiksel strateji). Doğrudan hesaplamalara devam ederek çalıştıkları gün sayısını bulur.	90	21
Strateji tespit edilemedi.	20	4.7

Tablo 19 incelendiğinde problemin a şıkkında öğrencilerin %27.3'ünün strateji a1, %19.6'sının strateji a2, %38.4'ünün strateji a3 ile çözmüş olduğu ve %14.7'sinin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Problemin b şıkkında öğrencilerin %11.6'sının strateji b1, %4.9'unun strateji b2, %21'inin strateji b3 ile çözmüş olduğu ve %4.7'sinin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin cebirin alt yapısı probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda verilmiş ve açıklanmıştır.



Şekil 26. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a1 ve b1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 26'da cebirin alt yapısı probleminde strateji a1 ve b1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci problemin a şıkkında, 15 ve 10'un Ekok'unu bulmuştur (Ekok=30). Ekok'u Merve ve Ege'nin çalıştıkları gün sayısına bölmüştür. Problemin b şıkkında ise Ekok'un katlarında da aynı parayı kazacakları için Ekok'un katlarını Merve ve Ege'nin çalıştıkları gün sayısına bölmüştür.



a) Merve ve Ege kaç gün çalışmış olabilir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

10 20 30
15 30

Merve = 2 gün
Ege = 3 gün

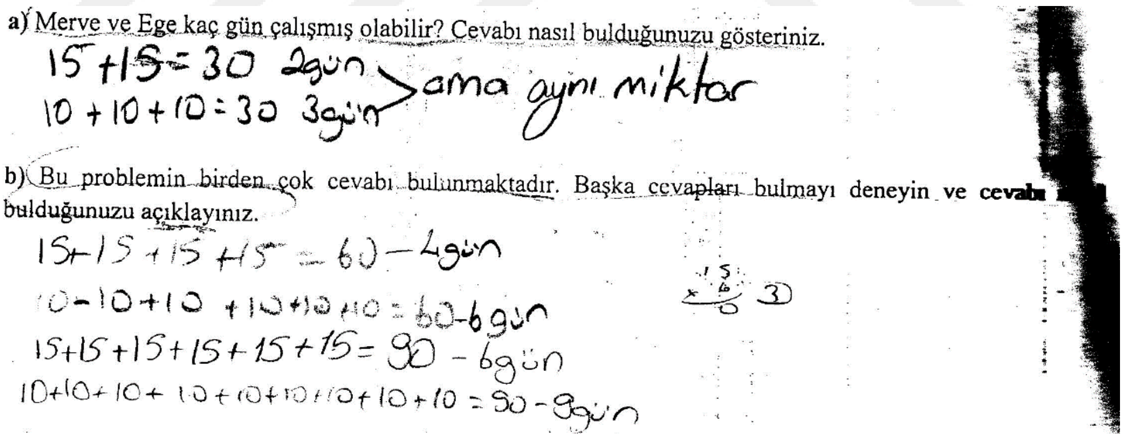
Şöyle yaptım; Paraları eşitleyene kadar yaptım ve eşit olduğu boşluklara kaç gün çalıştıklarını buldum

b) Bu problemin birden çok cevabı bulunmaktadır. Başka cevapları bulmayı deneyin ve cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

10 20 30 40 50 60 70 80 90 100, 110, 120...
15, 30, 45 60 75 90 105 120...

Şekil 27. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a2 ve b2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö127 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 27'de cebirin alt yapısı probleminde strateji a2 ve b2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö127 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci problemin a şıkkında 10'un ve 15'in katlarının sistematik listesini oluştumuştur. Sayıların ilk ortak katını bulduğunda Merve ve Ege'nin çalışmalarının kaçıncı gününde olduğunu saymıştır. Problemin b şıkkında ise sistematik listeyi devam ettirmiş ve aynı parayı kazandıklarında Merve ve Ege'nin kaçıncı çalışma günlerinde olduğunu bulmuştur.



a) Merve ve Ege kaç gün çalışmış olabilir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

15+15=30 2gün
10+10+10=30 3gün
ama aynı miktar

b) Bu problemin birden çok cevabı bulunmaktadır. Başka cevapları bulmayı deneyin ve cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

15+15+15+15=60 – 4gün
10+10+10+10+10+10=60-6gün
15+15+15+15+15+15=90 - 6gün
10+10+10+10+10+10+10+10+10=90-9gün

Şekil 28. Cebirin alt yapısı probleminde strateji a3 ve b3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö167 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 28'de cebirin alt yapısı probleminde strateji a3 ve b3'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö167 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci sayılarla hesaplama yaparak sonuca ulaşmıştır. Problemin a şıkkında Merve'nin 2 gün çalıştığında 30 tl, Ege'nin ise 3 gün çalıştığında 30 tl kazandıkları görülmektedir. Problemin b şıkkında ise kazandıkları parayı gün gün toplamaya devam etmiş ve kazandıkları para eşitlendiğinde sonuca ulaşmıştır.

Sayı Teorisi Problemi

Ayşenur'un babası Mustafa Bey kızına bugün ki matematik dersinde neler yaptığını sorar. Ayşenur ise şu şekilde cevap verir: "Bugün matematik dersinde blokları kullandık. Elimdeki blokları 2'şerli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 3'erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 4'erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı". Ayşenur'un babası Mustafa Bey kızının bu sözleri üzerine: "Sen kaç bloğa sahiptin" der. Sizce Ayşenur'un babasına verdiği cevap ne olmuştur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

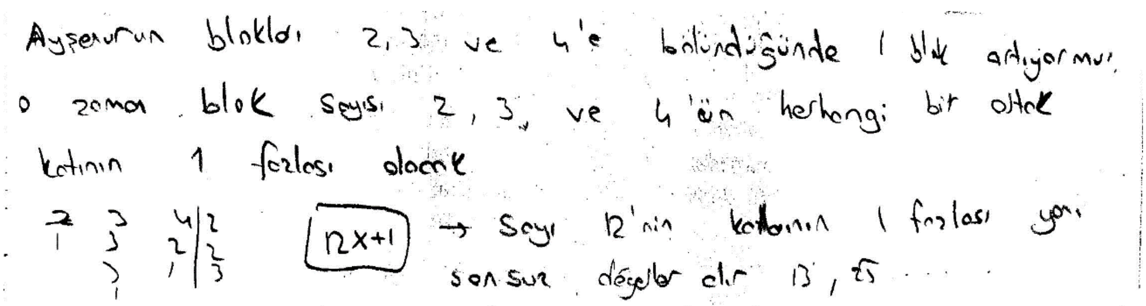
Öğrencilerin sayı teorisi probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20.

Sayı Teorisi Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

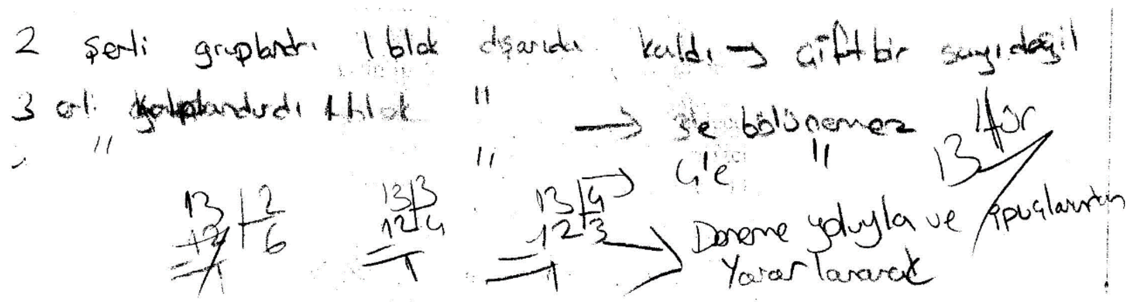
Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). 2, 3 ve 4'ün Ekok'unu bulur. Her grupta 1 blok dışarıda kaldığı için Ekok'un 1 fazlasını alır.	40	20.1
Strateji 2 (Tahmin ve kontrol stratejisi). 2,3 ve 4'e bölündüğünde 1 kalanını veren sayıları tahmin eder.	81	40.7
Strateji 3 (Sistematik liste yapma stratejisi). 2,3 ve 4'ün katlarının sistematik listelerini oluşturur. Her listede olan sayıyı (ortak katı) bulur, her grupta 1 blok dışarıda kalacağı için ortak kata 1 ekler.	32	16.1
Strateji 4 (Çizim yapma stratejisi). Şekil çizerek blokları gruplandırır. Bloklar her grupta eşit sayıya ulaştığında her grupta 1 blok dışarıda kalacağı için 1 blok daha çizer.	4	2
Strateji 5 (Aritmetiksel strateji). 2, 3 ve 4'ün ortak katını bulmak için bu sayıları çarpar ve bulduğu sayıya 1 ekler ($2\times3\times4=24$, $24+1=25$).	24	12.1
Strateji tespit edilemedi.	18	9

Tablo 20 incelendiğinde öğrencilerin %20.1'inin strateji 1, %40.7'sinın strateji 2, %2'sinin strateji 3, %12.1'inin strateji 4 ile çözmüş olduğu ve %9'unun ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Stratejilere örnek çözümler aşağıda verilmiştir.



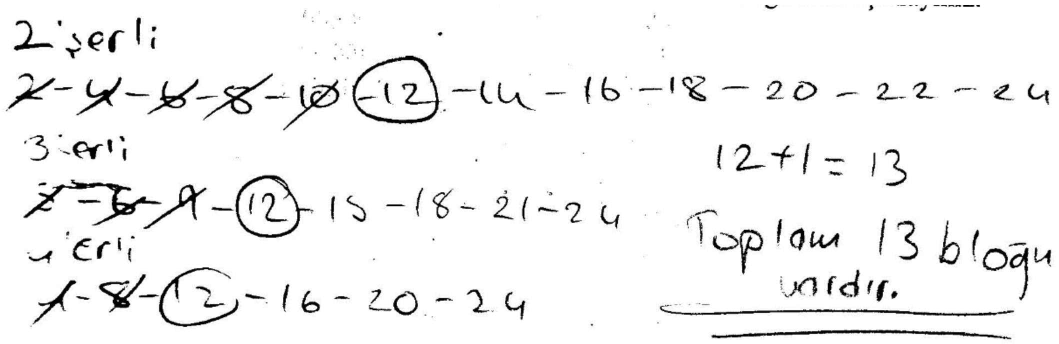
Şekil 29. Sayı teorisi probleminde strateji 1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö381 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 29'da sayı teorisi probleminde 8. sınıf öğrencilerinden Ö381 kodlu öğrencinin strateji 1 için yaptığı örnek çözüm verilmiştir. Öğrenci 2, 3 ve 4 'ün en küçük ortak katını (Ekok) bulmuş ve her seferinde 1 blok arttığı için Ekok'a 1 eklemiştir. 12x+1 ifadesinde x'in yerine yazılan her sayı sorunun çözümü olduğu için öğrenci 'sonsuz değer alır' şeklinde bu durumu belirtmiştir.



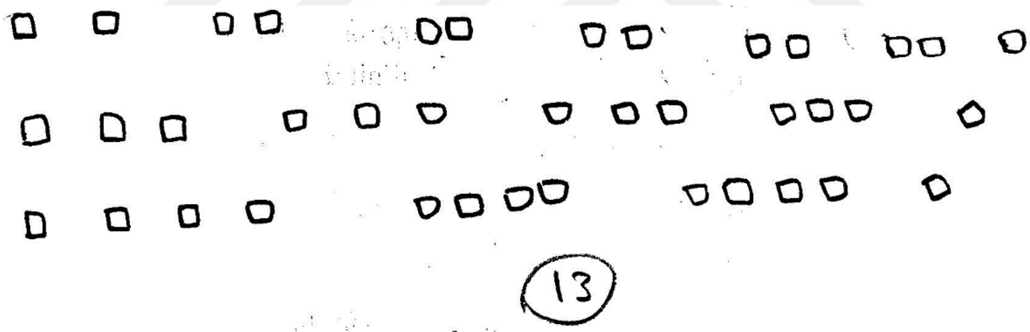
Şekil 30. Sayı teorisi probleminde strateji 2'ye uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö86 kodlu öğrencinin strateji 1 için yaptığı çözüm

Şekil 30'da sayı teorisi probleminde 6. sınıf öğrencilerinden Ö86 kodlu öğrencinin strateji 1 için yaptığı çözüm verilmiştir. Problemde blokların 2'şerli, 3'erli ve 4'erli gruplandırıldığı fakat her seferinde 1 blok arttığı belirtilmiştir. Öğrenci, 2'şerli gruplandırdığında 1 blok arttığı için toplam blok sayısının çift olmayacağını, 3'erli ve 4'erli gruplandırmalarda da 1'er blok artacağı için toplam blok sayısının 3'ün ve 4'ün katı olmayacağını belirtmiştir. Daha sonra bulduğu 'ipuçlarından' yararlanarak 'deneme yanılma’ yoluyla doğru cevaba ulaşmıştır.



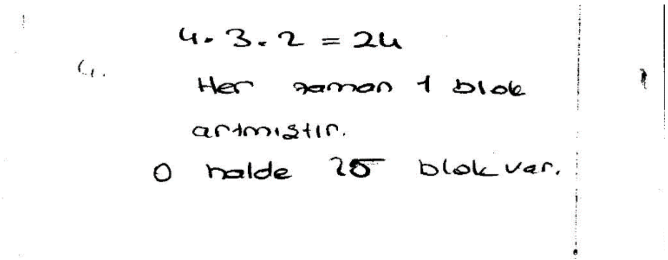
Şekil 31. Sayı teorisi probleminde strateji 3’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 31’de sayı teorisi probleminde strateji 3’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 2, 3 ve 4’ün katlarını yazmıştır. Bu sayıların ortak katını işaretlemiştir. Bloklar her seferinde 1 blok arttığı için ortak kata 1 eklemiştir ve doğru cevaba ulaşmıştır (12+1=13).



Şekil 32. Sayı teorisi probleminde strateji 4’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö186 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 32’de sayı teorisi probleminde strateji 4’e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö186 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci şekil çizerek blokları 2, 3 ve 4’erli gruplamıştır ve bu bloklar her grupta eşit sayıya ulaştığında 1 blok daha çizerek doğru cevaba ulaşmıştır.



Şekil 33. Sayı teorisi probleminde strateji 5'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 33'te sayı teorisi probleminde strateji 5'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö204 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 2, 3 ve 4'ü çarparak ortak katını bulmuştur (2×3×4=24). Her grupta 1 blok arttığı için 24'e 1 eklemiştir (24+1=25).

Bölme Problemi

13 Kasım İlköğretim Okulu baharın gelmesiyle birlikte otobüs kiralayarak İstanbul'a gezi yapmaya karar verir. Okulda geziye katılacak toplam 1128 kişi bulunmaktadır. Her bir otobüste 36 kişilik yer varsa toplam kaç otobüse ihtiyaç vardır?

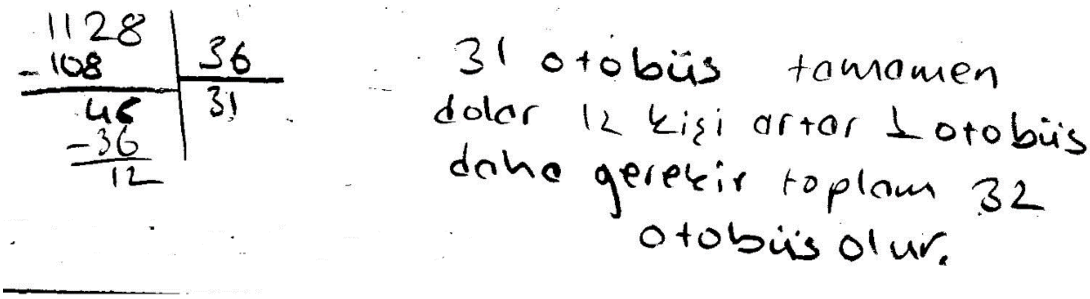
Öğrencilerin bölme probleminde kullandıkları stratejinin frekansı ve yüzdesi Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21.

Bölme Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Strateji	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). 1128 öğrenciyi 36'ya böler. Bölüm 31, kalan 12 olur. 31 otobüs ve kalan 12 kişi için 1 otobüs olmak üzere toplam 32 otobüs gerekir.	192	44.7

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin %44.7'sinin strateji 1 ile çözmüş olduğu görülmektedir. Aşağıda bölme probleminde kullanılan stratejiye örnek çözüm verilmiştir.



Şekil 34. Bölme probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

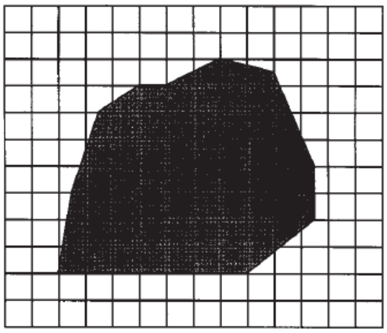
Şekil 34'te bölme probleminde strateji 1'e uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö200 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. 1128 öğrenciyi 36 kişilik otobüslere yerleştirmek için 1128'i 36'ya bölmüş ve 31 bulmuştur. Kalan 12 öğrenci için de 1 otobüs daha ekleyerek 32 cevabına ulaşmıştır.

4.6.2.4. Tahmin Problemi

Aşağıda siyah renkle gösterilen bölge bir adayı temsil etmektedir.

a) Siyah renkle gösterilen adanın alanını tahmin edebilir misin?

b) Bu tahmine nasıl ulaştığınızı açıklayınız; bunun için yukarıdaki şekli kullanabilirsiniz.



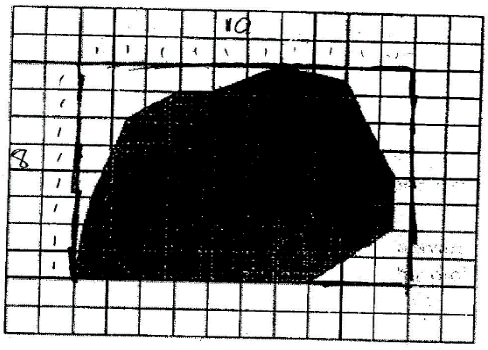
Öğrencilerin tahmin probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22.

Tahmin Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Stratejiler	f	Yüzde (%)
Strateji 1 (Aritmetiksel strateji). Siyah adanın etrafına dikdörtgen oluşturur. Dikdörtgenin alanını hesaplayarak adanın alanının yaklaşık değerini bulur (8×10=80).	68	37.4
Strateji 2 (Aritmetiksel strateji). Kareli büyük zeminin alanını hesaplar (14×12=168). Bu zeminde siyah adanın olmadığı birim kareleri sayar. Büyük zeminin alanından saydığı birim kareleri çıkarır.	8	4.4
Strateji 3 (Aritmetiksel strateji). Siyah adanın etrafında dikdörtgen oluşturur ve dikdörtgenin alanını hesaplar (8×10=80). Dikdörtgenin içindeki beyaz alanı birim karelerden yararlanarak bulur (~ 21). Dikdörtgenin alanından beyaz birim karelerini çıkartır (80-21=59).	44	24.2
Strateji 4 (Tahmin ve kontrol stratejisi). Birim kareleri teker teker sayar. İçleri tam dolu olmayanları birbirleriyle tamamlayarak yaklaşık bir sayı söyler.	53	29.1
Strateji 5 (Aritmetiksel strateji). Siyah adanın içinde dikdörtgen oluşturur ve dikdörtgenin alanını hesaplar. Siyah adanın içinde ama olan dikdörtgenin dışında kalan birim kareleri sayar. Dikdörtgenin alanı ile saydığı birim kareleri toplar.	5	2.7
Strateji tespit edilemedi.	4	2.2

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin %37.4’ünün strateji 1, %4.4’ünün strateji 2, %24.2’sinin strateji 3, %29.1’inin strateji 4, %2.7’sinin strateji 5 ile çözmüş olduğu ve %2.2’sinin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Öğrencilerin tahmin probleminde kullandıkları stratejilere uygun örnek çözümler aşağıda açıklanmıştır.



(Her küçük kare bir birim karedir.)

a) Siyah renkle gösterilen adanın alanını tahmin edebilir misin?

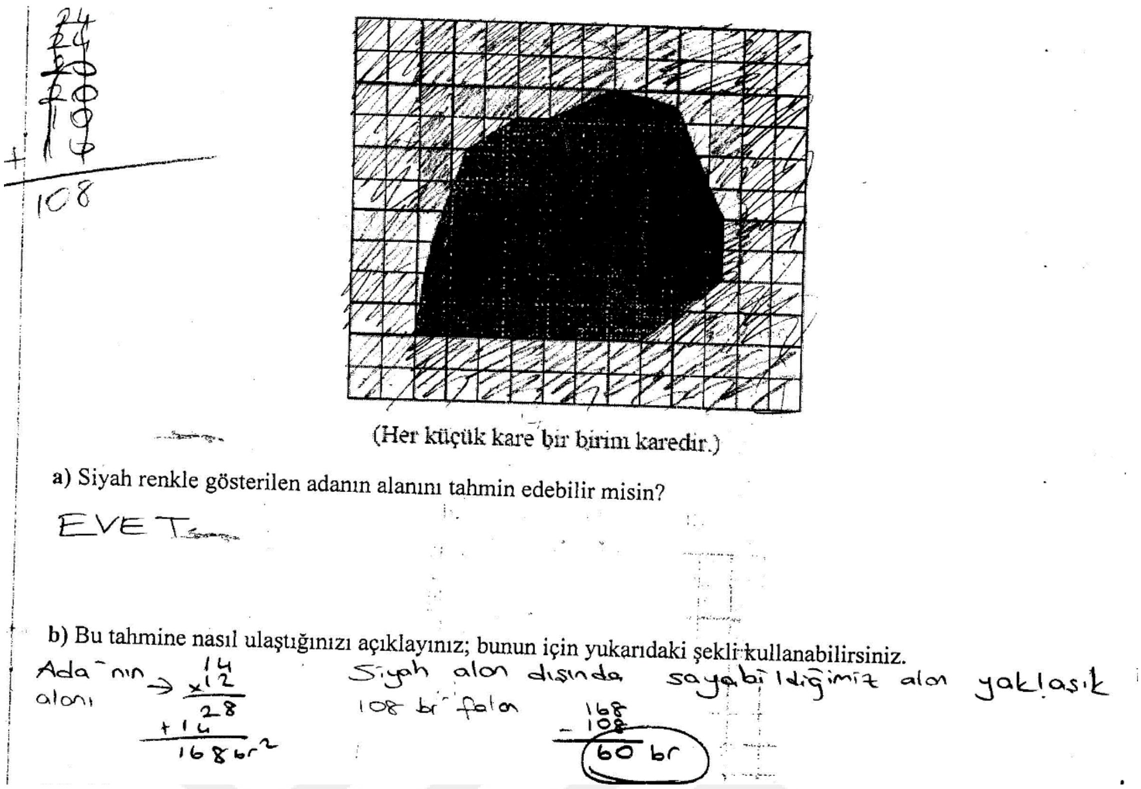
$10 \times 8 = 80$

b) Bu tahmine nasıl ulaştığınızı açıklayınız; bunun için yukarıdaki şekli kullanabilirsiniz.

Yukarıdaki şekle tahmini birim çizip karelerini sayıp ve sonucu buldum

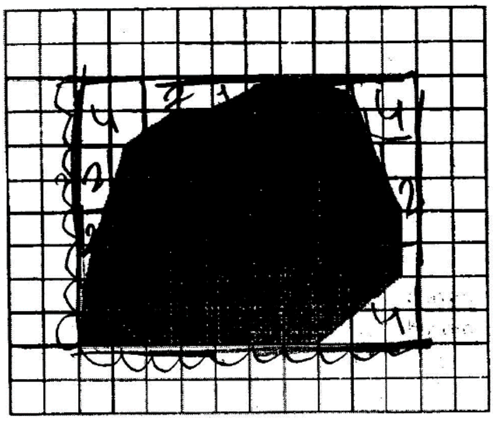
Şekil 35. Tahmin probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö50 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 35'te tahmin probleminde strateji 1'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö50 kodlu öğrencinin çözümü verilmiştir. Öğrenci siyah renkle gösterilen adanın etrafına dikdörtgen çizmiş ve çizdiği bu dikdörtgenin alanını hesaplayarak tahmini sonuca ulaşmıştır.



Şekil 36. Tahmin probleminde strateji 2’ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 36’da tahmin probleminde strateji 2’ye uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci kareli büyük zeminin alanını hesaplamıştır. Siyah adanın olmadığı birim kareleri saymış ve yaklaşık değerini bulmuş. Kareli büyük zeminin alanından saydığı birim kareleri çıkartarak sonuca ulaşmıştır.



(Her küçük kare bir birim karedir.)

yukarda alasnız

Siyah renkle gösterilen adanın alanını tahmin edebilir misin?

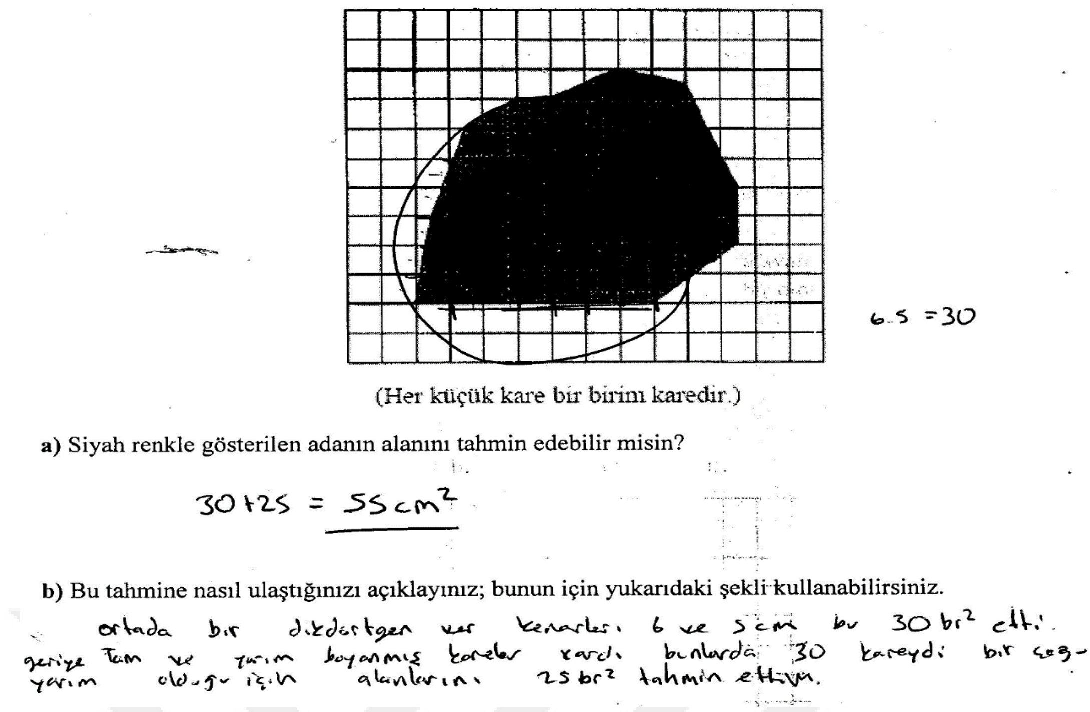
10×8=80 $\quad$ 59 çıkar

Bu tahmine nasıl ulaştığınızı açıklayınız; bunun için yukarıdaki şekli kullanabilirsiniz.

8×10=80 çıkar bundan da boş alanları çıkarınız yukarıda yaptım 21 çıktı 80-21=59 buluruz.

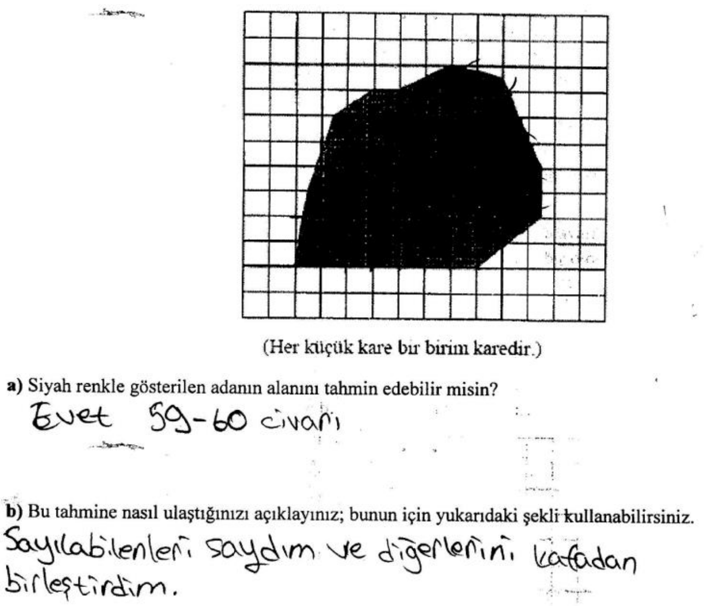
Şekil 37. Tahmin probleminde strateji 3'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 37'de tahmin probleminde strateji 3'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci siyah adanın etrafına dikdörtgen çizmiş ve bu dikdörtgenin alanın hesaplamıştır (10×8=80). Ardından çizdiği dikdörtgenin içindeki beyaz alandaki birim kareleri hesaplamıştır. Dikdörtgenin alanından beyaz birim karelerin toplamını çıkartarak sonuca ulaşmıştır.



Şekil 38. Tahmin probleminde strateji 4'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö413 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 38'de tahmin probleminde strateji 4'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö413 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci siyah adanın içine dikdörtgen çizmiş ve çizdiği dikdörtgenin alanı hesaplamıştır (6×5=30). Siyah adanın içinde, çizilen dikdörtgenin dışında kalan birim kareleri hesaplamıştır (~25). Çizdiği dikdörtgenin alanı ile birim karelerim toplamını toplamıştır (30+25=55).

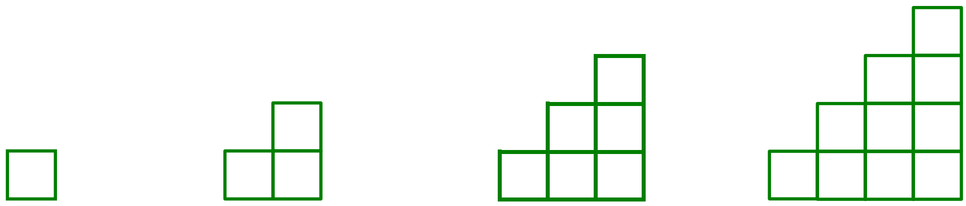


Şekil 39. Tahmin probleminde strateji 5'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 39'da tahmin probleminde strateji 5'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö9 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci siyah adanın içindeki birim kareleri sayarak cevaba ulaşmıştır.

Blok Örüntü Problemi

Aşağıda karelerden oluşmuş merdivenler görülmektedir.



1 Basamak 2 Basamak 3 Basamak 4 Basamak

a) 5 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

b) 20 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

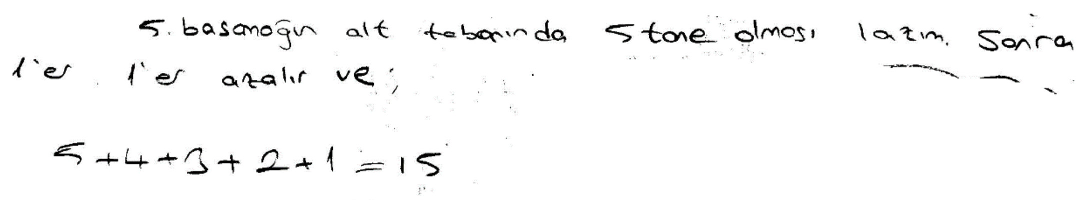
Öğrencilerin blok örüntü probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23.

Blok Örüntü Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

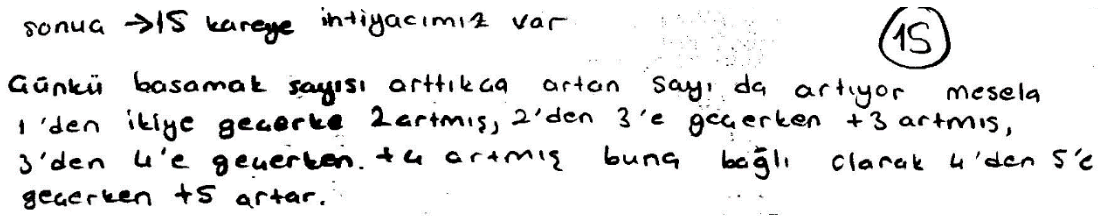
Stratejiler	f	Yüzde (%)
a şıkkı için		
Strateji a1 (Bağıntı bulma stratejisi). 5 basamaklı merdiven 1 kare, 2 kare, 3 kare, 4 kare ve 5 kare olmak üzere toplam 15 kareden oluşmuştur (1+2+3+4+5=15).	24	7.4
Strateji a2(Bağıntı bulma stratejisi). 4 basamaklı merdiven için gereken blok sayısını bulur (10). 5 basamaklı merdivendeki blok sayısı 4 basamaklı merdivendeki blok sayısından 5 fazla olduğu için 10'a 5 ekler (10+5=15).	189	58.2
Strateji a3 (Çizim yapma stratejisi). 5 basamaklı merdiven çizer ve kare sayısını sayar.	97	29.8
Strateji tespit edilemedi.	15	4.6
b şıkkı için		
Strateji b1(Bağıntı bulma stratejisi). Ögrenci 20 basamaklı merdivenin 1 blok, 2 blok, 3 blok, …, 20 bloktan yapılmıs oldugunu fark eder ve 1,2,3,…19,20'yi toplayarak 20 basamaklı merdiven inşa etmek için gerekli blok sayısını hesaplar (1+2+3+4+…+20=210).	93	48.4
Strateji b2 (Bağıntı bulma stratejisi). n basamaklı blok sayısının (n-1) basamaklı blok sayısından n fazla olduğunu fark ederek 20 basaklı merdivene kadar devam ettirir.	81	42.2
Strateji b3 (Çizim yapma stratejisi). 20 basamaklı merdiven çizer ve blok sayısını sayar.	5	2.6
Strateji tespit edilemedi.	13	6.8

Tablo 23 incelendiğinde problemin a şıkkında öğrencilerin %7.4'ünün strateji 1, %58.2'sinin strateji 2, %29.8'inin strateji 3 ile çözmüş olduğu ve %4.6'sının ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Problemin b şıkkında ise öğrencilerin %48.4'ünün strateji 1, %42.2'sinin strateji 2, %2.6'sının strateji 3 ile çözmüş olduğu ve %6.8'inin ise stratejisinin tespit edilemediği görülmektedir. Aşağıda stratejilere uygun çözümler verilmiştir.



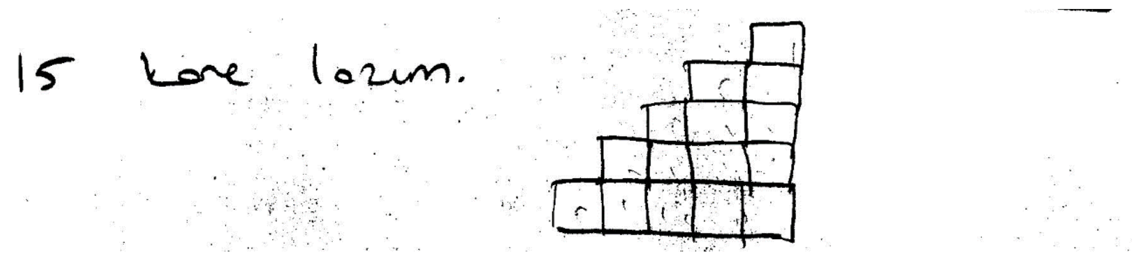
Şekil 40. Blok örüntü probleminde strateji a1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 40'ta blok örüntü probleminde strateji a1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. 5 basamaklı merdivende alt tabanda 5 kare olmak üzere 1'er kare azalarak 4,3,2,1 şeklinde devam eder. Bu nedenle 5 basamaklı merdiven için (5+4+3+2+1=15) kareye ihiyacımız vardır.



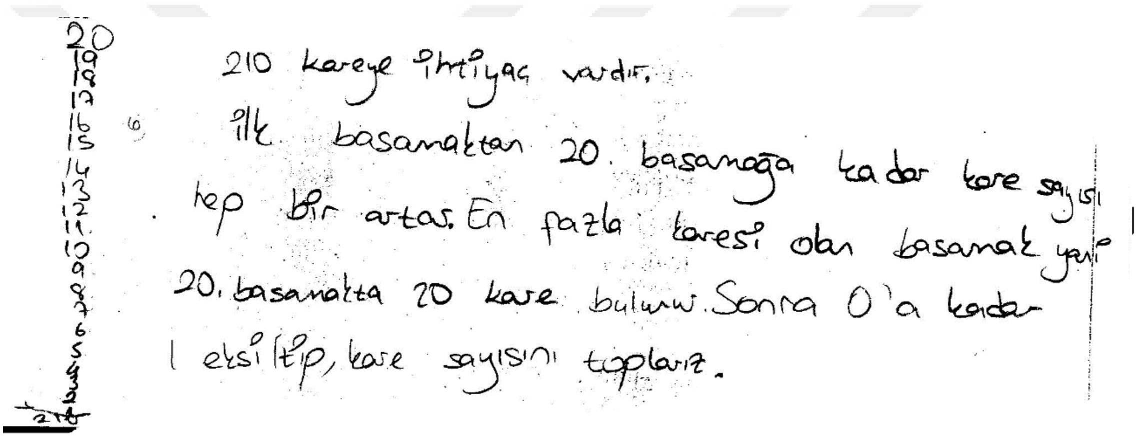
Şekil 41. Blok örüntü probleminde strateji a2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu yaptığı çözüm

Şekil 41'de blok örüntü probleminde strateji a2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö182 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. 5 basamaklı merdiven için gerekli olan kare sayısı 4 basamaklı merdiven için gereken kare sayısından 5 fazladır. Bu nedenle öğrenci her basamak için gereken artış miktarından yararlanarak sonuca ulaşmıştır.



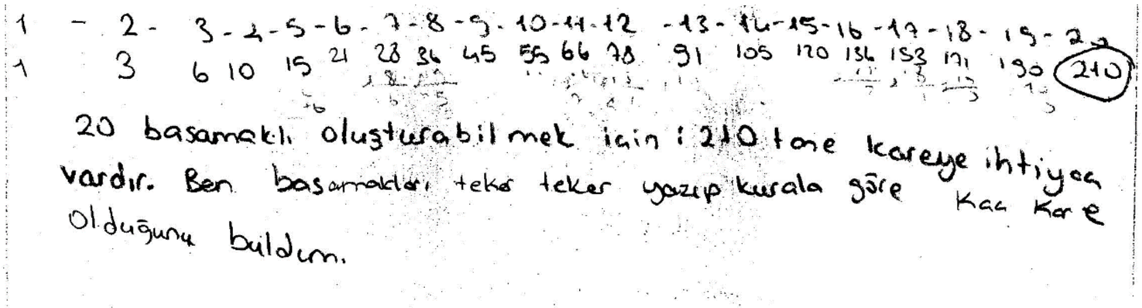
Şekil 42. Blok örüntü probleminde strateji a3’e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö313 kodlu öğrencinin çözüm

Şekil 42’de blok örüntü probleminde strateji a3’e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö313 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 5 basamaklı merdiveni çizmiştir ve merdivendeki kare sayısını saymıştır.



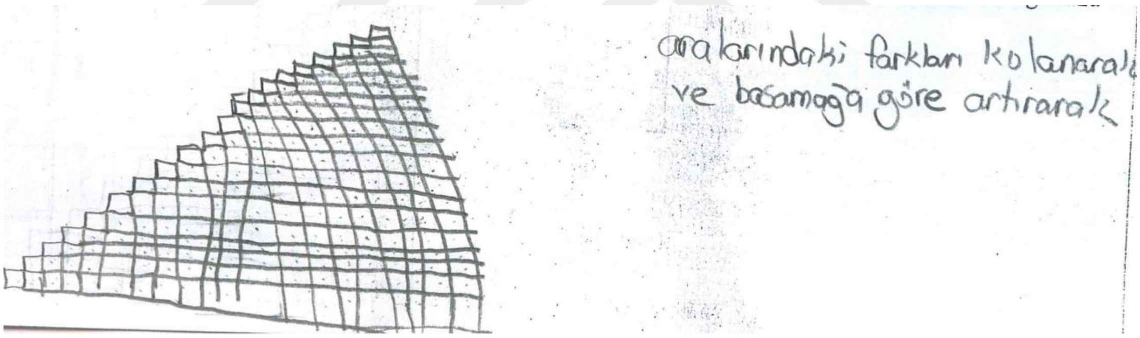
Şekil 43. Blok örüntü probleminde strateji b1’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 43’te blok örüntü probleminde strateji b1’e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö84 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. 20 basamaklı merdivende alt tabanda 20 kare olmak üzere 1’er kare azalarak 19,18,17,...,1 şeklinde devam eder. Bu nedenle 20 basamaklı merdiven için (20+19+18+…+1=210) 210 kareye ihiyacımız vardır.



Şekil 44. Blok örüntü probleminde strateji b2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 44'te blok örüntü probleminde strateji b2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö255 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. 20 basamaklı merdiven için gereken kare sayısı 19 basamaklı merdiven için gereken kare sayısından 20 kare fazladır. n basamaklı merdiven için gereken kare sayısı (n-1) basamaklı merdiven sayısından n fazladır. Bu nedenle öğrenci bu bağıntıdan yararlanarak sonuca ulaşmıştır



Şekil 45. Blok örüntü probleminde strateji b3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö16 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 45'te blok örüntü probleminde strateji b3'e uygun 6. sınıf öğrencilerinden Ö16 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci 20 basamaklı merdiveni çizmiştir ve merdivendeki kare sayısını saymıştır.

Tek Sayı Örüntü Problemi

Ece evinde arkadaşlarına doğum günü partisi vermektedir. 1.defa kapı çaldığında Ece'nin 1 arkadaşı gelir. 2.defa kapı çaldığında Ece'nin 3 arkadaşı gelir 3.defa kapı çaldığında Ece'nin 5 arkadaşı gelir 4.defa kapı çaldığında Ece'nin 7 arkadaşı gelir. Bu durum benzer şekilde devam eder. Buna göre;

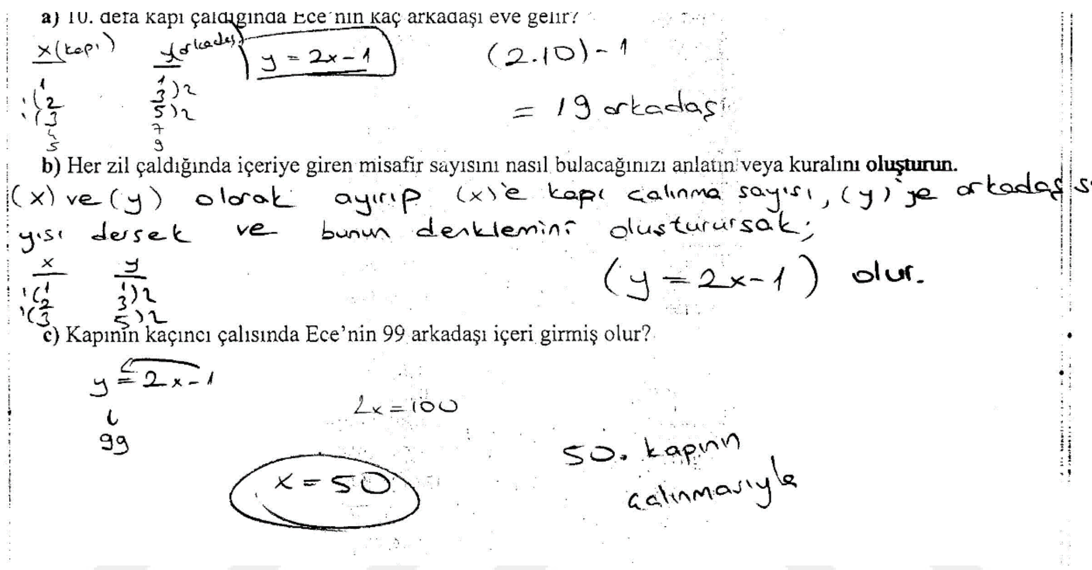
a)10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı eve gelir?
b)Her zil çaldığında içeriye giren misafir sayısını nasıl bulacağınızı anlatın veya kuralını oluşturun.
c)Kapının kaçıncı çalışında Ece'nin 99 arkadaşı içeri girmiş olur?

Öğrencilerin sayı teorisi probleminde kullandıkları stratejilerin frekansları ve yüzdeleri Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24.
Tek Sayı Örüntü Probleminde Öğrencilerin Kullandıkları Stratejilerin Frekans ve Yüzde Değerleri

Stratejiler	*f*	*Yüzde (%)*
a şıkkı için		
Strateji a1 (*Denklem kurma stratejisi*). x kapı çalınma, y arkadaş sayısı olmak üzere y=2x-1 ifadesinde x yerine 10 yazarak cevabı 19 bulur.	87	24.3
Strateji a2 (*Sistematik liste yapma stratejisi*). Her zil çaldığında gelen misafir sayısının sistematik listesini yazarak 10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşının geldiğini bulur.	235	75.7
b şıkkı için		
Strateji b1 (*Denklem kurma stratejisi*). x kapı çalınma, y arkadaş sayısı olmak üzere y=2x-1 ifadesini yazar.	134	43.6
Strateji b2 (*Sistematik liste yapma stratejisi*). Çalan her zilde gelen arkadaş sayısının 2 arttığını oluşturduğu sistematik listeden belirtir.	178	56.4
c şıkkı için		
Strateji c1 (*Denklem kurma stratejisi*). x kapı çalınma, y arkadaş sayısı olmak üzere y=2x-1 ifadesinde y yerine 99 yazarak cevabı 50 bulur.	106	68.3
Strateji c2 (*Sistematik liste yapma stratejisi*). Sistematik listeyi 99 arkadaşa kadar devam ettirir ve cevabı 50 bulur.	66	31.7

Tablo 24 incelendiğinde problemin a şıkkında öğrencilerin %24.3'ünün strateji a1, %75.7'sinin strateji a2 ile çözmüş olduğu görülmektedir. Problemin b şıkkında öğrencilerin %43.6'sının strateji b1, %56.4'ünün strateji b2 ile çözmüş olduğu görülmektedir. Problemin c şıkkında ise öğrencilerin %68.3'ünün strateji c1, %31.7'sinin strateji c2 ile çözmüş olduğu görülmektedir. Her stratejiye uygun örnek çözüm aşağıda verilmiştir.


a) 10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı eve gelir?

x(kapı) y(arkadaş) $y = 2x - 1$

$(2.10) - 1 = 19$ arkadaşı

b) Her zil çaldığında içeriye giren misafir sayısını nasıl bulacağınızı anlatın veya kuralını **oluşturun.**

(x) ve (y) olarak ayırıp (x)'e kapı çalınma sayısı, (y)'ye arkadaş sayısı dersek ve bunun denklemini oluşturursak;

$(y = 2x - 1)$ olur.

c) Kapının kaçıncı çalısında Ece'nin 99 arkadaşı içeri girmiş olur?

$y = 2x - 1$

99

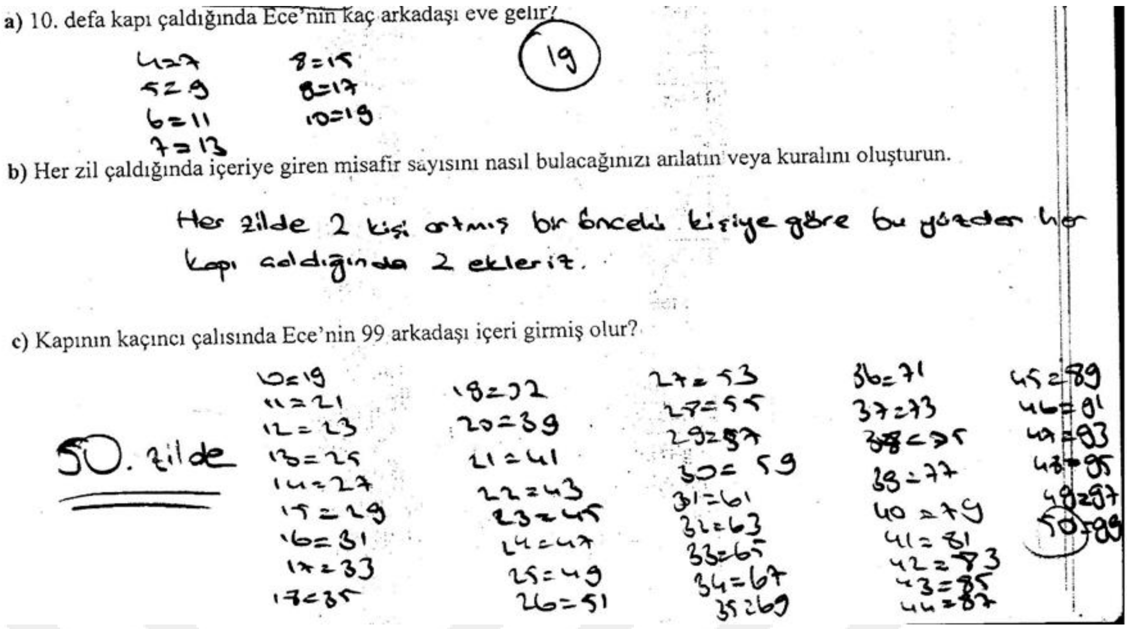
$2x = 100$

$x = 50$

50. kapının çalınmasıyla

Şekil 46. Blok örüntü probleminde strateji a1, b1 ve c1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 46'da blok örüntü probleminde strateji a1, b1 ve c1'e uygun 8. sınıf öğrencilerinden Ö354 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci problemin a şıkkında x kapı çalma, y arkadaş sayısı olmak üzere y=2x-1 ifadesinde x yerine 10 yazarak 19 cevabını yazmıştır. b şıkkında ise her zil çaldığında gelen misafir sayının denklemini yazmıştır (y=2x-1). c şıkkında ise y=2x-1 ifadesinde y yerine 99 yazarak denklemi çözmüştür.


a) 10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı eve gelir?

4=7 5=9 6=11 7=13 8=15 8=17 10=19

19

b) Her zil çaldığında içeriye giren misafir sayısını nasıl bulacağınızı anlatın veya kuralını oluşturun.

Her zilde 2 kişi artmış bir önceki kişiye göre bu yüzden her kapı çaldığında 2 ekleriz.

c) Kapının kaçıncı çalısında Ece'nin 99 arkadaşı içeri girmiş olur?

50. zilde

10=19 11=21 12=23 13=25 14=27 15=29 16=31 17=33 18=35 19=37 20=39 21=41 22=43 23=45 24=47 25=49 26=51 27=53 28=55 29=57 30=59 31=61 32=63 33=65 34=67 35=69 36=71 37=73 38=75 39=77 40=79 41=81 42=83 43=85 44=87 45=89 46=91 47=93 48=95 49=97 50=99

Şekil 47. Blok örüntü probleminde strateji a2, b2 ve c2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö227 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm

Şekil 47'de blok örüntü probleminde strateji a2, b2 ve c2'ye uygun 7. sınıf öğrencilerinden Ö227 kodlu öğrencinin yaptığı çözüm verilmiştir. Öğrenci problemin a şıkkında her zil çaldığında gelen misafir sayısının sistematik listesini yazarak 10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı geldiğini bulmuştur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları belirlenerek çeşitli değişkenler açısından incelenmiş ve bunlar arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırmanın bu aşamasında çalışmada ulaşılan sonuçlar ilgili literatür çerçevesinde karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

5.1. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine Yönelik Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerini belirlemeye yönelik kullanılan "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri"nden (ÇPÇE) elde edilen toplam ortalama ($\overline{X}$ =2.76) "arada sırada" düzeyinde bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bu sonuç, literatürdeki diğer çalışma bulgularıyla da paralellik göstermektedir. Erdem ve Genç (2014), lise öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerini araştırdıkları çalışmada öğrencilerin görüşlerini "Sık sık böyle davranırım" düzeyinde bulmuşlardır. Kaplan, Duran ve Baş (2016), ortaokul öğrencilerinin matematiksel üst biliş farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında öğrencilerin "orta" düzeyde problem çözme beceri algısına sahip olduklarını bulmuşlardır. Benzer şekilde Koç (2014), ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin "orta" düzeyde olduğunu bulmuştur. Tezel ve Tezgören (2015), sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık ve sorun çözme beceri düzeylerinin tespit edilmesi ve aralarındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada öğrencilerin problem çözme puanlarının "orta" düzeyde olduğunu bulmuştur. Yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin problem çözme becerilerinin genel olarak "orta" düzeyde olduğu ve araştırmamızdan elde edilen sonuç ile benzerlik gösterdiği söylenebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin, ÇPÇE toplam ve alt faktör puanları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Araştırmadan elde edilen bu sonuçla benzerlik gösteren çalışmalar ilkokul öğrencileri (Sungur ve Bal, 2016); ortaokul öğrencileri (Özdemir, 2019); 4. ve 5. sınıf öğrencileri (Arkan, 2011; Sıdar 2001); hem ilköğretim hem ortaöğretim öğrencileri (Atasayar ve Güler, 2012);

ortaöğretim öğrencileri (Çilingir, 2006; Erdem ve Genç, 2014; Sezgin, 2007; Özbulak, Aypay ve Aypay 2011;); lisans öğrencileri (Taylan, 1990); lisansüstü öğrenciler (Saracaloğlu, Serin ve Bozkurt, 2001); öğretmen adayları (Çevik ve Özmaden, 2013; Genç ve Kalafat, 2010; Görgen, Deniz ve Kiriş, 2011; Kışkır, 2011; Yenice, 2012); öğretmenler (Bağçeci ve Kinay, 2013; Demirtaş ve Dönmez, 2008) ile yapılmıştır. Bu çalışmalara ek olarak Üstündağ Gökmen (2019), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada erkek ve kadın öğretmen adaylarının problem çözme becerisi algıları bakımından anlamlı bir farklılığının olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızın sonucuna benzerlik gösteren araştırmaların dışında problem çözme becerisinin cinsiyete göre farklılaştığı araştırmalara da rastlanmıştır. Balcı ve Kolburan (2020), ortaokul öğrencileri ile yürüttükleri çalışmada erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha yüksek problem çözme becerisine sahip olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde Korkut (2002), lise öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada farkı erkek öğrencilerin lehine bulmuştur. Diğer yandan Yıldırım, Hacıhasanoğlu, Karakurt ve Türkleş (2011)'in lise öğrencileri; Bakioğlu ve diğerleri (2015) öğretmen adayları ile yaptıkları çalışmalarında farklılık kız öğrenciler lehine bulunmuştur. Ancak genel eğilim problem çözme becerisinin cinsiyete göre farklılık göstermediği ve araştırmamızın bulgularının genel eğilimi destekler nitelikte olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin, ÇPÇE toplam puan ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Literatür incelendiğinde Erdem ve Genç (2014), lise öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılık bulmamışlardır. Benzer şekilde Taylan (1990), lisans öğrencilerinin problem çözme becerisinin sınıf düzeyine göre farklılaşmadığını bulmuştur. Özdemir (2019)'de 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme puan ortalamaları ile 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme puan ortalamalarının anlamlı düzeyde farklılaşmadığını bulmuştur. Wessel ve diğerleri (1999), öğrencilerin öğrenme stilleri ve algılanan problem çözme becerilerini araştırdıkları çalışmada, yıllar içinde öğrenme stilleri ve algılanan problem çözme yeteneklerinin değişmediğini bulmuşlardır. Tüm bu çalışmalarla beraber problem çözme becerisinin sınıf düzeyine göre farklılaştığı çalışmalara da rastlanmıştır. Bu kapsamda Akkaya (2012); 6. ile 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine, 7. ile 8. sınıf arasında 8. sınıf lehine farklılık bulmuştur. Balcı ve Kolburan (2020), 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerisinin 8. sınıf öğrencilerine göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Koç (2014) da problem çözme becerileri algılamada 6. ve 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine farklılaşma olduğunu bulmuştur. Benzer şekilde Korkut (2002), problem çözme becerisini yaşa göre incelediğinde yaşları küçük olanların lehine anlamlı bir farklılık bulmuştur. Problem çözme becerilerini algılama düzeyleri sınıf düzeyine göre incelendiğinde anlamlı bir şekilde farklılaşmayan çalışmalar olduğu gibi farklılaşan çalışmalar da olduğu görülmektedir. Problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin sınıf düzeyine göre farklılaştığı çalışmalar incelendiğinde, bu farklılaşmanın aynı yönde olmadığı görülmektedir. Problem çözme beceri algısının bazı çalışmalarda üst sınıflara doğru azaldığı bazı çalışmalarda ise üst sınıflara doğru arttığı görülmektedir. Problem çözme becerisini algılama düzeylerinin sınıf düzeyine göre genel eğilimi olmamasının nedeninin örneklem seçimi olduğu düşünülmektedir. Orta üst sosyo ekonomik düzeydeki okullarda öğrenim gören öğrencilerle gerçekleştirilen bu çalışmada öğrencilerin gerek okulda gerekse okul dışı yaşamlarında her sınıf düzeyinde problem çözme becerilerine önem verildiği ve bu yüzden sınıf düzeyine göre farklılaşma olmadığı düşünülmektedir.

Araştırmamızda ÇPÇE alt faktörlerde sınıf düzeyine göre farklılaşma olduğu saptanmıştır. Bu farklılaşmalar şu şekildedir: problem çözmeye güven alt faktöründe 6. ile 7., 8. sınıflar arasında 6. sınıf lehine; öz denetim alt faktörü 8. ile 6., 7. sınıflar arasında 8. sınıf lehine; kaçınma alt faktöründe ise 7. ile 6. sınıflar arasında 7. sınıf lehine, 8. ile 6. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılaşma gözlenmiştir. Problem çözmeye güven alt faktöründe 6. sınıfların 7. ve 8. sınıflara göre problemler karşısında kendilerine daha çok güvendikleri ve problemi çözmek için daha kararlı oldukları söylenebilir. Bu durumun öğrencilerin sınıf düzeyi ile beraber ergenlik dönemi etkilerinin artmasıyla kendilerine duydukları güvenin azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Öz denetim alt faktöründe ise 8. ile 6., 7. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılaşma gözlenmiştir. Bu farklılaşma öğrencilerin sınıf düzeyi arttıkça iç denetimleri ve düşünme becerilerinin artması, sorunlarla başa çıkabilmek için daha gerçekçi düşünmelerinden kaynaklı olabilir. Kaçınma alt faktöründe ise 7. ile 6. sınıflar arasında 7. sınıf lehine, 8. ile 6. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılaşma gözlenmiştir. 8. sınıfta lise giriş sınavına girecek olan öğrencilerin sınav streslerinin artması ve artan bu stresle beraber öğrencilerin problemleri görmezden gelme, problemlerle yüzleşmekten kaçtıkları düşünülmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçlara rastlanmıştır. Akkaya (2012); 6,7 ve 8. sınıf öğrencilerine uyguladığı ÇPÇE'de özdenetim ve kaçınma alt faktör puanlarının sınıfı değişkenine göre anlamlı bir farklılık göstermediğini bulurken problem çözme becerisine güven alt faktöründe 6.ile 8.sınıf öğrencileri arasında 6.sınıf lehine, 7.ile

8.sınıf öğrencileri arasında 7.sınıf öğrencileri lehine farklılık bulmuştur. Aynı kapsamda Koç (2014), uyguladığı ÇPÇE'nin problem çözme becerisine güven alt boyutunda 6. ve 8. sınıf arasında 6. sınıf lehinde; öz denetim alt boyutunda 6. ve 8. sınıflar arasında 6. sınıf lehine ayrıca 7. ve 8. sınıf arasında 7. sınıf lehinedir. Kaçınma alt boyutunda ise 6.ve 8. sınıf arasında 6. sınıf lehine fark bulunmaktadır. Diğer yandan Sıdar (2001), bilim sanat merkezinde okuyan 4. ve 5. sınıf öğrencilerde sınıf düzeyi açısından problem çözme beceresi alt boyutlarının hiçbirinde anlamlı farklılık bulmamıştır.

Öğrencilerin, ÇPÇE toplam puan, problem çözme becerisine güven ve öz denetim ile matematik ders başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Alcı, Erden ve Baykal (2015), üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmada algılanan problem çözme becerisinin matematik başarısını yordamada anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Saracaloğlu ve diğerleri (2001), üniversite öğrencileri ile yapılan çalışmada öğrencilerin problem çözme becerileri ile genel başarıları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığını saptamışlardır. Sezgin (2007), ortaöğretim 10. sınıf matematik dersi başarısına etki eden faktörleri incelediği çalışmasında öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama ile matematik ders başarıları arasında farklılık tespit edilememiştir. Benzer şekilde DeClue (1984); Heppner ve Petersen (1982) lisans öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarda algılanan problem çözme becerisinin, kişilerin zekâ ve akademik başarıları ile ilişkilerinin olmadığı bulmuşlardır. Buna göre öğrencilerin algıladıkları problem çözme becerilerinin toplam puana göre literatür ile benzerlik taşıdığı söylenebilir. Kaçınma alt faktörü ile matematik ders başarısı arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 2. ile 4. ve 5. matematik başarı düzeyleri arasında 2. düzey lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı bulunmuştur. Buna göre matematik başarısı düşük olan öğrenciler başarılı öğrencilere göre problem çözmede kaçınma eğilimi göstermektedirler. Sorundan kaçan, yüzleşmek istemeyen başarısı düşük öğrencinin bu durumu matematik dersinde de kullandığı ve bunun matematik başarısını düşürdüğü söylenebilir.

5.2. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarına Yönelik Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirlemek amacıyla uygulanan "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" bulgularına göre 4 puan üzerinden değerlendirilen öğrencilerin rutin problemler ortalaması 2.61; rutin olmayan problemler ortalaması ise 2.01 olarak bulunmuştur. Buna göre öğrencilerin rutin problemleri çözmede daha başarılı oldukları ve her iki problem türü içinde ortalamanın üstünde puanların söz konusu olduğu söylenebilir. Cai (2000), Amerikalı ve Çinli öğrencilerin rutin problemler ve rutin olmayan problemlerin çözümünde yer alan matematiksel düşünme ve akıl yürütmeyi incelemiştir. Rutin problemlerde Çinli öğrencilerin, rutin olmayan problemlerde ise Amerikalı öğrencilerin daha başarılı olduğunu bulmuştur. Filiz ve Boz (2019)'un yaptıkları çalışmada ilkokul dördüncü sınıf öğrencileri rutin olmayan problemlerin yarıdan fazlasını doğru cevaplamışlardır. Karakoca (2011), öğrencilerin, problem çözmede ortalama bir başarıya sahip oldukları ile rutin olan ve rutin olmayan problemlerin ortalamasının birbirine yakın olsa da ögrencilerin rutin sorulardaki başarılarının daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Tomruk (2019), 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi rutin problemlerde rutin olmayan problemlere göre daha başarılı olduğunu belirlemiştir. Bozkurt ve Topal (2019), altıncı sınıf öğrencilerin rutin problemlerin ortalamasının rutin olmayan problemlerin ortalamasından yüksek olduğunu saptamıştır. Syaiful, Kamid, Muslim ve Nizlel Huda (2020) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerini incelemişlerdir. Öğrencilerin % 60.2'sinin problemi anlama, % 54.1'inin plan yapma, % 56.1'inin planı uygulama ve % 56.1'inin kontrol etme basamaklarında iyi olduğu saptanmıştır. Rutin ve rutin olmayan problemler ile yapılan çalışmaların bu araştırmanın bulgularını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Literatüre bakıldığında farklı sonuçlara ulaşan araştırmalar da görülmektedir. Bal (2015), öğretmen adaylarının rutin problemlerin çözümünde başarılı olurken rutin olmayan problemlerin çözümünde başarılı olmadıklarını bulmuştur. Işık ve Kar (2011), 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme başarılarını düşük düzeyde bulmuşlardır. Taşkın ve diğerleri (2012), lise öğrencilerine uyguladığı rutin ve rutin olmayan problemler başarı testinden alabilecekleri en yüksek puan 10 olmasına rağmen öğrencilerin ortalamalarını rutin problemlerde 3.8 ve rutin olmayan problemlerde 2.18 puan bulmuştur. Buna göre öğrencilerin her iki problem türü için de ortalamının altında, düşük puanlara sahip oldukları söylenebilir. Rutin ve rutin olmayan problemlerde ortalamanın altında başarı gösteren çalışmaların aksine çalışmamızda öğrencilerin ortalamanın üstünde başarı göstermelerinin mevcut matematik dersi eğitim programından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Mevcut programla birlikte rutin olmayan problemlerde sıkça kullanılmaya başlanmıştır. Problemler sadece kâğıt üstünde çözülmesi gereken durumdan çıkarak gerçek yaşamda da karşılaşılan bir durum haline gelmiştir. Güncellenen programla yetişen ve bu programa uyum sağlamış öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmada rutin ve rutin olmayan problemlerde başarı gösterilmesi beklenen bir sonuçtur.

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonucuna göre farkın anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu sonuç Bozkurt ve Topal (2019)'ın rutin problemlerin ortalamasının rutin olmayan problemlerin ortalamasından yüksek ve bu problem türleri arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulduğu çalışması ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu sonuç Abedalaziz (2011)'ın, 6. sınıf öğrencileri ile yaptığı rutin ve rutin olmayan problemleri çözmede cinsiyet farklılığı olmadığını bulduğu çalışma ile benzerdir. Aynı şekilde Chiu, Yeh ve David (2014), 5. sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada rutin ve rutin olmayan problemleri çözmede cinsiyete göre farklılaşma olmadığını bulmuşlardır. Karakoca (2011) da gerçekleştirdiği çalışmada rutin ve rutin olmayan problem çözme durumlarının cinsiyete göre fark göstermediğini bulmuştur. Bu çalışmalardan farklı olarak Abolfazl ve Leyla (2014) ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan problemlerde erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha başarılı olduğunu bulmuşlardır. Vale (1993) yaptığı çalışmada rutin olmayan problemlerde kızların erkeklerden; rutin problemlerde ise erkeklerin kızlardan daha iyi performans gösterdiğini bulmuştur. Araştırmamızda cinsiyete göre anlamlı fark bulunmamasının nedeni olarak tüm öğrencilere aynı eğitim öğretim programının uygulanması gösterilebilir.

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılaşmada hem rutin problemleri çözme durumlarının hem de rutin olmayan problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine, 6. ve 7. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu sonucuna göre sınıf düzeyi arttıkça rutin ve rutin olmayan problemleri çözme düzeyinin arttığı söylenebilir. Literatürde incelendiğinde benzer sonuçlara sahip araştırmaya rastlanmıştır. Işık ve Kar (2011)'ın yaptığı çalışmada öğrencilerin rutin olmayan problemlerde 6. ve 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine, 6. ve 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine farklılık bulunmuştur. Işık ve Kar (2011)'ın araştırmasında görülen rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile sınıf düzeyleri arasındaki anlamlı farklılık bu araştırmanın bulguları ile tutarlılık göstermektedir. Buna göre problem çözme becerisinin üst sınıflara doğru geliştiği söylenebilir. Rutin ve rutin olmayan problem çözme becerilerinin üst sınıflara doğru gelişmesinin nedeni öğrencilerin sınıf kademeleri arttıkça ilişkilendirme, akıl yürütme gibi becerileri daha fazla farkına vararak kullanımlarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Problem çözme becerisine her sınıf seviyesinde ağırlık verilmesi yıllar içinde öğrencilerin problem çözme becerisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile matematik ders başarısı arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu farklılaşmalar şöyledir: Rutin problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 3. ile 1. düzey arasında 3. düzey lehine, 4. ile 1., 2. düzey arasında 4. düzey lehine, 5. ile 1., 2., 3., 4. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu bulunmuştur. Rutin olmayan problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 4. ile 1., 2. düzey arasında 4. düzey lehine, 5. ile 1., 2., 3., 4. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan hareketle rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarının, matematik dersinde başarılı olan öğrenciler lehine olduğu söylenebilir. Literatürde de benzer çalışmalara rastlanmıştır. Chiu ve diğerleri (2014), hem rutin hem de rutin olmayan problemlerde matematikte daha başarılı olanların problemleri akıl yürütme, prosedürleri yazma ve büyük (sayı) bölü küçük (sayı) gibi derin stratejiler kullanarak çözme eğiliminde olduğunu bulmuşlardır. Benzer bir sonuca Karakoca (2011)'nın öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını matematik ders başarısına göre incelendiği ve matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılık bulduğu çalışmasında da rastlanmıştır.

5.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin, problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında ilişki bulunmamıştır. Bu bulgu Ceylan (2008)'ın 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdiği, "Problem Çözme Envanteri" ile "Problem Çözme Başarı Testi" puanları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ve bu ilişkiye göre matematik dersinde problem çözmede başarılı öğrencilerin günlük yaşamda da problem çözmede daha başarılı bulduğu çalışmasıyla örtüşmemektedir. Problem çözme becerisinin kazandırılması hem matematik hem de günlük yaşam için son derece önemli olup öğrencilere kazandırılması gereken temel becerilerdendir. Matematik problemi çözmede başarılı öğrencilerin günlük yaşamda problemlerle karşılaştığında kendine güven duyması, öz denetimli olması ve problemle yüzleşmesi yani problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin de yüksek olması istenilen bir sonuçtur. Ancak matematik problemi çözmede başarılı, matematiksel becerileri güçlü olan bir öğrencinin günlük hayatta problem çözme becerilerini algılama düzeyleri düşük olabilir. Bu durumun tam tersinin de olması mümkündür. Öğrencinin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri yüksek olmasına rağmen matematik problem çözme başarısı düşük düzeyde olabilir. Bunun nedeni öğrencinin matematik dersinde öğrendiklerini günlük yaşamda, günlük yaşamda öğrendiklerini matematikte uygulayamamasından kaynaklanabilir. Araştırmamızda problem çözme becerilerini algılama düzeyleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamasının nedeni olarak ise örnekleme alınan öğrencilerin matematik ve günlük yaşam arasında ilişki kurmada zorlandıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.4. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilere Yönelik Tartışma ve Yorum

Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejiler gruplandırmıştır. Buna göre öğrencilerin rutin problemleri çözerken kullandıkları stratejiler incelendiğinde en çok kullanılan stratejinin aritmetiksel strateji olduğu görülmektedir. Bu stratejiyi denklem kurma, tahmin kontrol, çizim yapma ve mantıksal akıl yürütme stratejilerinin izlediği görülmektedir. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin incelenirse en çok kullanılan stratejiler sırayla şöyledir: tahmin ve kontrol, aritmetiksel strateji, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, denklem kurma ve çizim yapmadır. Rutin ve rutin olmayan problemler birlikte değerlendirildiğinde ise stratejiler kullanım yüzdesine göre aritmetiksel strateji, tahmin ve kontrol, denklem kurma, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, çizim yapma ve mantıksal akıl yürütme olarak sıralanmaktadır. Çalışmada en fazla kullanılan stratejinin aritmetiksel strateji olduğu görülmektedir.

Bu durumda çalışmaya katılan öğrencilerin problemlerde verilen sayıları direkt kullanıp dört işlemden yararlanarak çözdüğü söylenebilir. Özellikle rutin problemlerde, problemin türünden de kaynaklı böyle bir sonucun ortaya çıktığı söylenebilir. Abdullah ve diğerleri (2018), 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin en çok kullandıkları stratejiyi hesaplama ve basitleştirme stratejisi olarak belirlemiştir. Andrade ve diğerlerinin (2020) yaptıkları çalışmada 10. sınıf 30 öğrenciye rutin olmayan altı problem verilmiş ve öğrencilerin rutin olmayan problem çözme stratejileri matematik başarı seviyesine göre incelenmiştir. Bu çalışmada uzman çözücülerin aritmetiksel strateji ve çizim yapma stratejilerini; acemi çözücülerin aritmetiksel stratejiyi en çok kullandıkları belirlenmiştir. Diğer taraftan ikinci en çok kullanılan stratejinin ise tahmin ve kontrol stratejisi olduğu görülmektedir. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda tahmin ve kontrol stratejisinin en çok kullanılan stratejilerden olduğu görülmektedir. Altun ve Aslan (2006)'un gerçekleştirdikleri çalışmada 7. sınıf öğrencilerinin tercih ettikleri stratejiler sırayla şöyledir: tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, şekil çizme, problemi basitleştirme stratejilerinin kullanıldığı sonucuna varmıştır. Benzer şekilde G. Demir (2019) 8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları stratejileri tahmin ve kontrol stratejisi, şekil ve diyagram çizme stratejisi, aritmetiksel strateji, denklem kurma stratejisi şeklinde bulmuştur. Karakoca (2011), tahmin ve kontrol stratejisinin diğer stratejilerden daha fazla kullanıldığını belirtmiştir. Mogari ve Chirove (2017), lise öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme stratejilerini belirledikleri çalışmada tüm sınıflarda öğrencilerin en çok kullandıkları stratejinin tahmin ve kontrol etme stratejisi olduğunu ve modelleme stratejisinin 11. ve 12. sınıflarda en çok kullanılan ikinci strateji olduğunu bulmuşlardır. Özcan (2005), öğrencilerin problemleri çözerken en çok kullandıkları stratejileri 6. sınıf öğrencileri için tahmin ve kontrol stratejisi, tahmin etme stratejisi, geriye doğru çalışma stratejisi; 7. sınıf öğrencileri için en çok kullanılan strateji geriye doğru çalışma stratejisi; 8. sınıf öğrencileri için sistematik liste yapma stratejisi şeklinde bulmuştur. Apostol (2017), lisans öğrencilerinin kullandıkları stratejileri çoktan aza kullanım sırasına göre; bir model veya diyagram oluşturmak, bir formül kullanmak, problemi basitleştirme şeklinde bulmuştur. Elia ve diğerleri (2009), 4. sınıf öğrencilerine uyguladıkları rutin olmayan problemlerde sezgisel stratejilerin çözümlerde kullanımının öğrencilerin yüksek matematiksel yeterliliğine rağmen zayıf olduğunu ve deneme yanılma stratejisinin başarıya götüren genel potansiyeli olduğunu bulmuşlardır. Fitri, Johar, Zubainur ve Umam (2020), gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla PISA probleminin çözümünde kullanılan stratejileri incelediği çalışmada 29 öğrenci ile çalışmış ve öğrencilerin sadece dört strateji kullandıklarını bulmuşlardır. Bu stratejiler; model yapma (% 9.48), bir çizim veya şema yapma (% 5.17), tahmin ve kontrol etme (% 3.44), geriye doğru çalışma (% 2.58) stratejileridir. Bu durum her problemin çözümünde kullanılacak bir strateji olmadığının kanıtı niteliğindedir. Bu bağlamda problem çözmede kullanılan stratejilerin her birinin önemli olduğu, öğrencilerin bu stratejileri bilmesi, uygun problemde kullanması gerektiği söylenebilir. Ayrıca stratejilerin kullanım yüzdesinin farklılık göstermesinin nedenleri: problem türü, öğrencinin sınıf düzeyi ve matematik ders başarısı, öğretmenlerin derste bazı stratejileri daha sık kullanmaları örnek gösterilebilir.

BÖLÜM VI

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlara yönelik geliştirilen önerilere yer verilmektedir.

6.1. Sonuçlar

Araştırmanın bu kısımda ulaşılan bulgulara dayalı sonuçlar sunulmuştur.

6.1.1. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeylerine Yönelik Elde Edilen Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin problem çözme konusunda kendilerini algılama düzeylerini belirlemeye yönelik uygulanan "Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri**"** ile edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1. Öğrencilerin, ÇPÇE toplam puanlarının "arada sırada" düzeyinde olduğu bulunmuştur.
2. Öğrencilerin, ÇPÇE alt faktörlerine yönelik aldıkları ortalama puanları şu şekilde hesaplanmıştır: problem çözme becerisine güven faktörü "sık sık" düzeyinde, öz denetim faktörünün ortalamasının "arada sırada" düzeyinde ve kaçınma faktörünü "ender olarak" düzeyindedir.
3. Öğrencilerin, ÇPÇE toplam ve alt faktör puanları ile cinsiyetleri arasında göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna göre kız ve erkek öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeylerinin birbirine yakın ve benzer özelliklere sahip oldukları söylenebilir.
4. Öğrencilerin, ÇPÇE toplam puan ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ancak alt faktörlerde farklılaşma görülmüştür. Bu farklılaşmalar şöyledir:
    4.1. Problem çözmeye güven alt faktörünün sınıf düzeyine göre farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 6. ile 7., 8. sınıflar arasında 6. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

4.2. Öz denetim alt faktörünün sınıf düzeyine farklılaşmasının yönünü belirlemek için test sonuçları incelendiğinde 6., 7. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

4.3. Kaçınma alt faktörünün sınıf düzeyine göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine, 6. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

5. Öğrencilerin, ÇPÇE toplam puan ile matematik ders başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Envanterin alt faktörleri ile ilgili sonuçlar ise şu şekildedir:

5.1. Problem çözme becerisine güven alt faktörü ile matematik ders başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

5.2. Öz denetim alt faktörü ile matematik ders başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

5.3. Kaçınma alt faktörü ile matematik ders başarısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Farklılaşmanın yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 2. ile 4., 5. matematik başarı düzeyleri arasında 2. düzey lehine anlamlı farklılığın olduğu, diğer sınıflar arasında anlamlı farklılığın olmadığı görülmektedir.

6.1.2. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumlarına Yönelik Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumlarını belirlemeye yönelik uygulanan "Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu" ile elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1. Öğrencilerin, 4 puan üzerinden değerlendirilmiş olan problemlere göre; rutin problemler ortalaması 2.61; rutin olmayan problemler ortalaması ise 2.01 olarak bulunmuştur.
2. Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.
3. Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılaşmalar şöyledir:

3.1. Rutin problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine; 6. ve 7. ile 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

3.2. Rutin olmayan problemleri çözme durumlarının sınıf düzeyine göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 6. ile 7. sınıflar arasında 7. sınıf lehine; 6., 7. ve 8. sınıflar arasında 8. sınıf lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

4. Öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları ile matematik ders başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu farklılaşmalar şöyledir:

4.1. Rutin problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 1. ile 3. düzey arasında 3. düzey lehine; 1., 2. ile 4. düzey arasında 4. düzey lehine; 1., 2., 3., 4. ile 5. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu bulunmuştur.

4.2. Rutin olmayan problemleri çözme durumlarının matematik ders başarısına göre farklılaşmasının yönünü belirlemek için yapılan test sonuçları incelendiğinde 1., 2. ile 4. düzey arasında 4. düzey lehine; 1., 2., 3., 4. ile 5. düzeyler arasında 5. düzey lehine farklılığın olduğu görülmektedir.

6.1.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerini Algılama Düzeyleri ile Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözme Durumları Arasındaki İlişkiye Yönelik Sonuçlar

Öğrencilerin problem çözme becerilerini algılama düzeyleri toplam ve alt faktörleri ile rutin ve rutin olmayan problemleri çözme durumları arasında ilişki bulunmamıştır.

6.1.4. Öğrencilerin Rutin ve Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilere Yönelik Sonuçlar

Ortaokul öğrencilerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözüm sürecinde kullandıkları stratejilere ilişkin sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

1. Öğrencilerin rutin problemleri çözerken kullandıkları stratejiler yüzdeliklerine göre şöyledir: aritmetiksel strateji, denklem kurma, tahmin kontrol, çizim yapma ve mantıksal akıl yürütmedir.
2. Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin incelenirse en çok kullanılan stratejiler sırayla şöyledir: tahmin ve kontrol, aritmetiksel strateji, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, denklem kurma ve çizim yapmadır.
3. Rutin ve rutin olmayan problemler birlikte değerlendirildiğinde ise stratejiler kullanım yüzdesine göre aritmetiksel strateji, tahmin ve kontrol, denklem kurma, bağıntı bulma, sistematik liste yapma, çizim yapma ve mantıksal akıl yürütme olarak sıralanmaktadır.

6.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılacak çalışmalara ve uygulamalara yönelik öneriler sunulmuştur.

6.2.1. Yapılacak Çalışmalara Yönelik Öneriler

1. Benzer araştırmalar, farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin problem çözme becerileri ve problem çözme stratejilerini kullanım düzeylerini belirlemek amacıyla yapılabilir.
2. Bu çalışma orta-üst ekonomik düzeye sahip öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar farklı sosyo-ekonomik düzeydeki okullarda yapılabilir.
3. Bu araştırma ortaokul öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Farklı sınıf düzeylerinde benzer bir çalışma yapılabilir.

6.2.2. Uygulamalara Yönelik Öneriler

1. Problem çözme becerisi hem matematik hem de diğer derslerde öğrencilerin kazanması gereken temel bir beceridir. Bu yüzden tüm sınıf düzeylerinde problem çözme becerisinin öğretimi ders programlarına dâhil edilebilir.
2. Sadece matematik dersinde değil diğer derslerde de ders kitaplarında farklı türde problemlere ve farklı problem çözme stratejileri ile çözülebilecek problemlere yer verilebilir.
3. Öğretmenler için problem çözme ve problem çözme stratejilerine yönelik materyaller hazırlanabilir.

4. Öğretmenler için problem çözme ve problem çözme stratejilerine yönelik hizmet içi eğitim verilebilir.

KAYNAKÇA

Abdullah, A. H., Rahman, S. N. S. A., ve Hamzah, M. H. (2017). Metacognitive skills of malaysian students in non-routine mathematical problem solving. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31 (57), 310-322.

Abdullah, N., Shahrill, M., Tan, A., Chong, M. S. F., Suhaili, A. S. ve Adnan N. (2018). The common problem solving strategies used by junior high school students in solving non-routine problems. *Advanced Science Letters*, 24 (7), pp. 5409- 5411(3).

Abedalaziz N (2011). Gender-related differences of Malaysian students in their solution processes of solving mathematical problems. *OIDA Int. J. Sustain. Dev*, 2 (7), 11-25.

Abolfazl R. ve Leyla J. (2014). The role of gender and grade level in students' math performance to solve a none-routine problem. *Journal of Educatıonal Innovatıons, 12* (48), 27–40.

Adair, J. (2000). *Karar verme ve problem çözme* (çev. N. Kalaycı, 1. bs). Ankara: Gazi Kitabevi.

Akkaya, K. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin özkavramları ile algılanan problem çözme düzeyleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Akyol, M. A. (2019). Eğitim fakültesi öğrencilerinin duygusal zekâ seviyelerinin ve problem çözme becerilerinin farklı değişkenlere göre karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Alan, C. (2009). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşleri: nitel bir çalışma. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Alcı, B., Erden, M. ve Baykal, A. (2015). Üniversite öğrencilerinin matematik başarıları ile algıladıkları problem çözme becerileri, özyeterlik algıları, bilişüstü özdüzenleme stratejileri ve ÖSS sayısal puanları arasındaki açıklayıcı ve yordayıcı ilişkiler örüntüsü. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2) , 53-68.

Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları,* 147.

Erişim adresi: https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/147/altun.htm

Altun, M. (2015). *Ortaokullarda 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda matematik öğretimi.* Bursa: Aktüel.

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

Altun, M. ve Memnun, D. (2008). Matematik öğretmeni adaylarının rutin olmayan matematiksel problemleri çözme becerileri ve bu konudaki düşünceleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 4 (2), 213-238.

Altun, M., Bintaş, J., Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2004). İlköğretim çağındaki çocuklarda problem çözme gelişiminin incelenmesi. Uludağ Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi, Bursa.

Anderson, J. (2009). *Mathematics curriculum development and the role of problem solving.* In K. School (Ed.), Proceedings of 2009 Australian Curriculum Studies Association National Biennial Conference. Curriculum: A National Conversation (pp. 1-8).

Andrade R.R, Fortes, E. C. ve Mabilangan R. A. (2020). Problem Solving Heuristics and Mathematical Abilities of Heterogeneous Learners. *Universal Journal of Educational Research*, 8 (11), 5114-5126.

Apostol, E. M. D. (2017). Problem solving heuristics on non-routine problems of college students. *American Journal of Educational Research*, 5 (3), 338-343. doi: 10.12691/education-5-3-16.

Arkan, K. (2011). Sınıf öğretmenlerinin problem çözme becerisini kazandırmaya yönelik öz yeterlilikleri ile ilköğretim öğrencilerinin problem çözme becerileri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Arslan, C. ve Yazgan, Y. (2015). Common and flexible use of mathematical non routine problem solving strategies. *American Journal of Educational Research*, *3* (12), 1519-1523.

Artut, P. D. ve Tarım, K. (2006). İlköğretim öğrencilerinin rutin olmayan sözel problemleri çözme düzeylerinin çözüm stratejilerinin ve hata türlerinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 39-50.

Artz, A. F. ve Armour Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitiveframeworkforprotocolanalysis of mathematical problem solving in smallgroups. *Cognition and instruction*, *9* (2), 137-175.

Atasayar, M. ve Güler, N. (2012). A study of the relationship between problem solving skills level and the loneliness level of the elementary and high school students. *International Journal of Educational Researchers*, *3* (2), 10-16.

Atay, H. (2017). Ortaokul öğrencilerinin problem çözmede çözüm stratejileri kullanma becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Avcu, S. (2012). An investigation of prospective elementary mathematics teachers'strategies used in mathematical problem solving. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Aydoğdu, M. ve Ayaz M.F. (2008). Matematikte öğrencilere problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3 (4).

Babadoğan, C. ve Olkun, S. (2006). Program development models and reform in Turkish primary school mathematics curriculum. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning,* 1 (1), 1-6.

Bağçeci, B. ve Kinay, İ. (2013). Öğretmenlerin problem çözme becerilerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 12 (44), 335-347.

Bakioğlu, B., Küçükaydın, M. A., Karamustafaoğlu, O., Sağır, Ş.U., Akman, E., Ersanlı, E. ve Çakır, R. (2015). Öğretmen adaylarının bilişötesi farkındalık düzeyi, problem çözme becerileri ve teknoloji tutumlarının incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 5 (1), 22-23.

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.

Balcı, H. ve Kolburan, Ş. (2020). Ortaokul 6. 7. 8. sınıf öğrencilerinin bağlanma stilleri ile algılanan problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Aydın İnsan ve Toplum Dergisi,* 6 (1) , 77-94.

Baş, A. (2019*).* Ortaöğretim öğrencilerinin matematiksel düşünmeye, problem çözmeye ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi.

Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Baykul, Y. (2019). *Ortaokulda matematik öğretimi (5-8. sınıflar).* Pegem Akademi.

Biddlecomb, B., ve Carr, M. (2011). A longitudinal study of the development of mathematics strategies and underlying counting schemes. *International Journal of Science and Mathematics Education,* 9 (1), 1-24. doi: 10.1007/s10763-010- 9202y

Blum, W. ve Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects – state, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics,* 22 (1), 37-68.

Bozkurt, A. ve Topal, A. (2019). Ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin standart bir algoritmayla çözülebilen ve çözülemeyen problemlerde kullandıkları matematiksel düşüncelerinin incelenmesi. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 6 (2), 44-59

Buchanan, N. K. (1987). Factors contributing to mathematical problem-solving performance: An exploratory study. *Educational studies in Mathematics, 18* (4), 399-415.

Cai, J. (2000). Mathematical Thinking Involved in U.S. and Chinese Students'Solving of Process-Constrained and Process-Open Problems. *Mathematical Thinking and Learning,* 2 (4), 309–340.

Cai, J., Moyer, J. C. ve Wang, N. (1999). Parental roles in students' learning of mathematics: An exploratory study. *Research in Middle Level Education Quarterly,* 22 (3), 1-18.

Ceylan F. (2008). İlköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin günlük yaşam problemlerini çözme envanteri puanları ile matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Charles, R. ve Lester, F. (1984). An Evaluation of a Process-Oriented Instructional Program in Mathematical Problem Solving in Grades 5 and 7. *Journal for Research in Mathematics Education,* 15 (1), 15-34.

Chiu, M., Yeh H. ve David, W. (2014). Student constructs of mathematical problems: Problem types, achievement and gender. *Cogent Education,* 1 (1), 961252, DOI: 10.1080/2331186X.2014.961252

Cohen, L. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* New york:

Academic Press.

Çeker, F. ve Ev Çimen, E. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem çözme stratejilerine ilişkin görüşleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 2 (1) , 44-60.

Çelebioğlu, B. (2009). İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Çevik, B. D. ve Özmaden, B. (2013). Öğretmen adaylarının problem çözme becerileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi,* 2 (3), 270-275.

Çilingir, A. (2006). Fen lisesi ve genel lise öğrencilerinin sosyal becerileri ve problem çözme becerilerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

DeClue, G. S. (1984). Patterns of intellectual functioning, ability, personality, and problem solving style. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Missouri, Columbia.

Demir, A. (2019). Bilim ve sanat merkezinde müzik eğitimi alan ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Okan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Demir, G. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejileri ve problem çözme sürecinde karşılaştıkları hatalar. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Demirtaş, H. ve Dönmez, B. (2008). Ortaöğretimde görev yapan öğretmenlerin problem çözme becerilerine ilişkin algıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (16), 177-198.

Dewey, J. (1991). *How we think*. New York: Prometheus Books.

Eğerci, Ö. (2019). Matematik öğretmenlerinin 5. sınıf düzeyinde kullandıkları problem çözme stratejileri ve karşılaştıkları zorluklar. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Elia, I., Van Den Heuvel-Panhuizen, M. ve Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *ZDM*, 41 (5), 605-618.

Erdem, A. R., ve Genç, G. (2014). Lise öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin görüşleri. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1 (2), 1-21.

Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler-I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online,* 5 (1), 30-44.

Fan, L. H. ve Zhu, Y. (2000). Problem solving in Singapore secondary mathematics textbooks. *The Mathematics Educator,* 5 (1), 117-141.

Fan, L. ve Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educ Stud Math,* 66, 61–75.

Fernandez, M. L., Hadaway, N. ve Wilson, J. W. (1994). Problem Solving: Managing It All. *In The Mathematics Teacher*, 87 (3), 195-199.

Filiz S. ve Boz İ. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin akıcı okuma düzeyleri ile rutin olmayan problem çözme başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Internatıonal Journal Of Fıeld Educatıon,* 5 (1), 57-70.

Fitri, K. A., Johar, R., Zubainur, C. M. ve Umam, K. (2020). Student strategy in solving PISA problem through realistic mathematics education approach. *Journal of Physics: Conference Series*. 1460. 012032.

Fong, H. K. ve Hsui, V. (1999). Strategy preferences and their association with hierarchical difficulties of fraction problems. *Science, Mathematics and Technical Education*, 5, 3–12.

Foong, P. Y. (2002). Roles of problems to enhance pedagogical practices in the Singapore classrooms. *The Mathematics Educator*, 6 (2), 15-31.

Forgan, J. W. (2003). *Teaching problem solving through children's literature*. Westport, Connecticut: A Division of Greenwood Publishing Group Yayınları.

Fülöp E. (2015). Teaching problem-solving strategies in mathematics. *LUMAT,* 3 (1), 37– 54.

Gail, M. (1996). Problem solving about problem solving: framing a research agenda. *Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference, Minnesota*, 17, 255-261.

Genç, S. ve Kalafat, T. (2010). Öğretmen adaylarının empatik becerileri ile problem çözme becerileri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi,* 3 (2) , 135-147.

Görgen, İ., Deniz, S ve Kiriş, A. (2011). Eğitim fakültesi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Education Sciences*, 6 (1), 673-681.

Gülşen D. (2008). Farklı lig düzeyinde oynayan futbolcuların oynadıkları mevkilere, öğrenim durumu ve spor yaşlarına göre problem çözme becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

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

Gürsan, S. ve Yazgan, Y. (2020). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problem çözme becerileri: Deneysel bir çalışma. *Academy Journal of Educational Sciences,* 4 (1), 23-29.

Heppner P. P., Witty T. E. ve Dixon W. A. (2004). Problem-Solving Appraisal and Human Adjustment: A Review of 20 Years of Research Using the Problem Solving Inventory. *The Counseling Psycologist*, 32, 344-428.

Heppner, P. P. ve Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29, 66-75.

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.

Jonassen, J. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, *48* (4), 63–85.

Kaplan, A., Duran M. ve Baş, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 01-16. DOI: 10.17679/iuefd.17119785

Karabulut, E.O. ve Kuru, E. (2009). Ahi Evran Üniversitesi beden eğitimi öğretmenliği bölümü öğrencilerinin problem çözme becerileri ile kişilik özelliklerinin çeşitli değişkenler bakımından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10 (3), 119-127.

Karakoca, A. (2011). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayıncılık.

Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 163.

Kaur, B. (1997). Difficulties with problem solving in Mathematics. *The Mathematics Educator*, 2 (1), 93-112.

Kışkır, G. (2011). Öğretmen adaylarının bilişötesi farkındalık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Klingler, K.L. (2012). Mathematic Strategies for Teaching Problem Solving: The Influence of Teaching Mathematical Problem Solving Strategies on Students' Attitudes in Middle School. Thesis. Florida: University of Central Florida

Koç, C. (2014). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve öğrenme sürecinde yardım istemeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 23 (2), 659-678.

Retrieved from: https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/22599/241428

Koçyiğit, N. (2015). Üstün zekâlı ve normal zekâlı ortaokul öğrencilerinin problem çözme yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Kolubüyük, M. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Korkut, F. (2002). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 22, 177-184.

Krulik, S. ve Rudnick, J.A. (1989). *Problem solving: a handbook for senior high school teachers.* Boston: Allyn and Bacon.

Lane, S. (1993). The conceptual framework for the development of a mathematics assessment for QUASAR. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 12 (2), 16–23.

Malloy, C. E. ve Jones, M. G (2002). *An ınvestigation of african american students'mathematical problem solving.* Lessons Learned from Research, 191- 196.

Manches, A., O'Malley, C. ve Benford, S. (2010). The role of physical representations in solving number problems: A comparison of young children's use of physical and virtual materials. *Computers & Education,* 54(3), 622-640.

Mayer, R. E. (1985). Implications of cognitivepsychologyforinstruction in mathematical problem solving. In E.A. Silver (Ed.), *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*, (pp.122-138). Hillsdale, N.J: Lawrence Erlbaum.

Mayer, R. E. ve Hegarty, M. (1996). The process of understanding mathematical problem solving. In R. J. Sternberg & T. Ben-Zeev (Eds.), *The nature of mathematical thinking* (pp. 29–54). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Müfredatta yenileme ve değişiklik çalışmalarımız üzerine.* Ankara, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Erişim adresi: http://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_07/18160003_basin_aciklamasi- program.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *İlköğretim matematik dersi 6 – 8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu.* Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2016). T*IMMS 2015 ulusal matematik ve fen ön raporu 4. ve 8. sınıflar.* Erişim adresi: http://timss.meb.gov.tr/wpcontent/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı ilkokul ve ortaokul 1-8. sınıflar için.* Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019a). *Ortaokul ve imam hatip matematik 7 ders kitabı.* Ankara: MEB Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019b). *Ortaöğretim kurumları yönetmeliği*. Ankara: MEB Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019c). *PISA 2018 Türkiye raporu*. Erişim adresi: http://pisa.meb.gov.tr/

Mogari D. ve Chirove M. (2017). Comparing grades 10–12 mathematics learners' non- routine problem solving. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13 (8), pp. 4523-4551.

Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye giriş (10. basım).* Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, Ankara.

National Council of Teachers of *M*athematics [NCTM] (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Virginia: NCTM Publications.

Olivia, P. F. (1988). Developing the curriculum. Boston, MA: Scott, Foresman and Company.

Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2003). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.*

Ankara:Anı Yayıncılık.

Özbulak, B. E., Aypay, A. ve Aypay, A. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve atılganlık becerilerinin bazı değişkenlerle ilişkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *10* (36), 77-93.

Özcan, F. M. (2005). İlköğretim 2. kademede 6-7-8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejileri ve matematiksel modellemenin problem çözmedeki yeri ve önemi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özcan, Z. Ç., İmamoğlu, Y. ve Katmer Bayraklı, V. (2017). Analysis of sixth grade students' think-aloud processes while solving a non-routine mathematical problem. *Educational Sciences:Theory & Practice*, 17, 129-144. http://dx.doi.org/10.12738/estp.2017.1.2680

Özdemir, B. (2019). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinde otomatik düşüncelerinin ve karar verme stillerinin rolü. Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Pape, S.J. ve Wang, C. (2003). Middle school children's strategic behavior: Classification and relation to academic achievement and mathematical problem solving. *Instructional Science*, 31, 419–449. https://doi.org/10.1023/A:1025710707285

Patton, M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton university press.

Polya, G. (2017). *Nasıl Çözmeli* (çev. Burak Selçuk Soyer). TÜBİTAK.

Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (1998). *Problem solving strategies for efficient and elegant solutions, grades 6-12.* A resource for the mathematics teachers. USA: Corwin Press Inc.

Posamentier, A. S. ve Krulik, S. (2016). *Matematikte problem çözme 3-6. sınıflar için (çev. Levent Akgün, Tuğrul Kar, M. Fatih Öçal).* Pegem Akademi.

Quinn, L. ve Mai, A. (2002). Mathematics Science Strand Mathematics. *Australian Agency for International Development (AusAID) GRM International.*

Rose, T.D. (1991). Strategies and skills used by middle school students during the solving of non- rotine mathematics problems. Unpublished EdD. University of

Tennessee.

Sappaile, B. I. ve Djam'an, N. (2017). The Influence of Problem-Solving Methods on Students' Mathematics Learning Outcomes. *Global Journal of Engineering* Education, 19 (3), 267-272

Saracaloğlu, A, Serin, O. ve Bozkurt, N. (2001). Dokuz eylül üniversitesi eğitim bilimleri enstitüsü öğrencilerinin problem çözme becerileri ile başarıları arasındaki ilişki. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14 (14), 121-134.

Saygılı, S. (2017). Examining The Problem Solving Skills and The Strategies Used by High School Students in Solving Non-routine Problems. *E-International Journal of Educational Research*, 8 (2), 91-114.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. (Ed. D.A. Grouws). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning: A Project of The National Council of Teachers of Mathematics* (pp.334-370). Newyork: Macmillan.

Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective (Sixth Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.

Syaiful, Kamid, Muslim ve Nizlel Huda (2020). Identifiying of problem solving abilities in Mathematics among Junior High School students. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 14 (2), 176-182.

Serin, O., Bulut Serin, N. ve Saygılı, G. (2010). İlköğretim düzeyindeki çocuklar için problem çözme envanterinin (ÇPÇE) geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 446-458.

Sezgin, M. (2007). Öğrencilerin matematik başarısına etki eden faktörler (10. sınıf örneği). Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Sıdar, R. (2001). Bilim sanat merkezinde okuyan öğrencilerin yaratıcılıklarının problem çözme becerilerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.

Silver, E. A ve Lane, S. (1992). Assessment in the context of mathematics instruction reform: The design of assessment in the QUASAR project. In M. Niss (Ed.), *Assessment in mathematics education and its effects* (pp. 59–70). London:

Kluwer Academic.

Sita Pramayudi A. A. A., Sudiarta IGP ve Astawa IWP (2020). Classification of students’ non-routine problem solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1503/1/012016

Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *Eğitim Fakültesi Dergisi,* 7 (11), 97-111.

Sungur, G. ve Bal, P. N. (2016). Analysis of 4th grade students' problem solving skills in terms of several variables. *Journal of Education and Practice, 7* (14), 1-9.

Şahin, Ç. (2004). Problem çözme becerisinin temel felsefesi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi,* 10.

Şahin, N., Şahin, N. H. ve Heppner, P. P. (1993). Psychometric properties of the Problem Solving Inventory (PSI) in a group of Turkish university students. *Cognitive Therapy and Research*, 17, 379 –396.

Şimşek, M. (2019). Ortaokul matematik öğretmeni ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sözel problemleri çözme süreçlerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statiscs (sixth ed.).* Boston: Pearson.

Taşçı, M. (2019). Tersine mühendislik uygulamalarının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarılarına, problem çözme becerilerine, STEM tutum ve algılarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Taşkın, D., Aydın, F., Akşan, E. ve Güven, B. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözmeye yönelik inanç ve öz-yeterlilik algıları ile rutin ve rutin olmayan problemlerdeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7 (1), 50-61.

Taşpınar, Z. (2011). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi.* Ankara: Nobel Yayıncılık.

Taylan, S. (1990). Heppner'in problem çözme enventerinin uyarlama, güvenilirlik ve geçerlilik çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal

Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Temiz D. ve Ev Çimen E. (2017). Beşinci sınıf öğrencilerinin farklı türde verilmiş problemleri çözme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6 (4).

Tezel, Ö. ve Tezgören, I. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeyleri ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi (ESTUDAM Journal of Education),* 4 (2), 68-84.

Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye'de matematik eğitiminde problem çözme: 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 2 (2), 563-581.

Tomruk, İ. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin algılanan üst biliş becerileri ile fen bilimleri rutin ve rutin olmayan problem çözme düzeyi arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.

Türk Dil Kurumu (TDK) (2020). Güncel Türkçe Sözlük. http://www.tdk.gov.tr adresinden 5.01.2020 tarihinde erişilmiştir.

Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234–243.

Üstündağ Gökmen, S. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının düşünme stilleri, problem çözme algıları, yaratıcı düşünmeleri ve eleştirel düşünme eğilimleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Vale, C. (1993). Sex differences in achievement in year 12 mathematics and non-routine problem solving, *in Contexts in Mathematics Education: Proceedings of the 16th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA), Brisbane July 9 - 13, 1993 Brisbane*, Mathematics Education Research Group of Australasia, Kelvin Grove, Qld, 563-567.

Van de Walle, J. A., Karp, K. S., ve Bay Wılliams, J. M. (2013). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim (çev. editörü Soner Durmuş).* Nobel.

Varış, F. (1996). *Eğitimde Program Geliştirme Teori ve Teknikler*. Ankara Üniversitesi Basımevi.

Wessel, L., Loomis, J. Rennie, S. Brook, P., Hoddinott, J. Aherne, M. (1999). Learning style and perceived problem-solving ability of students in a baccalaureate physiotherapy programe. *Psysiotherapy Theory and Practice,* 15, 17-24

Yazgan, Y. ve Arslan, Ç. (2019). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri.* Pegem Akademi.

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

Yenice, N. (2012). Öğretmen adaylarının öz-yeterlilik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* 11 (39), 36-58.

Yeşilova, Ö. (2013). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıldırım C. (2012). *Matematiksel düşünme*. Remzi Kitabevi.

Yıldırım, A., Hacıhasanoğlu, R., Karakurt, P. ve Türkleş, S. (2011). Lise öğrencilerinin problem çözme becerileri ve etkileyen faktörler. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi,* 8 (1), 905- 921.

Yılmaz, L. (2019). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem çözme başarısını yordayan değişkenlerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Yılmaz, R. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının problem çözme sürecinde kullandıkları stratejiler: rutin problem çözme durumları. *Kastamonu Education Journal,* 27 (1), 85-94.

Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: a review of literature. *International Education Journal*, 8 (2), 187-203.

EKLER

EK 1. Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıda bazı ifadeler yer almaktadır. Lütfen her bir ifadeyi dikkatlice okuyunuz. Verilen maddelerden size uygun olan seçeneğe X işareti koyunuz. İşaretsiz ifade bırakmayınız.

Cinsiyetiniz: ( ) Kız ( ) Erkek

Sınıfınız:

Matematik Notunuz:

	Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri	**Hiçbir zaman**	**Ender olarak**	**Arada sırada**	**Sık sık**	**Her zaman**
1.	Sorunlarımdan kaçma yerine sorunumu çözmeye çalışırım.					
2.	Ne zaman sorun yaşasam içimde hep bir karamsarlık olur ve kendimi kolay kolay toplayamam					
3.	Karşıma sorunlar çıktığında sakin olmaya çalışırım.					
4.	Kafama bir şeyler takıldığında sinirli olurum ve istemediğim sözler söylerim.					
5.	Yaşadığım problemlerin herkesin başına gelebileceğine inanırım.					
6.	Başıma bir problem geldiğinde çabucak üzülürüm.					
7.	Sorun yaşadığımda onu çözmek için bulduğum çözüm yolu işe yarayana kadar vazgeçmem.					
8.	Sorun yaşadığımda uzun süre etkisinden kurtulamam.					
9.	Sorunlarım olduğunda hep kendi kendime sorular sorarım ve çözüm yolları ararım.					
10.	Sorunlarımı çözemediğim zaman her şeyden soğurum.					
11.	Karşılaştığım sorunlardan kurtulmak için vazgeçmeden bütün çözüm yollarını denerim					
12.	Sorun yaşadığımda kendimi kolay kolay derse veremem.					

13.	Öncelikle sorunlarımın neden kaynaklandığını bulmaya çalışırım.					
14.	Arkadaşlarımla sorun yaşadığımda konuşmak yerine kavga ederim.					
15.	Sorunlardan kaçmak yerine işe yarayan bir çözüm yolu bulana kadar uğraşırım.					
16.	İş ve sorumluluklarımdan kaçmak için birçok bahane uydururum					
17.	Sorunlar karşısında oldukça sabırlı ve kararlı davranırım					
18.	Bir sorunum olduğunda ne yaparsam yapayım çözülmeyeceğini düşünürüm.					
19.	Sorunlarımı çözemediğimde zamanlarda ailemden ya da arkadaşlarımdan yardım isterim.					
20.	Sorunlarımı çözme konusunda genellikle başarılı değilimdir.					
21.	Sorunlarım karşısında genellikle yaratıcı ve etkili çözüm yolları bulurum.					
22.	Sorunlarım olduğunda küçük çocuk gibi davranmak beni rahatlatır					
23.	Bir sorunla karşılaştığımda tüm çözüm yolarını düşünerek çözeceğime inanırım.					
24.	Bir sorunum olduğunda çözüm yolları aramak yerine her şeyi oluruna bırakırım					

EK 2. Rutin ve Rutin Olmayan Problem Formu

Sevgili Öğrenciler,

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerin problem çözme durumlarını ve problem çözme stratejilerini belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak aşağıda verilen problemlerde, düşünme şeklinizi ortaya koymanız ve problemi çözme şeklinizi ayrıntılarıyla açıklamanız beklenmektedir. Cevaplarınızda şekiller kullanabilirsiniz. Problemlerin tamamını cevaplamanız ve açıklamanız çok önemlidir. Ayıracağınız zaman ve araştırmaya katkılarınız için teşekkür ederim.

Matematik Öğretmeni

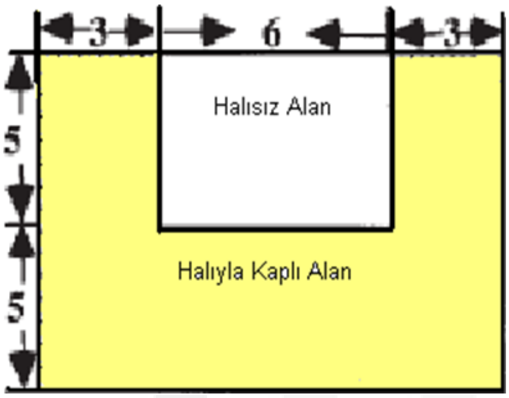
Merve Buse OR

SORULAR

1) 29 Mayıs 'ilköğretim Okulu ihtiyacı olan öğrencilere yardım etmek için okulda bir kumbara oluşturmuştur. Bu kumbaraya okulun öğrencilerinden Ali 11 TL, Deniz 6 TL, Mert 5 TL, Aylin 2 TL bırakmıştır. Ali, Deniz, Mert ve Aylin'in kumbaraya bıraktıkları paranın ortalaması kaçtır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

2) Mehmet Bey bir beyaz eşya dükkânına sahiptir. Aşağıdaki resim Mehmet Bey'in Ocak ayının ilk üç haftasında sattığı çamaşır makinesi sayısını göstermektedir. Mehmet Bey 4. hafta kaç çamaşır makinesi satmalıdır ki 1 ayda sattığı çamaşır makinesi sayısının ortalaması 7 olsun? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

3) Aşağıdaki resim Alparslan İlköğretim Okulu öğrencilerinin Beden Eğitim dersinde kullandıkları odanın yukarıdan görünümüdür. Odanın bir kısmı öğrencilerin yaptıkları aktiviteler sonrasında dinlenmeleri için halıyla döşenecekken, geri kalan kısım halısız olacaktır.

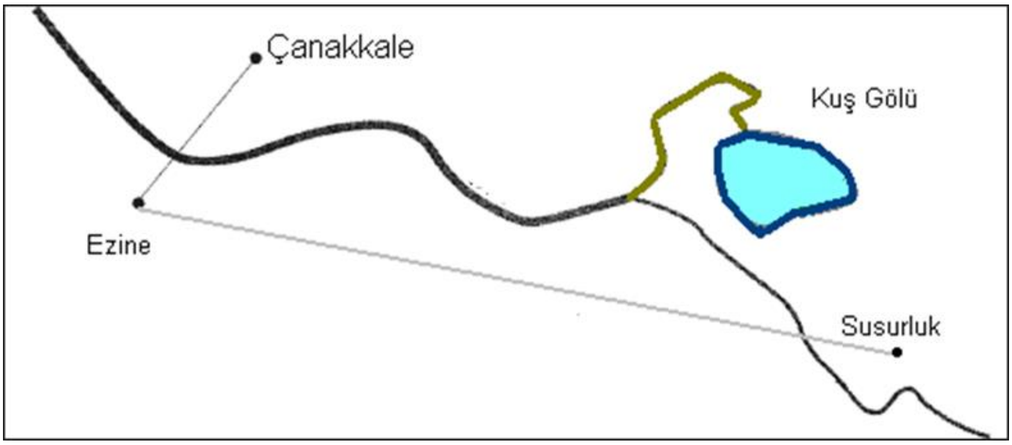


a) Odanın halıyla döşenmeyecek kısmının(halısız alan) alanı nedir?

b) Odanın halıyla döşenecek kısmının(halıyla kaplı alan) alanı nedir?

c) Odadaki ‘halıyla kaplı alanın’ tüm alana oranı ne olacaktır?

4) Çanakkale ve Ezine arasında asıl mesafe, 54 km’dir. Harita üzerinde ise Çanakkale ve Ezine arası uzaklık 3 cm’ dir. Buna göre Ezine ve Susurluk arası uzaklık harita üzerinde 12 cm ise Ezine ve Susurluk arasındaki asıl mesafe kaç km’dir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.



5) Aşağıda 7 kız ve 3 erkek öğrenci bulunmaktadır. 7 kız öğrenci 2 pizzayı, 3 erkek öğrenci 1 pizzayı eşit olarak paylaşacaktır.

Erkekler Kızlar

a) Kız öğrencilerle erkek öğrencilerin yedikleri pizza miktarı aynı mıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

b) Kız ve erkek öğrencilerin yediği pizza miktarı aynı değilse, hangisi daha fazla pizza yemiştir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız veya gösteriniz.

6) 10 kişilik bir grup 3 günlük izci kampına gidecektir. Fakat gidecekleri yerde su bulunmadığı için yanlarına içecekleri suyu almak zorundadırlar. Bunun için okudukları izci rehber kitabında 8 litre suyun 5 kişiye 1 gün yettiğini görmüşlerdir. Bu durumda yaz kampına gidecek 10 kişilik grup yanlarına ne kadar su almalıdır? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

7) Merve ve Ege beraber aynı restoranda çalışan iki arkadaştır. Merve'nin görevi hamburger satısı yapmakken, Ege'nin görevi müşterilerin oturduğu masaları temizlemektir. Merve 1 günde 15 TL kazanırken; Ege 10 TL kazanmaktadır. Merve ve Ege'nin toplam çalıştıkları gün sayısı birbirine eşit değilken; toplam kazandıkları miktar birbirine eşittir. Buna göre;

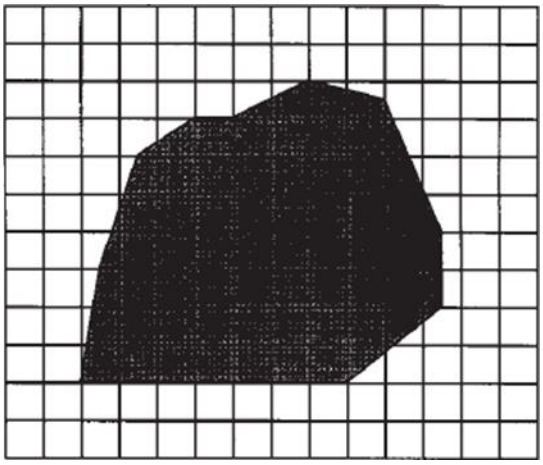
a) Merve ve Ege kaç gün çalışmış olabilir? Cevabı nasıl bulduğunuzu gösteriniz.

b) Bu problemin birden çok cevabı bulunmaktadır. Başka cevapları bulmayı deneyin ve cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

8) Ayşenur'un babası Mustafa Bey kızına bugün ki matematik dersinde neler yaptığını sorar. Ayşenur ise şu şekilde cevap verir: 'Bugün matematik dersinde blokları kullandık. Elimdeki blokları 2'serli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 3'erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı; 4'erli grupladığım zaman 1 blok dışarıda kaldı' Ayşenur'un babası Mustafa Bey kızının bu sözleri üzerine ; 'Sen kaç bloğa sahiptin ' der. Sizce Ayşenur'un babasına verdiği cevap ne olmuştur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

9) 13 Kasım İlköğretim Okulu baharın gelmesiyle birlikte otobüs kiralayarak İstanbul'a gezi yapmaya karar verir. Okulda geziye katılacak toplam 1128 kişi bulunmaktadır. Her bir otobüste 36 kişilik yer varsa toplam kaç otobüse ihtiyaç vardır?

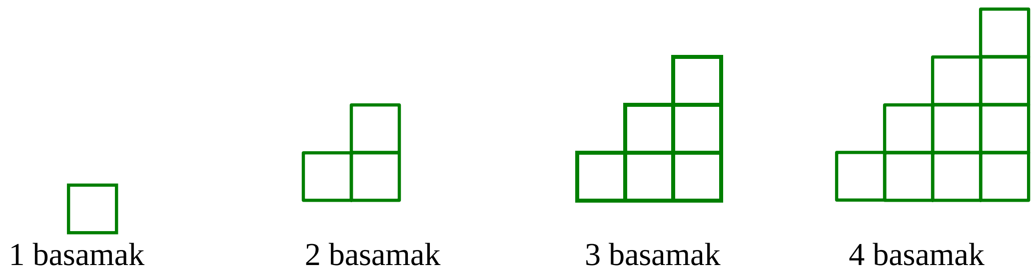
10) Aşağıda siyah renkle gösterilen bölge bir adayı temsil etmektedir.



a) Siyah renkle gösterilen adanın alanını tahmin edebilir misin?

b) Bu tahmine nasıl ulaştığınızı açıklayınız; bunun için yukarıdaki şekli kullanabilirsiniz.

11) Aşağıda karelerden oluşmuş merdivenler görülmektedir.



a) 5 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

b) 20 basamaklı merdiven oluşturabilmek için kaç kareye ihtiyacımız vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayınız.

12) Ece evinde arkadaşlarına doğum günü partisi vermektedir. 1.defa kapı çaldığında Ece'nin 1 arkadaşı gelir.
2.defa kapı çaldığında Ece'nin 3 arkadaşı gelir
3.defa kapı çaldığında Ece'nin 5 arkadaşı gelir
4.defa kapı çaldığında Ece'nin 7 arkadaşı gelir.
Bu durum benzer şekilde devam eder. Buna göre;
a) 10. defa kapı çaldığında Ece'nin kaç arkadaşı eve gelir?

b) Her zil çaldığında içeriye giren misafir sayısını nasıl bulacağınızı anlatın veya kuralını oluşturun.

c) Kapının kaçıncı çalısında Ece'nin 99 arkadaşı içeri girmiş olur?

Ek 3. Araştırma İzin Belgesi

T.C.
ADIYAMAN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 12705949-774.01.01-E.9402090 13.05.2019
Konu : Merve Buse OR'un Uygulama
İzin İsteği

VALİLİK MAKAMINA

İ l g i : a) Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 26.04.2019 tarih ve 15998 sayılı yazısı.
b) İl Milli Eğitim Müdürlüğü Araştırma ve Değerlendirme Komisyonunun 08.05.2019 tarihli kararı.

Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün ilgi (a) yazısında; Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilgiler Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Merve Buse OR'un tez çalışması kapsamında Doç.Dr. Ayten Pınar BAL danışmanlığında İlimizdeki Ortaokullarında görev yapan Matematik Öğretmeni ve Öğrencilere yönelik "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi" konulu anket uygulaması yapılması talep edilmektedir.

Bu bağlamda; Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilgiler Enstitüsü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Merve Buse OR'un tez çalışması kapsamında Doç.Dr. Ayten Pınar BAL danışmanlığında İlimizdeki Ortaokullarında görev yapan Matematik Öğretmeni ve Öğrencilere yönelik "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi" konulu anket uygulamasını okul müdürlerinin sorumluluğu ve gözetiminde eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde ilgi (b) komisyon kararı doğrultusunda yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mustafa YETİŞ
Müdür a.
İl Milli Eğitim Şube Müdürü

OLUR
13.05.2019

Ahmet ALAGÖZ
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdürü

Ek: 1 Adet Yazı, Ölçek ve Değerlendirme Formu

İl M.E.Müdürlüğü 02100/ADIYAMAN- Ayrıntılı Bilgi İçin:Şef.Bekir DÖYAN- Telefon : (0416) 2161181 – 2161021 Faks : (0416) 2164570 -Hizmetiçi Eğitim Birimi : e-posta: adiyamanmem@meb.gov.tr - Elektr.Ağ : www.adiyaman.meb.gov.tr

EK 4. Ölçek Kullanım İzni

PS

Prof.Dr. Oğuz Serin <oguzserin@gmail.com>
13-07-2020 Pzt 10:27
Kime: Siz

Merhaba
Öncelikle şahsım ve çalışma arkadaşlarım adına ölçeği kullanma izninizi kabul ediyoruz. Ölçeği kullanmanızda hiçbir sakınca yoktur. Ölçeğe ilişkin bilgilere ve puanlamasına kişisel web sayfasından ulaşabilirsiniz http://kisi.deu.edu.tr/oguz.serin/ . İyi çalışmalar diliyorum.
Oğuz SERİN

buse or <buseor@hotmail.com>, 13 Tem 2020 Pzt, 09:51 tarihinde şunu yazdı:

> İyi günler Sayın Oğuz Serin Hocam
>
> Çukurova Üniversitesi Matematik Eğitimi tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri ile ilgili çalışmamda Nergüz Bulut Serin ve Gizem Saygılı hocalarımla geliştirdiğiniz "İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanterini" izniniz olursa kullanmak istiyorum. Şimdiden teşekkür ederim.

EK 5. Veli Onam Formu

Sayın Veliler,

Çukurova Üniversitesi Matematik Eğitimi Bölümü "Ortaokul Öğrencilerinin Matematiksel Düşünme Süreçlerinin İncelenmesi" başlıklı araştırma "Merve Buse OR" tarafından **gönüllü katılımcılarla** yürütülmektedir.". Araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünme sürecini, bu sürecin öğrencinin cinsiyeti, sınıf düzeyi ve matematik başarısı değişkenleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığı ve öğrencilerin problem çözme becerisi konusunda kendisini algılayışlarını belirlemektir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için çocuklarınızın bazı anketleri doldurmanıza ihtiyaç duymaktayız.

Katılmasına izin verdiğiniz takdirde çocuğunuz anketi okulda ders saatinde dolduracaktır. Çocuğunuzun dolduracağı anketlerde cevaplarınız kesinlikle gizli tutulacak ve bu cevaplar sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra hem siz hem de çocuğunuz katılımcılıktan ayrılma hakkına sahipsiniz. Araştırma sonuçlarının özeti tarafımızdan okula ulaştırılacaktır.

Çalışmaya Katılım Onayı:

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

A) Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve çocuğum ....'nın da katılımcı olmasına izin veriyorum. Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum.

Baba Adı-Soyadı................................. Anne Adı-Soyadı.....................................

İmza .... İmza ....

B) Bu çalışmaya katılmayı kabul etmiyorum ve çocuğumun ....'nın da katılımcı olmasına izin vermiyorum.

Baba Adı-Soyadı................................. Anne Adı-Soyadı.....................................

İmza .... İmza ....

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Merve Buse OR

Doğum Yeri / Tarihi: Seyhan / 29.04.1994

Eğitim Durumu

Yüksek Lisans: 2017-2020: Çukurova Üniversitesi (Adana) / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Lisans: 2013-2017: Gaziantep Üniversitesi (Gaziantep) / İlköğretim Matematik Öğretmenliği / Bölüm Birincisi

Lise: 2008-2012: Ceyhan Ticaret Borsası Anadolu Öğretmen Lisesi (Adana)

İş Tecrübeleri

2019 - … : Ağaçlı Ortaokulu / Gerger /Adıyaman - Müdür Yardımcısı

2018 – 2019 : Ağaçlı Ortaokulu / Gerger /Adıyaman - Matematik Öğretmeni

İletişim

E-posta: buseor@hotmail.com