



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA
BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL
PROBLEM ÇÖZMEDEKİ STRATEJİK ESNEKLİKLERİ VE
BU KONUYLA İLGİLİ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğba KARABULUT

BURSA

2019



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA

BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL PROBLEM
ÇÖZMEDEKİ STRATEJİK ESNEKLİKLERİ VE BU KONUYLA İLGİLİ
ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Tuğba KARABULUT

Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan

BURSA

2019

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 801532004 numara ile kayıtlı Tuğba KARABULUT'un hazırladığı "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 13 Eylül 2019 Salı günü 10-11 saatleri arasında yapılmış, sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının başarılı olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Danışman): Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

Üye: Prof. Dr. Murat ALTUN

Üye: Doç. Dr. Zelha Tunç PEKKAN

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.


Tuğba KARABULUT

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.



Tezi Hazırlayan

Tuğba Karabulut



Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Mustafa Özkan



EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 16/09/2019

Tez Başlığı / Konusu: Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri Ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 105 sayfalık kısmına ilişkin, 16/09/2019 tarihinde şahsım tarafından (Turnitin) adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 17 'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

16-09-2019

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Tuğba Karabulut
Öğrenci No: 801532004
Anabilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı: Matematik Eğitimi
Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan

Önsöz

Araştırmamın başlangıcından sonuna kadar her aşamasında yardımlarıyla maddi manevi her türlü yanımda olan sevgili tez danışmanım Doç. Dr. Yeliz Yazgan hocama sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. O dönem uygulama yaptığım, aynı zamanda çalışmış olduğum kurumda bana yardımcı olan okul idaresine, etkinlikleri uyguladığım öğrencilerime ve bu uygulamaya gönüllü olan velilerime teşekkür ediyorum. Ayrıca çalışmam kapsamında değerli görüşlerini benimle paylaşan sevgili öğretmen arkadaşlarıma çok teşekkür ediyorum. Ve son olarak en önemlisi çalışmam boyunca her aşamada yanımda olup desteklerini benden esirgemeyen sevgili eşim Kubilay ve doğumdan itibaren bana ilham veren sevgili oğlum Göktuğ'a sonsuz teşekkür ve minnetlerimi sunuyorum.

Tuğba Karabulut

Özet

Yazar: Tuğba KARABULUT

Üniversite: Uludağ Üniversitesi

Ana Bilim Dalı: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilim Dalı: Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Tezin Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Sayfa Sayısı:

Mezuniyet Tarihi: / /2019

Tez: Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve

Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri

Danışmanı: Doç. Dr. Yeliz Yazgan

ALTINCI SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL PROBLEM ÇÖZMEDEKİ STRATEJİK ESNEKLİKLERİ VE BU KONUYLA İLGİLİ ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerini belirlemek, verilen deneysel eğitimin strateji esnekliğine etkisini gözlemlemek, bunun yanı sıra ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin stratejik esnekliğe ne kadar sahip olduğu ile ilgili tahmin ve görüşlerini belirlemektir.

Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneysel kısımda, ilk olarak Bursa'da bir ortaokula devam eden 204 altıncı sınıf öğrencisine 10 sıradışı problem içeren bir ön test uygulanmıştır. Ön test, katılımcılara uygunluğunu belirleyebilmek için aynı okulda 7. sınıf öğrencileri üzerinde test edilmiştir. Bu test, katılımcıların mevcut strateji kullanımları ve stratejik esnekleri ile ilgili genel bir fikir sahibi olmak için kullanılmıştır. Daha sonra, ön teste katılan öğrenciler içerisinde her biri 38 öğrenciden oluşan deney ve kontrol grubu oluşturulmuştur. Bundan sonra, deney grubuna problem çözümünde stratejik esneklik üzerine odaklanan 16 ders saati boyunca eğitim verilmiştir. Deneysel eğitimin sonunda çalışmaya katılan tüm öğrencilere ön teste benzer nitelikte bir son

test uygulanmıştır. Ayrıca, son testten elde edilen veriler deneysel eğitimin stratejik esnekliği geliştirip geliştirmediğini belirlemede kullanılmıştır.

Araştırmanın öğretmen görüşleri ile ilgili kısmında; farklı okullarda çalışan 5 matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, kendi öğrencilerinin stratejik esnekliğe ne kadar sahip olduklarına dair tahmin ve görüşleri alınmıştır. Görüşlerin değerlendirilmesi için içerik analizi kullanılmıştır. Çalışmanın bu kısmı öğretmenlerin esneklik hakkındaki görüşleriyle öğrencilerin esneklik düzeylerinin benzerlik ya da farklılıklarını görebilmek içindir.

Bulgulara göre; öğrencilerin büyük bir kısmının, problem çözmeye zayıf düzeyde stratejik esnekliğe sahip olduğu, ancak verilen eğitimin öğrencilerin problem çözümedeki stratejik esnekliklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen görüşlerine göre; öğretmenlerin birçoğunun stratejik esnekliğe yeteri kadar önem vermediği, öğrencilerin de bu konuda isteksiz ve ön yargılı olduğu, ancak yapılacak değişimlerle beraber esnek problem çözümler yetiştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Matematiksel problem çözüme, problem, problem çözüme stratejileri, sıradışı problemler, stratejik esneklik

Abstract

Author: Tuğba KARABULUT

University: Bursa Uludag University

Field: Mathematics and Science Education

Branch: Mathematics Education

Degree awarded: Master

Number of page:

Degree date: / /2019

Thesis: Strategic Flexibility of Grade 6 Students in Mathematical Problem Solving and Teachers' Views on This Subject

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yeliz Yazgan

STRATEGIC FLEXIBILITY OF GRADE 6 STUDENTS IN MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AND TEACHERS 'VIEWS ON THIS SUBJECT

This study aims to determine the strategic flexibility of 6th-grade students in solving non-routine problems, to observe the effect of experimental instruction on strategy flexibility, as well as to determine the predictions and opinions of middle school mathematics teachers about how much students have strategic flexibility.

In the study, pretest-posttest experimental design with control group was used. In the experimental part; first, a pre-test including 10 non-routine problems was applied to 204 sixth grade students attending a secondary school in Bursa. Pre-test was tested on 7th-grade students at the same school to determine suitability for the participants. This test was used to gain a general understanding of the participants' current strategy use and strategic flexibility. Then, an experimental and control group consisting of 38 students were formed. The experimental group was then trained for 16 lessons focusing on strategic flexibility in problem solving. At the end of the experimental training, a posttest similar to the pre-test was applied to all students who participated in the study. Besides, data obtained from the post-test were used to determine whether experimental training improved strategic flexibility.

In part about the opinions of teachers; semi-structured interviews were conducted with five mathematics teachers working in different schools and their students' predictions and opinions about their strategic flexibility were obtained. Content analysis was used to evaluate the opinions. This part of the study is to see the similarities or differences between teachers' opinions about flexibility and students' level of flexibility.

According to the findings; it was concluded that the majority of students had a weak level of strategic flexibility in problem solving, but the education positively affected the students' strategic flexibility in problem solving. Based on the views of teachers; it was concluded that most of the teachers did not give enough importance to strategic flexibility, the students were reluctant and prejudiced about this issue, but flexible problem solvers could be raised with the changes to be made.

Keywords: Mathematical problem solving, problem, problem solving strategies, strategic flexibility, unusual problems

İçindekiler

	Sayfa No
Önsöz	iv
Özet	v
Abstract	vii
İçindekiler	ix
Tablolar Listesi	xi
Şekil ve Grafikler Listesi	xiii
Kısaltmalar Listesi	xiv
1. Bölüm	1
Giriş.....	1
1.1. Problem ve Problem Çözme	1
1.2. Problem Türleri.....	4
1.2.1. Sıradan (rutin) problemler.....	4
1.2.2. Sıradışı (rutin olmayan) problemler.....	5
1.3. Problem Çözme Stratejileri	5
1.4. Problem Çözmenin Önemi	11
1.5. Esneklik ve Problem Çözmede Esneklik.....	13
1.6. Araştırma Soruları	17
1.8. Araştırmanın Önemi	17
1.9. Varsayımlar	18
1.10. Sınırlılıklar	18
2. Bölüm	19
Literatür.....	19
3. Bölüm	27
Yöntem.....	27
3.1. Araştırma Modeli.....	27

3.1.1. Deneysel çalışmanın tanıtılması.....	28
3.2. Çalışma Grubu.....	30
3.3. Veri Toplama Araçları.....	31
3.4. Öğretmen Görüşlerinin Alınması	33
3.5. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi	34
4. Bölüm	38
Bulgular.....	38
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	38
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	43
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	46
4.4. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	51
4.4.1. C1 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi.....	51
4.4.2. C2 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi.....	54
4.4.3. C3 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi.....	56
4.4.4. C4 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi.....	57
5. Bölüm	60
Tartışma ve Öneriler	60
5.1. Tartışma	60
5.2. Öneriler.....	62
Kaynakça.....	66
Ekler.....	71
Ek 1: Eğitimde Kullanılan Problemler	71
Ek 2: Ön Test.....	78
Ek 3: Son Test	81
Ek 4: Resmi İzinler.....	84
Özgeçmiş.....	86

Tablolar Listesi

Tablo	Sayfa No
<i>Tablo 3.3.1.</i> C1 kriteri için puanlama anahtarı	31
<i>Tablo 3.3.2.</i> C2 kriteri için puanlama anahtarı	32
<i>Tablo 3.3.3.</i> C3 kriteri için puanlama anahtarı	32
<i>Tablo 3.3.4.</i> C4 kriteri için puanlama anahtarı	32
<i>Tablo 3.3.5.</i> C5 kriteri için puanlama anahtarı	33
<i>Tablo 3.3.6.</i> Deney grubu öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları	33
<i>Tablo 3.3.7.</i> Kontrol grubu öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları	33
<i>Tablo 3.5.1.</i> Örnek öğrenci kâğıdının puanlama çalışması	35
<i>Tablo 4.1.1.</i> Tüm öğrencilerin problem çözümünde stratejik esnekliğe ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili başarı yüzdeleri	38
<i>Tablo 4.1.2.</i> Tüm öğrencilerin problem çözümünde stratejik esnekliğe ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili puan aralıkları ve başarı yüzdeleri	39
<i>Tablo 4.1.3.</i> Teste katılan tüm öğrencilerinin C1 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri	39
<i>Tablo 4.1.4.</i> Teste katılan tüm öğrencilerinin C2 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri	40
<i>Tablo 4.1.5.</i> Teste katılan tüm öğrencilerinin C3 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri	41
<i>Tablo 4.1.6.</i> Teste katılan tüm öğrencilerinin C4 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri	42
<i>Tablo 4.2.1.</i> Deney ve kontrol grubuna ait betimsel istatistikler	43
<i>Tablo 4.2.2.</i> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test karşılaştırması	44
<i>Tablo 4.2.3.</i> Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test karşılaştırması	44
<i>Tablo 4.2.4.</i> Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test karşılaştırması	45
<i>Tablo 4.2.5.</i> Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test karşılaştırması	45
<i>Tablo 4.3.1.</i> Öğretmenlere yöneltilen sıradışı problem için öğretmenlerin kullandıkları problem çözme stratejileri	46
<i>Tablo 4.3.2.</i> Öğretmenlerin hatırladığı stratejiler	47
<i>Tablo 4.3.3.</i> Esneklik tanımına ilişkin öğretmen görüşleri	48

<i>Tablo 4.3.4. Öğrencilerin esnek olmamalarına ilişkin öğretmen görüşleri.....</i>	<i>49</i>
<i>Tablo 4.3.5. Problem çözümünde esnekliği geliştirebilmeye yönelik öğretmen görüşleri.....</i>	<i>50</i>



Şekil ve Grafikler Listesi

Sayfa No

Şekil 1.3.1. Sistematik liste yapma stratejisi ile ilgili örneğin çözümü.....	6
Şekil 1.3.2. Şekil veya diyagram çizme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü	7
Şekil 1.3.3. Şekil veya diyagram çizme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü	7
Şekil 1.3.5. Tahmin ve kontrol stratejisi ile ilgili örneğin çözümü	8
Şekil 1.3.6. Bağıntı bulma stratejisi ile ilgili örneğin çözümü	9
Şekil 1.3.7. Eleme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü.....	10
Şekil 1.5.1: Şekil çizme stratejisi kullanımı	15
Şekil 3.1.1.1. Deneysel eğitim sürecinden görüntüler.....	30
Grafik 4.1.1: Tüm kriterlere ait ağırlıklı puan yüzdeleri	43
Şekil 4.4.1.1: Sistematik liste yapma stratejisinin ön testte uygun şekilde kullanıldığı bir öğrenci çözümü.....	51
Şekil 4.4.1.2: Şekil çizme stratejisinin son testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü.....	52
Şekil 4.4.1.3: Şekil çizme stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü	52
Şekil 4.4.1.4: Tahmin ve kontrol etme stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü	53
Şekil 4.4.1.5: Geriye doğru çalışma stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü	53
Şekil 4.4.1.6: Son testte bağıntı bulma stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü	54
Şekil 4.4.1.7: Bağıntı bulma stratejisini uygun şekilde kullanan bir öğrenci çözümü .	54
Şekil 4.4.2.1: Soru içi strateji esnekliğini ön testte gösteren bir öğrenci çözümü	55
Şekil 4.4.2.2: Soru içi strateji esnekliğini son testte gösteren bir öğrenci çözümü.....	55
Şekil 4.4.2.3: Soru içi strateji esnekliğini son testte gösteren bir öğrenci çözümü.....	56
Şekil 4.4.3.1: Soru içi stratejik esnekliğini son testte kullanan bir öğrenci çözümü....	56
Şekil 4.4.3.2: Soru içi stratejik esnekliğini ön testte kullanan bir öğrenci çözümü	57
Şekil 4.4.4.1: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü	57
Şekil 4.4.4.2: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü	58
Şekil 4.4.4.3: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü	59

Kısaltmalar Listesi

Kısaltma	Bibliyografik Bilgi
akt.	Aktaran
c.	Cilt
No.	Numara
p.	Page. Sayfa
p.p	Page to page. Sayfadan sayfaya
s.	Sayfa
ss.	Sayfadan sayfaya
Vol.	Volume. Cilt
b.t.	Belirsiz tarih
M.S.	Master of Science. Fen bilimleri yüksek lisansı
Eds.	Editörler
çev.	Çeviri

1. Bölüm

Giriş

Eğitim ve öğretim sürecinde nitelikli bir sonucun gerçekleşebilmesi için bireylerin bilgiyi edinme, kullanma ve geliştirmeleri önem taşımaktadır. Problem çözme becerisinin gelişimi nitelikli eğitim ve öğretimin en temel unsurlardan biridir. Matematik eğitimi alanında problem çözme, öğrencilerin bilgi ve becerilerini anlamlı bir şekilde inşa etmesi, akıl yürütmesi, konular arası ilişki kurması ve yorumlaması açısından önemlidir.

Öte yandan, öğrencilerin öğrendikleri konu, beceri veya süreçleri yeni öğrenmelerine esnek ve yaratıcı bir şekilde transfer etme becerilerinin nasıl geliştirilebileceği, matematik eğitiminde -özellikle son yıllarda- önemli tartışma konularından biri olmuştur. Problem çözümede esnekliğe sahip olan öğrencilerin, var olan stratejilerini karşılaştıkları problemlere uyarlayabilmeleri daha büyük bir olasılıktır. O yüzden bu çalışma, matematik eğitiminde iki önemli kavramı birlikte ele almaktadır: problem çözme ve esneklik. Bu bağlamda, izleyen bölümlerde öncelikle bu iki kavram hakkında bilgi verilecektir.

1.1. Problem ve Problem Çözme

Problem tanımıyla ilgili literatür incelendiğinde birden çok sonuca ulaşılmaktadır. Türk Dil Kurumu'nun (2018) yapmış olduğu tanıma göre; teoremler veya kurallar yardımıyla çözülmesi istenen soru, mesele, sorundur. John Dewey, problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır (Gelbal, 1991). Grouws (1996)'ya göre matematiksel açıdan problem, bulunması ya da gösterilmesi gereken fakat nasıl bulunacağı veya gösterileceği mevcut bilgilerle bir bakışta belli olmayan sorun olarak tanımlanmaktadır. Problem çözme, kişinin gerçek ya da disiplinler arası durumlarla karşılaştığında, onlarla yüzleşip onları çözerken zihinsel işlevlerini kullanma kapasitesidir. Burada çözüm yolu apaçık değildir (Programme for International Student Assessment [PISA], b.t.). Problem çözme ise, çözüm yolunun bilinmediği bir durumla meşgul olmayı esas alır

(National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bir başka deyişle, problem çözüme kişinin gerçek ya da disiplinler arası durumlarla karşılaştığında, onlarla yüzleşip çözüm yolları ararken zihinsel işlevlerini kullanma kapasitesidir.

Yukarıdaki tanımlamaların ortak özelliklerine dayanarak, problem için; çözümü birey tarafından hemen bilinmeyen, insan zihnini kurcalayarak onu düşünmeye sevk eden, bireyin daha önceden yaşantısıyla edinmiş olduğu bilgileri kullanarak çözebileceği nitelikte olan yeni durumlardır diyebiliriz. Özellikle bu tanım, matematik çalışmalarında pekiştirmeyi sağlayan ve herhangi yeni bir durum içermeyen, birbirinin benzeri niteliğindeki alıştırma kelimesinin tanımıyla karıştırılmaktadır. Derslerinde önceden çözülen bir problem durumundaki verileri değiştirerek elde edilen durumlar birer alıştırmadır. Öğrenci böyle bir durumda ilk çözüme bakarak rahatlıkla sonuca ulaşabilir, karmaşık bilişsel süreçleri ise koşmaya gerek duymaz.

Problem kavramı yalnızca matematikle sınırlı kalmayıp tüm bilim dallarında ve günlük yaşamın her anında karşımıza çıkabilecek bir olgudur. Matematikte kullanılan problemler yaşamsal durumlarının modellenmesiyle oluşturulmaktadır. Bu bağlamda, öğrencilerin günlük yaşamla bağlantılı problemler ile karşılaşmaları, onların problem çözüme ile ilgili tutumlarını da olumlu etkiler.

Bireyin günlük yaşantısında karşılaştığı problemlerle baş edebilmesi için tıpkı bilimsel süreçlerde olduğu gibi birtakım basamakları izleyerek çözmeye çalışması gerekir (Mertoğlu & Öztuna, 2004). Bunun için problem çözüme, öğrenilmesi ve geliştirilmesi gereken önemli bir beceridir. Günümüz eğitim ve öğretiminde önemle üzerinde durulan becerilerin başında problem çözüme bulunmaktadır.

Problem çözüme sürecinde başarılı olmak için birey, matematiksel bilgilerini kullanmada, farklı stratejileri uygulamaktadır. Guberman ve Leikin (2013)'e göre, bireyin sahip olduğu matematiksel bilgi de problem çözüme sürecini etkilemekte olup, bireyin sahip olduğu bilgiyi sağlamlaştırmaktadır.

Problem çözüme sürecinin daha etkili hale gelmesi için, öğrencilerin sorumluluğu ele aldıkları ve belirli algoritmaları ezbere uygulamak zorunda kalmadıkları öğrenme ortamları tasarlanabilir. Bu ortamlar aracılığıyla öğrencilerin problem çözüme sürecinde güçlük çektikleri adımlar belirlenebilir, bu aşamalara yönelik ipuçlarına ulaşmaları sağlanabilir. Bu bağlamda, iyi yapılandırılmış bir matematik problemi çeşitli çözüm yolları sunularak gösterilmeli ve öğrencilerin problemin çözümünde kendine uygun olan stratejiyi seçmesine olanak sağlayan sınıf tartışmaları yapılmalıdır (Leikin, 2011). Sınıf tartışmalarına ortam sağlayan, öğrenciyi düşünmeye, muhakeme etmeye, akıl yürütmeye, üst bilişini harekete geçirmeye yönlendiren problemler sıradışı problemler kategorisinde yer almaktadır. Bir sonraki bölümde tanıtılan sıradışı problemler, öğrencinin çözüm süreci hakkında direkt olarak bir fikre sahip olamadığı, strateji seçiminde kuvvetli bir muhakeme yapması gerektiği, kimi zaman günlük yaşam durumlarıyla iç içe olan problem türüdür. Bu nedenle bu çalışmada sıradışı problem üzerine odaklanılmıştır.

Matematik alanında problem çözümenin temsilci ismi kabul edilen Polya, “Nasıl Çözmeli?” (1997) adlı kitabında problem çözüme aşamalarını sırasıyla; problemi anlama, çözüm planı tasarlama, planı uygulama ve geriye dönüp bakma olarak belirlemiştir. Problemi anlama aşamasında, verilenler ve istenenleri yazma, problemi kendi cümleleriyle ifade etme, problemi açıklayan şekil veya diyagram çizme veya problemi özet olarak yazma gibi kritik davranışlar yer alır. Çözüm planı tasarlama safhasında, sıra çözümde kullanılacak olan stratejinin seçilmesine gelir. Bu aşamada, problem çözen bireyin şu gibi soruları kendine sorması strateji seçiminde oldukça faydalı olacaktır: *Problemin çözümüne yararlı olabilecek bir problem biliyor muyum? *Benzer bir problem bulduğumda bu problemdeki yöntem ve sonuçları kullanabilir miyim? *Tüm koşulları kullandım mı? *Tasarladığım çözümde bütün verileri kullanmış oluyor muyum? *Bu problemi çözemiyorsam, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir miyim?

Planı uygulama safhasında seçilen strateji uygulanmaya başlanır. Gerekli aritmetik işlemler, çizimler, tablolar ve hesaplamalar bu aşamada tamamlanır. Çözüm planı uygulanırken her adım kontrol edilir. Çözülmez ise problemin bir veya ikinci adımına, anlamada bir eksik olup olmadığına bakılır. Yine çözülmez ise strateji değiştirilir. Geriye bakış aşamasında ise sonuçların doğruluğu, anlamlılığı, çözümde yürütülen mantık kontrol edilir. Ayrıca problemin varsa başka çözüm yolları araştırılır ve kullanılan çözümün bir başka problemde kullanılıp kullanılmayacağı araştırılır.

1.2. Problem Türleri

Literatürde problem türleriyle ilgili en sık rastlanan sınıflandırma bu çalışma kapsamında da ele alınan sıradan ve sıradışı ayrımıdır. Polya (1997) bu ayrımı vurgulayan önemli isimlerden biridir. Bunun yanı sıra sözel problemler, gerçek yaşam problemleri gibi türlerden de bahsedilen çalışmalar yer almaktadır. Benzer şekilde Charles ve Lester (1982) problemleri, standart problemler, standart olmayan-açık uçlu problemler, gerçek yaşam problemleri ve bulmaca türünde problemler başlıkları altında incelemiştir. İzleyen bölümlerde sıradan ve sıradışı problemler ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

1.2.1. Sıradan (rutin) problemler. Alıştırma niteliğinde dört işlem kullanma becerisine dayanan problemlerdir. Akıl yürütme ya da muhakeme etme süreci gerektirmeyen, karşılaşıldığı ilk andan itibaren hangi işlem ya da işlemlerle sonuca ulaşılabileceğinin kestirilebildiği türden problemlerdir. Ders kitaplarında çokça yer alan bu problemler işlem becerisine dayalıdır ve daha önceden denenmiş yolların tekrarı ile çözümlenebilir. “Aralarında 395 km mesafe bulunan iki şehirden birbirlerine karşı hareket eden iki araçtan birincisinin saatteki hızı 36 km’dir. Bu iki araç harekete başladıktan 5 saat sonra karşılaştığına göre diğerinin saatteki hızı kaç km’dir?” (Altun, 2014, s. 81) problemi sıradan bir problem örneğidir. Ancak çözen kişinin bilişsel düzeyine göre problemin sıradan ya da sıradışı olması farklılık gösterebilir.

1.2.2. Sıradışı (rutin olmayan) problemler. Sıradışı problemler, karşılaşıldığı anda çözüm konusunda hemen yorum yapılamayan, bunun için kapsamlı bir düşünme süreci gerektiren, günlük yaşam problemleri statüsündeki karmaşık olay örgüleridir. Çözümleri işlem becerisinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve birtakım zihinsel etkinlikleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Randall, 1989). Gerçek problemler sıradışı problemlerdir. Schoenfeld (1992)'ye göre standartlar dışında ve karmaşık olan problemleri çözebilen öğrencilerin yüksek seviyede düşünme becerilerine sahip oldukları düşünülmektedir. Bu noktada öğrencilerin problem türlerindeki başarıların incelenmesi için ilk olarak ne tür problemlerin sınıf ortamına getirildiği önemlidir (akt. Özmen, Taşkın & Güven, 2012). Polya (1997), öğrencilere sıradan problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin “affedilemez bir hata” olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri “düş gücü ve yargıdan mahrum bıraktığını” belirterek sıradışı problemlere verdiği önemi göstermektedir. PISA, TIMSS gibi uluslararası sınavlarda ve bu sınavlarda başarılı olan ülkelerin ders programlarında ve kitaplarında sıradışı problemlere çokça yer verildiği görülmektedir. Elbette ki sıradan problemler de ders kitaplarında yer almalıdır. Onlar bir amaca hizmet ederler; algoritmanın kullanımı için pratik ve ilişkili matematiksel süreçler için alıştırmaya sağlarlar. Ancak model, algoritma ya da kuralları ezberle kullanılarak alıştırmaya yapma gerçek anlamda problem çözme değildir.

1.3. Problem Çözme Stratejileri

Literatürde sıradışı problemlerin çözümlerinin öğretiminde başvurulabilecek bazı stratejilere yer verilmektedir. Stratejilerin bilinmesi çözmeyi kolaylaştırır ancak problemin çözümünü garantilemezler. Stratejilerden en bilinenleri; sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram çizme, bağıntı bulma (ilişki arama), değişken kullanma (eşitlik veya eşitsizlik yazma), tahmin etme, benzer problemlerin çözümünden faydalanma, geriye doğru çalışma, eleme, tablo yapma ve muhakeme etmedir (Altun, 2014, s. 78).

Aşağıdaki kısımda verilen stratejiler için tanımlamalar yapılmış ve uygun problemler çözümleri ile birlikte verilmiştir.

✓ *Sistemik Liste Yapma*: Bazı problemlerin çözümü bir işle ilgili mümkün olan bütün hallerin bilinmesini gerektirir. Böyle durumlarda dikkatli seçilmiş bir sırayla liste yapmak çözümü kolaylaştırır (Altun, 2014, s. 107).

Problem: Bir dikdörtgenin alanı 120 cm^2 'dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?

Çözüm: Çözüm: Aşağıdaki tablodan görüldüğü üzere, 8 seçenek vardır ve en küçük çevre boyutlar 10 ve 12 olduğu zaman olmaktadır.

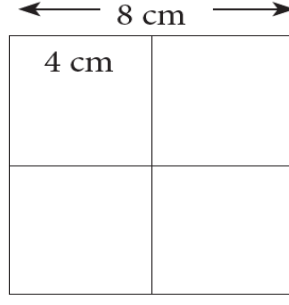
<i>I. boyut</i>	<i>II. boyut</i>	<i>Çevre</i>
1	120	242
2	60	124
3	40	86
4	30	68
5	24	58
6	20	52
8	15	46
10	12	44

Şekil 1.3.1. Sistemik liste yapma stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

✓ *Şekil veya Diyagram Çizme*: Bu strateji problemi çözmek için görsel olarak destekleyici çizimlerin kullanılmasını içerir. Eski bir Çin atasözü, bazen bir çizimin sözel anlatıma göre çok daha güçlü olduğunu çok güzel ifade etmektedir: “Bir resim bin kelimeye bedeldir”. Problemin ana haritasını oluşturan çizimler çözümü kolaylaştırmaktadır. Çizilen şekil çok ayrıntılı olmak zorunda değildir.

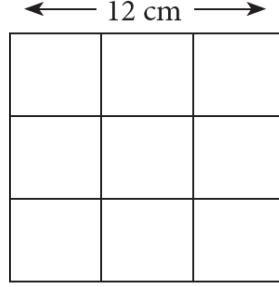
Problem: Eğer $8 \times 8 \text{ cm}$ boyutundaki bir kek 4 kişiye servis ediliyorsa, 18 kişiye eş miktarda kek vermek için $12 \times 12 \text{ cm}$ boyutundaki keklerden kaç tane gerekir? (Yazgan & Arslan, 2016, s. 11)

Çözüm: Öncelikle $8 \times 8 \text{ cm}$ 'lik kek dört kişiye paylaştırıldığında ne olur bakalım.



Şekil 1.3.2. Şekil veya diyagram çizme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

Yukarıdaki şekle bakıldığında bir kişiye bir kenarı 4 cm'lik keklerden bir tane düşecek demektir. Bu durumda ise 12 x 12 cm boyutundaki keklerin bir tanesi aşağıdaki gibi olur.



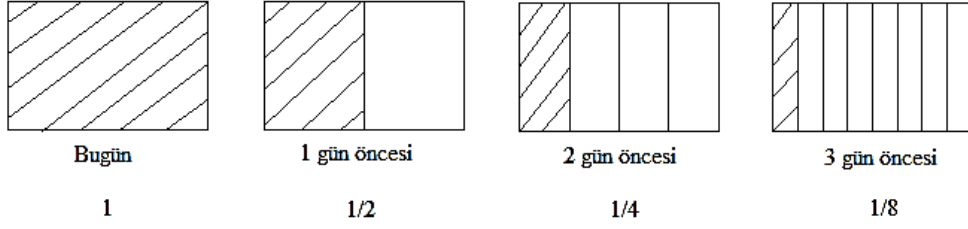
Şekil 1.3.3. Şekil veya diyagram çizme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

Bu keklerden bir tanesi 9 kişiye yettiğine göre, 18 kişi için 12 x 12 cm boyutundaki keklerden iki tane gerekir.

✓ *Geriye Doğru Çalışma:* Verilen problem durumunda sonuç bilinirken başlangıçtaki durum bilinmiyorsa, işlemler adım adım geriye sarılıp tersten düşünülerek başlangıçtaki bilgilere ulaşılabilir. Bu bir anlamda “filmi geri sarmak” şeklinde de ifade edilebilir.

Problem: Nilüfer çiçeğinin yaprakları her gün su yüzeyinde kapladıkları alanı 2 katına çıkarmaktadır. Bir havuzun tamamen kaplandığından 3 gün önceki durumunu göz önüne alınız. Havuzun kaçta kaç yaprakla kaplıydı?

Çözüm: Her gün kaplanan yüzey 2 katına çıkıyorsa bir önceki gün yüzeyin yarısı kadar kısmının nilüfer çiçekleriyle kaplı olduğu düşünülebilir.



Şekil 1.3.4. Geriye doğru çalışma stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

✓ *Tahmin ve Kontrol:* Belki de günlük yaşantımızda en çok kullanılan durumlardan birisidir diyebiliriz. Bazen karşılaşılan problemin direk sonucunu bulmak yerine ona yakın olan durumları düşünmek ve değerlendirmek de işimizi kolaylaştırabilir. Bu stratejiyi kullanan öğrenciler önce mantıklı bir tahmin ile başlar ve tahminini test eder. Eğer tahmin doğru değilse bu tahminin sonuçlarını göz önüne alarak yeni bir tahminde bulunur. Doğru sonuca ulaşana kadar süreç devam eder.

Problem: Aşağıdaki kutulara toplamı 15 olan üç sayıyı öyle yerleştiriniz ki herhangi bir kimse arka arkaya gelen hangi üç kutuyu seçerse seçsin toplamı 15 olsun.

□	6	□	□	□	□	□	□	4	□	□
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Çözüm: Toplamları 15 olan üç sayının kutulara yerleştirilmesi gerekmektedir. Öyle ki kutularda sayılardan ikisi verilmiştir. Bu durumda üçüncü sayı 5'tir. (6+4=10, 15-10=5)

5	6	4	5	6	4	5	6	4	5	6
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---




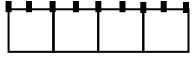
Şekil 1.3.5. Tahmin ve kontrol stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

Sayıların 4, 5, 6 olduğu bulunduktan sonra nasıl sıralanacakları tahmin edilerek denemelerle kontrol edilirse Şekil 1.3.5'teki sonuca ulaşılır.

✓ *Bağıntı Bulma:* Farklı durumlara ait elde edilen sonuçlar sıralandığında bir örüntü oluşturuyorsa, çözüme rahat bir şekilde ulaşmak için bu örüntünün kuralından yararlanabiliriz. Bahsedilen kurala bağıntı ya da ilişki de denilebilir. Bu strateji problem durumunun çok sonraki adımlarına ait sonuçları değerlendirirken işimizi kolaylaştırabilmektedir.

Problem: Ayşen'in 2 büyük havluyu asmak için 5 adet mandala ihtiyacı vardır. 5 büyük havlu için de 11 mandala ihtiyaç vardır. 10 büyük havluyu asmak için kaç adet mandala ihtiyacı vardır?

Çözüm:

Şekil	Havlu sayısı	Mandal sayısı
	1	3
	2	5
	3	7
	4	9

Şekil 1.3.6. Bağlantı bulma stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

Yukarıdaki tabloda mandal sayısının her seferinde iki arttığı görülmektedir. Bunun yanında, havlu sayısının 2 katının bir fazlası mandal sayısını vermektedir. Buna göre, Ayşen'in 10 havlu asmak için 21 mandala ihtiyacı vardır.

✓ *Değişken Kullanma (Eşitlik veya Eşitsizlik yazma):* Problemden bilinmeyen bir ifadeyi x , a , Δ gibi harf veya simgelerle belirterek problem için belirtilen ilişkiyi eşitlik veya eşitsizlik olarak yazma işlemidir. İleri düzey problemler için denklem kurmak zorunlu hale gelebilir.

Problem: Dikdörtgen şeklindeki bir tarlanın çevresi 504 m'dir. Tarlanın uzunluğu genişliğinin 2 katından 6 m eksikse, alanını bulunuz. (Yazgan, 2016, s. 22)

Çözüm: Kısa kenar x ile gösterilirse uzun kenar $2x-6$ şeklinde gösterilir. $\Ç = x + x + (2x-6) + (2x-6) = 504$ denklemi kurulup çözülerek $x=86$ değerine ulaşılır. $A = 86 \cdot 166 = 14276$ m² olarak bulunur.

✓ *Tahmin Etme:* Bu strateji için problemin net sonucuna ulaşmak yerine veriler yuvarlanarak tahmini en yakın sonuç elde edilmeye çalışılır.

Problem: $0,741 \times 298 = ?$ işleminin sonucu hangi tam sayıya yakındır?

Çözüm: Sayılar en yakın birliğe ve yüzlüğe yuvarlanarak tahmin yapılır.

$0,741 \cong 1$ ve $298 \cong 300$ olduğundan $1 \times 300 = 300$ tahmini yapılabilir.


✓ *Problemi basitleştirme:* Verilen problem durumunda sayılar büyük ya da karmaşık ise daha küçük sayılar içeren benzer bir problemin çözülmesi bize problem çözümü için yardımcı olabilir.


Problem:




Şekilde kaç dikdörtgen vardır?

Çözüm:

Bir dikdörtgen için  1

İki dikdörtgen için  1+2

Üç dikdörtgen için  1+2+3

Her eklenen dikdörtgen için bulunduğu sıra kadar dikdörtgen sayısı sonuca eklenmektedir. Dolayısıyla 5 dikdörtgen içeren şekilde toplamda $1+2+3+4+5=15$ tane dikdörtgen bulunur.

✓ *Eleme:* Problem çözümünde denenen ancak çözüme ulaştırmayan seçenekler elenerek doğru sonuca ulaşma ihtimali artırılır.

Problem: Elinizde 5 ve 3 litrelik iki kap vardır. Bu kapları kullanarak 4 litre su nasıl elde edilir.

Çözüm: İlk seferde 5 litrelik kap tam dolu olarak işe başlanır. Sonra bu kaptaki su ile 3 litrelik kap doldurulur. 5 litrelik kaptaki su 2 litre kalır. 3 litrelik kap boşaltılır ve elde edilen 2 litre su bu kaba alınır. 5 litrelik kap tekrar doldurulur. 3 litrelik kaptaki su 1 litrelik boşluk 5 litredeki su ile tamamlanır. Böylece kaptaki su 4 litre olur.

5	3
5	-
2	3
2	-
-	2
5	2
4	3

Şekil 1.3.7. Eleme stratejisi ile ilgili örneğin çözümü

✓ *Muhakeme Etme*: Aslında tüm problem çözme stratejileri içerisinde var olan bu strateji, bazı problem çözümleri için tek başına kullanılabilir. Bu durumda problem sadece mantıksal çıkarımlar yapılarak çözülür.

Problem: Bir yarışmada üç kişi var. Bu kişiler arka arkaya diziliyor. 2'si beyaz, 3'ü siyah olan 5 mendilden herhangi üçü, kişiler görmeden sırtlarına bağlanıyor. Gözleri açılıyor ve önlerindeki kişilerin sırtındaki mendilin rengini görebiliyorlar fakat arkalarındaki mendili göremiyorlar. Yarışmayı yöneten kişi "Eğer biriniz sırtındaki mendilin rengini tam olarak söyleyebilirse büyük ödülü kazanacaksınız." diyor. En arkadaki "Söyleyemem.", ortadaki "Söyleyemem." diyor. En öndeki "Söyleyebilirim." diyor ve sırtındaki mendilin rengini doğru söylüyor. En öndekinin sırtındaki mendilin rengini bulunuz (Altun, 2014, s. 129).

Çözüm: Doğru cevap siyahtır. En arkadaki kişi kendi sırtındaki mendilin rengini tahmin edemediğine göre, bir ve ikincinin sırtındaki mendillerin ikisi de beyaz olamaz. Eğer birinci kişinin mendilinin rengi beyaz olsaydı, en arkadakinin dediğini duyan ortadaki kişi kendininkinin beyaz olamayacağını söylerdi. Demek ki en öndekinin sırtında siyah mendil vardır.

Tanıtilen bu stratejileri öğretirken adlarını çocuklara söylemeye bile gerek yoktur. Burada yapılacak en iyi şey, sıradışı problemle çocukları baş başa bırakmak, çözmeleri için yeteri kadar zaman vermek ve sonra onların çözüm yöntemlerini dinleyip sınıf tartışmasına açmaktır. Baştan bir strateji dayatıldığı zaman, çocuğun özgün düşünme süreci engellenebilir. Çünkü aynı soruya öğrenciler farklı yöntemlerle yaklaşabilir, farklı stratejiler kullanabilirler. Aynı zamanda bir soru birden fazla stratejinin bir arada kullanımını da gerektirebilir.

1.4. Problem Çözmenin Önemi

Hayatımız boyunca farklı pek çok problem ile karşı karşıya gelebiliriz. Problem çözme becerisine ve bunu uygulayabilecek güce aynı zamanda da pratikliğe sahip olan bireyler daha kaliteli bir yaşam sürdürebilirler.

Problem çözme NCTM (2000) standartlarından birisidir. Öğrenciler problem çözmeyi matematiksel içeriği anlamak ve keşfetmek, matematiğin içindeki ve dışındaki durumlarda problemleri formüle etmek, orijinal problem durumların doğruluğunu kanıtlamak ve yorumlamak, problemleri çözmeye çeşitli stratejiler geliştirmek ve uygulamak ve matematiği anlamlı olarak kullanmada kendine güven duymak için kullanırlar (NCTM, 1989).

Eğitim ve öğretimin her kademesinde problem çözme önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle matematik öğretimi, bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları problem durumlarını çözebilme becerisini kazandırmayı amaçlamaktadır. Swings ve Peterson (1988)'a göre matematiksel bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasındaki ilişkiyi oluşturma, problem çözme sürecinde meydana gelmektedir (akt. Türnüklü & Yeşildere, 2005). Birey problem çözerken matematiksel kavramları irdelemekte, çözümün probleme ve mantığa uygunluğunu yorumlamaya çalışmaktadır. Bu sebeple problem çözme becerisi eğitimcilerin öğrencilere kazandırmaya çalıştığı temel amaçların başında gelmektedir.

Matematik öğretiminin temel amaçlarından bir tanesi olan problem çözme becerisi, eleştirel düşünmenin gelişiminde etkili olabilir (Türnüklü & Yeşildere, 2005). Bireyin çözüm yolunu bulmak için düşünmesi, olası durumları eleştirel bakış açısıyla mantık süzgecinden geçirerek uygulayabilmesi gerekir. Ayrıca çözülen problemde esinlenerek yeni problemler oluşturan bireylerin yaratıcılıkları da gelişmektedir.

Charles (1985)'e göre bir problemin çözümünde bireyin problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, problemi cevaplaması ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi gibi bir bilişsel süreçten geçmesi gerekmektedir (akt. Karataş & Güven, 2003). Bu aktif süreç, Piaget'in öğrenme teorisi ile de bağlantılıdır. Problem çözme süreci zihinsel düşünmeyi hareketlendirir ve sonuç olarak da bireyin zihinsel gelişimine yardımcı olur (akt. Baki, Karataş & Güven, 2002).

Günlük yaşamdan örnekler içeren problem durumları bireyin sözel becerisini geliştirmekte, dil gelişimini de olumlu yönde etkilemektedir. Anlama becerisini geliştiren bireyler problem çözümlerinde doğru sonuç elde etmedeki düzeylerini arttırabilecek, bu şekilde özgüvenlerinin de gelişimi sağlanmış olacaktır. Kendinde yeterli öz güveni olmayan bireyler problem çözümü için bir girişimde bulunmaz, süreci yaşamadığı için de iyi bir problem çözücü olmazlar. Birçok araştırma, öğrencilerin ilköğretimin ileri sınıflarında bile gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözmede gerekli matematik yaklaşımları etkili ve başarılı bir biçimde ortaya koyamadıklarını göstermiştir (Altun & Arslan, 2006). Bireyler problem çözme sürecinde başarılı oldukça, sezgisel çözüm yolları üretip bunlara değer verildiğini gördükçe matematiği başarabileceklerine dair güvenleri artar. Çözüm yolları için stratejiler geliştirmeleri yaratıcılıklarını geliştirir. Problem çözerken her zaman ilk denenen yol bizi doğru sonuca ulaştırmaz. Bazen defalarca denemek, farklı yollara başvurmak, olmadı baştan başlamak gerekir. Bu da bireyin sabırlı olmayı öğrenmesini sağlar. Ayrıca grupta yapılan problem çözümleri bireylerin matematik dilini kullanarak iletişim kurabilmelerini sağlar. Farklı düşünceleri bir araya getirip harmanlayarak üst düzey düşünme becerileri geliştirmelerine yardımcı olur.

Problem çözme yeteneği, sadece matematiği değil; insanın yaşamını kolaylaştıran önemli bir beceridir. Problem çözme becerileri gelişmiş bireyler karşılına çıkan zorluklarla başa çıkma konusunda da yetenekli ve pratik olurlar. Problem çözme yetenekleri gelişmiş insan bilgiyi etkili olarak kullanabilmekte ve zorlukların üstesinden gelebilmektedir. Bilgi problem çözme becerisi ile işe koşulur. Problem çözme yetenekleri gelişmemiş insan ise; bilginin sadece hamallığını yapar (Altun, 2014, ss. 74-75).

1.5. Esneklik ve Problem Çözmede Esneklik

Esnekliğin kelime anlamı; kişilerin değişen durumlar karşısında davranışlarını değiştirebilmede gösterdikleri yetenek durumudur. Bu kavram matematik eğitiminde yoğun

olarak kullanılmaktadır. Demetriou (2004)'e göre esneklik, bir kişinin sahip olduğu zihinsel operasyonlar ve kavramlardaki çeşitlilik miktarını belirtir. Krems (1995) bilişsel esnekliği “kişinin görev talepleri değiştirildiğinde problem çözme sürecini düzenleme becerisi” olarak tanımlar (akt. Elia, Heuvel-Panhuizen & Kolovou, 2009). Problem çözmenin önemli boyutlarından birisi değişen durum ve koşullara göre davranışları kurgulayarak hareket etmektir. Bu aşamada insanların esnek bir şekilde çalışabilmeleri gerekmektedir. Kişinin esnekliği, karşılaşılabilecek yeni durumla ne derece baş edebileceğini bizlere göstermektedir. Esnek bir birey çevresindeki problem durumlarına daha yaratıcı olur ve uygun çözümler üretebilir.

Esneklik kavramı matematiksel problem çözmede de geçerlidir. Problemin türüne, kişinin bilgi ve becerisine göre kullanılan stratejiler farklılık gösterebilir. Verschaffel, Luwel, Torbeyns ve Van Dooren (2009) problem çözümünde esnekliği, belirli bir kişinin belli bir matematiksel problemi çözmek için belirli bir sosyo-kültürel bağlamda bilinçli veya bilinçsizce en uygun yaklaşımı seçme ve kullanma becerisi olarak tanımlamaktadır.

Esneklik yalnızca matematiksel problem durumları için söz konusu olan bir kavram değildir. Cebirsel (Star & Rittle-Johnson, 2008) ve doğrusal denklem (Star & Newton, 2009) çözmede strateji esnekliği, sayılarla yapılan ekleme ve çıkarma hesaplamalarında strateji esnekliği, zihinsel tahmin yapmada strateji esnekliği, esnekliğin var olduğu diğer alanlara birer örnektir. Sıradan problemler için de stratejik esneklik olabilir, çünkü sıradan problemler çözümlenirken de şekil çizme, liste yapma, tablo yapma gibi farklı stratejiler kullanılabilir. “*Bir kitabın ilk gün 32, ikinci gün 45 sayfası okuyan Tuğba üçüncü gün kitabın tamamını okumuştur. Kitap 120 sayfa olduğuna göre Tuğba üçüncü gün kaç sayfa kitap okumuştur?*” sıradan bir problem örneği olduğu halde şekil çizme ya da geriye doğru çalışma stratejisi kullanılarak çözümlenebilir. Geriye doğru çalışma stratejisi çözümü: $120-32=88$, $88-45=43$ şeklindedir. Şekil çizme stratejisi ise aşağıda verilmiştir.

32 sayfa	45 sayfa	?
-------------	-------------	---

Şekil 1.5.1: Şekil çizme stratejisi kullanımı

Problem çözme stratejilerinin öğretimi, strateji kullanımı üzerine birçok çalışma olmasına karşın, matematiksel problem çözümünde stratejik esneklik üzerine yapılan çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Elia, Heuvvel-Panhuizen ve Kolovou (2009)'un çalışmasında problem çözme esnekliği soru içinde veya sorular arasında strateji değiştirme olarak düşünülmüştür. Star ve Rittle-Johnson (2008) ise problem çözmeye esnekliğin önemini ayrıca vurgulamış, esnekliğin anahtar özelliğinin birden çok stratejinin bilinmesi olarak belirtmiştir. Bu tanımlamalardan yola çıkılarak, problem çözmeye esnekliğin birinci adımının zengin bir strateji dağarcığına sahip olmak olduğu söylenebilir. Daha sonraki adım ise bu stratejileri gerek bir soru içerisinde çalışmadığında daha uygun olanına geçebilmek için, gerekse farklı sorular için farklı strateji yöntemlerinden doğru olana geçebilmek için kullanabilmektir. Soru içi strateji esnekliğinde amaç, bir sorunun çözümünde bir stratejiye körü körüne bağlı kalmaktansa, strateji problemin çözümü için yetersizse veya çalışmıyorsa diğer bir stratejiye geçişi sağlamaktır. Sorular arası strateji esnekliğinde ise aynı strateji ile çözülebilecek soruların fark edilebilirliğini arttırmak, ancak farklı strateji ile çözülmesi gerekli sorularda ise çalışmayan stratejiden ayrılıp daha doğru olana geçişi sağlamak amaçtır. Bu özeten anlaşılacağı gibi esneklik problem çözme becerisinin önemli özelliklerinden biridir ve başarılı sonuç için önemli fırsatlar sunar.

Bu araştırmanın diğer bir amacı da öğretmenlerin problem çözmeye esnekliğe bakış açılarının nasıl olduğunu öğrenmektir. Öğretmenlerin problem çözmeye esnekliğe bakış açısı önemlidir. Çünkü öğretmenin tutum ve davranışları öğrenciyi etkilemektedir. Esneklik alanıyla ilgilenen araştırmacılar, esnekliğin eğitimdeki değerini vurgulamakta ve bu

esnekliğin geliştirilmesi için öğretim yöntem ve materyalleri geliştirmekte ve uygulamaya koymaktadır.

Pantziara, Gagatsis ve Elia (2009)'a göre daha önce bahsedildiği gibi sıradışı problemlerin basit bir çözümü yoktur; fakat yaratıcı düşünmeyi gerektirir ve problem durumunu anlamak ve sorunu çözmenin bir yolunu bulmak için belirli bir sezgisel stratejinin uygulanması gerekir. Bireyin çözüm için uygun stratejiyi bulabilmesi ya da olası durumları değerlendirerek strateji değişiklikleri yapabilmesi onun problem çözme başarısında önemli rol oynamaktadır. Bu başarıyı arttırabilmek adına, problem çözerken stratejik anlamda esnek olabilen birey yetirmek araştırmanın temel amaçlarından biridir.

Öğrencinin problem çözme sürecinde yaşadığı zorluk yanlış strateji seçiminden kaynaklanmış olabilir. Bu nedenle öğrenci farklı stratejilerle çalışabilmeli ya da aynı problem içerisinde birden çok stratejiyi kullanabilmelidir. Günlük yaşantımızda da karşılaştığımız sorunlara çözüm yolları ararken her zaman bir B (hatta C planı) planımız olsun şeklinde düşünürüz. Öyleyse aynı fikri matematiksel problemler için de uygulayabiliriz. Sıradışı problemlerin çözümünde, düşünülen strateji her zaman işe yaramayabilir ya da tek başına yeterli olmayabilir, başka stratejileri bir arada kullanmayı gerektirebilir. Aksi takdirde sonuca ulaşmak zorlaşabilir.

İyi bir problem çözücü hedefe ulaşamadığında alternatif yolları uygulayabilen bireydir. Ancak uygulama yapılabilmesi için bu alternatif yolların bilinmesi ve kullanımının öğretilmesi gerekir. Yani problem çözümü için strateji eğitimi verilmeyen, stratejilerin varlığından habersiz bir problem çözücü, sezgisel yollarla çözüme ulaşmak için girişimlerde bulunsa bile işlemleri yetersiz kalabilir. Bireye esnekliği kazandırmak için yapılan tüm durumlar problem çözümlerine ulaşmayı kolaylaştırır ve anlamlandırır. Bu genel bilgidен sonra araştırmanın problemi şöyle ifade edilebilir.

1.6. Araştırma Soruları

Araştırmanın alt problem cümleleri aşağıda verilmektedir.

1. Altıncı sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik düzeyleri nedir?
2. Altıncı sınıf öğrencilerine stratejik esneklik konusunda verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?
3. Öğrencilerin stratejik esneklikleri konusunda öğretmenlerin görüşleri nasıldır?

1.7. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; 6. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümedeki stratejik esnekliklerini belirlemek, verilen deneysel eğitimin strateji esnekliğine etkisini gözlemlemek, bunun yanı sıra ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin stratejik esnekliğe ne kadar sahip olduğu ile ilgili tahmin ve görüşlerini belirlemektir.

1.8. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitiminde amaçlanan asıl hedef insanın düşünsel açıdan kavrama yeteneğini geliştirmek, analiz ve sentez yapabilmesine olanak sağlamak, karşılaşılan karmaşıklıklara çözüm yöntemi üretebilmektir.

Günümüz eğitim yaşantısında ders kitaplarında problem başlığı altında kural ezberlemeye yönelik sıradan alıştırmalar yer almakta, çoğu öğretmen bunları uygulamayı tercih etmektedir ve bundan ötürü hedeflenen amaçların gerisinde kalmaktadır. Eğitim yaşantısında yapılan son düzenlemelerle bunun önüne geçilmek istense de gereken hassasiyet gösterilememektedir.

Bu noktada yapılan araştırma öğrencilerin sıradışı problemlere karşı eğitim verilmeden ve verildikten sonra sergiledikleri stratejik esneklikleri, ayrıca öğretmenlerin bu konu hakkındaki görüş ve önerilerini belirlemesi açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmanın problem çözüme alanına katkı getireceği umulmaktadır.

1.9. Varsayımlar

Araştırma için yapılan ön test sonuçlarının, öğrencilerin problem çözmedeki stratejik esnekliklerini gösterdiği kabul edilmiştir. Ancak öğrencilerin daha önceki öğrenim dönemlerinde elde etmiş oldukları deneyimler sonucu olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Çalışma grubunun geneli temsil ettiği varsayılmaktadır. Bu araştırma kapsamında kullanılan testler ve görüşme formlarının araştırma için uygun olduğu düşünülmektedir.

1.10. Sınırlılıklar

Bu çalışma; Bursa ili, Yıldırım ilçesine bağlı bir ortaokuldaki 204 altıncı sınıf öğrencisi ve farklı illerde çalışan 5 matematik öğretmeni ile sınırlandırılmıştır. Araştırmada kullanılan problemler sıradışı problem olarak sınırlanmakla birlikte kullanılması beklenen stratejiler sınırlandırılmamıştır.

2. Bölüm

Literatür

Pek çok araştırmacı matematiğin farklı alanlarında, problem çözme ve strateji esnekliği konusunda çalışma yapmıştır.

Carpenter, Ansell, Franke, Fennema ve Weisbeck (1993) yapmış oldukları çalışmada, yıl boyunca çeşitli dört işlemlili, çok aşamalı ve sıradışı problemleri çözmek için çaba harcayan 70 anaokulu öğrencisinin çözümlerini gözlemlemişlerdir. Çalışmada varsayılan şey, problem çözme veya problem çözme stratejileri üzerine herhangi bir eğitim almamış okul öncesi öğrencilerinin yeteneklerinin tahmin edilebileceği üzerinedir. Amaç öğrencilerin problem çözme süreçlerini analiz edebilmektir. Çalışma grubundaki 32 çocuk 9 sorunun tümü için geçerli bir strateji kullanırken 44 çocuk 7 ya da daha fazla soruya doğru cevap vermiştir. Ancak sadece 5 çocuk hiçbir problemi doğru şekilde cevaplayamamıştır. Sonuçlar, çocukların genel olarak tahmin edilenden çok daha erken bir zamanda, çarpma ve bölme durumlarını içeren problemler de dâhil olmak üzere, geniş bir problem yelpazesini çözebileceklerini göstermektedir. Sadece birkaç istisna dışında, çocukların stratejileri, problemlerde açıklanan eylemi veya ilişkileri temsil etmek veya modellemek olarak nitelendirilebilir. Modelleme olarak problem çözme kavramı, ilköğretim kademelerinde problem çözme hakkında düşünmek için birleştirici bir çerçeve sağlayabilir. Modelleme, çocukların matematik problemlerini çözme hakkında nispeten basit ve öğretmenler ve öğrenciler için erişilebilir olan basit ve tutarlı bir düşünme yolu sunar.

Yazgan ve Bintaş (2005) çalışmalarında, 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve kullanımını araştırmıştır. Deney grubuna tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejilerin her biri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir.

Yapılan ön test ve son testten elde edilen bulgulara göre, bu öğrencilerin daha önce karşılaşmamış olmamalarına rağmen sıradışı problemler için özgün stratejiler geliştirebildikleri, problem çözme stratejileri ile ilgili verilen eğitimin problem çözme başarısını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir.

Altun ve Arslan (2006), yazdıkları makalede yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine sıradışı matematiksel problemlerin çözümlerini öğretmek için planlanan deneysel bir çalışma ve bu çalışmanın sonuçlarından bahsetmektedir. Deneysel çalışmanın temel amacı sıradışı matematiksel problemlerin gerektirdiği bilişsel stratejileri kazandırmadır. Bu çalışmadaki stratejiler; problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol, bağıntı arama, şekil çizme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışmadır. Çalışmada yaklaşık 50 sıradışı problem üzerinde çalışılmıştır. Problemler sınıfa tanıtılmış, grupların üzerinde çalışmaları sağlanmış, sınıfta tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğretmen öğrencileri problemlerle meşgul olmaları için cesaretlendirmiş ve problem üzerinde çalışmaları için yönlendirmiştir. Bulgulara göre hazırlanan sınıf ortamının bazı stratejilerin öğretiminde etkin olduğu, bazılarında ise olmadığı görülmüştür.

Soylu ve Soylu (2006) çalışmalarında, öğrencilerin problem çözümedeki güçlüklerinin ve hatalarının tespit edilmesini amaçlamışlardır. 13 ikinci sınıf öğrencisiyle yaptıkları çalışmada, 10 alıştırma testi ve aynı işlemi gerektiren 10 sözel problemlik test uygulanmışlardır. 6 haftalık takip süreci boyunca, testlerden ve yapılan mülakatlardan alınan cevaplara göre; toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili işlemsel bilgileri gerektiren alışırmalarda öğrencilerin zorluk yaşamadıkları buna rağmen kavramsal ve işlemsel bilgileri gerektiren problemlerde zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Altun ve Sezgin-Memnun (2008)'in çalışmalarının konusu matematik öğretmen adaylarının problem çözme ve sıradışı matematiksel problem çözme yetkinlikleri ve görüşleridir. Çalışma 61 matematik öğretmeni adayı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubuna

8 hafta boyunca haftada 4 saat problem çözme eğitimi verilmiştir. Ön, son ve kalıcılık testleri yapılmış ve katılımcıların problem çözme hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Araştırmanın sonuçları, verilen eğitimin öğretmen adaylarının problem çözme başarısını artırdığını ortaya koymuştur. Öğretmen adayları çalışma sayesinde bakış açılarını genişletmiş, özgüvenlerini geliştirmiş, nasıl çalışılacağına dair yeni fikirler edinmiş, karmaşık olaylarda matematiksel bir düzenin bile olabileceğini fark etmişlerdir.

Star ve Rittle-Johnson (2008) tarafından cebirsel olarak denklem çözme üzerine yapılan çalışma, öğrencilerin birden fazla stratejiyi bildiklerini, ancak belirli bir problem türü için tek bir strateji kullanmayı seçtiklerini önermektedir.

Çelebioğlu (2009) çalışmasında, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye hangi stratejileri ne düzeyde kullandıklarını, problem çözme sürecinde öğrencilerin neler düşündüklerini araştırmaktadır. İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygun problem çözme stratejilerini içeren sıradışı 6 problemlik bir matematik testi hazırlanmıştır. Problem çözme stratejilerinden bağıntı bulma, şekil çizme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma stratejileri yer almaktadır. Ayrıca testte birde sıradışı kalanlı bölme problemine yer verilmiştir. Öğrencilere klinik mülakat yöntemi de uygulanmış, dersler kameraya kaydedilmiştir. Araştırmanın bulguları, birinci sınıf öğrencilerinin en başarılı şekilde kullandıkları stratejinin bağıntı bulma olduğunu ve öğrencilerin puanları ile matematiksel başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Ayrıca, öğrencilerin puanları ile cinsiyetleri arasında önemsiz bir ilişki bulunmuştur.

Elia ve diğerleri (2009), strateji kullanımı ve strateji esnekliğini ve sıradışı problem çözmeye performansla olan ilişkilerini araştırmışlardır. Bu bağlamda, iki farklı strateji esnekliği, yani sorular arası esneklik (sorular boyunca stratejileri değiştirme) ve soru içi esneklik (soru içinde strateji değiştirme) araştırılmıştır. Hollanda'da gerçekleştirilen bu çalışmada 152 yüksek başarılı 4. sınıf öğrencisine sıradışı üç problem sorulmuştur. Bulgular,

öğrencilerin yüksek matematiksel başarılarına rağmen sorunların çözümünde nadiren sezgisel stratejiler uyguladıklarını göstermektedir. İki tür esneklik de öğrencilerin stratejik davranışlarında büyük ölçüde gözlenmemiştir. Ayrıca bulgular, deneme yanılma stratejisinin katılımcılar tarafından en yaygın kullanılan strateji olduğunu göstermiştir. Olası çözümlerin sistematik olarak listelenmesi ve cevapların kanıtlanması ya da kontrol edilmesi, bazı sorularda başarıya ulaşma potansiyeline sahip olan diğer iki stratejidir. Yazarlara göre, gelecekteki çalışmalar için, öğrencilerin sıradışı problem çözmeye sistematik strateji eğitimi alması durumunda, esnekliklerinin gelişip gelişmediğini incelemek ilginç olabilir. Burada anlatılmak istenen durum da bizim araştırmamızın temelinde yatan düşünce olmaktadır.

Heinze, Star ve Verschaffel (2009)'un, matematik eğitiminde stratejilerin ve temsillerin esnek ve uyarlanabilir kullanımı üzerine yazdıkları makalede son araştırmalara yönelik bilgiler verilmektedir. Araştırmacılar, problemleri çözmek için bireylerin kullandığı stratejileri, stratejilerin seçilme şekli ve ömrü gibi süreçlerde gerçekleşen değişiklikler üzerinde yoğun bir şekilde çalışmışlardır. Makalenin ana temasına göre, stratejilerin esnek ve uyarlanabilir kullanımı kişilerin problemleri hızlı ve doğru bir şekilde çözmesini sağlayan bir bilişsel değişkenliğin parçasıdır. Bu yeteneklerin geliştirilmesi basitçe büyüyen tecrübeye dayanmamaktadır; karmaşık bilişsel süreçlere dayandığı öngörülmektedir. Bu süreçlerin nasıl anlatılacağı ve bunların öğretim ortamları yoluyla nasıl teşvik edilebileceği henüz tatmin edici cevaplanamayan araştırma sorularıdır.

Star ve Newton (2009) denklemlerin çözümü için strateji esnekliğini keşfetmek üzere uzmanlarla çalışmıştır. Sekiz farklı okul cebrinde içerik uzmanıyla (iki matematikçi, iki matematik eğitimcisi, iki orta öğretim matematik öğretmeni ve iki mühendis) görüşmeler yapılmış ve esneklikle ilgili bir takım sorular sorulmuş, ardından bu sorulara dair röportaj yapılmıştır. Analizler, görüşülen uzmanların doğrusal denklem çözümü alanında strateji esnekliği sergilediklerini, ancak belirli bir denkleme çözmek için en etkin yöntemi

seçmediklerini göstermiştir. Uzmanlara, çoklu stratejiler hakkında bilgi verilmiş ve verilen problemler için uygun stratejileri seçme becerisi gösterilmiştir. Uzmanlar, en kolay oldukları düşünülen stratejiler için seçim yaparak, en kolay stratejiler en az adım, en az çaba harcama ile aritmetik karmaşıklığın azaltılmasıyla sonuçlanan stratejiler olarak belirtmişlerdir.

Uzmanlar, bir stratejiyi seçerken, problemlerin spesifik özelliklerini (bir problemin yapısı ve katsayıları dâhil) de düşünmüşlerdir. Genel olarak uzmanlar, belirli bir sorunun özellikleriyle "uyumlu" olduğunu düşündükleri stratejiyi kullanmayı tercih etmişlerdir.

Star, Rittle-Johnson, Lynch ve Perova (2009)'un birlikte kaleme aldıkları yazıda; yakın geçmişte yapılan iki çalışmada strateji esnekliğini artırmak için tasarlanan eğitimin etkinliğinde öğrencilerin tahmin stratejileri hakkındaki bilgileri üzerinde durulmuştur. İlk aşamada, 65 beşinci sınıf öğrencisi ile zihinsel tahminleri hesaplamak için 17 x 41 gibi çok basamaklı çarpma problemlerine yönelik çalışılmıştır. İkinci olarak, 157 beşinci ve altıncı sınıf öğrencileri zihinsel tahmini hesaplama stratejileri için orta ila düşük ön bilgi ile çalışmaya başlanmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin tahmin stratejilerindeki akıcılıklarının benimsedikleri stratejileri etkilediğini ortaya koymuştur. Yüksek bir akıcılık sergileyen öğrencilerin, daha doğru tahminlere yol açan tahmini stratejilerin kullanımını artırma olasılığı daha yüksekken, akıcılığı az olan öğrenciler uygulamayı kolaylaştıran stratejileri benimsediği gözlemlenmiştir. Bulgular, hem stratejilerin kolaylığı ve doğruluğunun yanı sıra, öğrencilerin stratejilerdeki akıcılıklarının, strateji esnekliğinin geliştirilmesinde önemli faktörler olduğunu göstermektedir.

Torbeys, Smedt, Ghesquie`re ve Verschaffel (2009) tarafından yapılan çalışmada; ilköğretim çağındaki çocukların zihinsel hesaplama stratejilerini, 20-100 arasındaki sayılarda eklemeler ve çıkarmalar üzerine kullanımı konusu araştırılmıştır. Bu çalışma, strateji esnekliğinin hem basit hem de karmaşık tanımlarını dikkate alarak, üç farklı matematiksel başarı düzeyindeki çocuklarda çeşitli zihinsel hesaplamalarda seçtikleri stratejileri analiz

etmeyi amaçlamaktadır. Öğrenciler istenilen koşullarda iki basamaklı sayılarda toplama ve çıkarma soru dizisini çözmüştür. Bazı sorular için kullanılması istenen strateji belli iken bazı sorularda belli bir strateji istenmemiş, iki durum arasından seçim yapmaları söylenmiştir. Seçim yapılacak stratejilerden biri 10'un katlarını referans alma stratejisi ($56 + 29 = ?$, $56 + 30 = 86$, $86 - 1 = 85$), diğeri ise sayıyı basaklarına ayırma stratejisidir ($56 + 29 = ?$; $56 + 20 = 76$, $76 + 9 = 85$). Çocuklar, stratejisi belirtilmeyen her soruyu bu stratejilerden birini seçerek çözmek zorundaydılar. Sonuçlar, tüm başarı düzeyindeki çocukların seçim koşullarından öğeleri çözmek için kendiliğinden bu iki stratejiyi uyguladıklarını göstermiştir. Ayrıca, 10'un katlarını referans alma stratejisi eşit derecede doğru bir şekilde yerine getirilmiş, ancak seçim yapılmayan koşullarda sayıyı basaklarına ayırma stratejisi daha hızlı uygulanmıştır.

Durmaz ve Altun (2014) yapmış oldukları çalışmada; problem çözme stratejileriyle ilgili daha önce hiçbir eğitim almamış olan ortaokul 6, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözme stratejilerini kullanma düzeylerini ve bu stratejilerden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Her bir problem çözme stratejisine uygun olan problemlerden oluşan test, 118 ortaokul öğrencisine uygulanmışlardır. Araştırmanın sonucunda en yüksek kullanım yüzdesi bağıntı (örüntü) arama ve sıradışı bölme problemlerinde; en düşük kullanım yüzdesi ise sırasıyla tablo yapma, eleme ve diyagram (şekil) çizme stratejilerinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca tahmin ve kontrol ve muhakeme etme stratejileri arasında olduğu gibi birçok stratejiden elde edilen ortalama puanlar arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Gavaz (2015) çalışmasında, ilköğretim beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümedeki esnekliklerini incelemektedir. Deney grubuna 8 açık uçlu sorudan oluşan ön test uygulanmıştır. Sonrasında öğrencilere problem çözme stratejilerini kullanmalarını ve sıradışı problem çözümedeki esnekliklerini geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim verilmiştir. Eğitimden sonra, ön testteki sorularla yapısal olarak paralellik gösteren

problemlerden oluşan bir son test uygulanmıştır. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara ise hiçbir eğitim verilmeden beşinci sınıflara uygulanan son test uygulanmıştır. Bulgular, öğrencilerinin problemler arasında strateji çalışmasa bile bu stratejiyi değiştirmediklerini, sorular-arası stratejik esnekliğe yeteri kadar sahip olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca soru içinde strateji esnekliğinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Buna nazaran verilen eğitimin, öğrencilerin problem çözmedeki stratejik esnekliklerini arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Yazgan (2015) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki başarılarını ve başarılı ve başarısız öğrencileri ayırt etmede hangi stratejilerin etkili olduğunu belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla 123 öğrenciye on iki sıradışı problem çözdürülmüştür. Her bir cevap 0 ile 10 arasında puanlanmıştır. Toplam puanlara göre düşük ve yüksek başarılı öğrenciler belirlendikten sonra, bu gruptaki öğrencilerin cevapları strateji kullanımına göre yeniden puanlanmıştır. Çoklu regresyon analizi sonuçlarına göre, stratejilerin problem çözme başarısının % 65'ini açıkladığını göstermiştir. Stratejilerin önem sırası öğrenci seçimlerine göre şöyledir: şekil çizme, bağıntı bulma, tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, problemi basitleştirme ve geriye doğru çalışma. Diskriminant analizi sonuçlarına göre ise bağıntı bulma, şekil çizme, problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol ve geriye doğru çalışma stratejileri başarılı ve başarısız öğrencileri ayırmada önemli bir rol oynamaktadır.

Yazgan ve Arslan (2012) çalışmalarında; yüksek başarılı altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sıradışı problemleri çözerken strateji esnekliği sergileyip sergileyemediklerini araştırmayı amaçlamaktadır. Her sınıf düzeyindeki dört öğrenciye dört sıradışı problem verilmiştir. Öğrenciler ikili olarak çalışmış ve tüm görüşmeler videoya kaydedilmiştir. Öğrencilerin esneklik seviyelerini belirlemek için dört kriter (en uygun stratejinin seçilmesi ve kullanılması, bir sorunun çözümü için çalışmadığında stratejilerin değiştirilmesi, bir problemin çözümü için birden fazla strateji kullanılması ve problemler arasındaki stratejilerin

değiştirilmesi) dikkate alınmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin genellikle en uygun stratejiyi seçebildiklerini ve tek bir problemde birden fazla strateji kullanabildiklerini göstermiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin ilk denemeleri yanlış olduğunda stratejilerini nadiren değiştirdikleri gözlenmiştir.

Yapılan araştırmaların geneli problem çözme süreci ve problem çözme stratejileriyle ilgilidir. Yapılan bu çalışmayla en ilgili olanları Elia ve diğerleri (2009), Gavaz (2015) ve Yazgan ve Arslan (2012)'nin çalışmalarıdır. Bu araştırmalar için ortak amaç öğrencilerinin sıradışı problemleri çözerken strateji esnekliği sergileyip sergileyemediklerini gözlemlemektir. Ancak ortak amaç doğrultusunda farklı sınıf seviyeleri ele alınmış ve farklı sıradışı problemler kullanılmıştır. Elia ve diğerleri (2009) tarafından yapılan çalışma ilkökul 4. sınıf öğrencileriyle, diğer çalışmalar ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileriyle yapılmış olup, bu çalışma ise sadece 6. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Elia ve diğerleri (2009) ile Yazgan ve Arslan (2012) çalışmalarında sadece öğrencilerin stratejik esneklik sergileyip sergileyemediklerini araştırırken Gavaz (2015) bunun yanısıra deneysel eğitim vererek gözlenen durumun değişip değişmediğini de araştırmıştır. Bu sebeple yapılan çalışma Gavaz (2015)'in çalışmasına daha çok yakınlık göstermektedir. Problem çözmede stratejik esneklik konusundaki öğretmen görüşlerinin araştırılması ülkemizde araştırılmayan bir konudur. Araştırmanın bu nedenle literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Bölüm

Yöntem

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmanın temel amacı altıncı sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümedeki stratejik esnekliklerini belirlemektir. Bu amacı gerçekleştirmek adına var olan durumun analizi için yapılan testler uygulanmış, sonrasında eğitim gerçekleştirilmiştir. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında, araştırmacının çalıştığı ortaokulun tüm altıncı sınıf öğrencilerine sıradışı problemlerden oluşan bir ön test uygulanmıştır. Bu test farklı stratejileri kullanmayı gerektiren 10 açık uçlu sıradışı problem içermektedir. Bu test ile öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanmadaki mevcut durumları belirlenmek istenmiş, elde edilen sonuçlara göre stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları incelenmiştir. Ön test uygulanmadan önce, öğrencilere uygunluğunu belirleyebilmek için 7. sınıf öğrencileri üzerinde test edilmiştir. Alınan dönütlere göre bazı değişim ve düzeltmeler yapılmıştır. Bunun yanı sıra ön testin güvenilirliğini belirleyebilmek için Cronbach α katsayısı hesaplanmış ve 0.727 olarak bulunmuştur.

Ön test tüm 6. sınıf öğrencilerine uygulanmış, bu sınıflardan iki şube deney grubu olarak seçilmiştir. Bu gruplara stratejik esnekliklerini geliştirmeye yönelik ayrıntıları aşağıda açıklanan deneysel eğitim verilmiştir. Kontrol grubu ise okulun deney grubu dışında kalan tüm altıncı sınıf öğrencileri arasından, başarıları ve sayıları deney grubuna eş değer olanlar seçilerek denkleştirilmiştir. Deneysel eğitimin sonunda çalışmaya katılan tüm 6. sınıf öğrencilerine ön testte yer alan problemlerin statüsünde farklı 10 açık uçlu sıradışı problemden oluşan bir son test uygulanmıştır. Bu testten elde edilen veriler dâhilinde deneysel eğitimin stratejik esnekliği geliştirip geliştirmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Son test için hesaplanan Cronbach α değeri ise 0.751 olarak bulunmuştur.

Araştırmanın öğretmen görüşleri kısmında farklı kurumlarda çalışan 5 matematik öğretmenine, sıradışı problem örnekleri gösterilip, kendi öğrencilerinin stratejik esnekliğe ne kadar sahip olduklarına dair tahmin ve görüşleri alınmıştır. Çalışmanın bu kısmı öğretmenlerin esneklik hakkındaki görüşleriyle öğrencilerin esneklik düzeylerinin benzerlik ya da farklılıklarını görebilmektir. Bu amaçla öğretmenlere yarı yapılandırılmış görüşme uygulanmış ve bu görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun hazırlanması sürecinde uzman görüşünden yararlanılmıştır.

3.1.1. Deneysel çalışmanın tanıtılması. Öncelikle araştırmanın test ve uygulama aşamasında kullanılacak sorular belirlenmiştir. Bu problemler uzman görüşü dâhilinde seçilmiş olan, farklı stratejileri kullanımına elverişli sıradışı problemlerdir. Deneysel eğitim süresince toplam 45 sıradışı problem ile çalışılmıştır.

Çalışmanın deneysel kısım 2016-2017 eğitim öğretim yılı bahar dönemi içerisinde 8 hafta boyunca haftada ikişer ders saati olmak üzere öğrencilerin seçmeli Matematik Uygulamaları dersi içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Deneysel çalışmanın her bir ders saati içerisinde, öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla söyleyebileceği, sıradışı problemlerin çözülebileceği bir sınıf ortamı oluşturulmuştur. Yalnızca bir problem içeren kâğıtlar öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencilerden başlangıçta bireysel olarak çalışmaları istenmiştir. Soruların cevaplanması sırasında çözüme ulaşamadıkları durumlarda sıra arkadaşlarıyla tartışma grupları oluşturularak soru üzerine birlikte yorum getirmişlerdir. Öğrencilere anlamadıkları noktada soruyu açıklayıcı yardımlarda bulunmuş, gerektiğinde ipuçları verilmiştir. Araştırmacı sürekli sıralar arasında dolanarak öğrencilere gerekli yardım ve yönlendirmelerde bulunmuştur. Çalışmaları için yeterli süre verildikten sonra (10 ila 15 dakika) cevapladıkları kâğıtlar arşivlenmek üzere toplanmıştır. Araştırmacı tarafından gelen yanıtlar kısa sürede inceledikten sonra, cevaplar arasından farklı çözüm yöntemi kullanan veya farklı strateji uygulayan öğrenciler tahtaya

çıkarılmış, fikirlerini diğer arkadaşlarına aktarmaları sağlanmıştır. Böylece sınıfta bir tartışma ortamı oluşturulup, öğrencilerin kullandıkları stratejilerin diğerlerine hissettirilmesi, aralarında bilgi alışverişinin sağlanması, kullanılacak farklı yöntemler olduğunun öğrencilere gösterilebilmesi amaçlanmıştır. Hiçbir zaman öğrencilerin ya da öğretmenin kullandığı strateji adı verilmemiştir. Problem için kullanıma en uygun strateji dışında farklı bir strateji kullanarak doğru sonuca ulaşan esnek öğrenciler göz ardı edilmemiştir. Burada hedeflenen şey öğrencinin stratejiyi ismiyle öğrenerek belli kalıpta problemlere uygulayabilmesi değil, stratejileri anlamlandırarak farklı tarzda problemlere uygulayabilmesini sağlamaktır.

Her bir problem için belirtilen adımlar tekrarlanmıştır. Bir ders saati boyunca yaklaşık 3 veya 4 soru üzerinde çalışılmıştır. Veri kaybı olmaması ve ders sonrasında tekrar izlenerek değerlendirilebilmesi için her bir ders video ile kayda alınmıştır.

Çalışmanın ilk haftalarında öğrenciler problemleri anlamakta oldukça güçlük çekmişlerdir. Anlayabildikleri noktada ise stratejileri uygulamakta sıkıntı yaşamışlardır. Ancak sıradışı problemlerle karşılaşma süreleri ilerledikçe, farklı strateji çözümlerini öğrenmeye başladıkça, soruları anlama ve stratejileri uygulayabilme konusunda oldukça yol kat edilmiştir. Ancak bazı derslerde uyguladıkları stratejileri diğer derslerde de uygulama konusunda ısrarcı olan öğrenciler bulunmuştur.





Şekil 3.1.1.1. Deneysel eğitim sürecinden görüntüler

3.2.Çalışma Grubu

Araştırma deneysel çalışma ve öğretmenlerle yapılan görüşmeler olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısımdaki deneysel çalışma, Bursa ili, Yıldırım ilçesine bağlı bir ortaokulda yapılmıştır. Bu okulda altıncı sınıfta okumakta olan toplam 204 öğrenci çalışma grubunu oluşturmaktadır. Bu öğrenciler içerisinde 2 şube deney grubu olarak seçilmiştir. Deney grubu araştırmacının dersine girdiği iki altıncı sınıf şubesinden oluşmaktadır. Kontrol grubu ise eşleştirme yöntemi kullanılarak deney grubuna denk katılımcılardan seçilmiştir. Gruplar ön test sonuçlarına göre birbirine yakın değerlere sahiptir. Başlangıçta 43 öğrenciden oluşan deney grubu, son test uygulamasının öğretim yılının son zamanlarına gelmesi ve bu sebeple öğrencilerin okula gelmemesi, sağlık problemleri vb. sebeplerden dolayı 38 öğrenciyle sonlanmıştır. Bu nedenle deney ve kontrol grubundaki öğrenci sayıları ise 38 olarak şekillenmiştir.

Araştırmanın öğretmen görüşleri kısmının çalışma grubu, katılımı gönüllülük esasına dayalı olan, araştırmacının ulaşabileceği nitelikte, farklı illerde farklı süredir çalışan 5

matematik öğretmeninden oluşmaktadır. Bu bağlamda amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Yani örneklem seçiminde istatistiksel temsil edilebilirlik yerine örneklemin gereken bilgiyi verebilecek ve kolay ulaşılabilecek nitelikte olmasına odaklanılmıştır. Bu öğretmenlerden dördü MEB’de görev yapmakta, biri ise çalışmayarak yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. Çalışan öğretmenlerden biri doktora eğitimi almaktadır. Öğretmenlerin ikisi 4 yıl, biri 7 yıl, diğeri ise 9 yıldır öğretmenlik deneyimlerini sürdürmektedir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın birinci bölümünde öğrencilerin sıradışı problem çözmeye stratejik esnekliklerindeki başarıyı belirlemek için Yazgan ve Arslan (2012)’in çalışmasında oluşturulan kriterler dikkate alınmıştır. Bu çalışmaya göre oluşturulmuş rubrikte C1, C2, C3 ve C4 olmak üzere dört kriter baz alınmış, her bir kriter kendi içerisinde farklı düzeylere ayrıştırılmıştır. Bu düzeyler de 0-3 arası puanlamalar ile değerlendirilmiştir. Ayrıca verilen kriterlere benzer şekilde, dört kriterden alınan puanların toplamına göre üç farklı esneklik düzeyi oluşturulmuştur. Bu düzeyler; toplam puan 9-12 aralığındaysa iyi düzey, toplam puan 5-8 aralığındaysa orta düzey ve toplam puan 0-4 aralığındaysa zayıf düzey olarak belirlenmiştir. Bu kriterden elde edilen verilerin yorumlanmasıyla öğrencilerin stratejik esneklik düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

C1 kriteri uygun strateji seçimi ve kullanımı başlığı altında 4 farklı düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.3.1

C1 kriteri için puanlama anahtarı

Puan	Kriter
0 puan	Hiçbir soruda uygun strateji kullanılmamış veya cevap yok.
1 puan	Bir – iki soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı var.
2 puan	Üç – beş soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı var.
3 puan	Altı- on soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı var.

C2 kriteri aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesi başlığı altında 4 farklı düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ait puanlamalar aşağıdaki Tablo 3.3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.3.2

C2 kriteri için puanlama anahtarı

Puan	Kriter
0 puan	Hiçbir soruda strateji kullanılmamış veya değiştirilmemiş veya cevap yok.
1 puan	Bir veya iki soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş.
2 puan	Üç veya beş soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş.
3 puan	Altı veya on soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş.

C3 kriteri aynı sorunun içinde birden çok strateji kullanımı başlığı altında 4 farklı düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.3.3’te verilmiştir:

Tablo 3.3.3

C3 kriteri için puanlama anahtarı

Puan	Kriter
0 puan	Hiç çözüm yok veya tek strateji ile çözmeye çalışmış.
1 puan	Bir soru için birlikte kullanma girişimi yapılmış.
2 puan	İki soru için birlikte kullanma girişimi yapılmış.
3 puan	İki soru için tam olarak stratejiler bir arada kullanılmış.

C4 kriteri sorular arasında strateji değiştirilmesi başlığı altında 4 farklı düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ait puanlamalar aşağıdaki Tablo 3.3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.3.4.

C4 kriteri için puanlama anahtarı

Puan	Kriter
0 puan	Farklı sorularda aynı strateji kullanılmış veya cevaplanmamış.
1 puan	Farklı sorularda farklı 2 strateji kullanmış.
2 puan	Farklı sorularda farklı 3 strateji kullanmış.
3 puan	Farklı sorularda 4 veya daha fazla strateji kullanmış.

Öğrencilerin ön testte dört kriterden aldığı toplam puanlar 3 farklı düzeyde ele alınmıştır. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.3.5’te verilmiştir:

Tablo 3.3.5

Puanlama anahtarı

Düzye	Puan aralığı
Zayıf düzye	Toplam puan 0-4 aralığındaysa
Orta düzye	Toplam puan 5-8 aralığındaysa
İyi düzye	Toplam puan 9-12 aralığındaysa

Parametrik ve parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılacağını belirlemek için, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön ve son test puanları normallik testine tabi tutulmuştur.

Tablo 3.3.6

Deney grubu öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Ön test	.175	38	.005	.945	38	.061
Son test	.161	38	.014	.969	38	.357

Tablo 3.3.7

Kontrol grubu öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	sd	p	İstatistik	sd	p
Ön test	.192	38	.001	.945	38	.059
Son test	.189	38	.001	.881	38	.001

Tablo 3.3.6 ve 3.3.7'deki Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre hem deney hem de kontrol grubunun ön ve son testleri normal bir dağılım göstermemektedir. Dolayısıyla deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin deney öncesi ve sonrası puanlarını karşılaştırmak için parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

3.4. Öğretmen Görüşlerinin Alınması

Araştırmanın bu kısmında öğretmenlerin stratejik esneklik hakkındaki görüşlerini elde edebilmek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Öğretmenlere yöneltilen sorular aşağıda verilmiştir.

- ✓ Problem çözüme stratejileri hakkında bilginiz var mı? Bildiğiniz stratejilerden bahsedebilir misiniz?
- ✓ Problem çözümünde esneklik size neyi ifade ediyor?
- ✓ Öğrencilerinize soru çözerken çok çeşitli yönlerden bakabilmeyi gösteriyor musunuz? Sizce öğrencilerin farklı çözüm yolları öğrenmesi gerekli midir?
- ✓ Sizce öğrencileriniz bu anlamda problem çözümede esnekliğe ne derece sahiptir?
- ✓ Öğrencide problem çözümünde esnekliği geliştirebilmek için önerileriniz nelerdir?

Görüşme yapılan öğretmenlere bir de sıradışı bir problem verilmiş, bu problemi farklı kaç yoldan çözebilecekleri sorulmuştur. Problem;

“Fidan yerel bir eczane için reçeteler dağıtıyor. Salı günü minibüsteki reçetelerin önce 2/3’ünü, sonra da kalan reçetelerin 3/4’ünü dağıttı. Elinde dağıtılacak 10 kaldıysa başlangıçta kaç reçete bulunmaktaydı?” şeklindedir.

3.5. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi

“*Altıncı sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik düzeyleri nedir?*” araştırma sorusunun cevaplanabilmesi için betimsel istatistik kullanılmıştır. Okuldaki tüm altıncı sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik düzeyleri, verilen kriterlere göre puanlanmıştır. Sonucun yorumlanması için kriterlere göre öğrencilerin başarı durumlarının yüzdeleri SPSS programı yardımıyla bulunmuştur. Bu sayede öğrencilerin yüzdelerine göre buldukları başarı düzeyleri belirlenmiştir.

“*Altıncı sınıf öğrencilerine stratejik esneklik konusunda verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?*” araştırma sorusunun cevaplanabilmesi için belirtilen C1, C2, C3 ve C4 kriterlerinden elde edilen ön-test ve son-test puanlamaları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bunun için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

“*Öğrencilerin stratejik esneklikleri konusunda öğretmenlerin görüşleri nasıldır?*” araştırma sorusu ile ilgili verileri düzenlemek amacıyla içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

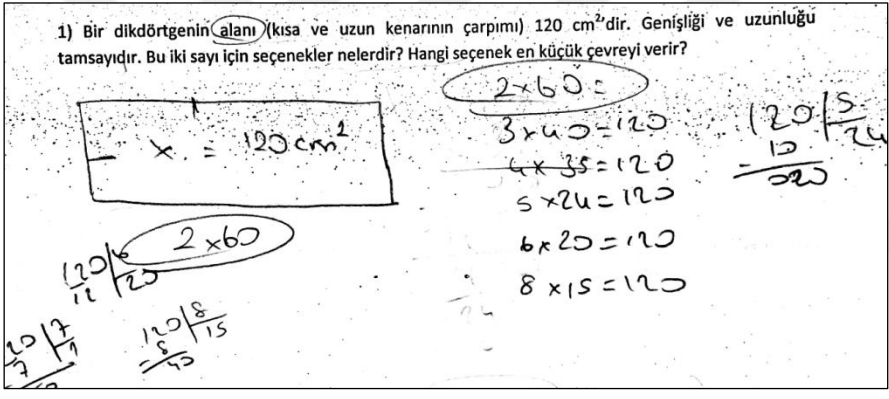
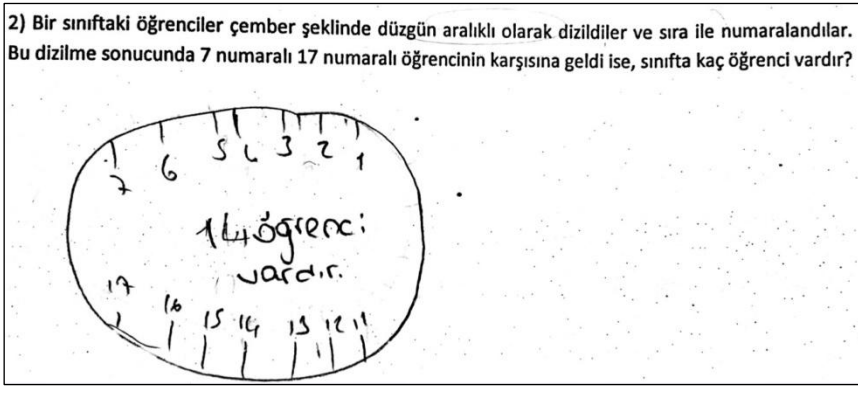
Öğretmenlerin sırasıyla sorulara verdikleri yanıtlar düzenlenmiş, anlamlı olacak şekilde bölümlere ayrılmış, her bölümün ne anlam ifade ettiği ve ortak noktaları bulunmaya çalışılarak kategoriler oluşturulmuştur.

Öğrenci kâğıdı puanlama örneği

Verilen tabloda çalışma grubu öğrencilerinden herhangi birinin, yaptığı çözümlerinin tüm kriterlere göre nasıl puanlandığı verilmektedir.

Tablo 3.5.1

Öğrenci kağıdı puanlama örneği

Kriter	Öğrenci Çözümü	Aldığı puan
C1	<p>1) Bir dikdörtgenin <u>alanı</u> (kısa ve uzun kenarının çarpımı) 120 cm^2 dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?</p>  <p>Sistemantik liste yapma stratejisi uygun kullanımı</p> <p>2) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. Bu dizilme sonucunda 7 numaralı 17 numaralı öğrencinin karşısına geldi ise, sınıfta kaç öğrenci vardır?</p>  <p>Şekil çizme stratejisi uygun kullanımı (cevap yanlış olsa dahi strateji seçimi uygun olduğundan değerlendirilmeye alınmıştır)</p>	2

4) Aşağıdaki kutulara toplamı 15 olan üç sayıyı böyle yerleştiriniz ki herhangi bir kimse arka arkaya gelen hangi üç kutuyu seçerse seçsin toplamı 15 olsun.

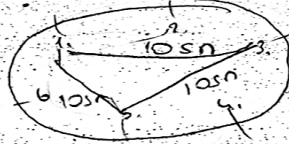
5 6 4 3 6 4 3 6 4 5 6

Örüntü seçilince sayıyla gidilirse sonuç 15 çıkabilir.

Ama aynı sayı tekrarlanırsa çıkamayabilir.

Örüntü bulma stratejisi uygun kullanımı

3) Jale'nin çember şeklindeki raylarda hareket eden bir oyuncak treni vardır. Bu çemberin üzerinde de eşit aralıklarla dikilmiş 6 tane elektrik direği vardır. Trenin 1. direkten 3. direğe gitmesi 10 saniye sürmektedir. Trenin tüm çemberi tamamlaması kaç saniye sürer?



30 saniye sürer.

Şekil çizme stratejisi uygun kullanımı

4)



Yandaki dart tahtasında 300 ve üzeri puan almak için en az kaç atış gerekir?

Aşağıdaki noktali yerleri bunu düşünerek tamamlayınız.

En az 6 atış gerekir. Çünkü...

3
37
37
37
37
37
37
37
37
37
37

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 3 \\ \hline 171 \end{array}$$

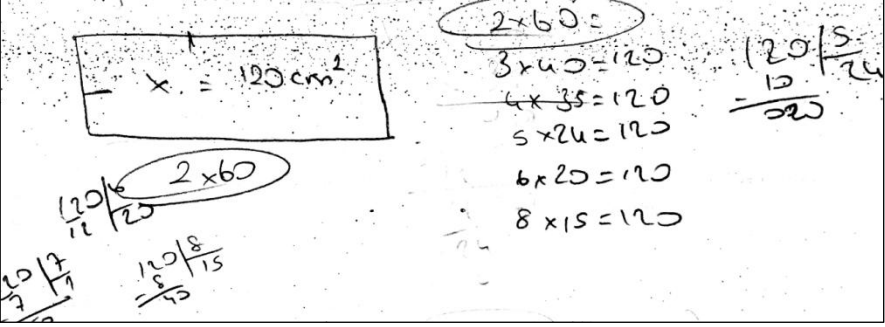
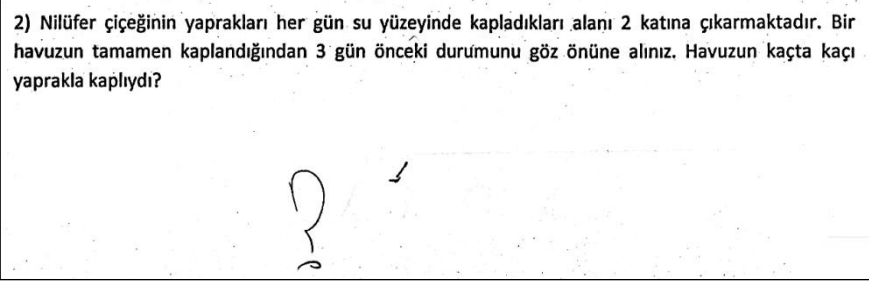
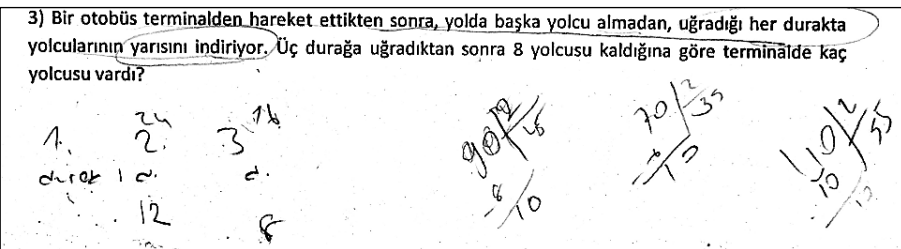
$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 4 \\ \hline 228 \end{array}$$

here dart tahtasının ortasındaki 57 puanca 2 kere isabet ettirdiğinde ve dışın diğer tüm sayılarında isabet ettirildiğinde 300'den yüksek bir sayıyı elde ederiz.

Ya da dışın ortasındaki 57'ye daha fazla puan elde edilir.

Tahmin ve kontrol etme stratejisi uygun kullanımı

*Beş problem için uygun strateji kullanılmıştır.

<p>C2</p>	<p>1) Bir dikdörtgenin alanı (kısa ve uzun kenarının çarpımı) 120 cm^2'dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?</p>  <p>Şekil çizme stratejisiyle başlayan öğrenci değişiklik yaparak sistematik liste yapma stratejisini kullanmıştır.</p> <p><i>*Diğer problemlerde strateji değişikliğine gidilmemiş, problem doğru yanıtlanmış ya da boş bırakılmıştır.</i></p>	<p>1</p>
<p>C3</p>	<p><i>*Farklı stratejileri birlikte kullanma girişiminde bulunulmamıştır. Problemler tek bir strateji ile çözülmeye çalışılmış ya da çözüm yapılmamıştır.</i></p> <p>2) Nilüfer çiçeğinin yaprakları her gün su yüzeyinde kapladıkları alanı 2 katına çıkarmaktadır. Bir havuzun tamamen kaplandığından 3 gün önceki durumunu göz önüne alınız. Havuzun kaçta kaç yaprakla kaplıydı?</p>  <p>Cevaplanmamış çözüm</p> <p>3) Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?</p>  <p>Cevaplanmamış çözüm</p>	<p>0</p>
<p>C4</p>	<p><i>*Farklı sorularda 4 farklı strateji kullanılmıştır.</i></p> <p>Şekil çizme</p> <p>Sistematik liste yapma</p> <p>Örüntü bulma</p> <p>Tahmin ve kontrol etme</p>	<p>3</p>
<p>Toplam puan</p>	<p><i>*Değerlendirme: Öğrencinin aldığı toplam puan 6'dır. Bu nedenle öğrenci sıradışı problem çözmeye orta düzey esnekliğe sahip olarak değerlendirilmektedir.</i></p>	<p>6</p>

4. Bölüm

Bulgular

Bu bölümde, araştırmada ele alınan 3 alt probleme ait bulunan bulgulara yer verilmektedir. Ayrıca, öğretmenlere uygulanan yarı yapılandırılmış görüşmelere ait sonuçlara da yer verilmektedir.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle altıncı sınıf öğrencilerinin mevcut stratejik esneklik düzeylerini belirleyebilmek amaçlanmıştır. Bunun için öğrencilerin öntestten C1, C2, C3 ve C4 kriterlerinden aldıkları toplam puanlarının yüzdelerine ve öğrencilerin bu toplam puana göre hangi seviyede yer aldıklarına bakılmıştır.

Tablo 4.1.1’de tüm öğrencilerin ön test sonuçlarına göre verdikleri cevaplar ve başarı yüzdeleri gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1

Tüm öğrencilerin problem çözümünde stratejik esnekliğe ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili başarı yüzdeleri

Öğrenci puanları	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	27	13,2
1	20	9,8
2	25	12,3
3	19	9,3
4	38	18,6
5	24	11,8
6	28	13,7
7	10	4,9
8	9	4,4
9	4	2,0
Toplam	204	100

Tablo 4.1.1'e bakıldığında yalnızca 4 öğrencinin 9 puan aldığı ve puanın alınan en yüksek puan olduğu görülmektedir. Çalışılan öğrenci grubunun %2'lik kısmını oluşturan bu öğrenciler azınlığı oluşturmaktadır. Grup içerisinde 10, 11 ve 12 puan alan öğrenci yoktur. Tüm bu sonuçlara istinaden 0 puan alan öğrenci sayısı 27 olup grubun %13,2'lik kısmını oluşturmaktadır.

Tablo 4.1.2'de öğrencilerin esneklik düzeyleri ile ilgili yüzdeler verilmiştir.

Tablo 4.1.2

Tüm öğrencilerin problem çözümünde stratejik esnekliğe ne düzeyde sahip olduğu ile ilgili puan aralıkları ve başarı yüzdeleri

Puan Aralıkları	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0-4 (zayıf)	129	63,2
5-8 (orta)	71	34,8
9-12 (iyi)	4	2
Toplam	204	100

Tablo 4.1.2'ye bakıldığında öğrencilerin % 63,2'si problem çözümünde stratejik esnekliğe zayıf düzeyde sahiptir. Bu öğrenciler uygulanan ön testten tüm kriterler bazında toplamda 0-4 arasında puanlar almıştır. Bu da zayıf düzeydeki öğrenci sayısının grup içerisinde en fazla olduğunu göstermektedir. 5-8 aralığında puan alan öğrencilerin %34,8'lik dilimde olduğu, 71 öğrenciden oluşan bu grubun orta düzeyde olduğu görülmektedir. 9-12 puan aralığında olan öğrencilerin ise sadece %2'lik dilimde yer aldıkları, grup içinde en az payı almış oldukları görülmektedir. Tüm grup içerisinde sadece 4 öğrenci problem çözümünde iyi düzeyde stratejik esneklik gösterebilmiştir.

Genel anlamda değerlendirmek gerekirse grubun yarısından fazlası problem çözümünde stratejik esnekliğe yeteri kadar sahip değildir.

Sadece C1 düzeyindeki başarı yüzdeleri Tablo 4.1.3'de verilmektedir.

Tablo 4.1.3

Teste katılan tüm öğrencilerinin C1 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	28	13,7
1	65	31,9
2	80	39,2
3	31	15,2
Toplam	204	100

Tablo 4.1.3'e bakıldığında öğrencilerin %13,7'sinin hiçbir şekilde problem çözümünde uygun strateji kullanmadığı görülmektedir. Bu öğrenciler problem çözümü için ya strateji kullanmamış ya da yanlış strateji kullanmaya çalışmıştır. 1 puan alan öğrencilerin %31,9'luk kısmı oluşturduğu, testte bir ila iki soruda uygun stratejiyi kullandıkları söylenebilir. 2 puan alan öğrencilerin ise %39,2'lik oranla gruptaki en büyük bölümü oluşturduğu söylenebilir. Bu öğrenciler de testte üç ila beş soruda uygun stratejiyi kullandıkları aşikârdır. 3 puan alan öğrenciler grubun %15,2'lik kısmını oluşturmaktadır.

Ön-test toplam puan sonuçlarına bakılarak elde edilen sonuca göre öğrencilerin büyük çoğunluğu stratejik esnekliğe sahip değilken yukarıdaki tabloya bakıldığında 0 puan alan grubun en düşük yüzdeliği oluşturduğu görülmektedir. Yani öğrenciler uygun strateji seçme ve kullanma açısından daha iyi durumdadırlar.

Tablo 4.1.4

Teste katılan tüm öğrencilerinin C2 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	175	85,8
1	28	13,7
2	1	0,5
Toplam	204	100,0

Tablo 4.1.4'e bakıldığında 175 (%85,8) öğrencinin soru içerisinde strateji çalışmadığında değiştirmedeği görülmektedir. Bu öğrenciler strateji çalışmadığında, başka bir stratejiyle soruyu çözmeye çalışmamış, aynı stratejiden sonucu bulmaya devam etmiş ya da çözümden vazgeçmiştir. Bu öğrencilerin grubun büyük çoğunluğunu oluşturması, öğrencilerin genelinin farklı bir yoldan çözüm yolu arama alışkanlığının olmadığını göstermektedir. 1 puan alan öğrencilerin %13,7'lik kısmı oluşturduğu, uygulanan testteki bir ya da iki soruda strateji çalışmadığında değiştirildiği söylenebilir. 2 puan alan yalnızca bir öğrenci var olup %0,5 ile grubun en düşük oranına sahiptir. Sonuçlara göre öğrencilerin çoğu aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesine dair esnekliğe sahip değildir.

Öğrencilerinin sorunun içinde birden çok strateji kullanımına dair esnekliğe ne derece sahip olduklarına bakılacak olursa sonuçlar Tablo 4.1.5'teki gibidir.

Tablo 4.1.5

Teste katılan tüm öğrencilerinin C3 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	146	71,6
1	46	22,5
2	11	5,4
3	1	0,5
Toplam	204	100,0

Tablo 4.1.5'e bakıldığında öğrencilerin %0,5'lik kısmı 3 puan, %5,4'lük kısmı 2 puan, %22,5'lik kısmı 1 puan ve %71,6'lık kısmı 0 puan almıştır. Bu sonuçlara göre öğrencilerin büyük çoğunluğu sorunun içinde birden çok strateji kullanımına dair esnekliğe sahip değildir. Bu yüzdeliğin dışında kalan öğrencilerin bir ya da iki soru için farklı stratejileri bir arada kullandığı ya da bu girişimde bulunduğu görülmüştür. Strateji bazında bakıldığında, öğrenciler problemler için uygun olan stratejinin yanında genellikle çizim yapma stratejisini kullanmışlardır. Faydalı olup olmayacağı düşünülmeden çizim yapma stratejisi kullanan

birden fazla öğrenci vardır. Bunun yanı sıra çözümü kolaylaştırmak adına çizim yapmayı tercih eden öğrenciler de bulunmaktadır.

Sorular arasında strateji değiştirilmesine bakıldığında sonuçlar Tablo 4.1.6'daki gibi listelenmiştir.

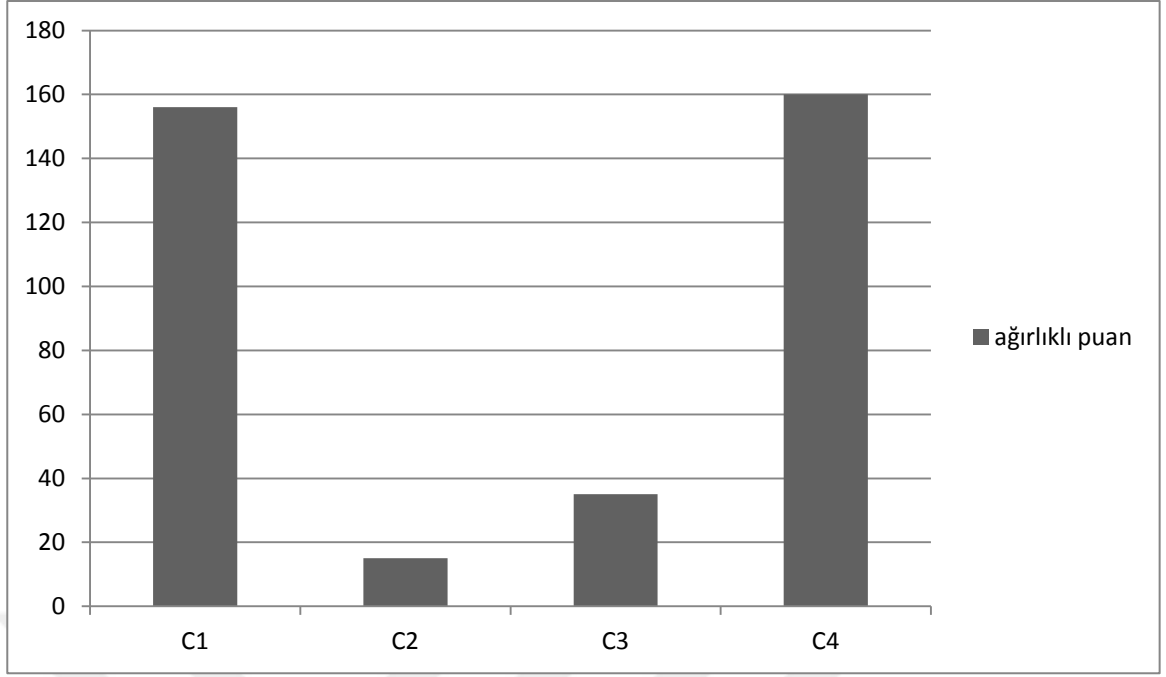
Tablo 4.1.6

Teste katılan tüm öğrencilerinin C4 kriterine dair esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	47	23,0
1	49	24,0
2	47	23,0
3	61	29,9
Toplam	204	100,0

Teste katılan tüm öğrenciler değerlendirildiğinde 0 puan alanlar grubun %23'ünü, 1 puan alanlar grubun %24'ünü, 2 puan alanlar grubun %23'ünü ve 3 puan alanlar en yüksek oranla grubun %29'unu oluşturmaktadır. Şaşırtıcı bir şekilde en yüksek puanı alan öğrenci sayısı en fazladır. Sonuca göre öğrencilerin sorular arasında strateji değiştirilmesine dair esnekliğe sahip olduğu düşünülebilir. Başka bir deyişle, öğrenciler stratejilerin varlığından haberdar olup farklı sorular için sürekli aynı stratejiyi kullanmayarak farklı stratejiler kullanmayı denemektedir. Ancak kullandığı stratejinin doğruluğuna dair net bir sonuç elde edemesek de strateji değişikliğine gidilmesi bize esneklik konusunda net sonuçlar vermektedir.

Grafik 4.1.1' de öğrenci sayılarının tüm kriterler bazında aldıkları puanların ağırlıklı ortalamaları verilmektedir.



Grafik 4.1.1: Tüm kriterlere ait ağırlıklı puan yüzdeleri

Verilen grafik 4.1.1'e göre göreceli olarak daha doğru yorumlar yapabilmek için tüm kriterlere ait puanlamaların ağırlıklı ortalamaları verilmiştir. Öğrencilerin esnekliklerinin daha belirgin olarak anlaşılabilceği bu grafikte, C1 ve C4 kriterlerinde yüksek ortalama elde edilirken C2 ve C3 kriterleri düşük ortalama göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle, öğrencilere stratejik esneklik konusunda verilen deneysel eğitimin etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki Tablo 4.2.1'te deney ve kontrol grubuna ait ön ve son test ortalama ve standart sapma değerleri verilmektedir.

Tablo 4.2.1

Deney ve kontrol grubuna ait betimsel istatistikler

	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma
Deney grubu ön test	38	5,21	2,53
Deney grubu son test	38	5,50	2,40
Kontrol grubu ön test	38	5,00	2,34
Kontrol grubu son test	38	3,97	2,77

Tablo 4.2.1’te verilen ortalamalara göre deney ve kontrol grubunun ön test puan ortalamaları birbirine yakındır. Eğitime yakın seviyede başladıkları söylenebilir. Ancak son test puan ortalamalarına bakıldığında ise kontrol grubu için düşüş olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2.2’de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test karşılaştırmaları ile ilgili Man Whitney U testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.2.2

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test karşılaştırması

	Toplam	C1	C2	C3	C4
Mann-Whitney U	681,00	681,00	698,50	696,50	715,00
Wilcoxon W	1422,00	1422,00	1439,50	1437,50	1456,00
Z	-0,43	-0,46	-0,33	-0,29	-,08
p	,67	,65	,75	,77	,94

Tablo 4.2.2’de verilen değerlere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-testleri arasında hem toplam sonuç hem de kriterler bazında anlamlı bir fark yoktur. Tablo 4.2.3’te ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test karşılaştırmaları ile ilgili Man Whitney U testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.2.3

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test karşılaştırması

	C1	C2	C3	C4	Toplam
Mann-Whitney U	551,50	646,00	576,50	562,00	508,00
Wilcoxon W	1292,50	1387,00	1317,50	1303,00	1249,00
Z	-1,86	-1,18	-1,70	-1,77	-2,24
p	0,06	0,24	0,09	0,08	0,03*

*p < 0,05

Tablo 4.2.3’te verilen değerlere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sadece toplam son test sonuçları arasında anlamlı bir fark vardır. Ancak bu fark kontrol grubunun aleyhinedir, çünkü ortalamasının ön testten son testte anlamlı derecede azaldığını göstermektedir.

Tablo 4.2.4’da deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırılması için yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2.4

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test karşılaştırması

	C1	C2	C3	C4	Toplam
Z	,00	-0,58	-1,11	-2,14	-1,54
p	1,00	0,56	,27	0,03*	0,12

*p<.05

Tablo 4.2.4’ya göre deney grubunun ön test ve son test toplam puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Yani verilen eğitim deney grubundaki öğrencilerin stratejik esnekliklerinde anlamlı bir fark yaratmamıştır. Kriterler ayrı ayrı göz önüne alındığında ise deneysel eğitimin sadece C4 kriteri açısından anlamlı bir fark yarattığı görülmektedir.

Tablo 4.2.5’de kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son test puanlarına dayanarak yapılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2.5

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test karşılaştırması

	C1	C2	C3	C4	Toplam
Z	-2,37	-1,41	-1,89	-1,97	-3,19
p	0,02*	0,16	0,06	0,05*	0,001*

*p<.05

Tablo 4.2.5’e göre kontrol grubunun ön test ve son test toplam, C1 ve C4 puanları arasında anlamlı bir fark vardır. Daha önce de belirtildiği gibi bu fark kontrol grubunun ortalamasının ön testten son teste düşüşünden kaynaklanmaktadır.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışmaya ait üçüncü araştırma problemi olan öğrencilerin stratejik esneklikleri konusunda öğretmenlerin görüşlerinin araştırıldığı kısımdan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Aşağıda verilen Tablo 4.3.1’de öğretmenlere yöneltilen sıradışı problemin çözümü için öğretmenlerin tercih etmiş olduğu stratejiler verilmiştir.

Tablo 4.3.1

Öğretmenlere yöneltilen sıradışı problem için öğretmenlerin kullandıkları problem çözme stratejileri

Stratejiler	f
Şekil çizme	4
Geriye doğru çalışma	3
Denklem kurma	3
Tahmin etme	2
Muhakeme etme	1
Problemi basitleştirme	1

Tablo 4.3.1’e bakıldığında farklı beş stratejinin öğretmenler tarafından tercih edilmiş olduğu görülmektedir. Bu anlamda stratejiler hakkında bilgileri olup olmadığı sorulduğunda stratejilerin isimlerini hatırlamadıklarını söyleyen öğretmenlerin, aslında stratejileri kullanmakta oldukları ortaya çıkmaktadır. Fakat en çok kullanılan stratejinin denklem kurma olması, öğretmenlerin alışkanlıklarından vazgeçemediklerini göstermektedir. Her ne kadar stratejiler hakkında bilgi sahibi olsalar da farklı yollar kullanmayı denemedikleri sürece, sınıf ortamında genellikle denklem kurma ya da şekil çizme stratejileri kullanılacağından, öğrencilerin farklı stratejilerden haberdar olması imkânsızlaşacaktır. Sonuç olarak da problem çözümü anlamında esnek bir sınıf ve bireylerden söz etmek mümkün olmayacaktır.

Öğretmenlere yöneltilen “*Bildiğiniz stratejilerden bahsedebilir misiniz?*” sorusuna gelen cevaplar Tablo 4.3.2’de verilmiştir.

Tablo 4.3.2

Öğretmenlerin hatırladığı stratejiler

Strateji	f
Sistematik liste (tablo) yapma	1
Tahmin ve kontrol etme	2
Diyagram (şekil) çizme	3
Bağıntı bulma (örüntü kurma)	3
Değişken kullanma (eşitlik veya eşitsizlik yazma)	1
Problemi basitleştirme	1
Geriye doğru çalışma	1
Tablo yapma ve muhakeme etme	1

Tablo 4.3.2’ye bakıldığında öğretmenlerin en çok sayıda dile getirmiş olduğu problem çözme stratejisi şekil çizme ve bağıntı bulma stratejileridir. Öğretmenlerin bu stratejilere odaklanmaları öğrencilerin de en çok bu stratejileri kullanmalarına sebep olabilir. Sadece birer öğretmenin söylediği diğer stratejilerin ise daha az hatırlandığı ya da bilindiği görülmektedir. Öğretmenlerin görüşlerine ait birkaç örnek aşağıda verilmiştir.

Ö-4: “*Temsil ile gösterme stratejisi, geriye doğru çözme stratejisi, başka aklıma gelmiyor isimleri. Aslında bir sürü şey var da. Şöyle söyleyeyim her soru çözümünde en az üç dört tane problem çözme stratejisi kullanmaya çalışıyorum.*”

Ö-5: “*Şekil yapıyorduk. Farklı bir probleme benzetiyorduk. Adını mı söylemem gerek? Denklem kuruyorduk. Başka da adlarını hatırlamıyorum açıkçası. Bunların hiçbirini kullanmayı ben hala denklem kurma kafasıyla ilerlediğim için pek işime yaradığını söyleyemeyeceğim.*”

Araştırmaya katılan öğretmenlerin esneklik kavramını duyduktan sonra yapmış oldukları tahmini görüşlere ilişkin Tablo 4.3.3 aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.3.3

Esneklik tanımına ilişkin öğretmen görüşleri

Görüşler	f
Esneklik, aynı soruyu farklı stratejiler kullanarak çözebilmektir.	3
Esneklik, farklı sorularda farklı stratejiler kullanmaktır.	1
Esneklik, istediğin yolu kullanmaktır.	1
Esneklik, aynı sorunun içinde birden çok strateji kullanmaktır.	1
Esneklik, kullanılan strateji çalışmadığında başka bir strateji kullanmaktır.	1

Tablo 4.3.3'e bakıldığında öğretmenlere göre problem çözmede esneklik kavramı farklı şekillerde yorumlanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğu (n=3), problem çözümünde birden çok stratejiyle aynı sonuca ulaşabilme şeklinde tanımlamıştır. Bir öğretmen ise esnekliği kendi bilgi ve birikimimiz ya da isteğimiz dâhilinde özgürce belirlediğimiz stratejiyle beraber problemi çözebilmek olarak görmektedir. Diğer yorumlara bakılacak olursa, bir soruda birden çok strateji kullanmak, strateji çalışmadığında değiştirmek ve farklı sorularda farklı strateji kullanmak, araştırmamızın C3, C2 ve C4 kriterleriyle bağdaşmaktadır.

Ö-1: *“Problem çözümünde esneklik bana her problemi aynı yöntemle çözmek zorunda olmadığımı ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına göre problem çözümünü şekillendirmemiz gerektiğini ifade ediyor.”*

Ö-4: *“Esneklik, çocuğun bir problemi çözerken kullanmak istediği bir stratejiyi çözüme ulaşma da yeterli görmediği zaman, başka bir şekilde çözmeye çalışması aslında. Ya da şey de olabilir. Mesela şekil çizer onun üzerine başka bir stratejiyi de birleştirir. Yani birinde çözüme ulaşamadı başka bir stratejiyi kullandı. Bir tanesinde de iki stratejiyi kullanarak çözüme ulaştı. Aslında ikisi de esneklik sayılır.”*

Öğretmenlere yöneltilen “Sizce öğrencileriniz bu anlamda problem çözümede esnekliğe ne derece sahipler?” sorusu genellikle esnek değiller şeklinde yanıtlanmıştır. Öğretmenlere göre bu durumun sebepleri Tablo 4.3.4’te belirtilen durumlardan kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.3.4

Öğrencilerin esnek olmamalarına ilişkin öğretmen görüşleri

Görüşler	f
Öğretmenlerin klasik yaklaşımla ders işlemeleri	2
Öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmeleri	3
Öğrencilerin temel eğitiminden kaynaklı bilgi eksikliği	3
Öğrencilerin düşünsel anlamda özgür bırakılmaması	2

Tablo 4.3.4’e bakıldığında öğrencilerin problem çözümünde esnek olmamalarının nedeni iki başlık altında toplanmaktadır. Bunlardan birincisi öğretmen odaklı sebepler, ikincisi ise öğrenci odaklı sebeplerdir. Öğretmen odaklı sebeplerin başında öğretmenin öğretme zihniyeti ve ders anlatım biçimi gelmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yorumlarına göre genellikle klasik eski yaklaşımla ders işlenmekte, belli başlı yöntemlerin dışına çıkılmamaktadır. Bu anlamda öğrencilerin düşünce yapılarını geliştirici herhangi bir adım atılmamakta, özgürce düşünerek sonuca ulaşmalarına yardımcı olacak imkânlar göz ardı edilmektedir. Öğrenci odaklı sebeplerde ise, öğrencilerin matematik dersini sevmemeleri ve temel matematik bilgilerinin eksik veya yanlış bir şekilde süregelmesidir. Temel bilgi eksikliği bırakın farklı birçok strateji kullanmayı bazen tek bir strateji kullanmayı bile zorlaştırmaktadır.

Ö-1: “Ben her iki taraflı olduğumu düşünüyorum. Öğretmen kaynaklı kısmında bizim de gerçekten farklı stratejiler göstermememiz, aslında ne kadar uygulamak istesek de yapılandırmacı yaklaşımla ders işleyemememiz ya da klasik ders işleyiş yapımızdan kopamamamız. Bunlar bizden kaynaklı eksiklikler. Ama öğrenciye bakan kısmında matematiğe karşı olumsuz tutum geliştiriyorlar. Zor bir ders. Dolayısıyla bir matematiksel

problemlerle karşılaştıklarında değil birden fazla strateji kullanmak bir stratejiyi bile kullanamıyorlar. O da temelinin eksik olması, ön bilgisinin eksik olması ya da matematik dersine karşı geliştirdiği olumsuz tutumlardan kaynaklı bence.”

Ö-2: *“Kaynağı öğretmen de olabilir öğrenci de. Çocuğun düşüncesini tek bir yola yönlendiren öğretmense esnek olmayabilir o öğrenci.”*

Ö-4: *“Çocuklar o konuda ön yargılı. Ya da ilkökulda esneklik konusunda çok fazla çözüm görmemişler. Belli başlı çözümleri var. Onlarla yapmaya çalışıyorlar ve kısıtlanmış bir zihinleri var.”*

Tablo 4.3.5’te problem çözümünde esnekliği geliştirebilmeye ilişkin öğretmen görüşleri verilmektedir.

Tablo 4.3.5

Problem çözümünde esnekliği geliştirebilmeye ilişkin öğretmen görüşleri

Görüşler	f
Öğretmenlerin farklı strateji kullanımına özen göstermesi gerekir.	4
İlköğretim matematik eğitiminde yenilikler yapılması gerekir.	3
Sonuç odaklı değil, süreç odaklı olan sınavlar yapılmalıdır.	3
Öğrenci özgür bırakılmalı, farklı çözüm yolu sunan öğrenciler motive edilmelidir.	2

Problem çözümünde esnekliğin geliştirilmesi için büyük rolün öğretmenlere düştüğü Tablo 4.3.5’ten anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin farklı strateji kullanımına özen göstermesi, zamanla öğrencilerde beklenen iyi anlamda değişime zemin hazırlayacaktır. Öğrencilerin esnek bir birey olması için; öğretmenin zihniyetini, verdiği matematik eğitimini, uyguladığı sınavları ve öğrenciye yaklaşımını yenilemesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ö-2: *“Problemlerin farklı yollardan çözümleri gösterilmeli. Ne kadar çok yol gösterirsek o çocuk o kadar esnekleşir. Başka yollar kullanmaya başlar. Düşünce yapısını geliştirir bu şekilde. Öğretmenin daha fazla yol, daha farklı yöntemler kullanması gerekiyor.”*

Ö-3: “En başta kalıplara sığdırmamak lazım çocukları. Mesela sınavlarda tek bir çözüm yolunu kabul etmemek lazım. Farklı çözümleri de kabul etmek lazım. Sonra biz bildiğimiz farklı yolları anlatabiliriz onlara. Dediğim gibi başka öğrencilere de sorabiliriz nasıl çözdünüz diye. Böylelikle gelişebilir.”

Ö- 5: “Sınav sistemlerinin hepsinin değişmesi lazım. Çünkü sonuç odaklı. Çocuk için de önemli olan doğru sonuca ulaşmak. Nasıl çözdüğünü de kimsenin önemseyemediğini düşünmüyorum.”

4.4. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi

4.4.1. C1 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi. C1 kriterinin ölçmeyi amaçladığı beceri öğrencilerin problemler karşısında uygun stratejiyi seçerek uygulayabilmesiydi. Ön-test ve son-testte yer alan problemleri uygun yöntemle çözmeye çalışan öğrencilerin çözümleri aşağıdaki örneklerde verilmiştir.

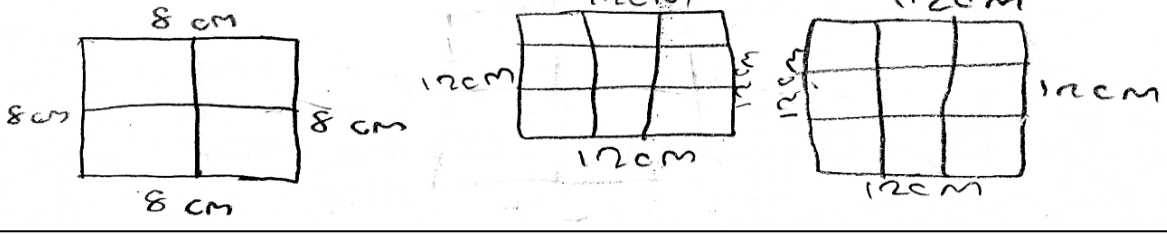
1) Bir dikdörtgenin alanı (kısa ve uzun kenarının çarpımı) 120 cm^2 'dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?

Uzun kenar	Kısa kenar
60 cm	2 cm
40 cm	3 cm
30 cm	4 cm
20 cm	6 cm
15 cm	8 cm
10 cm	12 cm
5 cm	24 cm

Şekil 4.4.1.1: Sistemik liste yapma stratejisinin ön testte uygun şekilde kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.1'de ön-testte yer alan bir sorunun öğrenci tarafından uygun stratejiyi seçerek ve doğru şekilde uygulayarak yapmış olduğu çözüm gösterilmektedir. Aynı zamanda öğrencinin şekil çizme girişimde de bulunduğu görülmektedir. Ancak kullandığı şekil sorunun çözümü adına bir fayda sağlamadığından karşılaşılan durum sorunun içinde birden çok strateji kullanımı başlığı altında yer almamıştır.

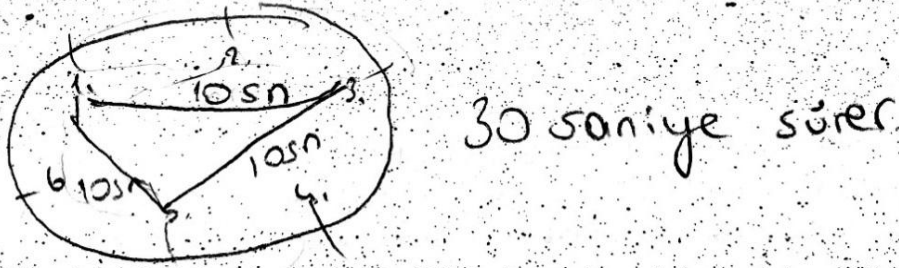
- 2) Eğer 8 x 8 cm boyutundaki bir kek 4 kişiye servis ediliyorsa, 18 kişiye eş miktarda kek vermek için 12 x 12 cm boyutundaki keklerden kaç tane gerekir?



Şekil 4.4.1.2: Şekil çizme stratejisinin son testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.2’de son-testte yer alan sorunun çözümüne yer verilmiştir. Öğrenci şekil çizme stratejisini kullanarak sonuca rahatlıkla ulaşmıştır. Aynı sorunun farklı stratejiler kullanılarak doğru çözüme ulaşılan örnekleri de vardır.

- 3) Jale’nin çember şeklindeki raylarda hareket eden bir oyuncak treni vardır. Bu çemberin üzerinde de eşit aralıklarla dikilmiş 6 tane elektrik direği vardır. Trenin 1. direkten 3. direğe gitmesi 10 saniye sürmektedir. Trenin tüm çemberi tamamlaması kaç saniye sürer?

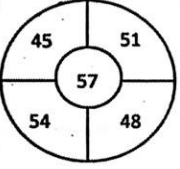


Şekil 4.4.1.3: Şekil çizme stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.3’deki problemde öğrenci şekil çizme stratejisini başarılı bir şekilde kullanmış ve soruyu doğru cevaplamıştır. Aynı problemin şekil çizme strateji kullanılmasına karşın yanlış elde edilmiş sonuçları da bulunmaktadır. Burdan yola çıkılarak doğru strateji kullanılsa bile her zaman doğru sonuca ulaşamayacağı söylenebilir.

Ön ve son testte kullanılması beklenen diğer bir strateji de tahmin ve kontrol etme stratejisidir. Bu stratejinin kullanıldığı çözüm Şekil 4.4.1.4’ te verilmiştir.

4)



Yandaki dart tahtasında 300 ve üzeri puan almak için en az kaç atış gerekir?
Aşağıdaki noktalı yerleri bunu düşünerek tamamlayınız.

En az 6 atış gerekir. Çünkü ...57 en yüksek rakam ve diğerlerindense bu sayıya atmak daha mantıklı ve 57 ye 6 kere atarsa 342 olur. Fakat neden 5 deilde 6 derseniz 5 ilede yaptım 285 çıkıyor. bu yüzden cevap 6

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 5 \\ \hline 285 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 6 \\ \hline 342 \end{array}$$

Şekil 4.4.1.4: Tahmin ve kontrol etme stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.4'te öğrenci tahmin ve kontrol etme stratejisini kullanmış ve uygun strateji seçimi için örnek bir durum oluşturmuştur. İlk tahminini 5 atış yapmaktan yana kullanan öğrenci durumu kontrol ettiğinde yeterli puan alamadığını gördüğü için 6 atış yapmayı deneyerek doğru tahmine ulaşmıştır.

Şekil 4.4.1.5'te geriye doğru çalışma stratejisini doğru şekilde kullanan öğrenci çözümü verilmiştir.

3) Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?

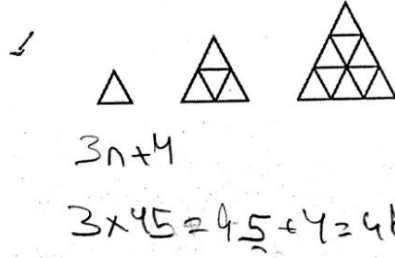
$8 \times 2 = 16$
 $16 \times 2 = 32$
 $32 \times 2 = 64$

Yarısı dediği için bölme yapılmış. Bölmenin tersi olan çarpma işlemiyle sayıları 2'yle çarparak sonucu buldum.

Şekil 4.4.1.5: Geriye doğru çalışma stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.5'te öğrencinin sadece geriye doğru çalışma stratejisini kullanarak soruyu çözdüğü görülmektedir.

5) Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır. 15. şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gereklidir?



Üçgenleri saydım cebirsel olarak yazdım.

Şekil 4.4.1.6: Son testte bağıntı bulma stratejisinin ön testte kullanıldığı bir öğrenci

çözümü

Şekil 4.4.1.6'da verilen örnek çözüme göre öğrenci verilen örüntü için genel bir ifadeye ulaşarak istenilen adımdaki üçgen sayısını bulmaya çalışmıştır.

Birinci rüzgar gülü 5, ikinci rüzgar gülü 9, üçüncü rüzgar gülü 13 kareden oluşmaktadır. 10. rüzgar gülü için kaç kare gerekirdi?

Kural bularak sonuca ulaştım.
10
4
40
+ 1
41'dir

Şekil 4.4.1.7: Bağıntı bulma stratejisini uygun şekilde kullanan bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.7'de de öğrenci örüntünün kuralını bularak sonuca ulaşmıştır.

4.4.2. C2 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi. C2 kriterinin ölçmeyi

amaçladığı beceri, öğrencilerin aynı soru içinde strateji çalışmadığında stratejiyi

değiştirmeleri idi. Grubun geneline bakıldığında en düşük puanlara sahip kriterlerden birisi de

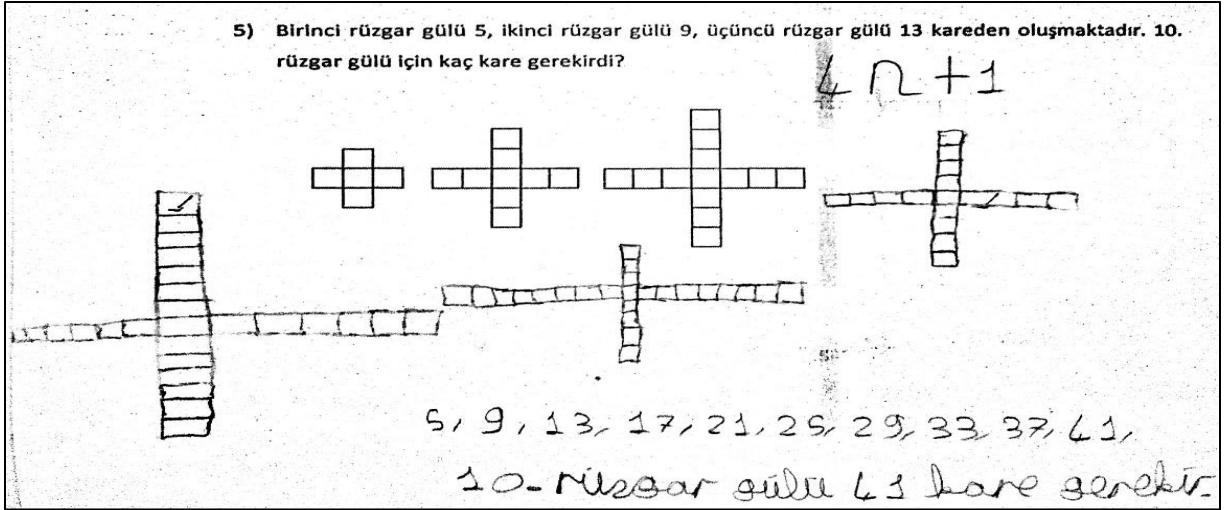
C2 kriteridir. Çünkü öğrenciler strateji çalışmadığında başka bir yol denemek yerine çözümü

birakmayı ya da silerek yanıt vermemeyi tercih etmişlerdir. Bu nedenle örnek sayısı oldukça

azdır. Problemlerde strateji çalışmadığında onu değiştirip başka bir strateji uygulamaya çalışan öğrencinin çözümü aşağıdaki örnekte verilmiştir.

Aşağıdaki şekil örneklerinde öğrencilerin soru için stratejik esnekliğe sahip olduklarını gösteren başarılı çözümlere yer verilmiştir.

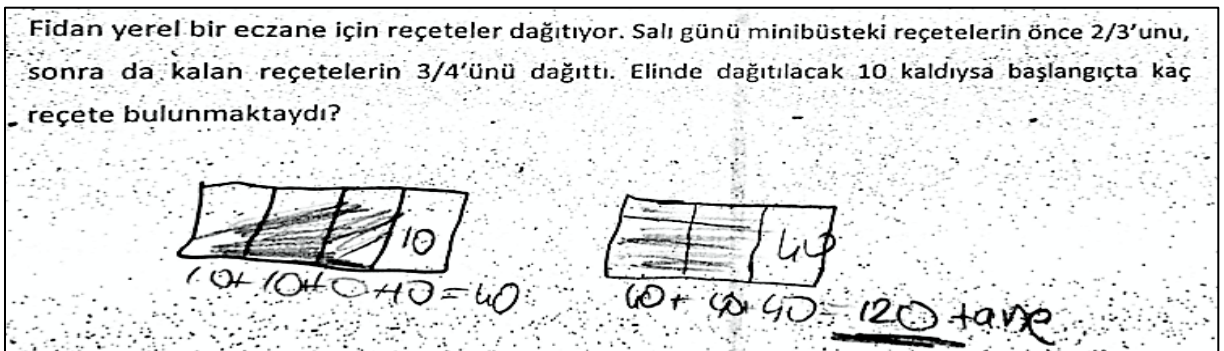
5) Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır. 15. şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gereklidir?



Şekil 4.4.2.3: Soru için strateji esnekliğini son testte gösteren bir öğrenci çözümü

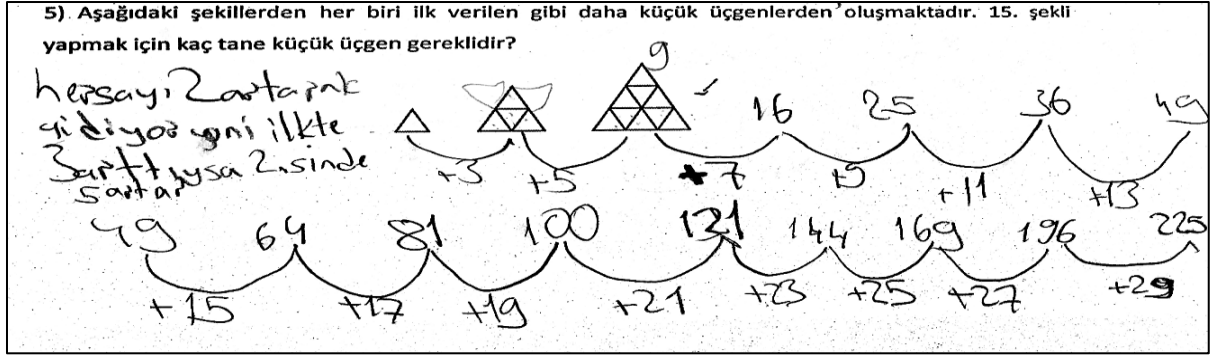
Şekil 4.4.2.3'te öğrenci başlangıçta şekil yapma stratejisini kullanarak örüntünün 4. adımını rahatlıkla bulmasına karşın diğer adımlarda karışıklıklar yaşadığı için stratejiyi kullanmaktan vazgeçmiştir. Hem örüntünün kuralını bularak bağıntı bulma stratejisini kullanmış hem de tüm adımları listeleterek istenilen sonuca ulaşmıştır.

4.4.3. C3 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi. C3 kriterinin ölçmeyi amaçladığı beceri, öğrencilerin aynı sorunun içinde birden çok stratejiyi bir arada kullanabilmeleriydi. Ön-test ve son-testte yer alan bazı problem çözümlerinde birden fazla strateji kullanan öğrencilerin çözümlenmeleri aşağıdaki örneklerde verilmiştir.



Şekil 4.4.3.1: Soru için stratejik esnekliğini son testte kullanan bir öğrenci çözümü

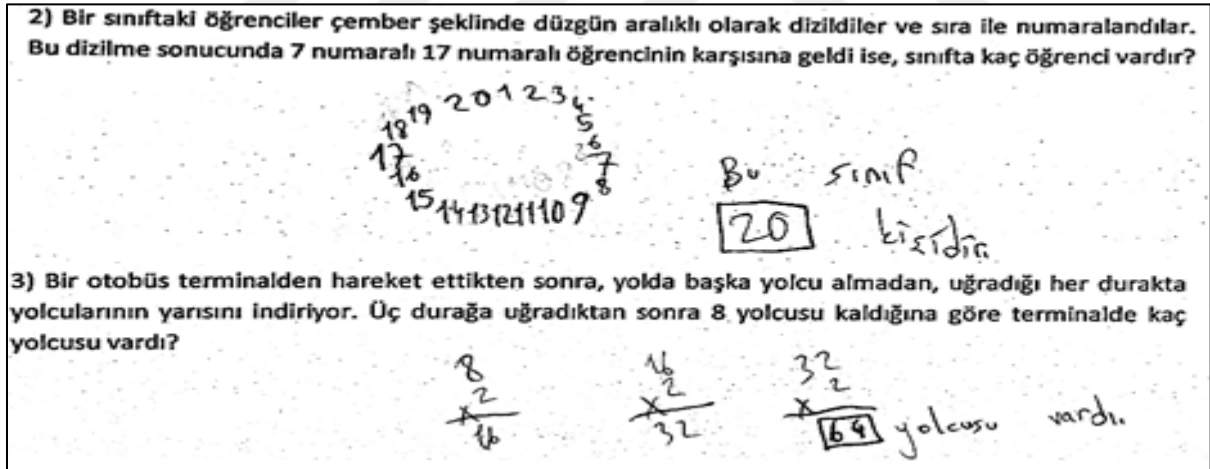
Şekil 4.4.3.1'deki örnekte öğrenci şekil çizme ve geriye doğru çalışma stratejilerini birlikte kullanmıştır. Böylece öğrenci soru için strateji esnekliğini göstermiştir.



Şekil 4.4.3.2: Soru içi stratejik esnekliğini ön testte kullanan bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.3.2'deki çözümde öğrenci önce problemin küçük modellerinden başlayarak bir örüntü yakalamış, örüntünün kuralını cebirsel olarak ifade etmeden tüm adımları bulduğu kuralı uygulayarak tespit etmiş ve sonuca ulaşmıştır.

4.4.4. C4 kriterine göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi. C4 kriterinin ölçmeyi amaçladığı beceri, öğrencilerin sorular arasında strateji değiştirebilmesiydi. Aşağıdaki örneklerde sorular arası strateji esnekliğini gösteren öğrencilerin çözümleri verilmiştir.



Şekil 4.4.4.1: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü

Şekil 4.4.4.1'deki çözümlere bakıldığında, çözümü yapan öğrencinin sorular arası stratejik esnekliğe sahip olduğu söylenebilir. Çünkü ilk soru için numaraları çember etrafına konumlandırarak şekil çizme yöntemini kullanan öğrenci ikinci soru için farklı bir strateji olan geriye doğru çalışma stratejisini başarılı bir şekilde kullanmıştır.

Aşağıda verilen Şekil 4.4.4.2'deki çözüme göre öğrenci ilk soru için tahmin ve kontrol stratejisini kullanırken bir sonraki soru için bağlantı bulma stratejisini kullanarak sorular arası stratejik esneklik göstermiştir.

Yandaki dart tahtasında 300 ve üzeri puan almak için en az kaç atış gerekir?
Aşağıdaki noktali yerleri bunu düşünerek tamamlayınız.
En az 6 atış gerekir. Çünkü en fazla sayıyı 300 ve üzerini bulabilmek için 6 atış gerekir.

$$\begin{array}{r} 57 \\ \times 6 \\ \hline 342 \end{array}$$

5) Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır. 15. şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gereklidir?

29
27
25
23
21
19
17
15
13
11
10
14
12
4
9
16
25
36
49

216
9
225 tane
küçük üçgen gerekir.

Şekil 4.4.4.2: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü

Şekil 4.4.4.3'te verilen öğrenci çözümünde, öğrencinin iki farklı soruda stratejiler arasında rahatlıkla geçiş yapabildiği görülmektedir.

2) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. Bu dizilme sonucunda 7 numaralı 17 numaralı öğrencinin karşısına geldi ise, sınıfta kaç öğrenci vardır?

1 — 10
2 — 11
3 — 12
6 — 16
7 — 17
8 — 18
9 — 19
10 — 20

Arasındaki fark her zaman
10 olacağına sınıfta 20
kişi olur. Çünkü 1'in karşısına
11 geliyorsa 10'a kadar ilerler
Bu soruştaki de 20 kişiye ulaşır.

3) Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç duraka uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?

1. durakta = 32 kişi
2. durakta = 16 kişi
3. durakta ise 8 kişi
Geride 8 kişi kaldı.

3. durakta 8 yolcu
O zaman 3. durakta 16
2. durakta 32. 1. durakta ise
64 kişi vardı.

Şekil 4.4.4.3: Sorular arası strateji esnekliğini ön testte gösteren öğrenci çözümü

5. Bölüm

Tartışma ve Öneriler

5.1. Tartışma

Altıncı sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümedeki stratejik esnekliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada deneysel bir çalışma yapılmış, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Araştırmanın ilk problemi olan “Altıncı sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik düzeyleri nedir?” çalışmaya katılan tüm öğrencilerin ön test puanları esas alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan Tablo 4.1.2’ye bakıldığında, öğrencilerin % 63.2’sinin problem çözümünde stratejik esnekliğe zayıf düzeyde sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre altıncı sınıf öğrencilerinin büyük bir kısmının stratejik esnekliklerinin zayıf düzeyde olduğu söylenebilir. Bu sonuç, Gavaz (2015) ve Yazgan ve Arslan (2012)’nin çalışmalarıyla ulaşılan sonuca benzer niteliktedir. Öğrencilerin aynı soru içerisinde strateji çalışmadığında değiştirme veya birden çok strateji kullanma becerileri yok denecek kadar azdır. Yazgan ve Arslan (2012) da çalışmalarında öğrencilerin ilk denemeleri yanlış olduğunda stratejileri nadiren değiştirdiklerini gözlemlemişlerdir. Uygun strateji kullanımı ve sorular arasında strateji değiştirilmesi becerisi ise daha iyi seviyede gözükmektedir. Bu durum öğrencilerin stratejilerden haberdar olduğunu, farklı stratejilere geçiş yapmakta sıkıntı yaşamadığını ancak esnekliğin diğer gerekliliklerini gösteremedikleri için zayıf düzeyde kaldıkları düşünülebilir. Öyleyse verilecek olan eğitim öğrencilerin esnek olmaları yolunda düzeylerinde farklılık yaratabilir, ancak bu eğitim yapılan araştırmadaki gibi kısa soluklu değil, uzun soluklu, sabır ve gayret gerektiren bir eğitim olmalıdır. Yani yapılması gereken şey problem çözümünde esneklik kazanımını matematik eğitiminin en başından sonuna, geneline yayabilmektir.

Araştırmanın ikinci problemi olan “Altıncı sınıf öğrencilerine stratejik esneklik konusunda verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” sorusunu cevaplayabilmek adına çalışma deney ve kontrol grubuna ön test ve son test uygulanmıştır.

Tablo 4.2.1’deki sonuçlar deney grubunun ortalamalarının ön ve son testte birbirine yakın iken, kontrol grubunun ortalamalarının son testte düştüğünü göstermektedir. Bu sonuca göre deney grubu öğrencilerinde düşüş yaşanmadığı için uygulanan eğitimin işe yaradığı söylenebilir. Nitekim yapılan diğer testler de bu yorumu destekler niteliktedir. Tablo 4.2.3’e göre iki grup arasında eğitim sonrasında son-test sonuçları dikkate alındığında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkılarak deney grubu öğrencilerine stratejik esneklik konusunda verilen deneysel eğitimin işe yaradığı sonucuna ulaşılmıştır. Nitekim Elia ve diğerleri (2009), Star ve diğerleri (2009), Gavaz (2015), Yazgan ve Arslan (2012)’nin çalışmalarından elde edilen sonuçlar da bunu desteklemektedir.

Araştırmanın üçüncü problemi olan “Öğrencilerin stratejik esneklikleri konusunda öğretmenlerin görüşleri nasıldır?” sorusunu yanıtlamak amacıyla öğretmenlerle yapılan görüşmeler sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır: Görüşmeler sırasında öğretmenlerin çoğu stratejileri bildiklerini, ancak isimlerini hatırlayamadıklarını söylemiştir. Hatta birkaçı stratejileri sadece üniversitede uygulamalı olarak öğrendiğini ancak çalışma hayatında bunları kullanmayarak problemi en pratik şekilde çözüme ulaştırın yolu tercih ettiğini söylemiştir. Bu durum öğretmenlerin stratejileri sadece kavramsal olarak hatırladıklarını ancak uygulamada çok kullanmadıklarını göstermektedir. Bazı öğretmenler ise stratejilere yeteri kadar hâkim olduğunu ve derste problem çözümünde birden fazla strateji kullanımına dikkat ettiğini söylemiştir. En çok alakadar oldukları problem çözme stratejisi şekil çizme ve bağıntı bulma stratejileridir. Olması istenen durumun sadece bir öğretmen tarafından gerçekleştirilmesi öğrencilerde esneklik anlamındaki yetersizliğe sebep gösterilebilir.

Öğretmenlerin esneklik kavramını duyduktan sonra yapmış oldukları tahmini görüşler, onların problem çözümünde esneklik anlamında doğru fakat eksik bilgilere sahip olduğu göstermektedir. Bu nedenle tam anlamıyla esneklik sergileyemeyen öğretmenler çocukların da esnek olmasında yeterli hareketlenmeyi gösterememektedirler. Bunun sebebi tek taraflı olmayıp öğrencilerden de kaynaklı olduğu düşünülebilir. Öğretmenlere göre, öğretmenin öğretim zihniyeti, klasik ders anlatım biçimi, belli başlı yöntemlerin dışına çıkılmaması, öğrencilerin matematik dersini sevmemeleri ve temel matematik bilgilerinin eksik veya yanlış olması öğrencilerin problem çözümünde esnek olamamalarının başlıca nedenleri arasındadır. Yine öğretmenlerin görüşlerine göre, problem çözümünde esnekliği geliştirebilmek için öğretmenler farklı strateji kullanımına özen göstermeli, öğretim zihniyetlerini değiştirmeli, uyguladıkları sınavlar ve öğrenciye yaklaşımları anlamında tutumlarını yenilemelidirler.

Verilen sonuçlara göre problem çözümünde stratejik esneklik hem öğrencinin gelişimine hem de öğretmenin tutumuna bağlıdır. İki taraflı gerçekleştirilecek olan değişim ve gelişimle birlikte esnek bireylerin artırılması mümkün olabilir niteliktedir. Böylelikle problem çözümünde esneklik sahibi olan bireyler hem eğitim-öğretim yaşantısında başarılı hem de gerçek hayatta iyi birer problem çözümler olarak karşımıza çıkacaklardır.

5.2. Öneriler

Altıncı sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümündeki stratejik esnekliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma ile öğrencilerin ve öğretmenlerin sıradışı problem ve esneklik kavramına ve kullanımına karşı olan davranış ve tutumları da analiz edilmiş, ulaşılan sonuçlar neticesinde şu öneriler geliştirilmiştir:

Öğretim için öneriler:

- ✓ Verilen deneysel eğitim sürecinde öğrencilerin sıradışı problemlere uzak oldukları, dolayısıyla problemleri anlamakta güçlük çektikleri görülmüştür. Öğretim programı çerçevesinde öğrenciler sıradışı problemlerle daha sık karşı karşıya

gelirlerse kısa sürede bu tarz problemlere karşı olumlu bir yaklaşım geliştirip daha rahat çözüm önerileri üretebilirler.

- ✓ Öğrenciler problem çözme stratejileri hakkında bilgiye sahip olmadıkları durumda problem ile karşı karşıya geldiklerinde farkında olmadan bir stratejiyi uygulama yoluna girmektedir. Eğer öğrenciler problem çözme stratejileri hakkında bilgiye sahip olurlarsa, bu bilgi strateji başlığı altında değil çözüm yöntemi olarak farklı şekillerde gösterilirse öğrencilerin farklı bakış açıları geliştirerek doğru sonuçlara ulaşmaları kolaylaşabilir.
- ✓ Öğrenciler matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirdikleri durumlarda problem çözümünde de aynı tutumu tekrarlayıp yeterli çabayı gösterememiş olabilirler. Bu sebeple öğrencilerin olumlu tutum geliştirebilmeleri adına sıradışı problemler ile oluşturulacak eğlenceli ve verimli bir ders programı onların hem matematiğe hem de problem çözümüne karşı bakış açılarını değiştirerek artı yönde gelişimlerini destekleyebilir.
- ✓ Öğretmenler ile yapılan görüşmeler neticesinde onların sıradışı problem çözümü ve esneklik konusunda yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları, bu sebeple derslerinde bu tarz problemlere az yer verdikleri, esneklik konusunda derslerinde birden çok problem çözme stratejisi kullanmadıkları, belli başlı yöntemlere takıldıkları görülmüştür. Buradan yola çıkılarak öğretmenlere problem çözme stratejileri ve esneklik konusunda eğitim verilip sonuçları araştırılabilir. Verilecek eğitim onların ders işleyişlerini yenilemelerini sağlayabilir.
- ✓ Sadece ortaokul öğrencileri ya da öğretmenleri için değil, ilkokul öğrencileri ve öğretmenleri için de problem çözme stratejileri, sıradışı problemler ve esneklik konusunda eğitim verilebilir. Çünkü temelden başlanılacak olan eğitim süreci öğrenciler ortaokula geldiğinde onların bu konu hakkında daha donanımlı ve

deneyimli olmalarını sağlayacaktır. Küçük yaşlarda kolaylıkla değiştirilebilecek olan durumlar ileriki yaşlardan kazanılması ya da benimsetilmesi güç olan alışkanlıklara dönüşebilmektedir.

- ✓ İlkokul ve ortaokul matematik eğitimi müfredatına strateji esnekliği ve sıradışı problemlere dair kazanım eklenebilir. Böylelikle hem öğretmenler ders süreçlerinde bu kazanımlara yer verebilecek hem de öğrencilere eğitim için zaman ve imkân tanınmış olacaktır. Bu bağlamda eğitimde gereken düzenleme ve değişikliklere gidilebilir, problem çözme başarısını arttırabilme adına adımlar atılabilir.
- ✓ Öğretmenler derslerinde esneklik gösteren öğrencileri dinlemek için yeterli zamanı ayırmalı, öğrencilerin düşüncelerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalarına imkân vermeli, bu tarz öğrencilere güzel dönütler vererek teşvik etmelidirler. Gereken sabrı göstermeyen öğretmenler bu davranışların öğrencilerde kaybolmasına sebebiyet verebilir. Ayrıca öğrencilerin birbirleriyle paylaşımında bulunması akran öğretimini sağlayarak öğrencilerin bu konu hakkında bilgilenmelerine yardımcı olabilir.

İleriki araştırmalar için öneriler:

- ✓ Yapılan bu çalışma altıncı sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Tüm sınıf seviyelerine bu tarzda yapılabilecek daha uzun süreli ve kapsamlı başka çalışmalar farklı sonuç ve öneri durumları oluşturabilir.
- ✓ Öğretmenler ile yapılan görüşmeler öğrencilerle de yapılabilir. Bu şekilde onların stratejik esneklik ve sıradışı problemler hakkında öğrenci görüşleri alınabilir.
- ✓ Öğretmenlere sıradışı problemler verilerek, öğrencilerinin bu problemleri nasıl, hangi stratejileri kullanarak yanıtlayabileceklerini göstermelerini istemek farklı bir çalışma olabilir. Bu anlamda öğretmenlerin beklentileri doğrultusunda öğrencilerin

gerçekleştirebileceği çözüm durumları göz önüne alınarak bunları iyileştirecek önerilerde bulunulabilir.



Kaynakça

- Altun, M., & Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1), 1-21. <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423935595.pdf> dan alınmıştır.
- Altun, M., & Sezgin-Memnun, D. (2008). Mathematics teacher trainees' skills and opinions on solving non-routine mathematical problems. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 213–238.
- Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) Matematik öğretimi*. Bursa: Alfa Yayıncılık.
- Baki, A., Karataş, İ., & Güven, B. (2002). *Klinik Mülakat Yöntemi İle Problem Çözme Becerilerinin Değerlendirilmesi*. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Trabzon. http://old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek5/b_kitabi/PDF/Matematik/Bildiri/t239d.pdf dan alınmıştır.
- Cai, J., & Knuth, E. (Eds.). (2011). *Early algebraization: A global dialogue from multiple perspectives*. New York: Springer.
- Carpenter, T. P., Ansell, E., Franke, M. L., Fennema, E., & Weisbeck, L. (1993). Models of problem solving: A study of kindergarten children's problem-solving processes. *Journal for Research in Mathematics Educations*, 5(24), 428-441. https://www.jstor.org/stable/749152?seq=1#page_scan_tab_contents veri tabanından alınmıştır. doi: 10.2307 / 74915.
- Charles, R., & Lester, F. (1982). *Teaching problem solving-What, why and how*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Pub.

- Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri* (Yüksek Lisans tezi). https://www.academia.edu/4344933/burcu_celebioglu_tez_pdf dan alınmıştır.
- Demetriou, A. (2004). Mind intelligence and development: A cognitive, differential, and developmental theory of intelligence. In A. Demetriou & A. Raftopoulos (Eds.), *Developmental change: Theories, models and measurement* (pp. 21–73). Cambridge,UK: Cambridge University Press.
- Durmaz, B., & Altun, M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanma düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 73 – 94. https://www.academia.edu/7696509/The_Usage_of_the_Problem_Solving_Strategies_of_the_Secondary_Students dan alınmıştır.
- Elia, I., Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). Exploring strategy use and strategy flexibility in non-routine problem solving by primary school high achievers in mathematics. *Zentralblatt Didaktik für Mathematik (ZDM)- The International Journal on Mathematics Education*, 41(5), 605-618. doi: 10.1007/s11858-009-0184-6.
- Gavaz, H. O. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin sıradışı problem çözümedeki stratejik esneklikleri*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Gelbal, S. (1991). Problem çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (6), 167-173. <https://dergipark.org.tr/download/article-file/88347> dan alınmıştır.
- Grouws, D. A. (1996). Critical issues in problem solving instruction in mathematics. In D. Zhang, T. Sawada, & J. P. Becker (Eds.), *Proceedings of the China-Japan-U.S. seminar on mathematical education* (pp. 70-93). Carbondale, IL: Board of Trustees of Southern Illinois University.

- Guberman, R., & Leikin, R.(2013). Interesting and difficult mathematical problems: changing teachers' views by employing multiple-solution tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education.*, 16(1), 33–56.
- Heinze, A., Star, J. R., & Verschaffel, L. (2009). Flexible and adaptive use of strategies and representations in mathematics education. *ZDM*, 41(5), 535–540.
- Leikin, R. (2011). Multiple-solution tasks: From a teacher education course to teacher practice. *ZDM*, 43(6), 993-1006.
- Mertoğlu, H., & Öztuna, A. (2004). Bireylerin teknoloji kullanımını problem çözme yetenekleri ile ilişkili midir? *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 83-92.
- Nancarrow, M. (2004). *Exploration of metacognition and non-routine problem based mathematics instruction on undergraduate student problem-solving success* (Doctoral dissertation). The Floride State University, Florida.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standarts for school mathematics*. Reston/VA : National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics Commission on Standards for School Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston VA: The Council.
- Özmen, Z.M., Taşkın, D., & Güven, B. (2012). İlköğretim 7. sınıf öğretmenlerinin kullandıkları problem türlerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (165), 1-16.
- Pantziara, M. , Gagatsis, A., & Elia, I. (2009). Using diagrams as tools for the solution of non-routine mathematical problems. *Educational Studies in Mathematics*, 72(1), 39-60. doi: 10.1007/s10649-009-9181-5.
- Programme for International Student Assessment (b.t.). *Finnish kids best problem-solvers in Europe*. <https://prezi.com/aqrc37k8rtz6/problem-cozme-stratejileri/> dan alınmıştır.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (çev. Feryal Halatçı). İstanbul: Sistem Yayıncılık.

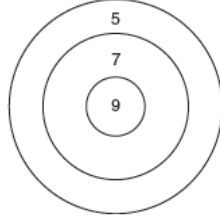
- Randall, S. J. (1989). *Learning to teach mathematics* (s.66). Merril Publishing Company.
- Selter, C. (2009). Creativity, flexibility, adaptivity and strategy use in mathematics. *ZDM*, 41(5), 619–625. doi: 10.1007/s11858-009-0203-7
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Star, J. R., & Rittle-Johnson, B. (2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving. *Learning and Instruction*, 18(6), 565-579. doi: 10.1016/j.learninstruc.2007.09.018.
- Star, J. R., & Newton, K. J. (2009). The nature and development of experts' strategy flexibility for solving equations. *ZDM*, 41(5), 557–567.
- Star, J. R., Rittle-Johnson, B., Lynch, K. & Perova, N. (2009). The role of prior knowledge in the development of strategy flexibility: the case of computational estimation. *ZDM*, 41(5), 569–579.
- Şahin, A. (2007). *13- 14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Torbeyns, J., Smedt, B. D., Ghesquie`re, P., & Verschaffel, L. (2009). Jump or compensate? Strategy flexibility in the number domain up to 100. *ZDM*, 41(5), 581–590.
- Türkçe Sözlük* (2018). Ankara: Türk Dil Kurumu.
- Türnüklü, E. B., & Yeşildere, S. (2005). Problem, problem çözme ve eleştirel düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J., & Van Dooren, W. (2009). Conceptualizing, investigating, and enhancing adaptive expertise in elementary mathematics education. *European Journal of Psychology of Education*, 24 (3), 335-359.

- Yazgan, Y., & Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 28, 210-218.
- Yazgan, Y., & Arslan Ç. (8 – 15 July 2012). *Common and flexible use of mathematical non-routine problem solving strategies*. Paper presented at 12th International Congress on Mathematical Education, COEX, Seoul, Korea.
- Yazgan, Y. (2015). Sixth graders and non-routine problems: Which strategies are decisive for success?. *European Journal of Education Studies*, 2(4), 1807-1816.
https://www.researchgate.net/publication/287800214_Sixth_graders_and_non-routine_problems_Which_strategies_are_decisive_for_success dan alınmıştır.
- Yazgan, Y., & Arslan, Ç. (2016). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri*. Ankara: Pegem yayıncılık.

Ekler

Ek 1: Eğitimde Kullanılan Problemler

1. Bir duvar saati her bir saat aralığında 15 dk. durmaktadır. Bu saatin öğle ve akşam 12'yi gösterdiği arada gerçekte kaç saat geçmiş olur?
2. Burcu aşağıdaki dart tahtasına 3 atış yapıyor ve her seferinde bir puan alıyor. Burcu'nun puanı aşağıdakilerden hangisi olabilir? : 11, 16, 17, 24, 33



3. Meyve satan bir çocuğun elinde 2, 3 ve 7 kilogramlık kütleleri ve terazisi var. Sadece bunları kullanarak 1 kilogramdan 9 kilograama kadar olan tüm kütleleri tartabilir mi?
4. Dört haneli bir bisiklet plakası yaptığınızı farz edin. Dört haneden birincisi harf diğer üçü ise rakam olmalıdır. Sadece A, B, C harfleri ve 1, 2, 3 rakamları kullanılacak. Bir rakam en fazla iki kez kullanılabilir. Kaç plaka hazırlanabilir?
5. Kaç tane üç basamaklı sayının rakamları toplamı 10 eder?
6. Hale kırmızı, mavi, sarı ve yeşil küpleri kullanarak kuleler yapıyor. Renklerin sırasını değiştirerek kaç farklı kule yapabilir?
7. Deniz ve Leyla yerel bir tenis kulübünde hayır amaçlı bir tenis turnuvasındadırlar. Bir oyuncu ardışık iki oyunu ya da toplamda üç oyunu kazandığında set tamamlanmış olur. Kaç farklı biçimde set tamamlanabilir?
8. Bir dikdörtgenin alanı 120 cm^2 'dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?

9. Aşağıdaki labirentte “başla” ve “bitir” arasında hücrelerdeki sayıların toplamının 50 ettiği bir yol bulun. Herhangi bir açık kapıdan geçebilirsin, ancak o kapı kapanır.

Başlangıç

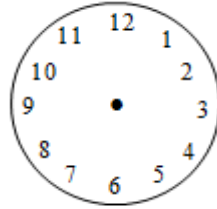
8	15	6
10	9	11
13	8	20

Bitis

10. Nim türü oyunlar, oyuncuların sırasıyla pul aldıkları ve en son pulu alan oyuncu olmaya çalıştıkları geniş bir oyunlar kategorisidir. Oyunun aşağıdaki gibi olduğunu farz edin: 32 pul iki oyuncu arasında masaya yerleştiriliyor. Her oyuncu sırasıyla çömlekten 1, 2 veya 3 pul alıyor. En son pulu alan oyuncu kazanır. Oyunu kazanmak için stratejiniz ne olurdu?
11. Bir topluluğun 100 üyesi vardır. Bir üyeye topluluğun toplantı yerinin değiştirilmesi gerektiği bildirildi. Bu üye, her birinin diğer 3 üyeye telefon edeceği 3 üyeye telefon ederek telefon ekibini aktive etti. Bu durum tüm üyeler toplantı yeri değişikliğinden haberdar edilene kadar devam etti. Telefon etmeye gerek duyulmayan en büyük üye sayısı nedir?
12. Suna biraz çörek pişirdi. Yarısını bir sonraki gün için ayırdı. Sonra geri kalan çörekleri her üç kardeşine 4'er tane vererek paylaştırdı. Suna kaç çörek pişirmiştir?
13. Üç kız sahip oldukları şekerleri ortaya koydukları bir oyun oynuyorlar. 3 tur oynuyorlar ve kaybeden kız diğer iki kıza onların önceki turda sahip olduklarının iki katı kadar kendi şekerlerinden veriyor. Sonuçta her kızın oyunda bir tur kaybettiği ortaya çıkıyor. Ve oyunun sonunda her kız 40 şeker kazanıyor. Oyun başlamadan önce her kızın ne kadar şekerinin olduğunu bulunuz.

- 14.** Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?
- 15.** Nilüfer çiçeğinin yaprakları her gün su yüzeyinde kapladıkları alanı 2 katına çıkarmaktadır. Bir havuzun tamamen kaplandığından 3 gün önceki durumunu göz önüne alınız. Havuzun kaçta kaç yaprakla kaplıydı?
- 16.** Mete koleksiyonu için birkaç kutu oyuncak asker almak istiyor. 5 büyük kutu almaya karar veriyor. Her bir büyük kutunun içinde 2 orta boy kutu var. Her orta boy kutunun içinde de iki küçük kutu var. Toplamda kaç kutu alır?
- 17.** Rıfat birçok katı olan büyük bir alışveriş merkezinde alışveriş yapıyor. Bir asma köprüden direkt alışveriş merkezinin orta katına giriyor ve doğrudan kredi bölümüne gidiyor. Kredisinin iyi olduğunu öğrendikten sonra, üç kat yukarıdaki ev eşyaları bölümüne çıkıyor. Sonra beş kat aşağıdaki çocuk eşyaları bölümüne iniyor. Sonra altı kat yukarıdaki televizyon bölümüne gidiyor. Son olarak, on kat aşağıda zemin kattaki ana girişe iniyor ve binadan ayrılıyor. Alışveriş merkezinin kaç katı vardır?
- 18.** Eşit uzunluktaki iki mum aynı zamanda yakılıyor. Her ikisi de sabit hızla yanıyorlar ancak bir mum toplam 6 saatte diğeri ise 3 saatte tamamen bitiyor. Ne kadar süre sonra yavaş yanan mum daha hızlı yanan mumun yarısı uzunluğunda olur?
- 19.** Demet kare şeklinde bir bahçenin etrafına çit yapıyor. Her kenara 4 çit direği koyacaksa tüm çit için kaç direk kullanması gerekir?
- 20.** Nilgün, yerel el sanatları fuarında satmak için bakır bilezikler yapıyor. Her bilezik, 5 x 7 cm boyutlarındaki çekiçlenmiş dikdörtgen bakır levha gerektiriyor. Nilgün, 21 x 24 cm boyutlarında dikdörtgen bir bakır levha alıyor. Tek bir bakır levhadan elde edebileceği maksimum bilezik sayısı nedir?

21. Bir top 160 cm yükseklikten aşağı atılıyor ve atıldığı yüksekliğin yarısı kadar sıçıyor. Yere çarptığı her seferde bu şekilde sıçramaya devam ediyor. Topun atıldığı andan 5. kez zemine çarptığı ana kadar sadece aşağıya doğru toplam kat ettiği yol nedir?
22. Aylin gölde bir kuğu sırası gördü. İki kuğunun önünde iki kuğu vardı. İki kuğunun arkasında iki kuğu vardı ve iki kuğunun arasında iki kuğu vardı. Aylin'in görmüş olabileceği minimum kuğu sayısı nedir?
23. Jale'nin çember şeklindeki raylarda hareket eden bir oyuncak treni vardır. Bu çemberin üzerinde de eşit aralıklarla dikilmiş 6 tane elektrik direği vardır. Trenin 1. direkten 3. direğe gitmesi 10 saniye sürmektedir. Trenin tüm çemberi tamamlaması kaç saniye sürer?
24. Aşağıdaki saat yüzünü iki düz çizgi kullanarak öyle üç parçaya ayırınız ki her bölgedeki sayıların toplamı aynı olsun.



25. Can odasının zemini döşemek için bir desen tasarlıyor. Daha büyük bir kare yapmak için 784 kare fayans içeren bir kutu kullanıyor. 784 fayansı kullanarak olası en büyük kareyi yapmak istiyor. Can'ın yapabileceği en büyük karenin boyutları nedir?
26. Aşağıdaki kutulara toplamı 15 olan üç sayıyı öyle yerleştiriniz ki herhangi bir kimse arka arkaya gelen hangi üç kutuyu seçerse seçsin toplamı 15 olsun.

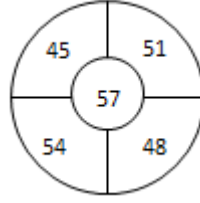
6 4

27. Eğer her harf bir rakam için şifre ise, aşağıdaki toplama işlemi nedir? 1, 2, 3, 6, 7, 9 ve 0'ı kullanın.

$$\begin{array}{r} \text{SUN} \\ + \text{FUN} \\ \hline \text{SWIM} \end{array}$$

28. A.300 puan almak için bu dart tahtasına en az kaç atış gerekir?

B. Toplamların 300 olduğu dört farklı kombinasyonu bulunuz.

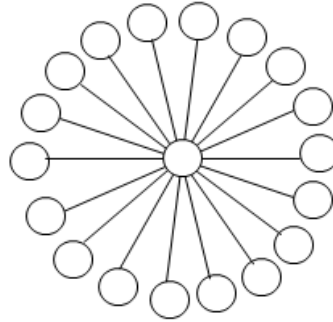


29. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 rakamlarının her birini birer kez ve matematiksel işlemleri kullanarak 1'e ulaşınız.

30. Tolga'nın takımı, öğrencilerin ya 3 ya da 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına girdi ve 12 sorudan 44 puan kazandı. Takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

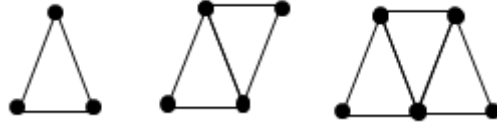
31. 100 usta ve çırak tarafından paylaşılan 100 çörek vardır. Ustaların her biri 3 çörek alırken. çırakların 3'ü bir çöreği paylaşmaktadır. Kaç usta vardır?

32. 1'den 19 a kadarki sayıları, her sıradaki sayıların toplamı aynı sonucu verecek şekilde yerleştirin.



33. Ceren'in 10 şekeri var. O ve iki kardeşi şekerleri her biri en az bir şeker alacak şekilde paylaşmak istiyor. Bunu kaç farklı şekilde yapabilirler?

34. Meltem 17 küpü bir sıra halinde arka arkaya yerleştirdi. Onları kırmızı sprey boya ile boyadı. Boya kuruduktan sonra küpleri ayırdı. Küplerin masaya ve birbirlerine değen kısımlarının boyanmadığını fark etti. 17 küpün kaç yüzü boyanmıştır?
35. Lara'nın Sam isminde bir kurbağası var. Sam bir seferde 1 ya da 2 metre sıçrayabiliyor. 7 metreyi kaç farklı biçimde sıçrayabilir?
36. Bir alışveriş merkezinin çatısı için aşağıdaki gibi bir sistem kullanılmaktadır. Bir üçgen oluşturmak için üç metal çubuk üç pim, iki üçgen oluşturmak için 5 metal çubuk 4 pim kullanılmaktadır.



Benzer şekilde devam ettirildiğinde.

- a) 10 üçgen için kaç çubuk, kaç pim gerekir?
- b) n üçgen için kaç çubuk, kaç pim gerekir?

37. Aşağıdaki bağıntıyı tamamlayın:

3	→	3
26	→	8
37	→	10
18	→	9
62	→	8
49	→	?
31	→	?

38.  Yandaki şekilde kaç dikdörtgen vardır?

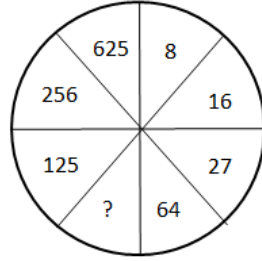
39. Eğer çit kazıkları 5 m'lik aralıklarla yerleştirilirse, 100 m'lik çit için kaç kazık gerekir?
40. Eğer çit kazıkları 5 m'lik aralıklarla yerleştirilirse, 100 m'lik çit için kaç kazık gerekir?

41. Matematik kitabımı açtığım zaman. karşıma gelen iki sayfadaki sayıların çarpımı 1806'dır. Bu sayfaların numaraları nedir?

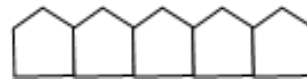
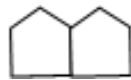
42. Bir turist Antalya'da bir mağarayı gezerken, duvarda aşağıdaki şifreyi gördü. Şifrede üstteki sayı ile alttaki sayı arasında bir ilişki olduğunu fark etti. Ama şifrenin bazı yerleri boş bırakılmıştı. Siz bu şifreyi tamamlayıp, ilişkiyi yazarak açıklayınız.

8	6	7	4	5	3	9
15				9		

43. Aşağıdaki çemberde eksik sayıyı bulunuz.



44. Dilek kibrit çöpleriyle ev yapıyor. 2 ev yapmak için 9 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 5 sıralı ev yapmak için 21 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı ev yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



45. Bir tavuk çiftliğindeki tavukların sayısı her ay bir öncekinin 3 katına çıkmaktadır. 3 ay sonra çiftlikteki tavuk sayısı 189 ise, başlangıçta kaç tavuk vardı?

Ek 2: Ön Test

Yönerge: Sevgili öğrenciler. Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak ve nasıl düşündüğünüzü açıklayarak yanıtlayınız. Cevaplarınızı kesinlikle silmeyiniz. Kimseden yardım almayarak soruları anladığınız şekilde kendi düşüncelerinizi yazarak çözümlayiniz.

Matematik Öğretmeni

Tuğba KARABULUT

1) Bir dikdörtgenin alanı (kısa ve uzun kenarının çarpımı) 120 cm^2 'dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?

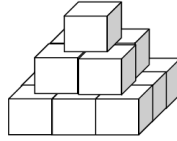
2) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. Bu dizilme sonucunda 7 numaralı 17 numaralı öğrencinin karşısına geldi ise sınıfta kaç öğrenci vardır?

3) Bir otobüs terminalden hareket ettikten sonra, yolda başka yolcu almadan, uğradığı her durakta yolcularının yarısını indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre terminalde kaç yolcusu vardı?

4) Aşağıdaki kutulara toplamı 15 olan üç sayıyı öyle yerleştiriniz ki herhangi bir kimse arka arkaya gelen hangi üç kutuyu seçerse seçsin toplamı 15 olsun.

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

5) Ece bir kare piramit inşa ediyordu. 4 küp üzerine 1 küp yerleştirerek başladı. 3 basamaklı bir piramit için tabanda 9 küp kullandı:



Aynı şekilde yapmaya devam etti.

- (i) 11 basamaklı bir piramidin tabanında kaç küp olur?
- (ii) Her seviyede tabandaki küp sayısını nasıl bulduğunuzu bir kural ya da kelimelerle ifade edin.
- (iii) Bir piramidin tabanında 169 küp var. Piramit kaç basamaklıdır?
- (iv) Böyle bir piramit inşa etmek için 820 küp yeterli midir? Cevabınızı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

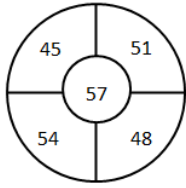
6) 4 eğitsel kulübün her birinin kaç üyesi olduğunu sizin belirlediğinizi düşünün. Her kulüp farklı sayıda üyeye sahip olacak. Sağlık kulübü en küçük, spor kulübü biraz daha büyük, satranç kulübü biraz daha büyük ve gezi kulübü en büyük kulüptür. Toplam 15 üyeyi dört kulüp arasında kaç farklı biçimde dağıtabilirsiniz?

Sağlık kulübü	Spor kulübü	Satranç kulübü	Gezi kulübü
---------------	-------------	----------------	-------------

7) Nilüfer çiçeğinin yaprakları her gün su yüzeyinde kapladıkları alanı 2 katına çıkarmaktadır. Bir havuzun tamamen kaplandığından 3 gün önceki durumunu göz önüne alınız. Havuzun kaçta kaç yaprakla kaplıydı?

8) Jale'nin çember şeklindeki raylarda hareket eden bir oyuncak treni vardır. Bu çemberin üzerinde de eşit aralıklarla dikilmiş 6 tane elektrik direği vardır. Trenin 1. direkten 3. direğe gitmesi 10 saniye sürmektedir. Trenin tüm çemberi tamamlaması kaç saniye sürer?

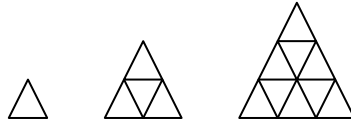
9)



Yandaki dart tahtasında 300 ve üzeri puan almak için en az kaç atış gerekir? Aşağıdaki noktalı yerleri bunu düşünerek tamamlayınız.

En az ... atış gerekir. Çünkü ...

10) Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır. 15. şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gereklidir?



Ek 3: Son Test

Yönerge: Sevgili öğrenciler. Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak ve nasıl düşündüğünüzü açıklayarak yanıtlayınız. Cevaplarınızı kesinlikle silmeyiniz. Kimseden yardım almayarak soruları anladığınız şekilde kendi düşüncelerinizi yazarak çözümlayiniz.

Matematik Öğretmeni

Tuğba KARABULUT

- 1) İlk on asal sayıdan rastgele farklı iki asal sayı seçiliyor. İkisinin toplamının 24 olma olasılığı nedir?
- 2) Reyhan ve Lale havuzun karşılıklı kenarlarından aynı hızla birbirlerine doğru yüzdüler. 12 saniye sonra karşılaştılar. Aynı hızla yüzmeye devam ettiler ve dönüşte hiç zaman kaybetmediler. Birbirleriyle tekrar kaç saniye sonra karşılaşırlar?
- 3) Fidan yerel bir eczane için reçeteler dağıtıyor. Salı günü minibüsteki reçetelerin önce $\frac{2}{3}$ 'ünü, sonra da kalan reçetelerin $\frac{3}{4}$ 'ünü dağıttı. Elinde dağıtılacak 10 kaldıysa başlangıçta kaç reçete bulunmaktaydı?

4) Tolga'nın takımı, öğrencilerin ya 3 ya da 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına girdi ve 12 sorudan 44 puan kazandı. Takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

5) Ayşen'in 2 büyük havluyu asmak için 5 adet mandala ihtiyacı vardır. 5 büyük havlu için de 11 mandala ihtiyaç vardır. 10 büyük havluyu asmak için kaç adet mandala ihtiyacı vardır?

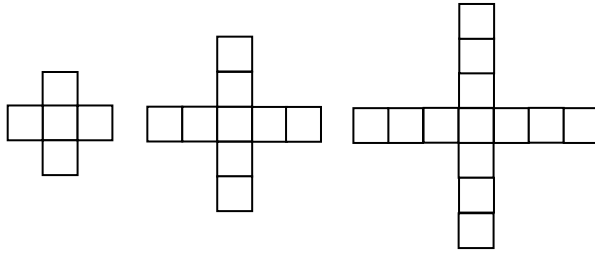
6) Elinizde 25 bilyeniz var. Bunlardan öyle üç küme yapınız ki her birinde tek sayıda bilye olsun. Bu kümeler kaç değişik yolla yapılabilir?

7) Eğer 8 x 8 cm boyutundaki bir kek 4 kişiye servis ediliyorsa, 18 kişiye eş miktarda kek vermek için 12 x 12 cm boyutundaki keklerden kaç tane gerekir?

8) Bir top bir yükseklikten aşağı atılıyor ve atıldığı yüksekliğin yarısı kadar sıçıyor. Yere çarptığı her seferde bu şekilde sıçramaya devam ediyor. Topun atıldığı andan 3. kez zemine çarptığı zaman 80 cm sıçradıysa, topun bırakıldığı yükseklik kaç cm'dir?

9) İrfan doğduğunda babası 32 yaşındaydı. Kaç yıl sonra İrfan'ın yaşının babasının yaşına oranı $\frac{3}{11}$ olur?

10) Birinci rüzgar gülü 5, ikinci rüzgar gülü 9, üçüncü rüzgar gülü 13 kareden oluşmaktadır. 10. rüzgar gülü için kaç kare gerekirdi?



Ek 4: Resmi İzinler



T.C.
BURSA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 86896125-605.01-E.3896736

23.03.2017

Konu : Tuğba KARABULUT'un Araştırma İzni

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : M.E.B. Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 07/03/2012 tarihli ve 2012/13 sayılı Genelgesi

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bölümü yüksek lisans öğrencisi Tuğba KARABULUT'un "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri" konulu araştırma isteği Uludağ Üniversitesi Rektörlüğü Genel Sekreterlik'in 13/03/2017 tarihli ve 10674 sayılı yazısı ile bildirilmektedir.

Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bölümü yüksek lisans öğrencisi Tuğba KARABULUT'un "Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri" konulu araştırmasını ilimiz Yıldırım ilçesine bağlı Zübeyde Hanım Ortaokulu'ndaki öğretmen ve öğrencilere uygulama yapma isteği ilimizde oluşturulan "Araştırma Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma ile ilgili çalışmanın okul/kurumlardaki eğitim öğretim faaliyetleri aksatılmadan, araştırma formlarının aklı okul müdürlüklerince görülerek ve gönüllülük esası ile okul müdürlüklerinin gözetim ve sorumluluğunda ilgi Genelge çerçevesinde uygulanması ayrıca araştırma sonuçlarının Müdürlüğümüz ile paylaşılması komisyonumuzca uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Ekrem KOZ
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR

<...>

Veli SARIKAYA
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Adres : Yeni Hükümet Konağı A Blok
16050/Osmangazi/BURSA

Telefon No:(0224) 445 16 00 Fax : (0 224) 445 18 10

E-posta: arge16@meb.gov.tr İnternet Adresi: http://bursa.meb.gov.tr

Bilgi İçin : Ekrem KOZ

İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

Tel: (0224) 445 1625

Leyla DİKİCİ

ARGE VHKİ

(0224) 215 25 39

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden ff5a-bb52-33ac-8c2a-1ad6 kodu ile teyit edilebilir.

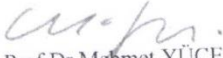
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULLARI
(Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulu)
TOPLANTI TUTANAĞI

OTURUM TARİHİ
24 Şubat 2017

OTURUM SAYISI
2017-05

KARAR NO 19 : Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Tuğba KARABULUT'un "*Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri*" konulu tez çalışmasının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan İlköğretim Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bölümü Yüksek Lisans öğrencisi Tuğba KARABULUT'un "*Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri*" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak anket çalışmasının, fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluğu başvurucuya ait olmak üzere uygun olduğuna oybirliği ile karar verildi.


Prof. Dr. Mehmet YÜCE
Kurul Başkanı

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı: Osmangazi-1993

Öğr. Gördüğü Kurumlar:	Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	2007	2010	İnegöl Anadolu Lisesi
	2010	2011	Nuri Nihat Aslanoba Lisesi
Lisans	2011	2015	Hacettepe Üniversitesi
Yüksek Lisans	2015	2019	Uludağ Üniversitesi

Çalıştığı Kurumlar:	Başlama ve Ayrılma Tarihleri	Kurum Adı
	1. 2015-2017	Bursa Merkez Zübeyde Hanım Ortaokulu
	2. 2017-2019	Rize Merkez Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu
	3. 2019-	Çorum Mecitözü Atatürk Ortaokulu

Kullandığı Burslar: Yüksek Öğrenim KYK Bursu

Aldığı Ödüller: Lise okul birinciliği,
Üniversite bölüm ve fakülte birinciliği.

Katıldığı Yurt içi ve Yurt Dışı 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi.

Bilimsel Toplantılar: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon/Türkiye

Yayımlanan Çalışmalar:

Diğer Profesyonel Etkinlikler: TUBİTAK 4006 Bilim Fuarı.(2016).Bursa

TUBİTAK 4006 Bilim Fuarı.(2018).Rize

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Tuğba Karabulut
Tez Adı	Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri ve Bu Konuyla İlgili Öğretmen Görüşleri
Enstitü	Eğitim Bilimleri
Anabilim Dalı	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Yeliz Yazgan
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum.

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih : 07.10.2019

İmza : 