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

SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME EĞİTİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STRATEJİK ESNEKLİK VE LİSELERE GİRİŞ SINAVI BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuba GENÇ

BURSA
2020

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME EĞİTİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STRATEJİK ESNEKLİK VE LİSELERE GİRİŞ SINAVI BAŞARISINA ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuba GENÇ

Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan

BURSA

2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Tuba GENÇ

04/09/2020

EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

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

Tarih: 04/09/2020

Tez Başlığı / Konusu: Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik Ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi
Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 109 sayfalık kısmına ilişkin, 04/09/2020 tarihinde şahsım tarafından (Turnitin) adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 19 'dur.

Uygulanan filtrelemeler:
1- Kaynakça hariç
2- Alıntılar hariç/dahil
3- 5 kelimeden 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.

04.09.2020
Tarih ve İmza

Adı Soyadı:	Tuba GENÇ
Öğrenci No:	801752010
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı:	Matematik Eğitimi
Statüsü:	☒ Y.Lisans ☐ Doktora

Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi" adlı Yüksek Lisans tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Tuba Genç

Danışman

Doç. Dr. Yeliz Yazgan

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD Başkanı

Prof. Dr. Ahmet Kılınç

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda 801752010 numara ile kayıtlı Tuba GENÇ'in hazırladığı "Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 04/09/2020 günü 10.00-11.00 saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/~~başarısız~~) olduğuna (oybirliği/~~oy çokluğu~~) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu Başkanı)

Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Çiğdem ARSLAN

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Jale İPEK

Ege Üniversitesi

Önsöz

Lisansüstü eğitimim boyunca ilgi ve anlayışını esirgemeyen, tez yazım süreci boyunca tecrübeleri ve fikirleriyle bana her türü desteği sağlayan danışmanım Sayın Doç. Dr. Yeliz YAZGAN başta olmak üzere Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki çok değerli hocalarıma,

Araştırmamı yapmamda kolaylık sağlayan o dönem çalıştığım ve kadrolu ilk görev yerim olan Bursa/Gemlik TSO Gazi Ortaokulu idaresine, her konuda yardımcı olarak desteklerini esirgemeyen öğretmen arkadaşlarıma ve sevgili öğrencilerime,

Tüm süreç boyunca her başım sıkıştığında yardımıma koşan ve beni yüreklendirerek bu süreci birlikte atlattığımız çok kıymetli arkadaşım Hatice Yeğit'e,

Tez yazım sürecinde hem analizlerimde yardım eden hem moral veren sevgili zümrem Esra Avcu başta olmak üzere yeni görev yerimdeki arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca varlıklarına şükrettiğim, her zaman benim yanımda olarak her yaptığımda beni destekleyen, yapabileceğime benden çok inanan ve bana güvenmekten hiçbir zaman vazgeçmeyen canım annem ve canım babama,

Her zaman her koşulda destekçim, her derdimde yanımda olan biricik ablama ve enişteme ve varlığıyla hepimizi mutlu eden gelmesini dört gözle beklediğimiz ailemizin en yeni üyesine,

Ve son olarak tüm teknik sorunlarda her zaman yanımda olan canım kardeşime sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Tuba GENÇ

Özet

Yazar	: Tuba GENÇ
Üniversite	: Bursa Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı	: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Bilim Dalı	: Matematik Eğitimi
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans
Sayfa Sayısı	: xv+99
Mezuniyet Tarihi	: 04/09/2020
Tez	: Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi
Danışman	: Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME EĞİTİMİNİN SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN STRATEJİK ESNEKLİK VE LİSELERE GİRİŞ SINAVI BAŞARISINA ETKİSİ

Bu araştırmanın amacı, 8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin stratejik esnekliklerine ve Liselere Giriş Sınavı başarılarına etkisini incelemektir. Bu amaç kapsamında araştırma ön test-son test deneysel desen modeline göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Bursa'nın Gemlik ilçesinde öğrenim gören 200 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma için gerekli olan veriler 10'ar adet açık uçlu sıradışı problemden oluşan ön test-son test ve 8. sınıf öğrencilerinin yıl sonunda girdiği merkezi sınav olan Liselere Giriş Sınavı (LGS) matematik netlerinden elde edilmiştir. Araştırmada ilk olarak tüm katılımcılara ön test uygulanmış daha sonra deney grubuna (32 kişi) sıradışı problem çözme eğitimi verilmiştir. 9 hafta boyunca haftada 2 saat verilen eğitim süresince deney grubuna farklı stratejiler ile çözüme uygun 38 adet sıra dışı problem çözdürülmüştür. Araştırma boyunca kullanılan problemler sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, bağıntı bulma, şekil ve diyagram çizme, problemi basitleştirme, denklem ve eşitsizlik kurma stratejileri ile çözülmeye uygun problemlerden seçilmiştir. Eğitim sonunda tüm gruba son test uygulanarak ve LGS matematik netleri hesaplanarak elde edilen verilerin analizinde uygun testler kullanılarak alt problemlere cevap aranmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin büyük bir kısmının zayıf ve orta düzey stratejik esnekliğe sahip olduğu, verilen eğitimin öğrencilerin sıradışı problem çözmede stratejik esneklik puanlarını arttırdığı, stratejik esneklik puanı ile LGS matematik başarısı arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Fakat verilen eğitim deney grubu öğrencilerinin LGS matematik netlerinde kontrol grubuna göre fark oluştursa da iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: problem, problem çözme, sıradışı problem çözme, sıradışı problem çözme stratejileri, stratejik esneklik

Abstract

Name and Surname : Tuba GENÇ

Universiry : Bursa Uludag University

Field : Mathematics and Science Education

Branch : Mathematics Education

Degree Awarded : Master

Page Number : xv+99

Degree Date : 04/09/2020

Thesis : The Effect of Non-Routine Problem Solving Instruction on 8th Grade Students' Strategic Flexibility and Achivement in High School Entrance Exam

Supervisor : Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

THE EFFECT OF NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING INSTRUCTION ON 8TH GRADE STUDENTS' STRATEGIC FLEXIBILITY AND ACHIEVEMENT IN HIGH SCHOOL ENTRANCE EXAM

The aim of this study was to examine the effect of an instruction on non-routine problem solving provided to 8th grade students on their strategic flexibility and their success in the High School Entrance Exam. In accordance with this purpose, the research was carried out based-on to the pretest - posttest experimental design model. The sample of the research consisted of 200 eighth grade students receiving education in Gemlik district of Bursa in the 2018-2019 academic year. The data required for the research were obtained from the pretest - posttest consisting of 10 open-ended non-routine problems and the mathematics scores received from the High School Entrance Exam (LGS), which is the central exam that 8th grade students take at the end of the year. In the study, firstly, all the participants were administered a pretest and then the experimental group (32 students) was given an instruction on non-routine problem-solving. During the instruction, which was given 2 hours a week for 9 weeks, the experimental group was made to solve 38 non-routine problems suitable for solving with different strategies.

The problems used throughout the research were chosen from the problems suitable for solving with the strategies of make a systematic list, work backward, guess and check, look for a pattern, draw a diagram, using the solution of simplify the problem, write an equation or inequality. At the end of the education, answers to the sub-problems were sought by applying the post-test to the whole group and using appropriate tests in the analysis of the data obtained by calculating the LGS scores of mathematics. At the end of the study, it was observed that most of the students had weak and medium-level strategic flexibility, that the instruction given increased the students' strategic flexibility scores in non-routine problem solving, and there was a positively moderate and significant relationship between the strategic flexibility score and LGS mathematics achievement. However, although there was a difference between LGS math scores of the students in the experimental group and control group, it was found that this difference was not statistically significant.

Keywords: problem, problem solving, non-routine problem solving, non-routine problem solving strategies, strategic flexibility

İçindekiler

Sayfa No

Tablolar Listesi

Tablo **Sayfa No**

Şekil ve Grafikler Listesi

Sayfa No

Kısaltmalar Listesi

Kısaltma	Bibliyografik Bilgi
akt.	Aktaran
c.	Cilt
Eds.	Editörler
LGS	Liselere Giriş Sınavı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
No.	Numara
OGES	Ortaöğretime Geçiş Sistemi
OKS	Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı
p.	Page. Sayfa
PISA	Programme for International Student Assessment
s.	Sayfa
SBS	Seviye Belirleme Sınavı
TEOG	Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı
Vol.	Volume. Cilt

1. Bölüm

Giriş

Tüm bilimsel gelişmelerin temelinde merak, zor şartlarda getirilen çözüm önerileri ve de başarma duygusu yatar. İnsanoğlu aklı sayesinde karşılaştığı problemleri çözer ve hayatını daha kolay hale getirmek için çevresinde bir takım düzenlemeler yapar.

Matematik öğretiminde dört temel hedef vardır bunlar, problem çözme becerisini geliştirme, muhakeme ve ispat yapma becerisi kazandırma, matematiği iletişimde kullanma ve son olarak matematiğe değer verme duygusunu geliştirmedir (Altun, 2015, s.1). Bu temel hedeflerden biri olan problem çözme matematiksel düşünmeye giriş olarak hizmet etmelidir (Yazgan, 2007). Bu nedenle öğrencilere problem çözme becerisini kazandırmak diğer becerileri kazandırmada önemli bir rol oynamaktadır. Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Millî Eğitim Temel Kanununca belirlenen Genel Amaçlar ve Temel İlkeler doğrultusunda ulaşmaya çalıştığı özel amaçlar incelendiğinde: “Öğrenci, problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.” maddesine yer verilerek problem çözmenin önemi üzerinde durulduğu görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2018). Öğrenciler, problem çözerken değişik çözüm yollarını deneyerek öğrenmeli, öğrencinin problemi nasıl çözüme ulaştırdığı, hangi bilgileri kullandığı, problemi nasıl ifade ettiği, hangi stratejiyi seçerek çözüme ulaştığı üzerinde durulmalıdır (MEB, 2009). İnsanlar bir problem durumu ile karşılaştıkları zaman yalnız ellerindeki bilgi ile problemi çözemezler, problem çözme becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. İnsanların nesillerini devam ettirebilmeleri için en gerekli özelliklerden biri de problem çözme becerisine sahip olmasıdır (Altun, 2015, s.1). Günümüzde karşılaşılan problemleri çözebilmenin, başarıyı yakalamış bireylerin ortak özelikleri olduğu ifade edilmektedir (Şener & Bulut, 2015). Öğrencilerin gelecek için hazırlanmaları, yeteneklerini keşfederek geliştirmeleri, gelişen teknolojiye uyum sağlamaları için problem çözmenin eğitim sistemimizde yeri önemlidir (Yılmaz, 2019). Bu nedenle eğitim sistemimiz kendi sorunlarını çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Problem çözmenin bu kadar önemli olmasından dolayı literatür incelendiğinde problem çözme ile ilgili bir çok araştırma yapıldığı görülmektedir (örn: Altun & Arslan, 2006; Bogaerts & Ratinckx, 1999; Gelbal, 1991; Lee, 1982; Schoenfeld, 1985; Soylu & Soylu, 2006; Verschaffel, De Corte, Lasure, Van Vaerenbergh, 1999; Yazgan, 2015). Fakat uluslararası sınav sonuçları incelendiğinde eğitim sistemimizde bu konuda eksiklerin hala devam ettiği anlaşılmaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi için eğitim sistemimiz ve sınav sistemlerimiz üzerinde değişikliklere gidilmiştir. 2017 yılında değişen Liselere Giriş Sınavı (LGS) soruları incelendiğinde soruların kazanım temelli değil daha çok beceri ölçmeye yönelik sorular olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu soruları çözebilmeleri için konuyu bilmeleri yeterli olmayıp, bilgiyi kullanabilme, ilişki kurma, muhakeme etme, transfer etme, esnek düşünebilme ve okuma becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Öğrencilerin düşünme biçimlerini güçlendirecek, sorgulamalarını sağlayacak bol soru çözmeleri büyük önem arz etmektedir. Problem türlerinden sıradışı problemlerin öğrencilerin farklı düşünmelerini sağlayarak üst düzey becerileri kazandırmayı hedeflediği böylece öğrencilerin LGS sınavında başarılı olmalarının yanı sıra ileriki iş ve sosyal hayatlarındaki problemleri çözümleyebilmelerine destek sağlayabileceği düşünülmektedir.

Matematiksel problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalar, sıradışı problemlerin, problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye en uygun problemler olduğunu göstermiştir (Polya, 1957). Çünkü sıradan problemler, daha önce öğrenilen yöntemleri adım adım izleyerek tanıdık yöntemler kullanılarak çözülebilir. Sıradışı problemlerin ise öngörülebilir, açıkça belirli bir çözümü yoktur (Yazgan, 2013). Problem çözmenin önemli özelliklerinden biri, insanların esnek bir şekilde çalışabilmeleri ve değişen durumlara ve koşullara göre davranışlarını değiştirebilmeleridir (Elia, Heuvvel-Panhuizen & Kolovou, 2009). Problem kurma ve problem çözmede farklı yöntemlerin kullanılması esneklik olarak ifade edilebilir (MEB, 2017). Matematik eğitiminde öğrenciler yeni durumlarla ve yeni problemlerle karşı karşıya gelirler, bu yeni durumlarla başa çıkabilmeleri için çeşitli stratejileri bilmeleri ve uygulamaları aynı zamanda esnek düşünebilmeleri gerekir. Matematik problemini çözmedeki başarının, öğrencilerin problem çözme stratejilerini esnek bir şekilde kullanabilmeleriyle olumlu yönde ilişkili olduğu görülmektedir (Cai, 2003; Kantowski, 1977). Esneklik problem çözmenin önemli özelliklerinden biri olmasına rağmen literatür incelendiğinde problem çözmede esneklik ile ilgili çok az çalışma (Elia ve diğerleri, 2009; Gavaz, 2015; Yazgan & Arslan, 2012) yapıldığı görülmektedir. Bu nedenle problem çözmede stratejik esnekliği ile ilgili daha fazla bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin esnek düşünebilmelerinin sıradışı problem çözmedeki başarılarını, dolayısı ile de LGS başarılarını da arttıracağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle bu araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklikleri incelenerek, stratejik esnekliğinin LGS başarısı ile ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda, izleyen bölümlerde problem çözme, esneklik ve LGS kavramları hakkında bilgi verilecektir.

1.1. Problem ve Problem Çözme

Problem Türk Dil Kurumu (2018)'in yapmış olduğu tanıma göre; teoremler veya kurallarla çözüme ulaştırılması istenen sorundur. Polya (1957)'e göre problem, amaca en uygun yoldan ulaşmak için eylemlerin bilinçli olarak araştırılmasıdır. Karşımıza çıkan bir durum hiçbir zorluk olmadan belirli adımlarla ortadan kaldırılabiliyorsa bu bir problem değildir, hangi adımların atılacağı bilinmiyor ise o zaman bir problem durumundan söz edilebilir. John Dewey'e göre problem, kişinin zihnini karıştırarak, ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şeydir (akt. Gelbal, 1991). Bu tanıma göre problemin çözümü, belirsizliklerin ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Blum ve Niss (1991)'e göre problem belirli açık sorular taşıyarak, ilgi çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma ve yöntem bilgisine sahip olmadığı bir durumdur. Morgan (1995, s. 133)'a göre problem bireyin karşılaştığı engelleme durumu ile yaşadığı çatışma olarak tanımlanır. Bir matematiksel ifadenin problem sayılabilmesi için farklı bilgi ve becerilerin beraber kullanılmasını gerektirecek nitelikte olması ve sıradan bir çözüm yolunun olmaması gerekmektedir (MEB, 2009). Problemin farklı tanımları incelendiğinde en genel anlamda, kişinin daha önce karşılaşmadığı bir durumla karşılaşarak, karşılaştığı bu güçlük karşısında bir şeyler yapmak isteyip ne yapacağını bilemediği ve çözümüne ihtiyaç duyduğu durum olarak tanımlayabiliriz (Altun, 2015). Problem sadece matematikte değil günlük yaşamın her anında karşımıza çıkabilen bir olgudur.

Tüm canlılar var oldukları andan itibaren ve yaşamları boyunca farklı problemlerle karşılaşırlar. İnsan aklı sayesinde diğer canlılardan ayrılır, bu düşünme yetisi ile kendini geliştirir, karşılaştığı problemlere çözümler üretir. Yine aklı ile dünyasını, çevresini düzenler ve ihtiyaçlarının karşılanması için birtakım icat ve icraatlar da bulunur ve uygun düzenekler oluşturur. Problem çözme becerisi gelişmiş insanlar karşılaştıkları sorunların üstesinde daha rahat geldikleri için hayatlarını problem çözme becerisi gelişmemiş insanlara göre daha rahat geçirirler. İnsan yaşamı boyunca ne tür problemlerle karşılaşacağı bilinmediği için eğitim sistemi kendi sorunlarını çözen böylece özgür ve yaşamını rahat geçiren bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bu nedenle öğrencilere problem çözme becerisini kazandırmak diğer becerileri kazandırmakta önemli bir rol oynamaktadır.

Problem çözme, sonuca ulaşmanın yanında bir yol bulma, karşılaşılan güçlükten kurtulmadır (Polya, 1957). Problem çözme "Ne yapılacağının bilinmediği durularda yapılması gerekeni bilmektir." (Altun, 2015). PISA'nın (Programme for International Student Assessment) problem çözmeyi kişinin gerçek ya da disiplinler arası durumlarla karşılaştığında, onları çözüme ulaştırırken zihinsel işlevlerini kullanma kapasitesi olarak tanımlamıştır (Yılmaz ve diğerleri, 2011). Kişi karşılaştığı problemleri çözüme ulaştırmak için matematiksel bilgilerini kullanırken farklı stratejiler uygulamaktadır. Guberman ve Leikin (2013)'e göre problem çözme sürecini etkileyen bir özellikte kişinin sahip olduğu matematiksel bilgidir, kişi bu bilgiyi kullandıkça bilginin kalıcılığı artmaktadır.

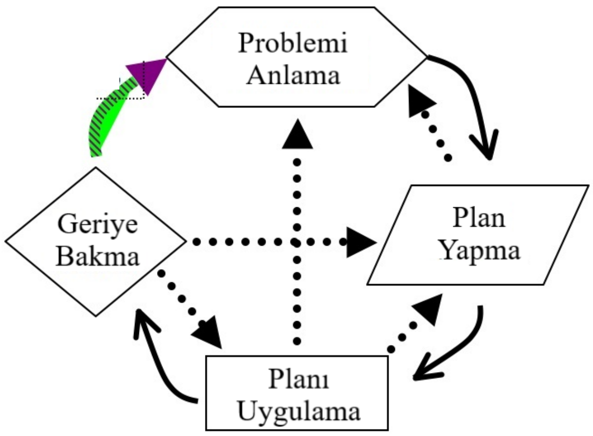
İnsanlar bir matematik problemi ile karşılaştıklarında ilk olarak bir kural hatırlamaya çalışırlar bu problemi çözüme ulaştırmak için iyi bir yol değildir. Çünkü problem çözmenin bir kuralı yok sistematiği vardır (Altun, 2015). Tüm problemleri çözüme ulaştırabilecek genel bir çözüm olmadığı için problem çözebilmek için sistematiği öğrenmek gerekir. Öğretmenin temel amacı da öğrencilerine bu sistematiği öğretmek ve problem çözmeyle ilgili temel becerileri kazandırarak, karşılarına çıkan problemleri kendilerinin çözmesine fırsat vermektir.

Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics/[NCTM, 2000] göre bir problemin iyi problem olması için şu kriterlere sahip olması gerekmektedir:

- Matematik ile bütünleşmiş olmalıdır.
- Yüksek düzeyde düşünerek çözmeyi gerektirmelidir.
- Öğrencilerin kavramsal gelişimlerine katkı sağlamalıdır.
- Öğrencilerin neler öğrendiklerini değerlendirebilmek için öğretmenlere yardımcı olmalıdır.
- Farklı çözüm stratejileri kullanımıyla birçok yoldan çözüme ulaşmayı sağlamalıdır. Farklı yollara açık olmalıdır.
- Öğrencileri katılım ve konuşmaları için cesaretlendirmelidir.
- Farklı matematiksel fikirlerle birleştirilebilmelidir.
- Yeteneklerini kullanmaya fırsat sağlamalıdır.

NCTM (2000)'in belirttiği özellikler incelendiği zaman problem kavramının ne kadar geniş bir şekilde ele alınmasının gerektiği görülmektedir. NCTM (2000)'in okullardaki matematik için belirlediği süreç standartlarına bakıldığı zaman; problem çözme, muhakeme ve kanıt, iletişim, ilişki, temsil olduğu görülmektedir. Bu standartların başında problem çözmenin geldiği diğer standartların ise problem çözme ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Buradan yola çıkarak problem çözmenin okul matematiğinin en temel özelliklerinden biri olduğu söylenebilir. Problem çözme bir süreç olarak düşünülmelidir (Altun, 2015).

Problem çözme süreçleri incelendiğinde en çok kabul görenin Polya (1957) tarafından oluşturulan dört aşamalı süreç olduğu görülmektedir. Bunlar Şekil 1.1.1'de verilmiştir.



Şekil 1.1.1: Polya'nın problem çözme aşamaları (http-1)

Öğrencilere karşılarına çıkan problemleri çözebilmeleri için verilen bu problem çözme süreçlerini öğretmek problemi çözüme ulaştırmaları için yeterli değildir. Çünkü problemi anlayıp hangi stratejiyi seçeceği yine öğrenciye kalmaktadır.

1.1.1. Problemi anlama. Öğrenci, *Problemde verilenler neler? Hangi koşullar altında verilmiş? Verilen koşul altında bizden istenen ne? Verilen koşullar altında bizden istenene ulaşmak mümkün mü? Fazladan bilgi verilmiş mi? Hangi bilgiler problemin çözümü için yeterli?* gibi sorulara cevap vererek hatta gerekirse şekil veya diyagram çizerek problemi özetlemeli ve anlamlandırmalıdırlar.

1.1.2. Plan hazırlama. Öğrencinin problemde verilenleri, istenenleri anladıktan sonra bunlar arasında bir bağlantı kurması gerekmektedir. Bir bağlantı bulduktan sonra problem çözme stratejilerini hatırlayarak hangi stratejinin seçiminin bu problem için daha uygun olacağına karar vermelidir. Bu durumda öğrencinin problem çözme stratejilerini bilmeleri ve en uygun stratejiyi seçebilmeleri için stratejik esnekliğe sahip olmaları gerekmektedir. Eğer öğrenci verilenler ile istenenler arasında bir bağlantı kuramaz ise daha önceden bu probleme benzer bir problemle karşılaşıp karşılaşmadığına, eğer karşılaştı ise o problemin çözümünde kullanılan stratejinin bu problemin çözümü için de en uygun çözüm olup olmayacağına karar vererek bir plan belirlemesi gerekmektedir.

1.1.3. Planı uygulama. Stratejinin seçilmesiyle birlikte bir sonraki adım stratejiyi uygulamaktır. Stratejinin kullanılmaya başlanması ile problem adım adım çözülmeye çalışılır ve bütün adımlar tek tek kontrol edilmelidir. Gerekli aritmetik işlemler, grafikler, tablolar, hesaplamalar bu adımda yapılır. Problem çözülemez ise birinci veya ikinci adıma tekrar dönülür. Problemi anlama kısmında sorun olup olmadığı kontrol edilir problem doğru anlaşıldıysa bu sefer ikinci adıma tekrar dönülerek strateji değiştirilir, problem doğru anlaşılmadıysa tekrar anlamlandırılır ve uygun strateji seçilerek tekrar strateji uygulamaya ve problem çözüme ulaştırılmaya çalışılır.

1.1.4. Geriye bakma. Bu bölümde yapılan çözümün doğruluğu kontrol edilir. Ulaşılan sonucun bu soru için anlamlı bir sonuç olup olmadığı değerlendirilir. Çözümün değerlendirilmesi birçok kişi tarafından yalnızca sonuçların doğruluğunun kontrolü olarak düşünülmektedir. Fakat bu adım daha geniş anlamlar içermektedir. Altun (2015)'e göre bu adımın temel eylemleri şunlardır:

- Sonucun doğruluğunu ve çözümde kullandığın mantığı kontrol et
- Bu problemi çözüme ulaştırmanın başka yolları var mı? Var ise başka yollardan çöz
- Bu problemin benzerlerini ve sorunun hangi verilenini veya istenilenini değiştirirsen çözümde nasıl bir farklılığa gitmen gerektiğini düşün.

Bu sorular ile çözümün değerlendirilmesi sağlanarak süreç ile ilgili bir aydınlanma sağlanır.

Bu dört aşama ile öğrencinin izleyeceği süreçlere dikkat çekerek problem çözümüne yardımcı olabilir fakat bu dört sürecin bilinmesi problemi çözüme ulaştırmayı garantilemez (Gök & Erdoğan, 2017).

1.2. Problem Türleri

Literatür incelendiğinde problem türleri ile ilgili birçok sınıflama bulunduğu görülmektedir. En çok karşılaşılan problem türleri ise sıradan ve sıradışı problemlerdir. Bu araştırmada sıradışı problem türü kullanıldığı için diğer sınıflandırmalardan bahsedilmemiştir.

1.2.1. Sıradan (rutin) problemler. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin hepsinin veya birkaçının kullanılmasıyla doğrudan çözülebilen problemlere sıradan (rutin) problemler denmektedir, bu nedenle literatürde dört işlem problemleri olarak da geçmektedir (Polya, 1957). Rutin problemler öğrencilerin işlem becerilerini geliştirmelerini ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerilerin kazandırılmasını sağlar (Şahin, 2007). Polya (1957) sıradan problemi şöyle tanımlamıştır: "…Bir problem önceden çözülmüş genel bir probleme özel veriler yerleştirerek ya da hiçbir yenilik yaratmaksızın iyice bilinen bir örneği adım adım izleyerek çözülebiliyorsa sıradan bir problemdir..." (s.168). Bir kişi sürekli sıradan problemlerden çözerse bildiği problem çözme yöntemlerinin üzerine yenisini eklemeden aynı yöntem ile çözmeye devam eder. Bu da daha önceden belirttiğimiz matematik eğitiminin amaçlarına uymayan bir durumdur.

1.2.2. Sıradışı (rutin olmayan) problemler. Sıradışı problem ise ilk karşılaşıldığı andan itibaren çözüme ulaşmak için ne yapılacağının hemen kestirilemediği, verileri organize etme, sınıflandırma gibi bazı işlemleri yapmayı gerektiren problemlerdir (Altun, 2010). Matematiksel problem çözme ile ilgili yapılan çalışmalar sıradışı problemlerin, problem çözme ve akıl yürütme becerilerini geliştirmeye en uygun problemler olduğunu göstermiştir (Polya, 1957). Çünkü sıradan problemler, daha önce öğrenilen yöntemleri adım adım izleyerek öğrencilere aşina olan yöntemler kullanılarak çözülebilir, sıradışı problemlerin ise, öngörülebilir, açıkça belirli bir çözümü yoktur (Yazgan, 2013). Her problem için uygun stratejinin seçilmesi ve uygulanması gerekmektedir. Sıradışı problemler, sorunun çözümü için gerekli bilgi daha önceden öğrenilmiş ve biliniyor olsa bile, çözüme ulaştırmak için daha farklı bilişsel süreçleri de kullanmayı gerektirir (Mullis ve diğerleri, 2003). Bu tür problemler ilişki, düzen veya örüntünün açıklanmasıyla ilgili olduğu için bu problemlerin öğretilmesi öğrencilerde bu tür yetenekleri arttırır (Altun, 2010). NCTM (2000) standartlarında, bir problemin iyi bir problem olması için problemden beklenen özellikler incelendiğinde rutin olmayan problemlerin ölçütlerine uygun olduğu böylece problem çözmenin öğretiminde rutin olmayan problemlerin çok önemli olduğu görülmektedir. Sıradışı problemler öğrencilerin olayları inceleme, verilenler arasında ilişki kurma, örüntü arama, tahmin etme, yaklaşık sonuç bulma, verileri analiz etme, sınıflandırma, ilişkileri görebilme gibi becerilerini geliştirir (Şahin, 2007). Polya (1957)'nin, sıradışı problemlere verdiği önem, öğrencilere sıradan problemler dışında başka tür problem çözdürmemenin "affedilemez bir hata" olduğunu, böyle yapmanın öğrencileri "düş gücü ve yargıdan mahrum bıraktığını" söylemesinden anlaşılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada problem türlerinden sıradışı problem seçilmiştir. Sıradışı problemleri çözebilmek için gerekli olan stratejilere araştırmanın takip eden bölümünde yer verilmiştir.

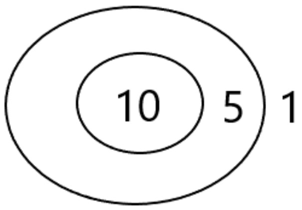
1.3. Problem Çözme Stratejileri

Polya (1957), problem çözme stratejilerini, problem çözümünde kullanılan plan olarak nitelendirmektedir. Sıradan problemleri çözebilmek için farklı stratejilere gerek olmasa da sıradışı problemleri çözebilmek için farklı stratejilere gereksinim duyulmaktadır. Schoenfeld (1999)'a göre ise problem çözmede strateji seçmek, birçok kilit içinden doğru olanı bularak kapıyı açmaya benzer. Böylece problem çözmenin anahtarı problem için uygun stratejiyi seçmek olarak ifade edilebilir (Schoenfeld, 1985). Literatürde sıradışı problemleri çözmek için kullanılabilecek birçok strateji bulunmaktadır. Öyle ki farklı araştırmacılar tarafından aynı anlama gelen stratejilerden farklı isimlerle bahsedilebilirken, aynı isimli olan stratejiler farklı olarak tanımlanabilmektedir. En çok adı geçen sıradışı problem çözme stratejileri şunlardır: Sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, bağıntı bulma, diyagram çizme, problemi basitleştirme, denklem ve eşitsizlik kurma, tablo yapma, muhakeme etme, canlandırma (Yazgan & Arslan, 2016).

Bu bölümde sadece bu araştırmada kullanılan stratejilerin açıklaması yapılmıştır.

Sistematik liste yapma: Bazı problemlerin çözüme ulaştırılması için problemde bulunan bütün olasılıkların bulunması gerekebilir. Böyle durumlarda bütün olasılıkların yazılması için dikkatli seçilmiş bir sırayla liste yapmak çözümü kolaylaştırır (Altun, 2015, s.107).

Problem: Şekil 1.3.1'deki atış tahtasına üç atış yapan birinin kaç değişik toplam puan alması gerekir?



Şekil 1.3.1: Sistematik liste yapma stratejisi sorusu

Çözüm: Çözüm için oluşabilecek tüm sonuçları yazarken kendimizce bir strateji belirleyerek listeleme yapmamız gerekir. Aşağıda üçü aynı olan atışlar, ikisi aynı olan atışlar ve üçü de farklı olan atışlar yazılarak bir listeleme yapılmıştır.

Üçü aynı olan atışlar	İkisi aynı olan atışlar	Üçü de farklı olan atışlar
10+10+10 = 30	10+10+5 = 25	10+5+1 = 16
5+5+5 = 15	10+10+1 = 21	
1+1+1 = 3	5+5+10 = 20	
	5+5+1 = 11	

$$1+1+10 = 12$$

$$1+1+5 = 7$$

Oluşabilecek farklı toplam sonuçlarının kümesi S={3, 7, 11, 12, 15, 16, 20, 21, 25, 30}

Geriye doğru çalışma: Bazı problemlerde sonuç bilinirken başlangıçtaki durum bilinmez ve başlangıçtaki durum istenir. Bu tür problemlerin çözümü için geriye doğru çalışma stratejisini kullanmak daha kullanışlı olmaktadır.

Problem: Bir lokantada yemeklerini yiyerek hesap ödeme kısmına geçen müşterilere, lokanta sahibi "kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar ekle, 2 lira al ve çık" diyor. Dördüncü müşteri kasaya geldiğinde kasada hiç para kalmadığını görüyor. Müşteriler hesap ödemeden önce kasada kaç para vardı?

Çözüm: Sonuncu müşteriden ilk müşteriye doğru bir yol izlenmesi yani geriye doğru çalışma stratejisinin uygulanmasının bu soru için daha kolay olduğu görülmektedir.

4.müşteri geldiğinde kasada hiç para yok, 3.müşterinin aldığı 2 lirayı kasaya koyarak başlayalım.

3.müşteri: 0 + 2 = 2   2 : 2 = 1   (üçüncü müşteri geldiğinde kasada olan para)

2.müşteri: 1 + 2 = 3   3 : 2 = 1,5 (ikinci müşteri geldiğinde kasada olan para)

1.müşteri 1,5+2 = 3,5   3,5:2 = 1,75 (birinci müşteri geldiğinde kasada olan para)

Tahmin ve kontrol: Bazı problemlerde çözümü bulmak yerine cevabı tahmin ederek cevaba yakın olan durumları düşünmek işimizi kolaylaştırabilir. Cevap ile ilgili tahmin yürütülür ve yapılan bu tahminin cevap için uygun olup olmadığı incelenir eğer cevap için uygun değilse tekrar yeni bir tahminde bulunulur. Doğru sonuca ulaşılıncaya kadar tahmin işlemi devam eder.

Problem: Can odasının zeminini döşemek için bir desen tasarlıyor. Daha büyük bir kare yapmak için içinde 784 kare fayans bulunan bir kutu kullanıyor. 784 fayansı kullanarak oluşturabileceği en büyük kareyi yapmak istiyor. Can'ın yapabileceği en büyük karenin boyutları nedir?

Çözüm: Karenin boyutlarını tahmin ederek tahminimizin doğruluğu kontrol edilir. Eğer doğru çıkmazsa tahmin cevaba göre arttırılır veya azaltılır. Tablo 1'de soru için uygun tahminler verilmiştir.

Tablo 1.3.1

Tahmin ve kontrol stratejisi probleminin çözümü

Karenin Boyutu	Fayans Sayısı	Durum
25 x 25	625	Düşük
30 x 30	900	Fazla
26 x 26	676	Düşük
28 x 28	784	Uygun

İlk olarak oluşturulacak büyük karenin boyutunun 25 olduğu tahmin edilmiştir ama fayans sayısı 625 çıkmıştır. Bu nedenle tahmin değiştirilerek arttırılmış ve 30 denenmiştir fakat bu seferde fayans sayısı 900 çıkmıştır. Tahmin tekrar değiştirilerek sonuç bulunana kadar tahmin işlemi devam etmiştir ve 28 x 28 de sonuca ulaşılmıştır.

Bağıntı bulma: Bazı problemler tekrar eden şekil veya sayı dizilerini ya da tekrar eden olaylar dizisini bulmayı içerir, bu tür problemlerin çözümü için en kolay yol bir bağıntı bularak çözüme ulaşmadır. Ülkemizde de matematik programlarında "örüntü ve süslemeler" adıyla konu olarak öğretilen bir stratejidir (Yazgan & Arslan, 2016)

Problem: Bir turist kafilesi bir mağarayı gezerken, duvarda Şekil 1.3.2'de verilen şifreyi görür. Şifrede üstteki sayılar ile alttaki sayılar arasında bir ilişki olduğunu fark ederler. Şifrenin bazı yerlerinin boş olduğunu görünce şifrenin boş bırakılan yerlerini tamamlamaya karar verirler. Boş bırakılan yerlere hangi sayılar gelmelidir?

8	6	7	4	5	3	9
15				9		

Şekil 1.3.2: Bağıntı bulma stratejisi problemine ait şifre

Çözüm: Aynı sütunda yer alan sayılarda üstte bulunan sayının çarpımının 1 eksiği altta bulunan sayıyı vermektedir.

(8 x 2) – 1 = 15

(5 x 2) – 1 = 9

Bağıntıya uygun bir şekilde şifrenin boş bırakılan yerleri Şekil 1.3.3'te verilmiştir.

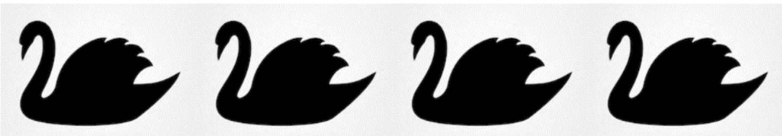
8	6	7	4	5	3	9
15	*11*	*13*	*7*	9	*5*	*17*

Şekil 1.3.3: Bağıntı bulma stratejisi probleminin çözümü

Diyagram (şema) çizme: Bazı problemleri çözüme ulaştırmak için görsel olarak desteklemek kolaylık sağlayabilir. Şekil ve diyagramdan kastedilen çözüm ile alakalı çizilen her şeydir. Bu strateji tek başına kullanıldığı gibi başka stratejiler ile birlikte de kullanılabilmektedir.

Problem: Melike gölde bir kuğu sırası gördü iki kuğunun önünde iki kuğu, iki kuğunun arkasında iki kuğu ve iki kuğunun arasında iki kuğu vardı. Melike'nin görebileceği minimum kuğu sayısı nedir?

Çözüm: Bu problemi çözebilmek için kuğuları çizerek kuğu sırasını yapmanın problemin çözümü için daha kolay olduğu görülmektedir. Şekil 1.3.4'te kuğular sırayla art arda çizilmiş ve uygun sayı bulunmaya çalışılmıştır.

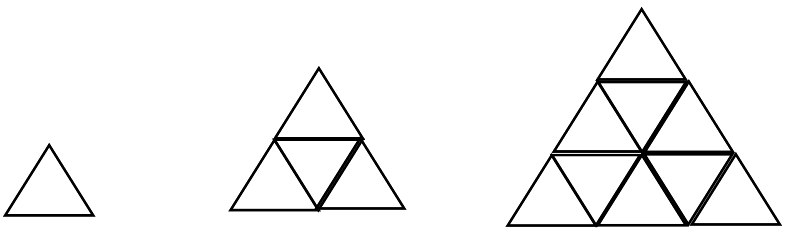


Şekil 1.3.4: Şekil ve diyagram çizme problemine ait soru

4 kuğu arka arkaya sıralanırsa iki kuğu arkasında iki kuğu, iki kuğu önünde iki kuğu, iki kuğu arasında iki kuğu olduğu görülmektedir. Bu nedenle sorunun cevabı en az 4 olabilir.

Problemi basitleştirme: Bazı problemlerde verilen sayılar çok büyük veya karmaşık olabilir bu tür problemler ile karşılaşıldığı zaman daha küçük sayılar içeren benzer problem çözülüp, çözüm karmaşık probleme uyarlanabilir.

Problem: Şekil 1.3.5'da verilen her şekil ilk verilen üçgen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır. 15.şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gerekir?



1.Şekil 2.Şekil 3.Şekil

Şekil 1.3.5: Problemi basitleştirme problemine ait soru

Çözüm: 1.şekil…….1 üçgen

2.şekil…….4 üçgen

3.şekil…….9 üçgen

İlk olarak daha küçük şekiller incelenerek şekil numarası ile üçgen sayısı arasında bir ilişki aranır. Oluşan üçgen sayılarının şekil numaralarının karesi olduğu görülmektedir. Bu nedenle 15. şekildeki küçük üçgen sayısı = 225 dir.

Denklem veya eşitsizlik kurma: Bazı problemleri çözerken problemde bilinmeyen bir ifadeyi farklı semboller kullanarak ve problem içinde verilen ilişkiyi eşitlik veya eşitsizlik olarak yazarak problemi çözmek işimizi kolaylaştırabilir.

Problem: Bir bisikletli, bir yolu 16 km hızla giderek aynı yolu 20 km hızla dönüyor. Dönüş süresi 4 saat olduğuna göre, bisikletli gidiş için kaç saat harcamıştır?

Çözüm: Giderken harcanan süre t olsun.

Giderken alınan yol = 16 x t

Dönerken alınan yol = 20 x 4

$16 \times t = 20 \times 4$ denklemi çözülürse $t = 5$ olduğu görülür.

Çalışmada kullanılan stratejiler bu 7 strateji ile sınırlı olduğu için diğer sıradışı problem çözme stratejilerinden bahsedilmemiştir. Sıradışı problemlerin çözümü için esneklik en önemli bilişsel özelliklerdendir (Yılmaz, 2019). Bu nedenle araştırmanın takip eden bölümünde araştırma ile ilgili olan esneklik kavramı üzerinde durulacaktır.

1.4.Esneklik

Esnekliğin (flexibility) sözlük anlamı, bir kişinin değişen durumlara, çeşitli koşullara uyabilme yeteneğidir (Türk Dil Kurumu, 2018). Esneklik karşımıza çıkan farklı durumları farklı şekilde değerlendirebilme, yeni ve bilinmedik durumlarla ne kadar iyi başa çıkabildiğimizle ilgilidir. Demetriou (2004)'e göre esneklik, bir kişi tarafından hâlihazırda sahip olduğu kavram ve zihinsel işlemlerde ortaya koyabilecekleri varyasyonların miktarını ifade eder. Esneklik, uyarlanabilir ve uygun algoritmaların kullanılmasına olanak sağlayan, verimlilik, sorun çözme ve fikirlerin yeni durumlara aktarılmasına katkıda bulunan beceri ve anlayışla bütünleşmeyi içerir (Baroody & Dowker, 2003). Daha esnek düşünenler, çevrenin özelliklerine daha iyi uyum sağlayan ve sorunlara daha yaratıcı ve uygun çözümler geliştirebilenlerdir (Demetriou, 2004).

Bir durum karşısında her birey farklı bir şekilde tepki vererek farklı bir davranış gösterme potansiyelindedir. Bu da esneklik kavramı ile ifade edilir (Camcı Erdoğan, 2018). Buğa, Özkamalı, Altunkol ve Çekiç (2018) esnekliği, yeni duruma uyum sağlamak veya karşılaşılan bir problemi çözmek için, problem çözücünün karşısındaki seçeneklerin farkında olması, bu farklı davranışları uygulayabilmesi ve bu konuda kendini yeterli hissetmesi olarak tanımlamaktadır.

Literatür incelendiğinde esneklikle aynı anlamda kullanılabilen, birkaç noktayla esneklikten farklı olan bir kavram olan "uyarlanabilirlik" kavramına rastlanmıştır. Literatürdeki esneklik tanımlarına bakılınca "esneklik" terimi, farklı stratejiler arasında değişim yapabilmek olarak geçmekteyken, “uyarlanabilirlik” terimi ise, en uygun stratejiyi seçebilmek olarak tanımlanmaktadır (Verschaffel ve diğerleri, 2009). Crowley ve Siegler (1993) esneklik ve uyarlanabilirlik arasında ki farkı şöyle bir örnekle ifade etmiştir; her gün iş yerine trenle gidip gelen bir kimse işe de eve de mümkün olduğunca hızlı varmak istiyorsa, trafik tıkandığı vakit ilk fırsatta bulunduğu yoldan çıkıp ikinci bir yola gitmelidir. Farklı olan bu yol trafik sıkıştığı zaman kullanılabilecek acil uyarlanabilir bir çözüm olabilir ancak eve veya işe hızlı varmak için uyarlanabilir bir çözüm olmayabilir. Belki de bu ikinci yol daha uzun zaman alacaktır. Bu gibi durumlarda esneklikten ziyade, uyarlanabilir strateji kullanmak acil durumlarda insanların esnek tepki vermesini, hedeflerine istikrarlı bir şekilde ulaşmasını sağlayabilir (Crowley & Siegler, 1993).

Esneklik kavramının birçok farklı alanda kullanıldığı görülmektedir. Cebirsel (Star & Rittle-Johnson, 2008) ve doğrusal denklem (Star & Newton, 2009) çözmede stratejik esnekliği, ekleme ve çıkarma hesaplamalarında (Selter, 2009) stratejik esnekliği, zihinsel hesaplamada (Threlfall, 2009) stratejik esnekliği yapılan çalışmalara örnek verilebilir. Bu araştırmada problem çözmede stratejik esneklikten bahsedileceği için ilerleyen bölümde problem çözmede stratejik esneklik kavramı ele alınmıştır.

1.4.1. Problem çözmede esneklik. Problem çeşitliliği ve zorluk dereceleri göz önüne alındığında, geniş bir problem çözme strateji dağarcığına sahip olmak ve belirli bir amaç ve hedef için en uygun stratejiyi seçmek önemlidir. Uygun strateji seçimi de stratejik esneklik kavramını öne çıkarır. Verschaffel, Luwel, Torbeyns ve Van Dooren (2009)’a göre “Problem çözümünde esnekliği, belirli bir kişinin belirli bir matematiksel problemi çözmek için belirli bir sosyo-kültürel bağlamda bilinçli veya bilinçsizce en uygun yaklaşımı seçme ve kullanma becerisi (s. 343)” olarak tanımlamaktadır. Problem çözmede esneklik problem için en uygun stratejiyi seçme becerisi olarak tanımlanabilir (Nistal, Van Dooren & Verschaffel, 2012). Star ve Rittle-Johnson (2008), problem çözmede esnekliği çoklu stratejiler ve bu stratejilerin göreceli verimliliği olarak tanımlamışlardır. Bu tanım incelendiğinde esnekliğin bir özelliği, çoklu stratejilerin bilgisidir. Esnek problem çözücüler problemin çözümünün birden fazla yolunu bilirler ve böylece çoklu strateji bilgisine sahiptirler. Genel olarak ve birçok alanda (ilköğretim matematik dersleri dâhil), çoklu stratejilerin faydaları belgelenmiştir (Carpenter, Ansell, Franke, Fennema & Weisbeck, 1993; Star & Rittle-Johnson, 2008). Esnekliğin diğer bir özelliği ise strateji verimliliği bilgisidir. Esnek problem çözücüler değişen şartlara göre hangi stratejinin diğerlerinden daha kullanışlı olduğunu anlayabilirler. Strateji verimliliği bilgisi, problem çözmenin bir özelliğidir, aynı zamanda öğrenme ve gelişmeyi destekleyen temel bir mekanizmadır (Siegler, 1996). Krems (1995), esnekliği "bir kişinin görev taleplerini değiştirirken problem çözmeyi ayarlama kabiliyeti" olarak tanımlamaktadır (akt. Elia ve diğerleri, 2009, s.202). Bir önceki matematik dersi öğretim programında, problem kurma ve çözme alıştırmalarında birden çok yöntemin bilinerek kullanılması esneklik olarak tanımlanabilir denmektedir (MEB, 2017).

Verilen tanımlar ışığında problem çözmede esnekliği, problem çözücünün bir problemin çözümü sırasında sahip olduğu çoklu strateji bilgisi ile soru içinde veya sorular arasında strateji verimliliğine sahip olarak problemi çözüme ulaştırma kabiliyeti olarak tanımlayabiliriz. Problem çözmede uygun olan stratejileri kullanabilme, seçilen strateji işlemediğinde yeni stratejilere geçiş yapabilme yeteneği olarak da tanımlayabiliriz.

Krems (1995) esnek bir problem çözücünün belirli yeteneklere sahip olması gerektiğini belirtir. Bu yeteneklerden birincisi verilerin çoklu yorumlanmasıdır. Esnek bir problem çözücü, karşısına çıkan bir durumda birkaç alternatif yorumunu düşünür ve durum bir değişiklik gerektirdiğinde, problem çözücü bir yorumdan diğerine geçebilir. İkincisi, temsilleri değiştirmektir. Esnek bir problem çözücü, görev ve mevcut durum için, örneğin somut veya soyut bir temsil, işlevsel veya yapısal bir temsil veya ilke odaklı veya yüzey odaklı bir temsil arasında uygun bir temsil seçer. Üçüncüsü, stratejilerin değiştirilmesidir. Esnek bir problem çözücü, kaynaklarda ve görev taleplerinde değişiklikleri yansıtabilecek stratejileri değiştirebilir. Strateji değişiklikleri, kaynak kullanımını veya temel problem çözme yaklaşımını yansıtabilir (örneğin, daha fazla hedefe yönelik daha veri odaklı bir yaklaşıma, yukarıdan aşağıya, keşiften doğrulayıcı bir stratejiye) (s.209). Esnek bir problem çözücü bir problemle karşılaştığında farklı stratejileri düşünerek farklı stratejilerle problemi çözüme ulaştırmayı düşünür (Silver, 1997).

Esneklik ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde esneklik kavramını alt başlıklar halinde inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir. Xu ve diğerleri, (2017)'ye göre esneklik iki başlık şeklinde tanımlanmıştır:

- Potansiyel esneklik: Problemleri çözüme ulaştırabilmek için çoklu stratejilerin bilinmesidir.
- Pratik esneklik: Bir problem için yenilikçi stratejiler uygulayabilme kabiliyetidir.

Elia ve diğerleri (2009) çalışmasında stratejik esnekliği kullanımı için iki kavram tanımlamıştır. Bu kavramlar; görevler arası esneklik (problemler arası strateji değişikliği) ve görev içi esneklik (problem içi strateji değiştirme) olarak ifade edilmiştir. Görevler arası esnekliği farklı problemler arasında strateji değiştirerek farklı problemlerde farklı stratejiler kullanabilme, görev içi stratejik esnekliği ise aynı problem içinde strateji değiştirebilme olarak tanımlayabiliriz.

Okullarda öğretilen matematik konuları incelendiğinde esnek problem çözme davranışlarının açık olarak örneklerine rastlayabiliriz. Örneğin denklemler konusunda denklem çözümü yapılırken birden fazla çözüm yönteminin var olduğu ancak bazı yöntemlerin bazı denklemleri çözüme ulaştırmada daha kolay olduğu görülecektir.

Bir denklem düşünelim. $5\ (x + 1) = 15$ bu tip bir denklemi çözmek için dünya genelinde kullanılan standart çözüm yöntemi dağılma özelliğini kullanarak çözüme ulaşmadır.

5x + 5 = 15. Fakat bu denklemi çözmek için alternatif çözüm yolları incelendiğinde her iki tarafı 5 e bölerek de denklemin çözülebileceği hatta bu alternatif stratejinin daha az adımı olduğu için daha uygun olacağı düşünülebilir.

Sıradışı problemleri çözebilmek için öğrencilerin sıradışı problem çözme stratejileri bilgilerinin olması ve soruları anlayarak karşılarına çıkan problemi çözebilmek için hangi stratejinin problem çözümü için daha uygun olacağına karar verebilmeleri gerekmektedir. Problemi ilk okuduklarında akıllarına gelen ilk stratejiyi deneyip çözüme ulaşamadıkları zaman başka bir stratejiye geçiş yapabilmeleri gerekmektedir. Karşılarına çıkan farklı problem türlerinde hep aynı strateji veya stratejileri kullanmayıp başka stratejilere de geçiş yapabilmeleri matematik başarıları ve dolayısıyla LGS sınavındaki başarılarını arttırabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışma da öğrencilere verilen sıradışı problem çözme stratejileri eğitimlerinin LGS sınavına etkileri incelenmiştir.

1.5.Liselere Giriş Sınavı (LGS)

Türkiye de uzun yıllardan beri LGS farklı isimlerle adlandırılmıştır. 1998 yılına kadar yalnızca Fen Liseleri ve Anadolu Liseleri için iki farklı sınav sonucunda öğrenci alımı yapılmaktaydı. 1998 yılından itibaren 8 yıllık zorunlu temel eğitime geçildiği için liselere giriş sınavı da değişikliğe uğramıştır. Tüm sınavlar LGS olarak tek bir isim altında birleştirilerek uygulanmaya başlanmıştır (Aydoğan, 2008; Ormancı, Çepni & Ülger, 2018). 1998 yılından 2003 yılına kadar Özel okullar, Polis Koleji ve Askeri Lise sınavları dışında tüm liselerin sınavları LGS adı altında ortak olarak yapılmıştır (Gür, Çelik & Coşkun, 2013). 2004 yılından itibaren ise sınav sisteminde tekrar değişikliğe gidilerek Özel okullar, Polis Koleji ve Devlet Parasız Yatılılık ve Bursluluk sınavları da LGS sınavı kapsamına dâhil edilmiş ve sınavın adı değiştirilerek Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS) adını almıştır (Anıl & Güzeller, 2011; Aydoğan, 2008; Bağcı, 2016; Gür ve diğerleri, 2013; Ormancı ve diğerleri, 2018; Yücesu, 2005). 2008 yılına kadar devam eden

OKS sınavında, güncellenen öğretim programları ve sınav sisteminde eksik görülen yönleri gidermek amacıyla tekrar bir yeniliğe gidilmiştir (Berber & Anılan, 2018). Yeni sistem Ortaöğretime Geçiş Sistemi (OGES) ile Seviye Belirleme Sınavı (SBS) adını almıştır (Omancı ve diğerleri, 2018). 2011 yılına kadar 6.,7. ve 8. sınıf düzeylerinde yıl sonunda uygulanan SBS sınavın sorularının bilgi düzeyinde kaldığının vurgulanarak MEB'in belirttiği üst düzey bilişsel becerileri ölçecek nitelikte olmadığı üzerinde durulmuştur (Çeçen, 2011). Bu nedenden dolayı 6. ve 7. sınıflarda kademeli olarak kaldırılarak 8. sınıfta son defa 2013 yılında uygulanmıştır (Şahin, Uz Baş, Şahin Fırat & Sucuoğlu, 2012). 2013 yılının Temmuz ayından itibaren bütün liselerin Anadolu veya Meslek liselerine dönüştürülmesiyle son defa 2013 yılında yapılan SBS sınavının öğrencilerin yarısından fazlasının Anadolu Liselerine yerleştiği görülmüştür (Gür ve diğerleri, 2013). 4+4+4 eğitim sisteminin 2012 yılında yürürlüğe girmesi ile zorunlu eğitim 12 yıla çıkarak ortaöğretime katılım artmıştır (Özoğlu, Yıldız & Canbolat, 2013). Bu nedenden dolayı sınav sisteminde de tekrar bir değişikliğe gidilmiştir. SBS kaldırılarak 2013-2014 eğitim öğretim yılından itibaren yerine Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavı (TEOG) getirilmiştir (Görmez & Coşkun, 2015). TEOG sınavında öğrenci başarısının belirli süre içinde gösterilen performansının değil süreç içerisinde gösterilen performansının ölçülerek sınav kaygısını azaltmak amaçlanmıştır (Ormancı ve diğerleri, 2018).

1997'den bu yana uygulanan sınavların ortak hedefleri şunlardır;

- Okul dışı kaynaklara bağımlılığı azaltmak,
- Öğrenciler için sınavı ana hedef olmaktan uzaklaştırmak,
- Üst düzey becerilerin ve aynı zamanda temel becerilerin önemini kaybetmesine engel olmak,
- Öğrencileri gerçek yaşama hazırlamak,
- Öğrencilere eşit imkânlar sağlamak,

- Öğrencilerin sosyal faaliyetlere ve etkinliklere katılımını arttırmak,
- Öğrencilerin sınav kaygılarını ve okul devamsızlıklarını azaltmak olarak sıralanmıştır.

Fakat uygulanan sınavlar öğrencileri belirtilen hedeflere ulaştıramamıştır. Bu nedenle MEB her seferinde ortaöğretim kurumlarına yerleştirme sınavlarında değişikliğe gitmiştir (Aksoy & Arık, 2017, s. 7).

2017-2018 yılında TEOG kaldırılarak yerine Liselere Geçiş Sistemi (LGS) getirilmiştir (Berber & Anılan, 2018). Yeni sınav sistemi olan LGS ile öğrencilerin sınava girme zorunluluğu kaldırılarak, öğrencilere evlerine en yakın okulu tercih edebilme imkânı verilmiştir. Nitelikli lise adı altında liseler belirlenerek bu liselere LGS sınav sonucuna göre öğrenci alınmaya başlanmıştır (Taşkın & Aksoy, 2014).

1.5.1. LGS sınavının amacı. İlk defa 2018 yılında uygulanan LGS sınavında “öğrencinin okuduğunu anlama, yorumlama, problem çözme, sonuç çıkarma, analiz yapma, eleştirel düşünme, bilimsel süreç ve benzeri becerilerini ölçme” amaçlanmıştır (MEB, 2018). LGS sınavının amacına uygun olarak hazırlanan sorularına bakıldığı zaman daha önceki sınav sistemlerindeki sorulardan açık bir şekilde ayrıldığı görülmektedir. Öğrencileri bu yeni sisteme hazırlayabilmek için problem çözmeye ağırlık verilmesi gerekmektedir. Sıradışı problemlerin LGS sınavının amaçlarını geliştirmeye sıradan problemlere göre daha fazla etkisi olacağı düşünüldüğü için bu çalışmada sıradışı problem çözme eğitimi tercih edilmiştir.

1.5.2. LGS sınavının kapsamı. 8. sınıf öğretim programı temel alınarak hazırlanan LGS sınavı sabah ve öğlen olarak iki oturumda gerçekleştirilmektedir. Toplam 90 sorudan oluşan LGS sınavında sözel alanda, birinci oturumda 50 soru 75 dakika; sayısal alanda ikinci oturum 40 soru 80 dakika olarak uygulanmaktadır (Şensoy, Tanberkan, Suna, Eroğlu & Altun, 2008, s. 13). Tablo 1.5.2.1’de bölümlere ve alt testlere göre soru sayısı ve süreleri gösterilmektedir.

Tablo 1.5.2.1

LGS sınavı sorularının bölümlere göre süreleri ve soru dağılımları

Bölüm	Süre	Alt Test	Soru Sayısı
Sözel Bölüm	75 Dakika	Türkçe	20
		T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	10
		Yabancı Dil	10
		Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	10
Sayısal Bölüm	80 Dakika	Matematik	20
		Fen Bilimleri	20

MEB, ortaöğretime geçiş yönergesinde LGS sorularının birçok üst düzey beceriyi ölçmeyi hedeflediği görülmektedir (MEB, 2018). 2019 LGS matematik soruları incelendiğinde ise soruların öğrencilerin üst düzey becerilerini ölçmeyi hedeflemesine rağmen sıradışı problemlerden farklı tarzda olan sorulardan oluştuğu görülmüştür.

1. Bir otelin her bir katındaki oda sayısının, odaların bulunduğu katın numarasına göre değişimini gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo: Kat Numarasına Göre Kattaki Oda Sayısı

Kat Numarası (x)	Kattaki Oda Sayısı
$1 \leq x < 4$	$90 - 10x$
$4 \leq x < 7$	$50 - 5x$

Buna göre bu otelde 2. kattaki oda sayısı 5. kattaki oda sayısından kaç fazladır?

A) 40 B) 45 C) 50 D) 55

Şekil 1.5.2.1: 2019 LGS Matematik sorusu

Şekil 1.5.2.1 incelendiğinde öğrencinin problemi çözebilmesi için hangi durumda hangi denklemi kullanacağını seçerek, matematiksel işlemleri gerçekleştirip sonuca ulaşması gerekmektedir. Bilginin tek bir kaynaktan elde edilmesini ve kullanılmasını gerektiren bir soru olduğu için PISA matematik yeterlik ölçeğine göre 2. düzeyde yer aldığı görülmektedir. 2019 matematik sorularının tamamı incelendiğinde soruların ağırlıklı olarak 2.düzeyde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk & Masal, 2020).

1.5.3. LGS sınavının değerlendirmesi. Öğrencilerin LGS sınavına ait puanları hesaplanırken Sözel ve Sayısal bölümdeki alt testlerde yapmış oldukları doğru ve yanlış sayıları bulunup daha sonra doğru cevap sayısından yanlış cevap sayısının üçte biri çıkarılarak öğrencilerin net sayıları (ham puanlar) bulunmaktadır. Hesaplanan net sayıları, ortalaması 50, standart sapması 10 olan standart puanlara çevrildikten sonra katsayılar her alt testin ağırlık katsayıları ile ağırlandırılarak Ağırlıklı Standart Puanlar (ASP) hesaplanmaktadır. Hesaplanan alt testlerin de Ağırlıklı Standart Puanları (ASP) toplanarak Toplam Ağırlık Standart Puan (TASP) elde edilmektedir. Toplam Ağırlık Standart Puanı (TASP)

Merkezi Sınav Puanı(MSP)=

formülünden hesaplanarak 100 ile 500 arasında yer alan puana dönüştürülmektedir (Şensoy ve diğerleri, 2008, s. 11). Tablo 1.5.3.1'de sözel ve sayısal bölümlerde bulunan alt testlere göre ağırlık katsayıları verilmiştir.

Tablo 1.5.3.1

LGS sınavındaki alt testlerin ağırlık katsayıları

Bölüm	Alt Testler	Ağırlık Katsayıları
Sözel Bölüm	Türkçe	4
	T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük	1
	Yabancı Dil	1
	Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	1
Sayısal Bölüm	Matematik	4
	Fen Bilimleri	4

Tablo 1.5.3.1 incelendiğinde LGS sınavı puanlarını etkileyecek olan katsayılardan en fazla olanlardan birinin matematik testleri olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin LGS puanlarının artmasını en çok sağlayan derslerden birinin matematik netleri olduğunu göstermektedir.

Milli Eğitim Bakanlığı son yıllarda LGS'de problem çözmeye, verileri analiz etmeye, sorunun çözümü için öneri oluşturmaya, önerileri savunmaya, modelleme yapmaya yer vermektedir ve bu özellikleri ile daha önceki yıllardaki sorulardan açık bir şekilde ayrılmaktadır (Altun, 2018). Bu nedenle öğrencileri yeni sisteme hazırlamak için sıradışı problemlerin öğrencilere faydalı olacağı düşünülmektedir ve bu konunun seçilmesine karar verilmiştir.

1.6.Araştırmanın Amacı ve Önemi

Çalışmanın amacı; 8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerini belirlemek ve verilen deneysel eğitimin stratejik esnekliklerine ve LGS başarılarına etkisini gözlemlemektir. Çalışmanın bir diğer amacı ise 8. sınıf öğrencilerinin stratejik esneklikleri ve LGS başarıları arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Yaşantımızın her döneminde matematiğe ihtiyaç duyarız. Bütün eğitim düzeylerinde matematik öğretiminin gerekliliği yadsınamaz bir gerçektir. Hatta eğitim programında matematiğe ayrılan yer, o ülkenin kendi dilini öğretmek için ayrılan yer ile aynıdır (Çoban, 2002). Bu nedenle matematik dersleri sayıların ötesinde, öğrencilerin eski bilgilerini hatırlayıp yeni bilgiler üretebilecekleri, mantık yürütebilecekleri türden problemlerden oluşmalıdır (Yılmaz, 2019). 2005 yılında değiştirilen ilköğretim matematik programımız, matematiksel düşünebilen, matematik dilini kullanabilen ve problem çözebilen bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Yenilmez & Girit, 2013). Böylece öğrenciler sadece okulda karşılaşılan matematiksel problemlere değil günlük hayatta karşılaştıkları problemlere de çözüm bulabilecektir. Problem çözmenin bu derece önemli olmasından dolayı eğitim sistemimizde problem çözmeye ağırlık verilmesi hedeflenmektedir. MEB son yıllarda LGS'de problem çözmeye, verileri analiz etmeye, sorunun çözümü için öneri oluşturmaya, önerileri savunmaya, modelleme yapmaya yer vermektedir. Bu yeni sınav sistemi sorularının ölçmeyi hedeflediği davranışların öğrencilere kazandırılması, problem türlerinden sıradışı problemlerin öğrencilere kazandırılmasını hedeflediği davranışlar ile aynıdır. Sıradan problemler öğrencilere belirli bir yöntemi doğru bir şekilde kullanabilmeyi öğretirken, sıradışı problemler sayesinde öğrenciler problem çözme becerilerini geliştirebilirler. Bu nedenle öğrencilere sıradışı problem çözme eğitiminin verilmesinin, yeni sınav sisteminin ölçmeyi hedeflediği davranışların kazandırılmasında faydalı olacağı düşünülmektedir. Sıradışı problemleri çözebilmek için öğrencilerin sıradışı problem çözme stratejilerini bilmeleri ve karşılarına çıkan problemi çözüme ulaştırabilmeleri için sıradışı problem çözme stratejilerinden en uygun olanını seçebilmeleri gerekmektedir. Buradan da stratejik esnekliği kavramının önemi görülmektedir. Özellikle yeni sınav sistemi LGS matematik başarısı ile sıradışı problem çözmede stratejik esnekliğinin birlikte incelendiği hiç çalışma olmadığı görülmüştür. Bu nedenle hem ülkemizdeki öğrencilerin stratejik esnekliklerini incelemek hem de yeni sınav sistemindeki başarılarına etkisini incelemek için bu çalışmanın yapılmasının literatüre faydalı olacağı düşünülmektedir.

1.7.Araştırma Soruları

Çalışmanın alt problemleri aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

1. 8. sınıf öğrencileri sıradışı problem çözmede ne derece stratejik esnekliğe sahiptir?

2. 8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin stratejik esnekliğe etkisi nedir?

3. 8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin LGS matematik başarısına etkisi nedir?

4. Sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklik ile LGS başarısı arasında ne tür bir ilişki vardır?

1.8. Varsayımlar

Araştırmada uygulanan ön test sonuçlarının, öğrencilerin sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerini ifade ettiği kabul edilmiştir. Fakat öğrencilerin geçmiş yıllardaki kazandıkları deneyimler araştırma sonucunu olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir. Araştırma boyunca kullanılan testlerin araştırma için uygun olduğu düşünülmektedir. Seçilen çalışma grubunun geneli temsil ettiği varsayılmaktadır.

1.9.Sınırlılıklar

Bu araştırmada sadece Bursa ili Gemlik ilçesindeki bir ortaokulun 8. sınıf seviyesinde öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulanmıştır. Yalnızca 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler üzerinde araştırma yapılması bu araştırmanın sınırlılıklarındandır. Her sınıf düzeyindeki öğrencilerin sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklikleri farklı düzeylerde yer alabilir.

Verilen deneysel eğitim sadece seçilen bir sınıfa (32 öğrenciye) uygulanmıştır. Kısıtlı öğrenciye eğitim verilmesi ve kısıtlı öğrenci üzerinde araştırma yapılması bu araştırmanının sınırlılıklarındandır.

Çalışmada deney grubuna verilen sıradışı problem çözme eğitimi 9 hafta süre ile uygulanmıştır. Her hafta 2 ders saati uygulanarak toplamda 18 saat eğitim verilmesi bu araştırmanın sınırlılıklarındandır.

Sıradışı problem çözme ile ilgili olan bu araştırmada, sıradışı problem çözme stratejilerinden; sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol etme, şekil ve diyagram çizme, problemi basitleştirme, denklem ve eşitsizlik kurma stratejileri ile sınırlı bir çalışma yapılmıştır.

2. Bölüm

Literatür

Pek çok araştırmacı sıradışı problemlerle veya matematiğin farklı alanlarında esneklik ile ilgili çalışma yapmıştır.

Lee (1982) yaptığı çalışmada, 4. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözme davranışlarında sezgisel stratejileri nasıl kullandıklarını anlatmıştır. 16 öğrenci seçerek, bu öğrencilerle 2 problemden oluşan ön görüşme yapmıştır. Çalışmanın ilerleyen zamanında ise bu öğrencilerin 8 tanesi ile 20 ders saati süresince 20 rutin olmayan problem çözdükleri bir eğitim uygulamıştır. Bu eğitimlerin ilk 5 dersinde sezgisel stratejiler tanıtılmış ve bu stratejilerin nasıl kullanılacağı üzerinde durulmuştur. Daha sonraki derslerde ise öğrencilerin her biri öğrendikleri stratejiler yardımıyla araştırmacının yardımı olmadan problem çözme çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacı daha sonra eğitim verilen ve verilmeyen tüm öğrencilerle 6 problemden oluşan görüşme yapmış, 4 hafta sonra ise sadece eğitim verilen 8 öğrenci ile 2 problemden oluşan başka bir görüşme yapmıştır. Öğrencilerin yazılı cevapları, araştırmada ve öğrenci arasında geçen görüşmelerin video kaydı, araştırmacının notları araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Toplanan veriler incelendiğinde eğitim alan öğrencilerin eğitimden sonraki hafta ve 4 hafta sonra yapılan görüşmelerde sorulan problemlerin çözümünde uygun stratejiyi seçebildikleri ve etkili bir şekilde kullanabildikleri görülmüştür.

Rose (1991)'in "Ortaokul Öğrencilerinin Sıradışı Matematik Problemlerinin Çözümünde Kullanılan Stratejiler ve Beceriler" doktora tezinde ortaokul öğrencilerinin rutin olmayan matematik problemlerinin çözümünde kullandıkları süreç ve stratejileri belirmeyi hedeflemişlerdir. 6. sınıf öğrencileri ile yapılan nitel çalışmada her öğrenci ile dört kez röportaj yapılmıştır. İlk görüşme öğrencilerin hakkında bilgi edinmek için gerçekleştirilmiş, ikinci ve üçüncü görüşmede ilk 20 dk öğrencilerin problemleri çözmeleri beklenmiş, sonraki

20 dk da toplanan bilgileri netleştirmek için takip görüşmesi yapılmıştır. Son görüşmede de öğrencilerin problem çözme sürecine ilişkin algıları belirlenmeye çalışılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre; öğrenciler sıradışı bir matematik problemini ilk okuduklarında anlamalarına yardımcı stratejilerin farkında değillerdir, öğrencilerin matematik becerisi olarak algıladıkları tek beceri toplama, çıkarma, çarpma ve bölmedir, öğrenciler problem ile karşılaştıklarında risk almak istemektedirler, öğrenciler öğretmenlerinin problem çözme stratejilerini ve davranışlarını modellemektedirler.

Altun, Dönmez, İnan, Taner ve Özdilek (2001) yaptıkları çalışmada 6 yaş grubundaki çocukların problem çözme stratejileri ve problem çözmedeki başarı düzeyleri ile birlikte sınıf öğretmenlerinin ve ilköğretim müfettişlerinin bu bağlamdaki düşüncelerini incelenmiştir. 6 yaş grubundan 70 öğrenciye dört işlem becerileri ile çözüme ulaştırılabilen rutin ve rutin olmayan 9 tane sözel problem her öğrenciye ayrı bir odada sözlü olarak yöneltilmiştir. Öğrenciler problemin çözümünde çoğunlukla hazır materyal kullanarak modelleme yapmayı denemiş ve başarılı olmuşlardır. Bunun yanında az sayıda öğrenci ise işlem yapmayı ve sayma yöntemini kullanarak, bazıları da sezgisel olarak çözüme ulaşmışlardır. Öğretmen ve müfettişlerin bu öğrencilerin problem çözmedeki başarı düzeyleri ile ilgili düşüncelerini belirlemek için ise 137 öğretmen ve 21 müfettiş ile görüşülmüştür. Araştırmada kullanılan 9 sorudan 8'inde 6 yaş grubundaki çocukların gerçek başarılarına göre düşük beklentiye, 1 soruda ise gerçek başarılarına göre yüksek bir beklentiye sahip oldukları gözlenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda 6 yaş grubundaki çocuklarda problem çözmede modelleme stratejisini uygun bir yol olduğu görülmüştür. Problem çözme öğretiminin kalitesinin arttırılabilmesi için ise öğretmen ve müfettişlerin öğrencilerin problem çözme stratejilerini daha yakından tanımaları gerektiği söylenebilir.

Yazgan ve Bintaş (2005), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeylerini araştırdıkları deneysel çalışmada deney grubundaki öğrencilere sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, ilişki arama, geriye doğru çalışma, şekil ve diyagram çizme, problemi basitleştirme stratejileri öğretilmiş ve bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise normal derslerine devam etmişlerdir. Uygulanan ön test ve son testten elde edilen bulgular incelendiğinde, problem çözme stratejileri ile ilgili verilen eğitimin başarılı sonuçlar verdiği, bu öğrencilerin sıradışı problemler için strateji geliştirebildikleri görülmüştür.

Altun ve Arslan (2006) ilköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine yaptıkları deneysel çalışmanın amacı sıradışı matematiksel problemlerin gerektirdiği bilişsel stratejileri kazandırmaktır. Bu amaç kapsamında sistematik liste yapma, problemi basitleştirme, tahmin ve kontrol, şekil çizme, bağıntı kurma, geriye doğru çalışma stratejileri kullanılmıştır. İlk olarak problemlerin tanıtılması daha sonra oluşturulan heterojen gruplarla problem üzerinde çalışma ve son olarak sınıf tartışması şeklinde ilerleyen çalışmada yaklaşık olarak 50 tane sıradışı problem kullanılmıştır. Öğretmen bu çalışmadaki öğrencilerin problemlerle meşgul olmaları için cesaretlendirerek onları çalışmaları için yönlendirmiştir. Çalışmanın sonunda hazırlanan sınıf ortamının bazı stratejilerin öğretimi için etkili, bazı stratejilerin öğretimi için ise etkili olmadığı görülmüştür.

Soylu ve Soylu (2006) tarafından yapılan ve öğrencilerin problem çözmedeki güçlüklerinin ve hatalarının incelendiği araştırmanın örneklemini 13 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Bu öğrenciler 6 hafta boyunca gözlenerek, öğrencilere 10 alıştırma testi ve aynı işlemi gerektiren 10 sözel problem testi uygulanmıştır. Bu süre zarfında öğrencilerin testlere vermiş oldukları cevaplardan ve ders süresinde yapılan mülakatlardan veriler toplanarak elde edilen sonuçlara göre toplama-çıkarma-çarpma ile ilgili işlemsel bilgi gerektiren alıştırmalarda zorluk yaşamadıkları, sözel problemlerde ise zorluk yaşadıkları görülmüştür.

Çelebioğlu (2009) ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözerken hangi stratejileri kullandıklarını ve problem çözme sürecinde neler düşündüklerini incelediği karma çalışmada araştırmanın nitel kısmı için klinik mülakat yöntemi; nicel kısmı için ise tarama yöntemi kullanılmıştır. Eşit sayıda kız ve erkek öğrenciden oluşan 170 birinci sınıf öğrencisine seviyelerine uygun bağıntı bulma, şekil çizme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma stratejilerini içeren 6 soruluk test ve sıradışı kalanlı bölme problemi uygulanmış ve bu testten araştırmanın nicel verileri toplanmıştır. Eşit sayıda kız ve erkek öğrenciden oluşan 12 öğrenci seçilmiş, öğrencilerin problemlerin çözümünde kullanabilecekleri materyaller sağlanarak klinik mülakat yapılmış ve buradan toplanan veriler de araştırmanın nitel kısmını oluşturmuştur. Elde edilen veriler incelendiğinde; problem çözme stratejilerinde öğrencilerin en başarılı oldukları stratejinin bağıntı bulma olduğu, birinci sınıf öğrencilerinin düşükte olsa problem çözme stratejisi kullanabildikleri görülmektedir. Aynı zamanda matematik ders notları ile problem çözme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu fakat cinsiyet ile problem çözme başarısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Son olarak öğrencilerin problem çözmedeki başarılarının ve başarısızlıklarının göstermiş oldukları problem çözme davranışıyla ilgili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Elia ve diğerlerinin (2009) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin strateji kullanımı ile birlikte stratejik esnekliğe sahip olup olmadıklarını ve rutin olmayan problem çözmelerindeki başarıları ile ilişkisini araştırmışlardır. Görevler arası esneklik (problemler arasında strateji değiştirme), görev içi esneklik (problem içinde strateji değiştirme) olmak üzere iki strateji esnekliği önermişlerdir. Hollandalı, matematik puanları yüksek ve 4. sınıfa gitmekte olan (9-10 yaş) 152 öğrencinin, rutin olmayan üç tane probleme verdikleri cevaplar araştırmanın verilerini oluşturmuştur. Bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem çözerken nadiren pratik stratejiler uyguladığını göstermiştir. Bu stratejilerden, deneme yanılma stratejisinin başarılı olabilmek için diğer stratejilerden daha fazla potansiyele sahip olduğu görülmüştür.

Öğrencilerin stratejik davranışları incelendiğinde iki tür esnekliği de büyük ölçüde göstermedikleri görülmüştür. Fakat bir yandan, görevler arası stratejik esnekliği gösteren öğrencilerin, aynı stratejiyi sürdüren öğrencilere göre daha başarılı olduğu; öte yandan, beklenilenin aksine, görev içi stratejik esnekliğinin öğrencileri doğru cevaba ulaşmalarını desteklemediği görülmüştür.

Star, Rittle-Johnson, Lynch ve Perova (2009) çalışmalarında öğrencilerin tahmin stratejileri konusundaki önceki bilgileri incelenmiştir. İlk olarak, zihinsel tahminleri hesaplamak için 65 beşinci sınıf öğrencisi ile 17 x 41 gibi çok basamaklı çarpma problemlerine yönelik çalışılmış; ikinci olarak, 157 beşinci ve altıncı sınıf öğrencisi ile zihinsel tahmin stratejilerinin önceki bilgilerinin rolünü incelemek için çalışmaya başlanmıştır. Öğrencilerin tahmin stratejilerindeki akıcılıklarının hangi stratejiyi benimsediklerini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan ön testte başarı gösteren öğrencilerin, daha doğru tahminlere yol açan tahmin stratejilerini benimsedikleri, başarısı düşük olan öğrencilerin uygulanması en kolay olan stratejileri seçtikleri görülmüştür. Bulgulara göre öğrencilerin strateji kullanımındaki başarıları kadar stratejinin kolay uygulanabilir olmasının strateji esnekliğinin geliştirilmesinde önemli olduğunu ortaya koymuştur. Önceden esneklik bilgisine sahip olan öğrencilerin esneklik kullanımındaki üstünlükleri görülmüştür.

Heinze, Star ve Verschaffel (2009) matematik eğitiminde stratejilerin ve temsillerin esnek ve uyarlanabilir kullanımı ile ilgili çalışmasında, araştırmacılar problemleri çözüme ulaştırmak için kullanılan stratejileri, stratejilerin seçilme şekli, kullanımı gibi süreçlerde gerçekleşen değişiklikler üzerinde çalışmışlardır. Araştırmaya göre stratejilerin esnek ve uyarlanabilir kullanımı kişilerin problemleri doğru bir şekilde çözüme ulaştırmalarını sağlayan bilişsel değişkenliğin bir parçasıdır. Bu yeteneklerin geliştirilmesi büyüyen tecrübeye değil karmaşık bilişsel süreçlere dayanmaktadır. Bu süreçlerin nasıl anlatılacağı ve öğretim ortamları yoluyla nasıl teşvik edileceği henüz tatmin edici bir cevabı olmayan sorulardır.

Star ve Newton (2009) yaptıkları çalışmada “Denklemleri çözmek için uzmanlar stratejik esnekliği sergiliyorlar mı? Eğer sergiliyorlarsa bu kapasitelerinin kendiliğinden geliştiğini nasıl algılıyorlar? Uzmanlar, esnekliğin okul matematiğinde önemli bir öğretim sonucu olduğunu düşünüyorlar mı?” sorularına cevap aramışlardır. Sekiz içerik uzmanı ile (iki matematikçi, iki matematik eğitimcisi, iki orta öğretim matematik öğretmeni ve iki mühendis) görüşme yapmışlar ve esneklik ile ilgili sorular sormuşlardır. Elde edilen veriler incelendiğinde, uzmanların doğrusal denklem çözümü alanında stratejik esnekliği sergilediklerini, fakat belirli bir denklemi çözmek için en etkili yöntemi seçmediklerini göstermiştir.

Zhang (2010), öğrencilerin problem çözme performanslarını incelemeye yönelik rutin olmayan dört sorunun kullanıldığı bir çalışma yapmıştır. Üç katılımcının her biri ile yaklaşık 35-40 dakika süren iki görüşme yapılmıştır. Sonuçlar, görev içi stratejik esnekliğinin öğrencilerin doğru cevaba ulaşmalarını garantilemediğini ve büyük ölçüde öğrencinin belirli stratejilerin kullanımı konusundaki tercihine bağlı olabileceğini öne sürmüştür. Bunun yanı sıra daha başarılı problem çözücülerin daha yüksek görevler arası stratejik esnekliği sergilediğini belirtmiştir. Bir problemi başarılı bir şekilde çözüme ulaştırmanın farklı bir problemin de başarılı bir şekilde çözüleceğini garantilemediği görülmüştür. Benzer şekilde bir problemdeki başarısızlığın diğer problemlerdeki başarısızlıkla ilgili olmadığı üzerinde durulmuştur.

Yazgan ve Arslan (2012) altıncı, yedinci, sekizinci sınıf öğrencilerinin rutin olmayan problemleri çözerken ne derece stratejik esnekliğine sahip olduklarını araştırmayı amaçlamışlardır. Her sınıf seviyesinden dört öğrenciye dört sıradışı problem verilerek problemi çözüme ulaştırmaları beklenmiştir. Öğrenciler ikili gruplar halinde çalışmışlar ve tüm görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin ne derece esnekliğe sahip olduklarını belirlemek için dört kriter (en uygun stratejiyi seçme ve kullanma, bir problemi çözüme ulaştırmada işe yaramadığında strateji değiştirme, bir problemi çözüme ulaştırmada birden fazla strateji kullanma ve problem arasında strateji değiştirme) seçilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde, öğrencilerin en uygun stratejiyi seçebildikleri, bir problem içinde birden fazla strateji kullanabildikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra öğrencilerin ilk denemelerinin yanlış olduğu durumlarda stratejilerini nadiren değiştirdikleri görülmüştür.

Gavaz (2015), çalışmasında ortaokul öğrencilerinin sıradışı problem çözmede ne derece stratejik esnekliğe sahip olduklarını ve beşinci sınıf öğrencilerine verilen deneysel eğitimin stratejik esnekliğe etkisini incelemiştir. Araştırmada öğrencilere 8'er adet açık uçlu rutin olmayan problem ön ve son test olarak yöneltilmiştir. Haftada bir veya iki saat olacak şekilde 9 hafta süresince eğitim verilmiş ve eğitim boyunca 40 adet rutin olmayan problem çözülmüştür. Sonuca göre, öğrencilerin yeteri kadar sorular arası stratejik esnekliğine sahip olmadığı, soru içi stratejik esnekliğinin de düşük olduğu görülmüştür. Bunun yanında verilen eğitimin, öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırdığı görülmüştür.

Gürbüz ve Güder (2016), çalışmalarında ortaokul matematik öğretmenlerinin rutin olmayan problemleri çözmede kullandıkları farklı stratejileri belirlemiş ve bu farklılığın nedenlerini incelemişlerdir. Araştırmanın katılımcılarını 6 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada kullanılacak 3 problem seçilmiş ve seçilen problemlerin farklı stratejilerle çözülebilecek sorular olmasına dikkat edilmiştir. Araştırmanın verilerini uygulanan problemlerin çözümü için öğretmenlerin hazırlamış oldukları raporlar oluşturmaktadır. Yapılan analizler sonucunda öğretmenlerin problemlerin doğru sonucunu bulmada yeterli oldukları fakat farklı stratejiler kullanmada yeterli olmadıkları görülmüştür.

Karabulut (2019) yaptığı çalışmada, 6. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerini belirleyerek, uygulanan deneysel eğitimin esnekliğe etkisini incelemiş ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin stratejik esnekliğe ne derece sahip olduğu ile ilgili görüşlerini almıştır. Çalışmada ilk olarak öğrencilere ön test uygulanmış ve çalışmanın devamında deneysel eğitim verilmiştir. 16 ders saati uygulanan deneysel eğitim sonunda ön teste benzer nitelikte bir son test uygulanmıştır. Araştırmanın diğer bir amacı olan öğretmen görüşlerini incelemek için ise 5 matematik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak öğretmenlerin esneklik hakkındaki görüşleri alınmıştır. Araştırmanın sonucun da öğrencilerin büyük çoğunluğunun zayıf düzey stratejik esnekliğe sahip olduğu, verilen eğitimin öğrencilerin stratejik esnekliklerini olumlu yönde etkilediği ve öğretmenlerin birçoğunun stratejik esnekliğe önem vermediği sonucuna ulaşılmıştır.

Yılmaz (2019) yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sıradışı problemleri çözüme ulaştırırken kullandığı stratejiler strateji esnekliği bağlamında incelemiştir. Araştırma için 4 tane rutin olmayan problem seçilerek öğrencilerin bu problemler üzerinde kullandıkları stratejiler tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin problem içi ve problemler arası stratejik esnekliği ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuş ve sınıf seviyesine göre stratejik esnekliğinin değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde çoğunun problem çözme süreci veya problem çözme stratejileri ile ilgili olduğu görülmektedir. Esneklik ile ilgili olan çalışmalara bakıldığında ise yurt dışında esneklikle ilgili birçok alanda çalışma yapılmasına rağmen Türkiye'de bu konu ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan bu çalışmayla en benzer olan çalışmalar Rose (1991), Elia ve diğerleri (2009), Zhang (2010), Yazgan ve Arslan (2012), Gavaz (2015), Karabulut (2019) ve Yılmaz (2019)'un çalışmalarıdır. Gavaz (2015), Karabulut (2019)'un yaptıkları çalışmalar deneysel eğitim verilerek yapılan çalışmalardır. Rose (1991), Elia ve diğerleri (2009), Zhang (2010), Yazgan ve Arslan (2012) ve Yılmaz (2019)'un çalışmalarında öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözerkenki esneklikleri herhangi bir müdahale yapılmaksızın incelenmiştir. Yapılan çalışmaların 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yapıldığı görülmektedir. İlgili çalışmaların sonuçları 6 ana noktada özetlenebilir. Öğrenciler sıradışı bir problemle karşılaştıklarında eğitim almasalar da strateji seçip kullanabilmektedirler. Ancak bundaki başarı düzeyi çok yüksek değildir. Öğrencilerin sorular arası esneklik düzeyi soru içi esneklik düzeylerine göre daha yüksektir. Bunun yanı sıra verilen deneysel eğitimin öğrencilerin esneklik düzeylerini arttırdığı görülmektedir. Öğretmenlerin esneklik ile ilgili görüşleri alındığında ise birçoğunun stratejik esnekliğe önem vermediği sonucu ön plana çıkmaktadır. Öğrencilerin akademik başarıları ile esneklik düzeyleri arasındaki ilişki incelendiğinde anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyleri karşılaştırılarak yapılan çalışmalarda ise öğrencilerin esneklik düzeylerinin sınıf düzeylerine göre değişebildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmayı diğer çalışmalarda ayıran özellik sadece 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerle çalışılması ve öğrencilerin stratejik esneklikleri ile LGS'deki başarıları arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Ayrıca verilen eğitimin LGS'deki başarıya olan etkisi de incelenmiştir. Bu nedenle yapılan bu araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde; araştırmanın modeli, deneysel çalışmanın tanıtılması, araştırmanın evreni ve örneklemi, veri toplama araçları, verilerin analizi hakkında bilgilere yer verilmektedir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin ne derece stratejik esnekliğe sahip olduğunu belirleyerek, sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin stratejik esneklikleri ve LGS başarılarına etkisini incelemek amaçlanmıştır. Bu nedenle araştırmada "ön test/ son teste dayalı deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen" kullanılmıştır.

Deneysel desen, değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla araştırmacının kontrolünde, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma alanıdır. Deneysel desen ile yapılan çalışmalarda mutlaka bir karşılaştırma bulunur, bu değişkenin kendi içindeki değişimlerde olabilir, değişkenler arası ayrımların karşılaştırılması da olabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016; Karasar, 2005). Deneysel desen araştırmaları; gerçek deneysel desenler, yarı deneysel desenler ve zayıf deneysel desenler olmak üzere üç temel gruba ayrılmaktadır (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016). Eşleştirilmiş olan grupların seçkisiz olacak şekilde kontrol ya da deney grubu olarak atandığı çalışmalar yarı deneysel desen olarak tanımlandığı için, yapılan bu çalışmanın deseni yarı deneysel desendir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2016).

Araştırmanın deneysel modeli Tablo 3.1.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1.1

Araştırmanın Deneysel Modeli

Gruplar	Ön test	İşlem	Son test
Deney Grubu (32 kişi)	Sıradışı Problem Testi	Sıradışı Problem Çözme Eğitimi	Ön test ile aynı Yapıda Sıradışı Problem Testi
Kontrol Grubu (32 kişi)	Sıradışı Problem Testi	Klasik Problem Çözme Eğitimi	Ön test ile aynı Yapıda Sıradışı Problem Testi

Araştırmada ilk olarak 6 şubeden toplamda 200 sekizinci sınıf öğrencisinin tamamına 10 açık-uçlu sıradışı problemden oluşan ön ve son test uygulanmıştır. Daha sonra bu öğrencilerin haziran ayında girdikleri LGS sınavının sonuçları alınarak matematik netleri hesaplanmıştır. Sekizinci sınıf öğrencilerinin genel anlamda esneklik düzeylerini belirlemek ve stratejik esnekliğin LGS başarısı ile olan ilişkisine bakmak için bu 200 öğrenciden elde edilen veriler kullanılmıştır. Araştırmanın bir diğer amacı olan verilen deneysel eğitimin stratejik esnekliğe etkisini incelemek için ise, 6 şubeden bir şube (32 kişi) deney grubu olarak seçilerek Seçmeli Matematik Uygulamaları dersinde deneysel eğitim verilmiştir. Geri kalan öğrencilerden deney grubu ile aynı puanı alan öğrenciler seçilerek kontrol grubu oluşturulmuştur.

Araştırmanın pilot çalışması Bursa'da bir ortaokulun sekizinci sınıfında öğrenim gören 20 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışmanın amacı, hazırlanan ön test ve son testin öğrencilerin seviyelerine uygun olup olmadığı, öğrencilerin problemleri anlamakta sıkıntı yaşayıp yaşamadığı, öngörülen sürenin yeterli olup olmadığını belirleyerek uygulama sırasında karşılaşılacak muhtemel sorunları tespit ederek gerekli önlemleri alabilmektir. Pilot çalışma uygulandıktan sonra bir tane problemi birkaç öğrencinin anlamadığı görüldüğü için problem üzerinde ufak değişikliklerle problem daha anlaşılır hale getirilmiştir. Başka herhangi bir sorun yaşanmadığı için başka bir değişiklik yapılmamıştır. Ön testin güvenilirliğini belirleyebilmek için Cronbach α katsayısı hesaplanarak 0,712; son testin güvenirliğini belirleyebilmek için Cronbach α katsayısı hesaplanarak 0, 765 bulunmuştur.

3.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması

İlk olarak araştırmada kullanılacak ön test-son test ve eğitim boyunca kullanılabilecek sıradışı problemler için bir havuz oluşturulmuştur. Daha sonra uzman görüşü ve sınıf düzeyi göz önüne alınarak, giriş bölümünde bahsedilen stratejilere (sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, bağıntı bulma, diyagram çizme, problemi basitleştirme, denklem ve eşitsizlik kurma) uygun problemler seçilmiştir. Yapısal olarak birbirine paralel olan ön ve son testte yer alan 10 sıradışı problemi çözmek için öğrencilerin kullanması muhtemel stratejiler Tablo 3.2.1'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1

Ön ve son testte kullanılması muhtemel stratejiler

Ön test	Sistematik Liste Yapma	Geriye Doğru Çalışma	Tahmin ve Kontrol	Bağıntı Bulma	Şekil ve Diyagram Çizme	Problemi Basitleştirme	Denklem ve Eşitsizlik Kurma
1.soru	X		X				
2.soru	X						
3.soru		X	X				X
4.soru		X	X				X
5.soru			X		X		X
6.soru			X		X		X
7.soru				X	X	X	
8.soru				X	X	X	
9.soru			X		X		
10.soru			X		X		

Eğitim boyunca kullanılmak üzere toplamda 50 sıradışı problem hazırlanmış ve 48 tanesi eğitim esnasında kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmı 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi içerisinde 9 hafta boyunca haftada 2 ders saati olmak üzere 18 ders saati sürmüştür.

Deneysel çalışma boyunca öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla dile getirebileceği, sıradışı problemlerin çözüleceği bir ortam oluşturulmaya çalışılmıştır. Daha önceden eğitim için belirlenen sorular her kâğıtta bir soru olacak şekilde düzenlenerek hazırlanmıştır. O hafta çözülmesi planlanan ilk soru kâğıdı dağıtılarak öğrencilere çözmeleri için zaman verilmiştir (soruya göre 10-15 dakika arası). Araştırmacı sürekli sıralar arasında dolaşarak öğrencilerin yaptıklarını kontrol etmiş, gerekli yerlerde çözüme müdahale etmeden yönlendirmelerde bulunmuştur. Sorunun çözümü için verilen süre dolduktan sonra kâğıtlar incelenmek ve arşivlenmek için toplanmıştır. Cevaplar arasında farklı çözüm yöntemi, farklı stratejiler kullanarak çözüme ulaşmaya çalışan öğrenciler sırayla tahtaya kaldırılarak diğer öğrencilere farklı fikirlerin aktarımı sağlanmıştır. İlk soru sınıf ortamında farklı fikirler alınarak tartışıldıktan ve farklı stratejiler ile çözüme ulaştırıldıktan sonra ikinci sorunun olduğu kâğıt dağıtılmış ve aynı işlemler planlanan sorular bitene kadar devam ettirilmiştir. Farklı fikirlerin ortaya çıkmasıyla sınıfta kontrollü bir tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin kullandıkları farklı stratejiler diğer öğrencilere hissettirilmiş, kullanılabilecek farklı yöntem ve stratejiler olduğunun öğrencilere gösterilmesi hedeflenmiştir. Çözüme ulaşılamayan sorularda araştırmacı öğrencileri yönlendirerek farklı stratejiler oluşmasını sağlamıştır. Hiçbir zaman kullanılan stratejilerin adı verilmemiştir. Öğrencinin stratejileri ismiyle öğrenerek belirli kalıpta problemlere uygulaması değil, stratejileri anlamlandırarak farklı tarzda problemlere de uygulayabilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bir ders saati boyunca yaklaşık 3 veya 4 soru çözülerek haftada 6-8 soru çözülmesi planlanmaktayken eğitime başlanılan ilk hafta okulda öğrencilerin fotoğraf çekimi olduğu için 2 soru çözümü yapılabilmiştir. Özellikle çalışmanın ilk haftalarında öğrencilerin verilen problemi anlamakta güçlük çektiği veya anladıkları fakat stratejileri uygulayamadıkları ve olumsuz bir tutum geliştirdikleri görülmüştür. Ancak ilerleyen haftalarda sorulara aşinalıkları arttıkça sınıfta daha çok öğrencinin soruları çözmek için uğraştığı ilk haftaya göre katılımın arttığı, öğrencilerin soruları daha iyi anlayarak stratejileri uygulamaya çalıştıkları gözlenmiştir. Fakat bazı öğrencilerin çözümleri incelendiğinde öğrencilerin ısrarla bütün sorularda aynı stratejiyi kullanmaya çalıştıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler ise sürece çok fazla katılmadan, soruları çok fazla çözmeye çalışmadan sadece dinlemeyi tercih etmişlerdir. Eğitim sırasında bu öğrencilerde sürece çekilmeye çalışılmasına rağmen bazı öğrenciler üzerinde etkisiz kalınmıştır.

3.3.Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Evren, araştırmacı tarafından çalışma alanını belirlemek için, çalışacağı örneği seçtiği ve çalışmasının sonunda sonuçları genelleyebileceği gruptur (Altunışık, Coşkun, Bayraktaroğlu ve Yıldırım, 2005). Örneklem ise belirlenen bir evrenden, belirli kurallara uygun olarak seçilmiş ve seçildiği evreni yeteri kadar temsil edecek küçük bir kümedir (Karasar, 2005).

Araştırmanın evrenini Bursa'da öğrenim görmekte olan 8.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2018-2019 eğitim-öğretim yılında, Bursa ili Gemlik ilçesine bağlı olan bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 200 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

3.4. Veri Toplama Araçları

"8. sınıf öğrencileri sıradışı problem çözmede ne derece stratejik esnekliğe sahiptir?" şeklinde olan birinci problemi cevaplayabilmek için, seçilen ortaokulda öğrenim gören 6 şubenin tamamı olan 200 sekizinci sınıf öğrencisine on sıradışı problemden oluşan ön test uygulanmıştır. Hazırlanan bu ön testte kullanılan sorular Altun (2014), Yazgan ve Arslan (2016) kitaplarından seçilmiştir. Daha önceden belirlenen stratejilere uygun olacak şekilde her stratejiye uygun 2 soru ve birkaç strateji ile çözülmeye uygun olan sorular hazırlanarak iki alan uzmanın görüşü alınmıştır. Uzman görüşleri sonucunda gerekli düzenlemeler yapılarak ön teste son şekli verilmiştir. Uygulanan ön test bu alt problemin veri toplama aracıdır.

"8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin stratejik esnekliğe etkisi nedir?" şeklinde olan ikinci alt problemi cevaplamak için hazırlanan ön testten farklı sıradışı problemlerden oluşan 10 soruluk son test hazırlanmıştır. İki alan uzmanın görüşü

alınarak gerekli düzenlemeler yapılıp ön teste eş değer olacak şekilde hazırlanan son teste son şekli verilmiştir. Deney grubuna verilen eğitimden sonra hem deney grubuna hem kontrol grubuna son test uygulanmıştır. Bu alt problemin verilerini kontrol ve deney grubunun ön test ve son test puanları oluşturmaktadır.

"8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin LGS başarısına etkisi nedir?" şeklinde olan üçüncü alt problemi cevaplayabilmek için deney ve kontrol gruplarının LGS matematik netleri, bu alt problemin veri toplama aracını oluşturmaktadır.

"8.sınıf öğrencilerinin sahip oldukları stratejik esneklik ile LGS başarısı arasında ne tür bir ilişki vardır?" şeklinde olan dördüncü alt problemi cevaplayabilmek için de araştırma yapılan tüm gruba uygulanan ön test ile birlikte LGS matematik netleri araştırmanın veri toplama aracını oluşturmaktadır.

Ön ve son test puanlaması yapılırken Yazgan ve Arslan (2012)'in çalışmasında oluşturulan puan türü dikkate alınmış fakat farklı olarak C2 (bir problemin çözümü için işe yaramadığında stratejileri değiştirme) ve C3 (bir problemin çözümü için çoklu stratejiler kullanmak) puanları birleştirilerek soru içi stratejik esneklik puanları tek bir puan olarak ele alınmıştır. C1 (uygun strateji seçimi), C2 (soru içi stratejik esneklik) ve C3 (sorular arası strateji değiştirme) olmak üzere üç farklı puan ve bunların toplamından oluşan toplam stratejik esneklik puanı olmak üzere dört farklı puan hesaplanmıştır. Her bir puan türü kendi içinde farklı düzeylere ayrılarak 0-3 arası puanlama yapılmıştır. Alınan puanların toplamına göre öğrencilerin stratejik esneklik puanları belirlenmiş ve yorum yapabilmek için üç düzeye ayrılmıştır. Bu düzeyler; 9-12 puan iyi düzey, 5-8 puan orta düzey, 0-4 puan zayıf düzey olarak belirlenmiştir.

C1 puanı; sorular arasında uygun strateji seçimi ve kullanımı olarak belirlenmiş ve 4 farklı düzey altında incelenmiştir. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.2.1'de verilmiştir.

Tablo 3.2.1

C1 puanı hesaplama

Puan	Kriter
0 puan	En fazla bir soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı mevcut.
1 puan	İki – dört soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı mevcut.
2 puan	Beş – yedi soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı mevcut.
3 puan	Sekiz - on soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı mevcut.

C2 puanı; aynı soru içinde strateji çalışmadığında strateji değiştirilmesi ve birden fazla stratejinin aynı soruda bir arada kullanılması olarak belirlenmiş ve 4 farklı düzey altında incelenmiştir. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.2.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2.2

C2 puanı hesaplama

Puan	Kriter
0 puan	Hiçbir soruda soru içi strateji esnekliği yok
1 puan	Bir soruda soru içi strateji esnekliği var
2 puan	İki soruda soru içi strateji esnekliği var
3 puan	Üç veya daha fazla soruda soru içi strateji esnekliği var

C3 puanı; sorular arasında strateji değiştirilmesi puanı olarak belirlenmiş ve 4 farklı düzey altında incelenmiştir. Düzeylere ait puanlamalar Tablo 3.2.3'de verilmiştir.

Tablo 3.2.3

C3 puanı hesaplama

Puan	Kriter
0 puan	Farklı sorularda farklı strateji kullanımı yok.
1 puan	Farklı sorularda farklı 2 strateji kullanılmış.
2 puan	Farklı sorularda farklı 3-4 strateji kullanılmış.
3 puan	Farklı sorularda farklı 5 veya daha fazla strateji kullanılmış.

Öğrencilerin ön testte ve son testte üç puan türünden aldığı puanlar toplanarak ön test toplam puanı ve son test toplam puanı oluşturulmuştur. Bu puanlara göre 3 farklı düzey oluşturularak öğrencilerin esneklik düzeyleri belirlenmiştir. Toplam stratejik esneklik puanlarına ait stratejik esneklik düzey durumu, Tablo 3.2.4'te verilmiştir.

Tablo 3.2.4

Stratejik esneklik düzey belirleme tablosu

Düzey	Puan aralığı
Zayıf düzey	Toplam puan 0-3 aralığında
Orta düzey	Toplam puan 4-6 aralığında
İyi düzey	Toplam puan 7-9 aralığında

Tablo 3.2.4'e göre toplam stratejik esneklik puanları 0-3 puan arasında yer alıyorsa zayıf düzey stratejik esnekliğe sahiptir, 4-6 puan arasında yer alıyorsa orta düzey stratejik esnekliğe sahiptir, 7-9 arasında yer alıyorsa iyi düzey stratejik esnekliğe sahiptir şeklinde yorumlanmıştır.

Parametrik ve parametrik olmayan testlerden hangisinin kullanılmasının daha uygun olacağını belirlemek için, ön test ve son test puanlarına normallik testi yapılmıştır. Tablo 3.2.5, Tablo 3.2.6, Tablo 3.2.7 ve Tablo 3.2.8'de uygulan testlerin normallik sonuçları verilmiştir.

Tablo 3.2.5

8.sınıf öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	P
Ön test	,153	200	,000	,960	200	,000
Son test	,159	200	,000	,950	200	,000

Tablo 3.2.5 incelendiğinde çalışmada bulunun tüm öğrencilerin ön test ve son test puanları normallik testi sonucuna göre $p<0,05$ olduğu için normal dağılım göstermediği görülmektedir.

Tablo 3.2.6

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	P
Ön test	,175	32	,014	,893	32	,004
Son test	,162	32	,033	,955	32	,195

Tablo 3.2.6'ya göre deney grubu öğrencilerine ait olan ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları incelendiğinde $p<0,05$ olduğu için normal dağılmadığı görülmüştür.

Tablo 3.2.7

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	P
Ön test	,175	32	,014	,893	32	,004
Son test	,253	32	,000	,896	32	,005

Tablo 3.2.7'ye göre kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının normallik testi sonuçları incelendiğinde $p<0,05$ olduğu için normal dağılım göstermediği görülmüştür.

Tablo 3.2.8

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin LGS matematik netleri normallik testi sonuçları

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		İstatistik	Sd	P	İstatistik	Sd	P
LGS Matematik Netleri	Deney	,199	29	,005	,893	29	,007
	Kontrol	,188	29	,010	,860	29	,001

Tablo 3.2.8'e göre deney ve kontrol grubunun LGS matematik netleri normallik testi sonuçları incelendiğinde $p<0,05$ olduğu için normal dağılım göstermediği görülmüştür.

3.5.Verilerin Analizi

"8. sınıf öğrencileri sıradışı problem çözmede ne derece stratejik esnekliğe sahiptir?" alt probleminin cevaplanması için araştırma yapılan gruptaki tüm sekizinci sınıf öğrencilerinin ön test stratejik esneklik puanları C1, C2, C3 ve toplam puan olarak hesaplanmıştır. Toplam esneklik puanlarına göre stratejik esneklik düzeyleri (zayıf, orta, iyi) olarak belirlenmiştir.

"8. sınıf öğrencilere verilen sıradışı problem çözme eğitiminin stratejik esnekliğe etkisi nedir?" alt probleminin cevaplanması için deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test stratejik esneklik puanları C1, C2, C3 ve toplam stratejik esneklik puanları hesaplanmıştır. Bu puanlar; deney ve kontrol grubu ön test puanları, deney ve kontrol grubu son test puanları, deney grubu ön test ve son test puanları, kontrol grubu ön test ve son test puanları şeklinde Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

"8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin LGS matematik başarısına etkisi nedir?" alt probleminin cevaplanması için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin LGS matematik netleri Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

"Sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklik ile LGS başarısı arasında ne tür bir ilişki vardır?" alt probleminin cevaplanması için araştırma yapılan tüm grubun ön test C1, C2, C3 ve toplam stratejik esneklik puanları ile LGS matematik netleri arasındaki ilişki Spearman Sıra Korelasyon testine göre incelenmiştir.

4. Bölüm

Bulgular

Bu bölümde, araştırma sonucu elde edilen bulgulara ve bulgular ile ilgili yorumlara yer verilmiştir. Araştırmanın esas problemi altında yer alan alt problemlere cevap veren tablolar sunulmuş ve her tablonun yorumu yazılmıştır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle 8. sınıf öğrencilerinin ne derece stratejik esnekliğe sahip olduklarını belirleyebilmek için öğrencilere uygulanan ön testten elde edilen C1, C2, C3 puanları ve toplam puanlarının betimsel istatistiklerine, yüzdelerine ve öğrencilerin aldıkları bu toplam puanlara göre hangi seviyede stratejik esnekliğe sahip olduklarına bakılmıştır.

Tablo 4.1.1'de ön test stratejik esneklik puanlarının C1, C2, C3 ve toplam puana göre betimsel istatistikleri verilmiştir.

Tablo 4.1.1

8. sınıf öğrencilerine uygulanan ön test stratejik esneklik puanlarının betimsel istatistikleri

Puanlar	N	Minimum	Maksimum		Ss
C1	200	0	3	1,47	0,87
C2	200	0	2	0,18	0,44
C3	200	0	3	1,73	0,71
Toplam	200	0	8	3,39	1,64

Tablo 4.1.1 incelendiğinde ön teste 200 öğrencinin katıldığı ve 8. sınıf öğrencilerinin C1 puanı olan uygun strateji seçiminde en düşük puanın 0 olduğu, en yüksek puanın 3 olduğu, ortalamanın ise 1,47 olduğu görülmektedir. C2 puanı olan soru içi stratejik esneklik puanında en düşük alan öğrencinin 0 puan aldığı, en yüksek alan öğrencinin 2 puan aldığı, ortalamanın ise 0,18 olduğu görülmektedir. C3 puanı olan sorular arası strateji esnekliği puanın da en düşük puan alan öğrencinin 0 puan aldığı, en yüksek puan alan öğrencinin 3 puan aldığı,

ortalamanın ise 1,73 olduğu görülmektedir. Toplam puanda ise en düşük puan alan öğrencinin 0 puan aldığı, en yüksek puan alan öğrencinin 8 puan aldığı ortalamanın ise 3,39 olduğu görülmektedir. Ortalamalar incelendiğinde en düşük ortalamanın C2 puanında olduğu, en yüksek ortalamanın ise C3 puanında olduğu görülmektedir. Bu durumda öğrencilerin soru içi stratejik esneklik puanlarının en düşük olduğu, sorular arası strateji esneklik puanlarının diğerlerine göre daha iyi olduğu söylenebilir.

Tablo 4.1.2'de 8. sınıf öğrencilerinin ön test sonuçlarına göre stratejik esneklik toplam puanlarının yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4.1.2

8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözümünde ön teste ait stratejik esneklik toplam puanları

Öğrenci puanları	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	6	3,0
1	23	11,5
2	34	17,0
3	35	17,5
4	53	26,5
5	28	14,0
6	17	8,5
7	3	1,5
8	1	0,5
Toplam	200	100

Tablo 4.1.2 incelendiğinde hiçbir öğrencinin en yüksek puan olan 9 puanı alamadığı görülmektedir. Çalışılan grupta en yüksek puan, 8 puan olarak hesaplanmıştır ve sadece bir öğrencinin 8 puan aldığı görülmüştür. Bu durumda tüm grubun %0,5'lik kısmının 8 puan aldığı görülmüştür. Takip eden en yüksek puan olan 7 puan alan 3 öğrenci tüm grubun %1,5'ini oluşturmaktadır. Diğer puanlar ise şu şekilde devam etmektedir: 6 puan alan 17 öğrenci grubun %8,5'ini, 5 puan alan 28 öğrenci grubun %14'ünü, 4 puan alan 53 öğrenci

grubun %26,5’ini, 3 puan alan 35 öğrenci grubun %17,5’ini oluşturmaktadır. En düşük 3 puan olan 0-1-2 puan alanlar ise şu şekilde devam etmektedir; 2 puan alan 34 öğrenci, grubun %17’sini, 1 puan alan 23 öğrenci grubun %11,5’ini, en düşük puan olan 0 puanı ise 6 öğrenci alarak grubun %3’ünü oluşturmaktadır.

Tablo 4.1.3’te ön test uygulanan öğrencilerin sıradışı problem çözümünde ne düzeyde stratejik esnekliğe sahip olduğu ile ilgili puan aralıkları ve başarı yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4.1.3

8. sınıf öğrencilerinin stratejik esneklik düzeyleri ile ilgili yüzdeler

Puan Aralıkları	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0-3 puan (zayıf düzey)	98	49
4-6 puan (orta düzey)	98	49
7-9 puan (iyi düzey)	4	2
Toplam	200	100

Tablo 4.1.3’e göre öğrencilere uygulanan ön test puanları incelendiğinde; 0-3 puan alan zayıf düzey stratejik esnekliğe sahip öğrencilerle, 4-6 puan alarak orta düzey stratejik esnekliğe sahip öğrencilerin 98 kişi ile eşit olduğu görülmektedir. İncelenen gruptaki öğrencilerin %49’unun zayıf düzey stratejik esnekliğe sahip olduğu, %49’unun orta düzey stratejik esnekliğe sahip olduğu görülmektedir. İyi düzey stratejik esnekliğe sahip olan öğrencilerin ise 4 kişi ile tüm grubun %2’sini oluşturduğu ve grup içinde en az payı almış oldukları görülmektedir. Genel anlamda değerlendirilirse incelenen gruptaki öğrencilerden iyi düzey stratejik esnekliğe sahip olanların yok denecek kadar az olduğu çoğunluğunun zayıf düzey ve orta düzey stratejik esnekliğe sahip oldukları görülmektedir.

Ön test puanlarına göre stratejik esneklik puanlarının, belirlenen 4 puan türüne göre incelenmesi aşağıda verilmektedir. Öğrencilerin C1 puanından almış oldukları başarı yüzdeleri Tablo 4.1.4’te verilmiştir.

Tablo 4.1.4

Ön teste katılan tüm öğrencilerin C1 puanı bazında ne derece stratejik esnekliğe sahip olduklarına dair başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	29	14,5
1	70	35,0
2	78	39,0
3	23	11,5
Toplam	200	100

Tablo 4.1.4 incelendiğinde tüm öğrencilerin %14,5'inin 0 puan alarak hiçbir problemde uygun stratejiyi kullanamadığı veya sadece 1 problemin çözümünde uygun stratejiyi kullanabildiği görülmektedir. Bu öğrenciler problemler de ya uygun stratejiyi seçerek kullanamamış ya da yanlış stratejiyle soruyu çözmeye çalışmışlardır. Tüm öğrencilerin %35'inin 1 puan alarak yalnızca 2-4 soruda uygun stratejiyi seçerek kullandığı söylenebilir. Tüm öğrencilerin %39'unun ise 2 puan alarak 5-7 soruda uygun strateji seçerek kullandığı söylenebilir. 2 puan alan öğrencilerin gruptaki çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir. Tüm öğrencilerin %11,5'inin ise 3 puan alarak 8-10 soruda uygun stratejiyi seçerek kullandığı söylenebilir.

C1 puanları genel olarak incelenecek olursa öğrencilerin %74'ünün 1 veya 2 puan aldığı görülmektedir. Öğrenciler tüm sorular için uygun stratejiyi seçip kullanamasalar da genel olarak C1 puanı bazında durumlarının orta olduğu söylenebilir.

Uygulanan ön teste göre öğrencilerin C2 puanından almış oldukları başarı yüzdeleri Tablo 4.1.5'de verilmiştir.

Tablo 4.1.5

Ön teste katılan tüm öğrencilerin C2 puanı bazında ne derece stratejik esnekliğe sahip olduklarına dair başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	168	84,0
1	27	13,5
2	5	2,5
3	0	0
Toplam	200	100

Tablo 4.1.5 incelendiğinde 168 öğrencinin 0 puan alarak hiçbir problemde strateji değiştirmediği veya birden fazla strateji kullanmadığı görülmektedir. 0 puan alan öğrenciler tüm grubun %84'ünü oluşturmaktadır. Öğrencilerin %13,5'inin 1 puan alarak sadece 1 soruda soru içi stratejik esneklik gösterdiği, %2,5'inin ise 2 puan alarak 2 soruda soru içi stratejik esneklik gösterdikleri görülmektedir. C2 puan türünde en yüksek puan 3 olmasına rağmen hiçbir öğrencinin 3 puan almadığı görülmektedir. Tüm grubun çok büyük bir çoğunluğunun 0 puan aldığı görülmektedir. Yani 8.sınıf öğrencilerinin C2 puan türüne göre soru içi stratejik esnekliğe sahip olmadıkları görülmektedir. Uygulanan ön teste göre öğrencilerin C3 puan düzeyinde almış oldukları başarı yüzdeleri Tablo 4.1.6'da verilmiştir.

Tablo 4.1.6

Ön teste katılan tüm öğrencilerin C3 puanı bazında ne derece stratejik esnekliğe sahip olduklarına dair başarı yüzdeleri

Puanlar	Kişi Sayısı	Yüzdeler
0	6	3,0
1	66	33,0
2	103	51,5
3	25	12,5
Toplam	200	100

Tablo 4.1.6 incelendiğinde öğrencilerin %3'ünün 0 puan alarak farklı sorularda farklı strateji kullanmadıkları görülmüştür. %33'ünün 1 puan alarak 1-2 soruda, %51,5'inin 2 puan alarak 3-4 soruda, %12,5'nin ise 3 puan alarak 5-6 soruda farklı strateji kullandıkları görülmektedir. Tüm grubun yarısından fazlasının 2 puan aldığı görülmektedir. Öğrencilerin farklı sorularda hep aynı stratejiyi kullanmakta ısrar etmedikleri farklı stratejileri de kullandıkları söylenebilir.

4.2.İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle, 8. sınıf öğrencilerine verilen deneysel eğitimin stratejik esnekliğe etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda kontrol ve deney gruplarına uygulanan ön test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 4.2.1'de deney ve kontrol grubuna ait ön ve son test puanlarına ait betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 4.2.1

Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön test ve son test stratejik esneklik puanlarının betimsel istatistikleri

Uygulanma Zamanı	Puanlar	Kontrol Grubu					Deney Grubu				
		N	Min	Mak		Ss	N	Min	Mak		Ss
Ön Test	C1	32	0	3	1,40	0,97	32	0	3	1,40	0,97
	C2	32	0	1	0,12	0,33	32	0	1	0,12	0,33
	C3	32	0	3	1,78	0,79	32	0	3	1,78	0,79
	Toplam	32	0	6	3,31	1,78	32	0	6	3,31	1,78
Son Test	C1	32	0	3	1,34	0,78	32	0	3	1,93	0,8
	C2	32	0	1	0,09	0,29	32	0	2	0,5	0,71
	C3	32	1	3	1,56	0,61	32	1	3	2,18	0,64
	Toplam	32	1	6	3	1,45	32	1	8	4,62	1,87

Tablo 4.2.1 incelendiğinde kontrol grubu seçilirken deney grubunun ön test puanlarına eş puan alan öğrenciler seçildiği için iki grubun ön test puan ortalamalarının 3,31 puan ile eşit olduğu görülmektedir. Bu iki grubun son test puan ortalamaları incelendiğinde ise deney grubunun ortalaması 4,62'ye çıkarken, kontrol grubunun ortalamasının 3'e düştüğü görülmektedir.

Deney ve kontrol grubunun ön test puanları aynı olduğu için yalnızca son test puanlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Tablo 20'de son test puanları karşılaştırmaları ile ilgili Mann-Whitney U testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.2.2

Deney ve kontrol grubuna ait son test puanlarının karşılaştırması

Puanlar	Gruplar	N	Sıra	Sıra Toplamı	U	Z	P
C1	Deney	32	38,67	1237,50	314,500	-2,823	0,005
	Kontrol	32	26,33	842,50			
C2	Deney	32	37,19	1190,00	362,000	-2,726	0,006
	Kontrol	32	27,81	890,00			
C3	Deney	32	40,13	1284,00	268,000	-3,579	0,000
	Kontrol	32	24,88	796,00			
Toplam	Deney	32	40,31	1290,00	262,000	-3,415	0,001
	Kontrol	32	24,69	790,00			

Tablo 4.2.2 incelendiğinde verilen değerlere göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin C1 puanları arasındaki fark (U=314, p<0,05), C2 puanları arasındaki fark (U=362, p<0,05), C3 puanları arasındaki fark (U=268, p<0,05) istatistiksel olarak anlamlıdır. Toplam stratejik esneklik puanları arasındaki farka (U=262, p<0,05) bakıldığında yine istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Tablo 4.2.3'te deney grubu öğrencilerinin ön

test ve son test puanlarını karşılaştırmak için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları gösterilmiştir.

Tablo 4.2.3

Deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırması

Son test Ön test Puanlar	Sıralar		Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
C1	Negatif Sıralar	3	10,00	30,00	-3,266	,001
	Pozitif Sıralar	18	11,17	201,00		
	Eşit	11				
	Toplam	32				
C2	Negatif Sıralar	1	4,50	4,5	-2,652	,008
	Pozitif Sıralar	10	6,15	6,15		
	Eşit	21				
	Toplam	32				
C3	Negatif Sıralar	1	7,00	7,00	-3,153	,002
	Pozitif Sıralar	13	7,54	98,00		
	Eşit	18				
	Toplam	32				
TOPLAM	Negatif Sıralar	2	4,50	9,00	-4,095	,000
	Pozitif Sıralar	22	13,23	291,00		
	Eşit	8				
	Toplam	32				

*Pozitif sıralara dayalı

Tablo 4.2.3 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasındaki farkın C1 puanı [z=-3,266, p<0,05], C2 puanı [z=-2,652, p<0,05], C3 puanı [z=-3,153, p<0,05] ve toplam puan [z=-4,095, p<0,05] bakımından istatistiksel olarak anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fark puanlarının pozitif sıralar (son test) lehine olması, 8. sınıflara verilen deneysel eğitimin deney grubu öğrencilerinin son test puanlarını tüm puan türlerinde ve toplam stratejik puan bazında arttırdığını göstermektedir.

Tablo 4.2.4'te kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarını karşılaştırmak için kullanılan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.2.4

Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanlarının karşılaştırması

Puanlar	Sıralar		Sıra ortalaması	Sıra toplamı	Z	P
C1	Negatif Sıralar	5	4,50	22,50	-,707	,0480
	Pozitif Sıralar	3	4,50	13,50		
	Eşit	24				
	Toplam	32				
C2	Negatif Sıralar	3	3,00	9,00	-,447	,655
	Pozitif Sıralar	2	3,00	6,00		
	Eşit	27				
	Toplam	32				
C3	Negatif Sıralar	8	5,00	40,00	-2,333	,020
	Pozitif Sıralar	1	5,00	5,00		
	Eşit	23				
	Toplam	32				
TOPLAM	Negatif Sıralar	11	8,55	94,00	-2,055	,040
	Pozitif Sıralar	4	6,50	26,00		
	Eşit	17				
	Toplam	32				

*Negatif sıralara dayalı

Tablo 4.2.4 incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test C2 puanları arasındaki farkın [z=-,447, p>0,05] istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bunun yanında kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test C1 puanı [z=-,707, p<0,05], C3 puanı [z=-2,333, p<0,05] ve toplam stratejik puanları [z=-2,055, p<0,05] arasındaki fark ise istatistiksel olarak anlamlıdır. Fark puanlarının negatif sıralar (ön test) lehine olması, kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarında ön test puanlarına göre daha düşük stratejik esneklik gösterdiklerinin göstergesidir.

4.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle, 8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin LGS başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. İlk olarak kontrol ve deney grubu öğrencilerinin LGS ’deki matematik net sayılarıyla ilgili betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Sonuçlar Tablo 4.3.1’de verilmiştir.

Tablo 4.3.1

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin LGS Matematik Netleri Doğrultusunda Hesaplanan Betimsel İstatistikler

	Kontrol Grubu					Deney Grubu				
	N	Min	Mak		ss	N	Min	Mak		Ss
LGS Matematik Netleri	29	-1,00	9,00	1,88	2,54	29	-4,75	15,25	2,87	4,21

Tablo 4.3.1’de incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerden LGS matematik neti en düşük öğrencinin -1, en yüksek yapan öğrencinin ise 9 net yaptığı görülmektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerin LGS matematik net ortalamalarının ise 1,88’dir. Deney grubundaki öğrencilerden LGS matematik neti en düşük öğrencinin -4,75, en yüksek yapan öğrencinin ise 15,25 net yaptığı görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin LGS matematik net ortalamaları ise 2,87’dir.

Deney ve kontrol grubu LGS matematik netlerini karşılaştırmak için ilk olarak LGS matematik netlerine normallik testi yapılmış, iki grubun da matematik netleri normal dağılmadığı için parametrik olmayan testlerle karşılaştırma yapılmasına karar verilmiştir. Tablo 4.3.2’de deney ve kontrol grubuna ait LGS matematik netlerinin karşılaştırması ile ilgili Mann Whitney U testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.3.2

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin LGS matematik netleri karşılaştırması

	Gruplar	N	Sıra	Sıra Toplamı	U	Z	P
LGS Matematik Netleri	Deney	29	31,43	911,50	364,500	-0,870	0,383
	Kontrol	29	27,57	799,59			

Tablo 4.3.2'ye incelendiğinde deney ve kontrol grubunun LGS matematik netleri arasındaki farkın [U=364,500; p>,05] istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Sıra ortalama ve toplam puanları incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin LGS matematik netleri ortalamalarının kontrol grubundaki öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fakat aradaki fark istatistiksel olacak derecede anlamlı çıkmamıştır.

4.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Bu problemle, 8. sınıfların sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklik puanları ile LGS başarıları arasında ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda Tablo 4.4.1'de 8. sınıflara uygulanan ön testten elde edilen stratejik esneklik puanları ile LGS matematik netleri arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılan Spearman Sıra Korelasyon testi sonuçları verilmektedir.

Tablo 4.4.1

8. sınıf öğrencilerinin ön test stratejik esneklik puanları ile LGS matematik netleri arasındaki ilişki

		C1	C2	C3	Toplam
LGS Matematik Net	R	0,406	0,049	0,402	0,404
	P	0,000	0,257	0,000	0,000

r: Spearman sıra korelasyonu

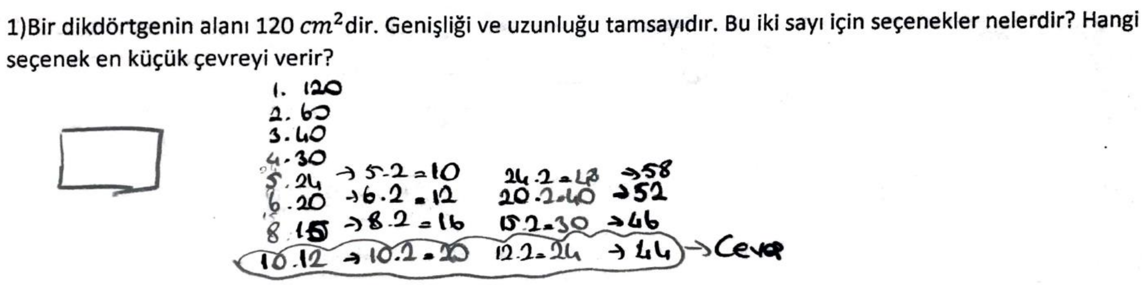
Tablo 4.4.1 incelendiğinde LGS matematik netleri ile stratejik esneklik puanlarından C1 [r=0,406, p<0,05], C3 [r=0,402, p<0,05] ve Toplam puanları [r=0,404, p<0,01] arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. C2 [r=0,049, p>0,05] puanları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

4.5.Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi

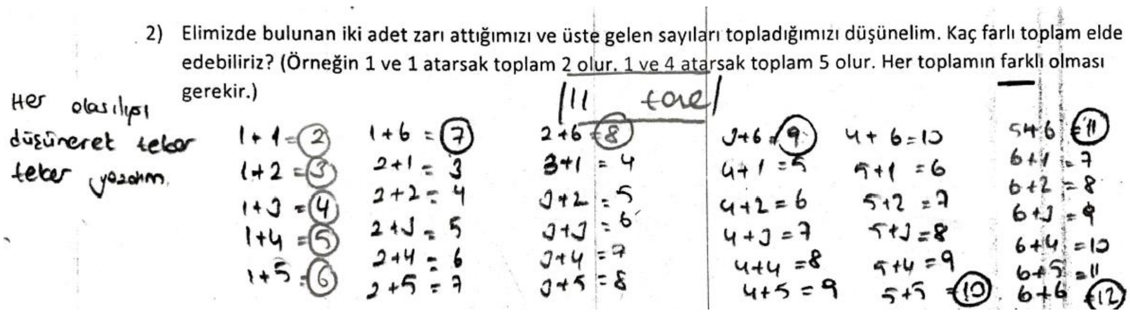
Bu bölümde önve son test öğrenci kağıtlarından örnekler verilmiştir.

4.5.1. C1 puanına göre öğrenci kâğıtlarının 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 çözümlemeleri aşağıdaki örneklerde verilmiştir.

- ✓ Sistematik liste yapma stratejisinin kullanımına uygun örnek çözümler



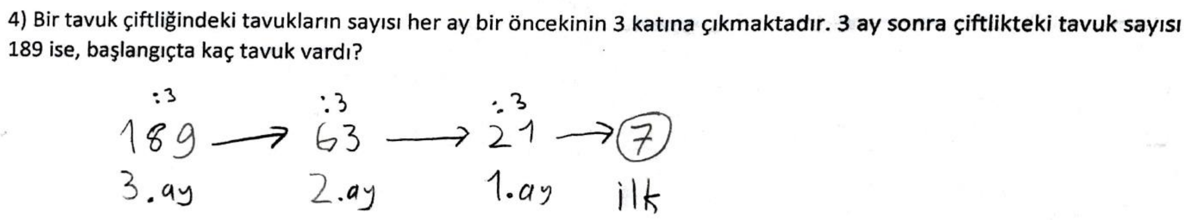
Şekil 4.4.1.1: Ön testte sistematik liste yapma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



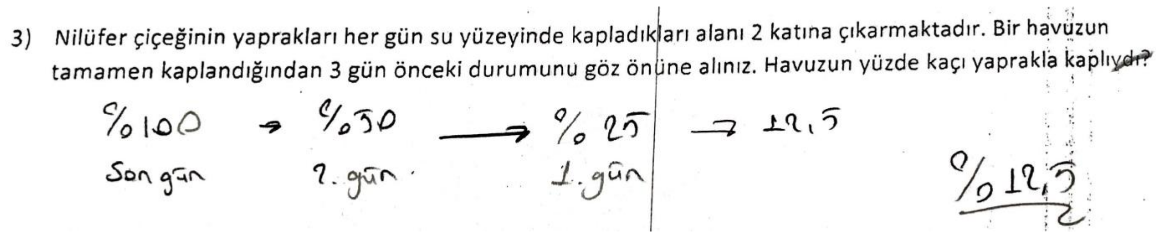
Şekil 4.4.1.2: Son testte sistematik liste yapma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.1’de ve Şekil 4.4.1.2’de son testte yer alan bir sorunun çözümü için sistematik liste yapma stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnek gösterilmektedir. Şekil 4.4.1.1’deki sorunun çözümünde öğrenci 120’nin çarpanlarını tek tek sistemli bir şekilde yazmış ve daha sonra bu çarpımlardan toplamı en küçük olan sayıları alarak en küçük çevreyi bulmuştur. Şekil 4.4.1.2'deki son testte yer alan sorunun çözümünde ise öğrenci birinci zarın önce 1 gelmesine göre tüm durumları, 2 gelmesine göre tüm durumları… bu şekilde sistemli bir şekilde tüm durumları yazarak kaç farklı toplam olduğunu bulmuştur.

✓ Geriye doğru çalışma stratejisine uygun örnek çözümler



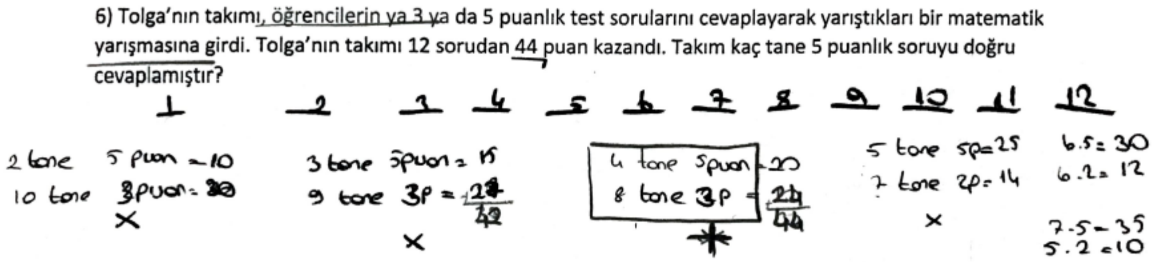
Şekil 4.4.1.3: Ön testte geriye doğru çalışma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



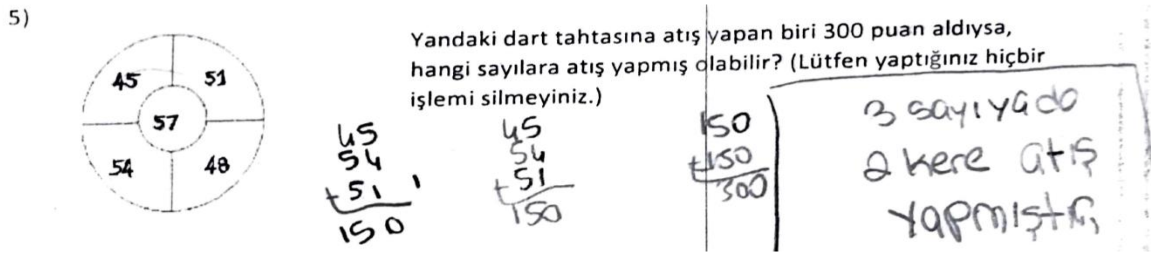
Şekil 4.4.1.4: Son testte geriye doğru çalışma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.3'de ön testte, şekil 4.4.1.4'de son testte yer alan bir sorunun çözümü için geriye doğru çalışma stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnek gösterilmektedir. İki problemin çözümü de incelendiğinde iki farklı öğrenci de son durumda verilenden yola çıkarak ilk durumdaki isteneni bulmayı hedeflemişlerdir ve uygun çözümle sonuca ulaşmışlardır.

✓ Tahmin ve kontrol etme stratejisine uygun örnek çözümler



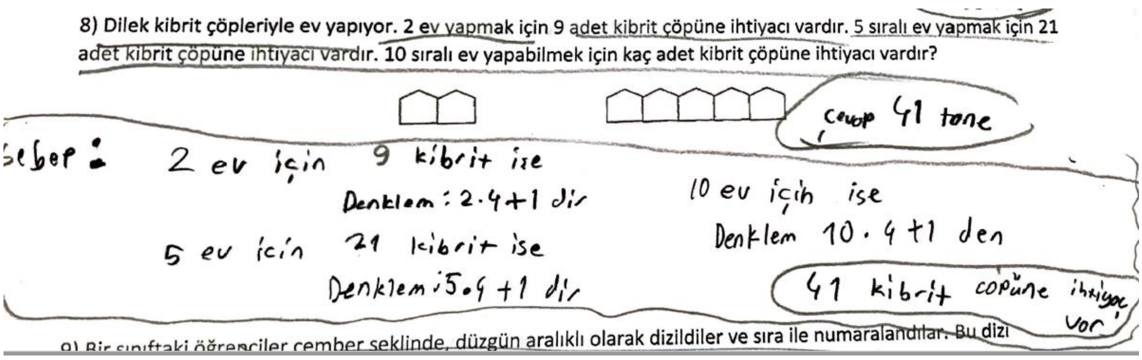
Şekil 4.4.1.5: Ön testte tahmin ve kontrol stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



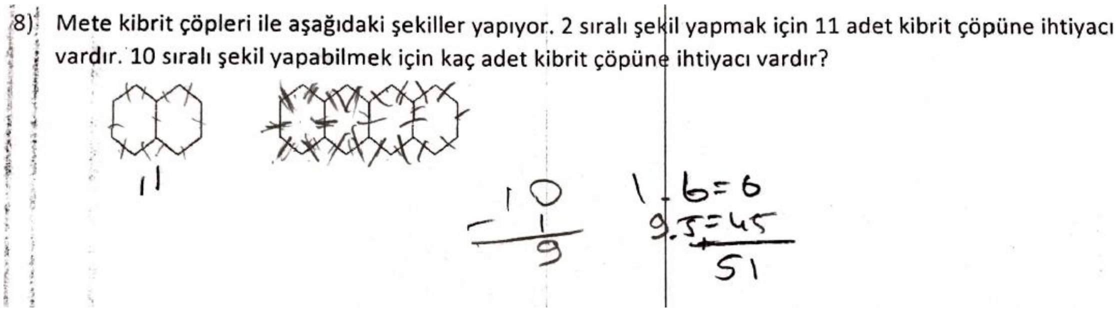
Şekil 4.4.1.6: Son testte tahmin ve kontrol stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.5'te ön testte, şekil 4.4.1.6'da son testte yer alan bir sorunun çözümü için tahmin ve kontrol etme stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnek gösterilmektedir. Şekil 4.4.1.5'de verilen problemin öğrenci tarafından yapılan çözümü incelendiğinde öğrenci ilk olarak 5 puanlık sorulardan 2 tane çözmüş olmasını deneyerek olmadığını görünce 5 puanlık soruları arttırarak tek tek deneyerek sonuca ulaşmıştır. Şekil 4.4.1.6'da da öğrenci toplamları tek tek deneyerek 300 sonucunu bulmaya çalışmıştır.

- ✓ Bağıntı bulma stratejisine uygun örnek çözümler



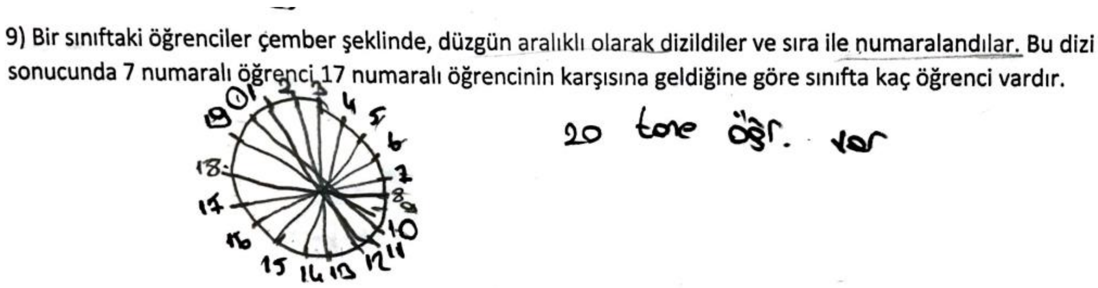
Şekil 4.4.1.7: Ön testte bağıntı bulma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



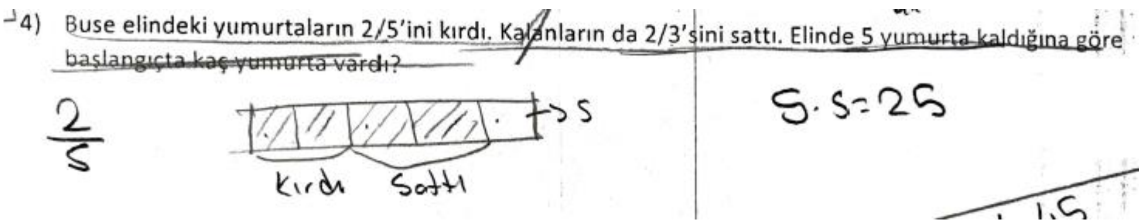
Şekil 4.4.1.8: Son testte bağıntı bulma stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.7'de ön testte, Şekil 4.4.1.8'de son testte yer alan bir sorunun çözümü için bağıntı bulma stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnek gösterilmektedir. Soruların çözümünde öğrenciler verilen şekillerden bir kural bularak soru da istenen adımları bulmuşlardır.

✓ Şekil veya diyagram çizme stratejisine uygun örnek çözümler



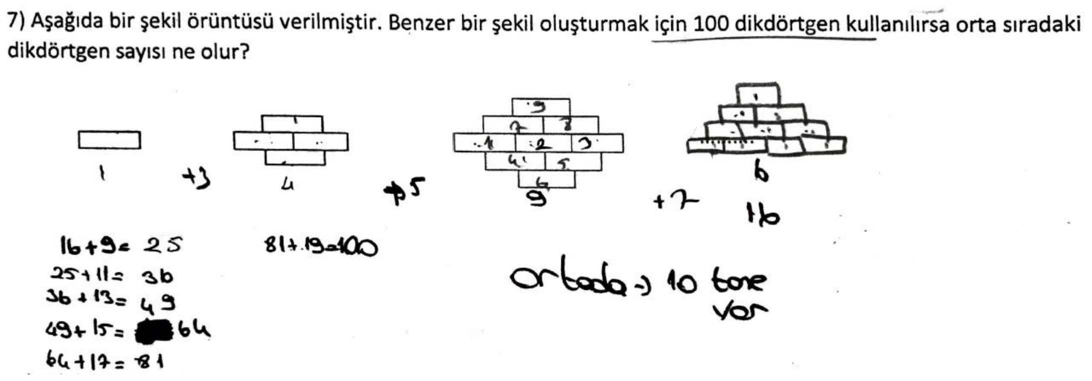
Şekil 4.4.1.9: Ön testte şekil çizme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



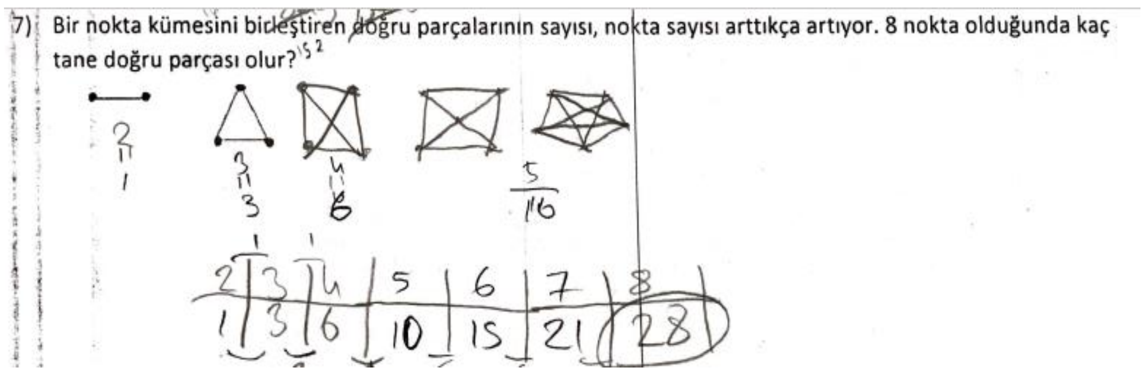
Şekil 4.4.1.10: Son testte şekil çizme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.9'da ön testte, şekil 4.4.1.10'da son testte yer alan bir sorunun çözümü için şekil ve diyagram çizme stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnek gösterilmektedir. Soruların çözümünde öğrenciler şekil çizerek problemi görsele döküp çözüme ulaşmışlardır. Öğrenci kâğıtları incelendiğinde öğrencilerin şekil çizme stratejisine çoğunlukla başvurdukları görülmektedir.

✓ Problemi basitleştirme stratejisine uygun örnek çözümler



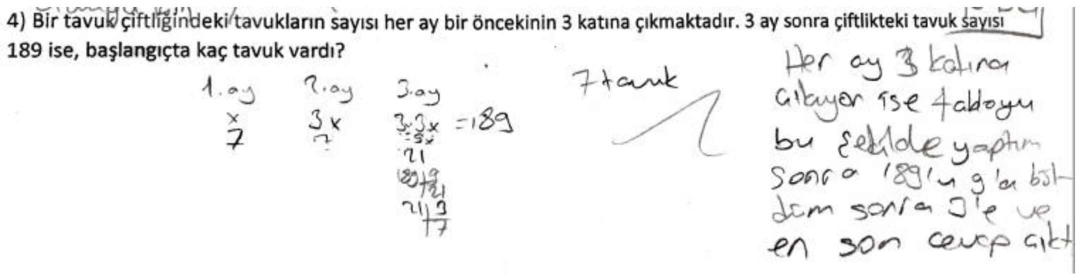
Şekil 4.4.1.11: Ön testte problemi basitleştirme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



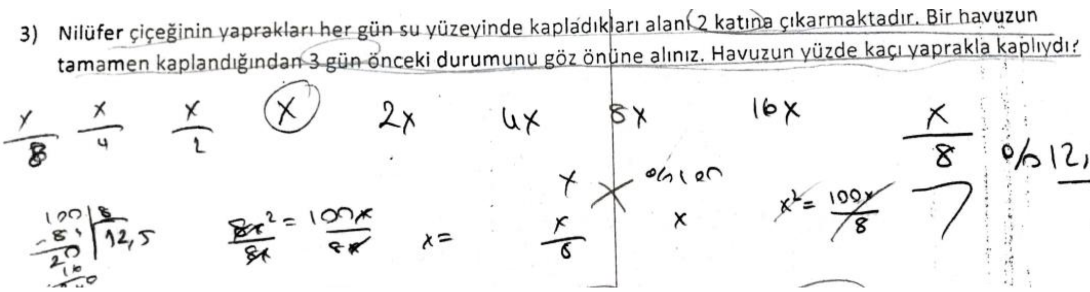
Şekil 4.4.1.12: Son testte problemi basitleştirme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

Şekil 4.4.1.11'de ön testte, Şekil 4.4.1.12'de son testte yer alan bir sorunun çözümü için problemi basitleştirme stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnekler gösterilmektedir. Bu stratejiye başvuran öğrenci çözümleri incelendiğinde istenen problemin daha basit örneklerinden öğrencilerin bir kural bularak sonuca ulaştıkları görülmektedir. Yani genel olarak problemi basitleştirme stratejisi ile bağıntı bulma stratejisinin birlikte kullanıldığı söylenebilir.

✓ Denklem ve eşitsizlik kurma stratejisine uygun örnek çözümler



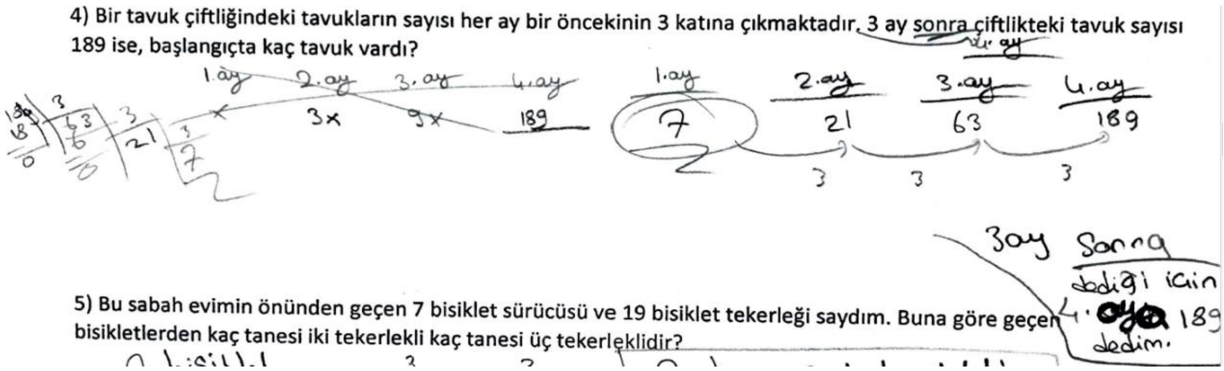
Şekil 4.4.1.13: Ön testte denklem çözme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü



Şekil 4.4.1.14: Son testte denklem çözme stratejisinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü

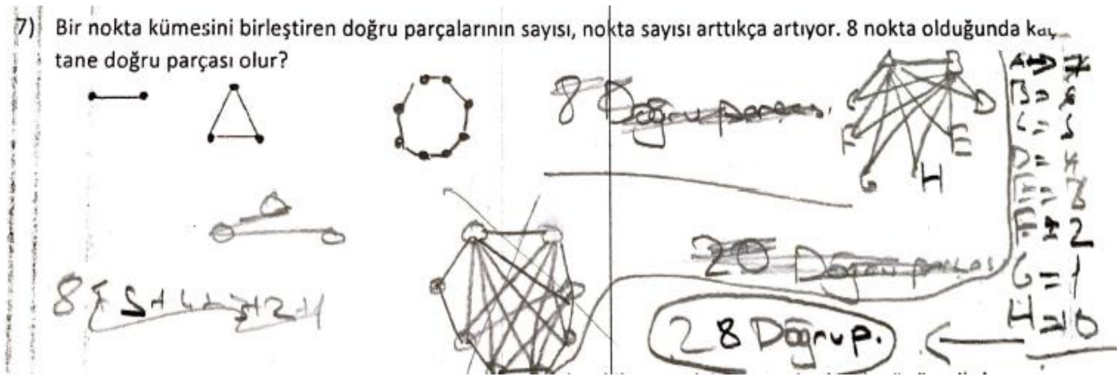
Şekil 4.4.1.13’de ön testte, Şekil 4.4.1.14’de son testte yer alan bir sorunun çözümü için denklem ve eşitsizlik kurma stratejisini uygun olarak kullanan öğrenci çözümlerine örnekler gösterilmektedir. Öğrenciler sorunun çözümüne ulaşmak için bilinmeyene x diyerek önce uygun denklemleri oluşturmuşlar ve denklem çözerek sonuca ulaşmışlardır.

4.5.2. C2 puanına göre öğrenci kağıtlarının incelenmesi. C2 puanı öğrencilerin sıradışı problem çözerken soru içi stratejik esnekliklerini ölçmeyi amaçlayan kriter olarak kabul edilmektedir. Öğrenci kâğıtları C2 puanı bazında iki türlü incelenmiştir. İlk olarak öğrenci bir stratejiye başladığı zaman strateji çalışmadığında strateji değişikliğine gidiyor mu? İkinci olarak ise öğrenci problemin çözümü için 2 veya daha fazla stratejiyi aynı anda kullanıyor mu? Bu kriterlere uygun bir şekilde problemi çözen öğrencilerin ön test ve son test kâğıtlarından örnekler aşağıda verilmiştir.



Şekil 4.5.2.1: Ön testte soru içi stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

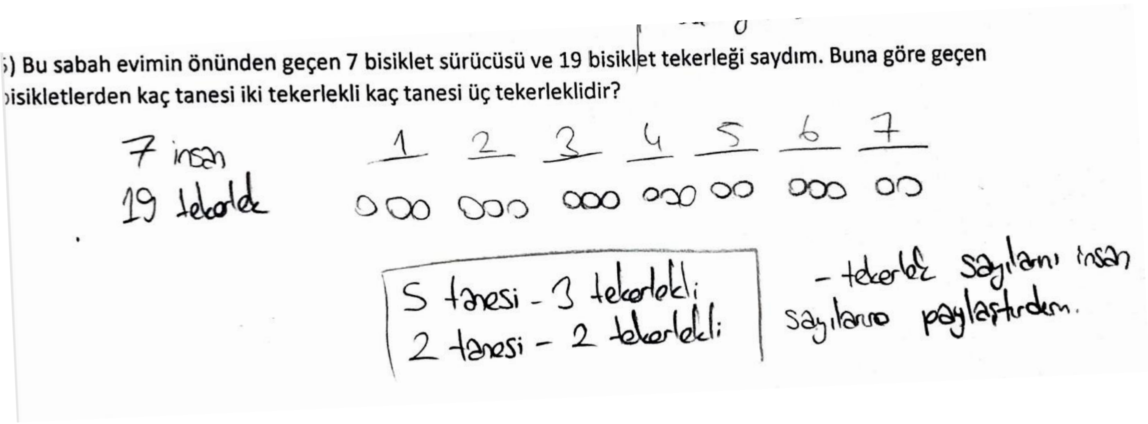
Şekil 4.5.2.1'de ön testte yer alan bir problemin çözümünde öğrencinin ilk olarak denklem çözme stratejisini kullanmaya çalıştığı fakat stratejiyi devam ettiremediği için geriye doğru çalışma stratejisine geçerek sonuca ulaştığı görülmektedir.



Şekil 4.5.2.2: Son testte soru içi stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

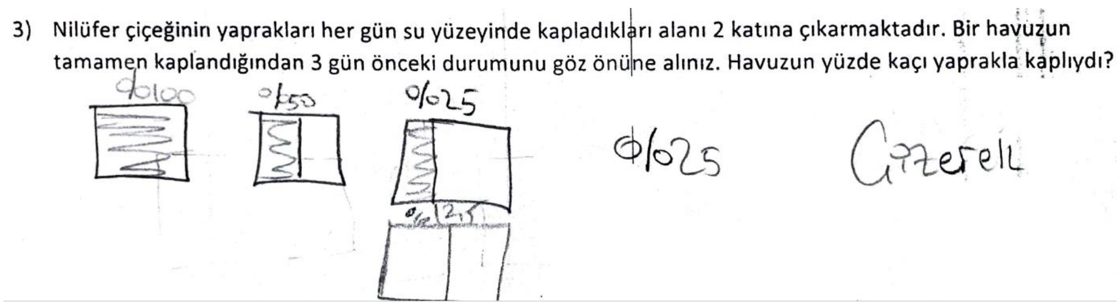
Şekil 4.5.2.2'de son testte yer alan bir problemin çözümünde öğrencinin ilk olarak şekil ve diyagram çizme stratejisini kullanmaya çalıştığı fakat çözüme bu stratejiden ulaşamadığı için bağıntı bulma stratejisinden yararlanarak çözüme ulaştığı görülmektedir.

Şekil 4.5.2.3 ve Şekil 4.5.2.4'te bir soruda en az 2 farklı stratejinin bir arada kullanılması ile ilgili ön test ve son testten öğrenci kağıtlarına örnekler verilmiştir.



Şekil 4.5.2.3: Ön testte farklı bir soruda soru içi stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

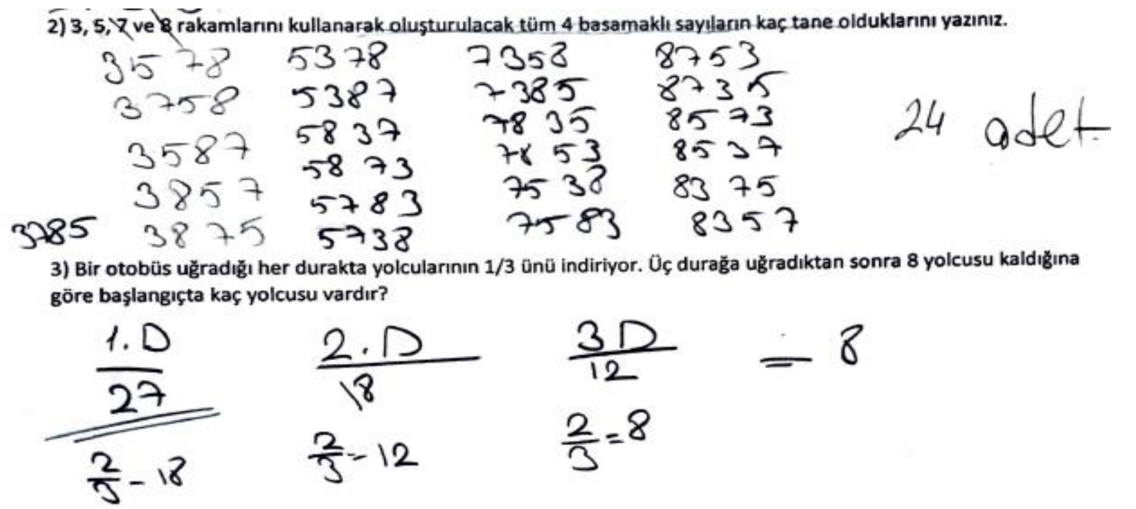
Şekil 4.5.2.3'te ön testte yer alan bir problemin çözümünde öğrencinin tahmin ve kontrol stratejisi ve şekil çizme stratejisini birarada kullanarak soru içi starateji esnekliği gösterdiği görülmektedir.



Şekil 4.4.2.4: Son testte farklı bir soruda soru içi stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

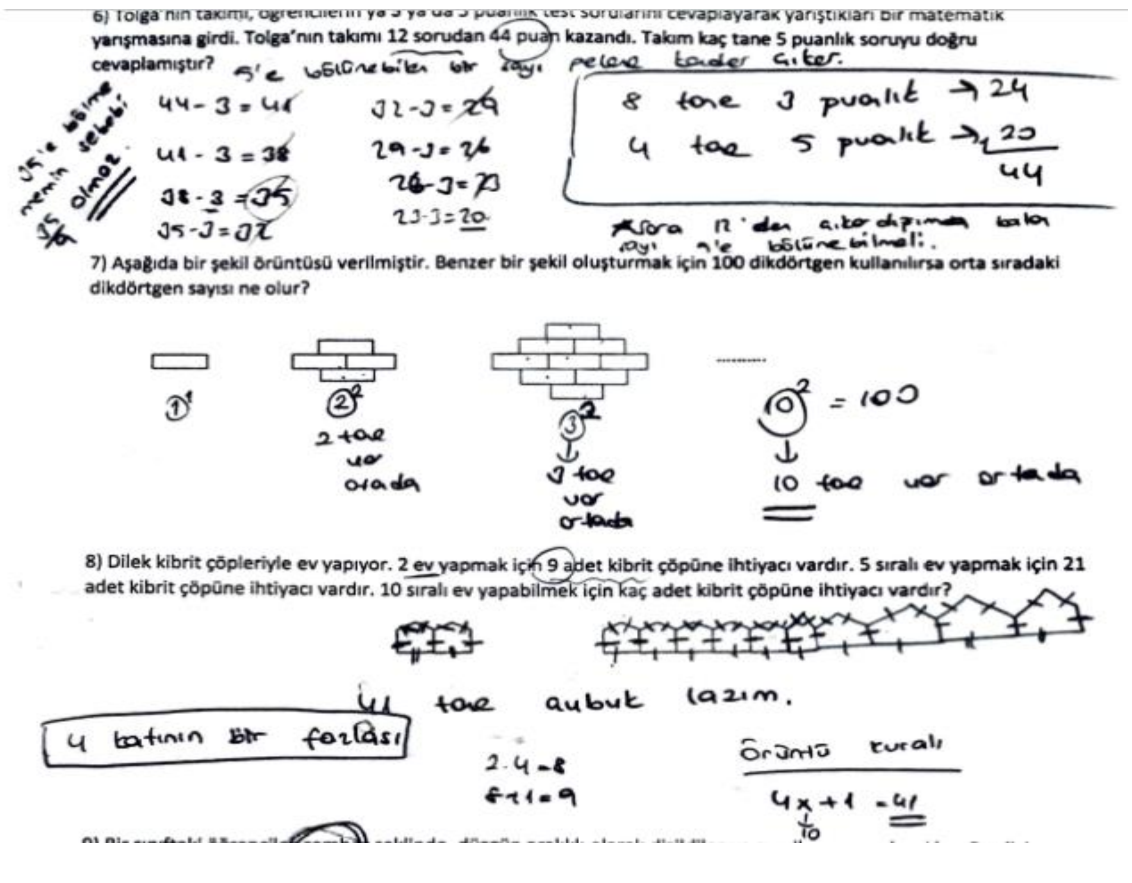
Şekil 4.5.2.4'te son testte yer alan bir problemin çözümünde öğrencinin geriye doğru çalışma stratejisi ve şekil çizme stratejisini bir arada kullanarak soru içi stratejik esneklik gösterimine örnek verilmiştir.

4.5.3. C3 puanına göre öğrenci kâğıtlarının incelenmesi. C3 puanı öğrencilerin sıradışı problem çözerken sorular arası stratejik esnekliklerini ölçmeyi amaçlayan bir puan türü olarak kabul edilmektedir. C3 puanı öğrencilerin farklı sorularda farklı strateji kullanabilme düzeylerini ölçen bir puan türüdür. Uygulanan ön test ve son testten öğrencilerin C3 puanına uygun çözümlerine örnekler aşağıda verilmiştir.



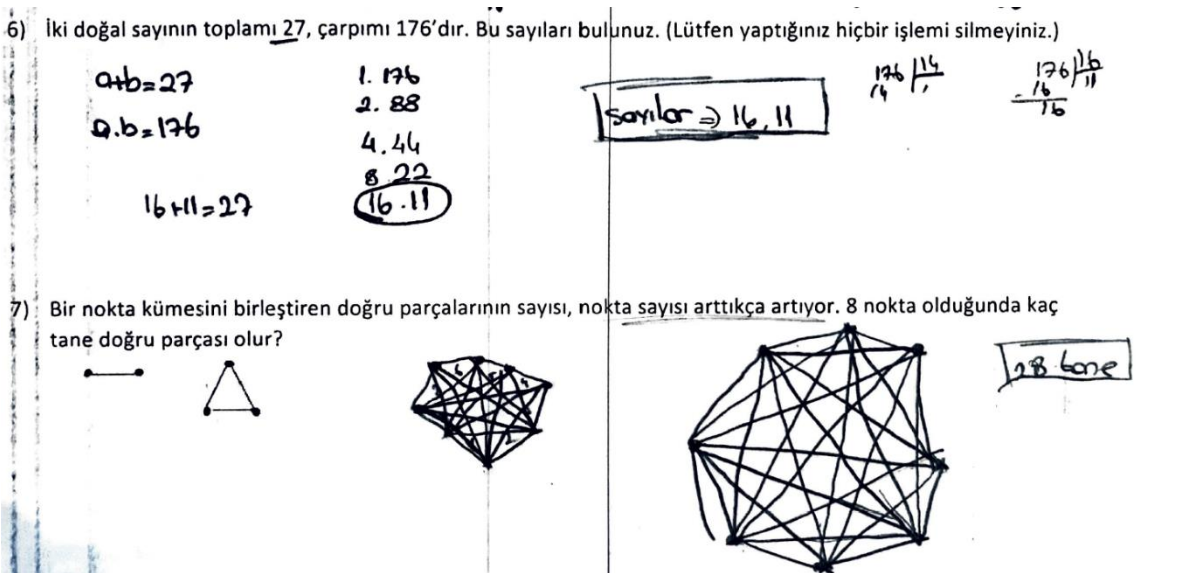
Şekil 4.5.3.1: Ön testten sorular arası stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

Şekil 4.5.3.1'de ön testte yer alan farklı 2 soruyu farklı 2 strateji ile çözen öğrenci çözümleri verilmektedir. Öğrenci ilk soruyu sistematik liste yapma stratejisi ile çözerken diğer soruyu geriye doğru çalışma stratejisi ile çözdüğü görülmektedir. Böylece aynı öğrencinin farklı stratejileri de kullanarak sorular arası stratejik esneklik gösterdiği görülmüştür.



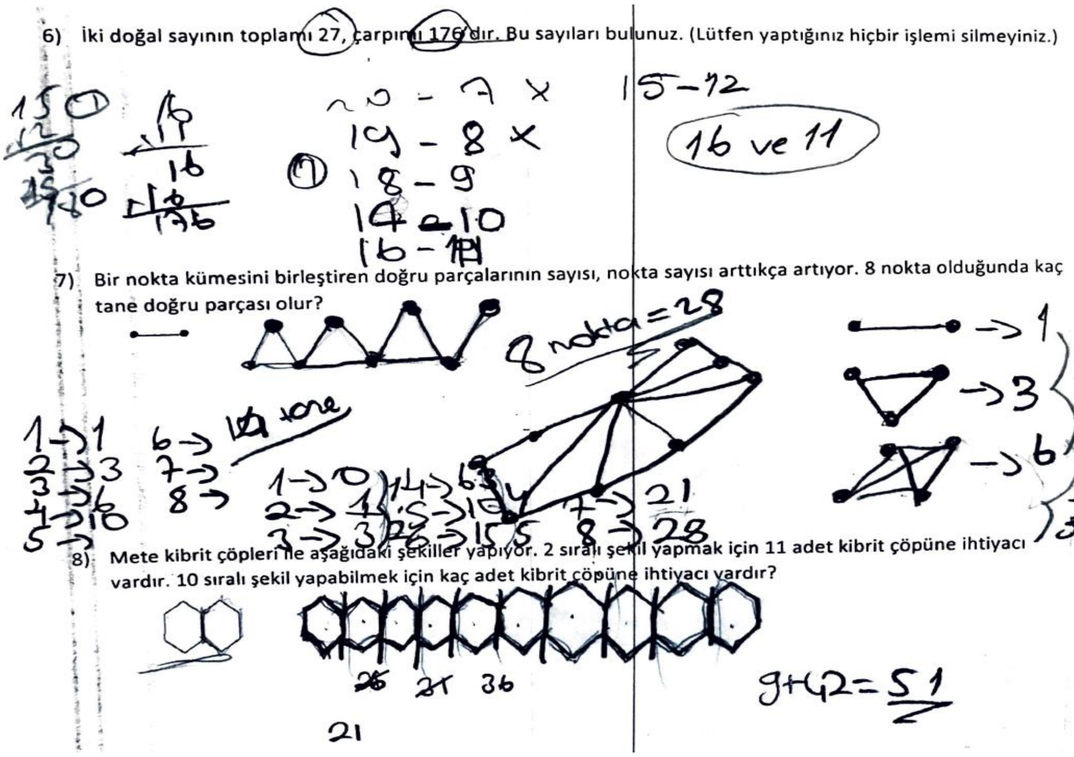
Şekil 4.5.3.2: Ön testten sorular arası stratejik esnekliği gösteren başka bir öğrenci çözümü

Şekil 4.5.3.2'de yine ön testte yer alan farklı bir öğrencinin çözümleri görülmektedir. Öğrenci ilk sorunun çözümünde tahmin ve kontrol stratejisini kullandığı, ikinci sorunun çözümünde bağıntı bulma stratejisini kullandığı, üçüncü problemin çözümünde ise şekil çizme ve denklem çözme stratejisini birlikte kullanarak sorular arası stratejik esnekliğe sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5.3.3: Son testten sorular arası stratejik esnekliği gösteren öğrenci çözümü

Şekil 4.5.3.3'de son testte yer alan farklı 2 soruyu, farklı 2 strateji ile çözerek sorular arası stratejik esneklik gösteren öğrenci çözümü görülmektedir. Şekil incelendiğinde öğrencinin 6. soruda tahmin ve kontrol stratejisini kullanırken 7. soruda şekil çizme stratejisini kullandığı görülmektedir.



Şekil 4.5.3.4: Son testten sorular arası stratejik esnekliği gösteren başka bir öğrenci çözümü

Şekil 4.5.3.4'de son testte yer alan farklı sorularda farklı stratejiler kullanan öğrenci çözümü görülmektedir. Şekil incelendiğinde öğrenci 6. soruda tahmin ve kontrol etme stratejisini kullandığı, 7. soruda problemi basitleştirme ve bağıntı bulma stratejisini birlikte kullandığı, 8. soruda şekil çizme stratejisini kullandığı farklı sorularda farklı stratejiler kullandığı için sorular arası stratejik esnekliğe sahip olduğu görülmektedir.

5. Bölüm

Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde, 8. sınıf öğrencilerine verilen deneysel eğitimin öğrencilerin stratejik esneklik puanlarını nasıl etkilediği ve LGS başarıları ile ilgisine ilişkin oraya çıkan sonuçlar, diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışılmış ve konu ile ilgili önerilere yer verilmiştir.

5.1. Tartışma

Araştırmanın alt problemleri tek tek başlıklar halinde ele alınarak tartışılmıştır.

5.1.1. Birinci alt probleme dair elde edilen bulguların tartışması. Araştırmanın ilk problemi olan "8. sınıf öğrencileri sıradışı problem çözmede ne derece stratejik esnekliğe sahiptirler?" sorusuna cevap aramak için çalışmaya katılan 8. sınıf öğrencilerine uygulanan ön test puanları esas alınarak stratejik esneklik puanları hesaplanmıştır. Buradan elde edilen sonuçlara göre, sekizinci sınıf öğrencilerinin çok azının iyi düzey stratejik esnekliğe sahip olduğu, grubun büyük çoğunluğunun zayıf düzey ve orta düzey stratejik esneklik sergilediği, zayıf düzey ve orta düzey stratejik esnekliğe sahip öğrencilerin eşit sayıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sıradışı problemlerde kullanılan stratejilerin tamamını bilmediklerinden dolayı böyle bir sonucun ortaya çıktığı düşünülmektedir. Ön test öğrenci kâğıtları incelendiğinde öğrencilerin en fazla kullandıkları stratejinin denklem çözme ve şekil çizme stratejisi olduğu görülmektedir. Ortaokul matematiğinde denklem çözme konu olarak yer aldığından dolayı, öğrencilerin bu stratejiyi tanıdıkları ve bildikleri stratejilere yöneldikleri görülmüştür. Benzer sonuçlara Yılmaz (2019) da ulaşmış, özellikle 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin denklem çözme stratejisine yöneldiğini, fakat 5. ve 6. sınıf öğrencilerinde denklem çözme stratejisine hiç rastlanmadığını belirtmiştir. Elia ve diğerleri (2009), 4. sınıflar ile yaptıkları çalışmada en fazla kullanılan sıradışı problem çözme stratejisinin tahmin ve kontrol stratejisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır, ortaya çıkan bu farklılığın sınıf seviyesi kaynaklandığı düşünülmektedir.

Stratejik esneklik puanları belirlenen üç puan (C1:uygun strateji seçimi, C2:soru içi stratejik esneklik, C3:sorular arası stratejik esneklik) türüne göre ayrıntılı olarak incelendiğinde, öğrencilerin sıradışı problemlerdeki stratejilerin sadece bir kısmından haberdar olduğu ve kısmen uygun strateji seçebildiği görülmüştür. Sorular arası strateji değiştirmede ve soru içi stratejik esneklik göstermekte yetersiz kaldıkları görülmüştür. Öğrenciler bir soruyu bir strateji ile çözmeye başladıkları zaman çözüme ulaşamadıklarında stratejiyi değiştirmeden soruyu geçtikleri, farklı bir stratejiye geçiş yapamadıkları görülmüştür. Aynı zamanda bir soru içinde birden fazla strateji kullanımını pek uygulamadıkları, genel olarak bir strateji kullanarak soruyu çözüme ulaştırmaya çalıştıkları görülmüştür. Bu nedenle soru içi strateji puanları, uygun strateji seçimi ve sorular arası strateji puanına göre çok daha düşük çıkmıştır. Bu da öğrencilerin toplam strateji puanlarını düşürerek iyi düzeyde yer alamamalarına neden olmuştur. Zayıf düzey strateji esnekliği göstermelerindeki en büyük etkenin soru içi stratejik esneklik gösterememeleri olduğu söylenebilir.

Rose (1991)'in çalışması incelendiğinde, öğrencilerin tek yanıt vererek esnek düşünme becerilerini yeterli seviyede kullanamadığı, problem çözerken risk almak istemeyerek farklı stratejileri denemekte tereddüt ettikleri gibi benzer sonuca ulaştığı görülmektedir. Yılmaz (2019) araştırmasında öğrencilerin soru içi strateji değiştirmede başarısız olduklarını ve soru içi stratejik esnekliklerinin düşük olduğu sonucuna varmıştır ki bu da bu çalışmada ortaya çıkan sonucu destekler niteliktedir. Gavaz (2015) ve Karabulut (2019)'un araştırmalarında da öğrencilerin stratejik esnekliklerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Soru içi stratejik esneklik ile ilgili yapılan diğer bir araştırma ise Yazgan ve Arslan (2012)'nın araştırmasıdır ve araştırma sonuçları incelendiğinde benzer sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin bir soruda strateji çalışmadığında strateji değiştirmediği ve birden fazla stratejinin aynı soru içinde kullanımına yönelmediği sonucuna ulaşmışlardır. Problemler arası stratejik esnekliği puanı ile ilgili bulunan sonuçlar ise Yılmaz (2019)'un araştırmasının sonuçlarını destekler niteliktedir. Öğrencilerin problemler arası strateji değiştirebildiği fakat strateji değişiminde yeteri düzeyde başarılı olamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Arslan ve Yazgan (2015) ve Gavaz (2015) yaptıkları çalışmada, öğrencilerin stratejilerin hepsini kullanacak yeterli bilgiye sahip olmadıkları için problemler arasında strateji nadiren değiştirebildikleri sonucu ile farklılık göstermektedir.

5.1.2. İkinci alt probleme dair elde edilen bulguların tartışması. Araştırmanın ikinci alt problemi olan "8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin stratejik esnekliğe etkisi nedir?" sorusuna cevap verebilmek için deney grubu öğrencileri ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test uygulanmış ve bu testlerden aldıkları stratejik esneklik puanları karşılaştırılmıştır. Kontrol grubu, deney grubu öğrencilerinin ön test puanlarına eş olarak seçildiği için iki grubun ön test puanları eşittir. Eğitim verilmeden önce uygulanan ön test puanları incelendiğinde iki grubun da en düşük puanı C2 puanından aldığı yani soru içi stratejik esnekliklerinin en düşük olduğu görülmektedir. En yüksek puanın ise C3 puanı olduğu yani sorular arası strateji esnekliklerinin en yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat toplam esneklik puanlarının ortalaması 9 puan üzerinden 3,31 çıkmıştır. Verilen deneysel eğitim sonunda, öğrencilere uygulanan son test puanları Mann Whitney U testine göre karşılaştırıldığında, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Verilen deneysel eğitimin etkisini anlamak için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ve son testleri kendi aralarında da karşılaştırılmıştır. Deney grubu öğrencilerine uygulanan son test stratejik esneklik puanlarının ön test puanlarından daha fazla olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin son test stratejik esneklik puanlarının, ön test puanlarına göre düştüğü ve yine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu sonuçlara göre deney grubuna uygulanan sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırdığı görülmüştür. Bunun sonucu olarak, verilen deneysel eğitim boyunca öğrencilerin sıradışı problem çözümünde kullanılacak farklı stratejilerden haberdar edilmesinin uygun strateji seçimi puanını arttırdığı söylenebilir. Eğitim sırasında yapılan çözümlerin sınıfça tartışılması sayesinde öğrencilerin aynı soru için farklı stratejilerin de kullanılabildiğini görmelerini sağlamış ve seçtikleri strateji ile çözüme ulaşamadıklarında farklı strateji denemeye yönlendirmiştir. Böylece verilen eğitimin soru içi stratejik esneklik puanlarını da arttırdığı görülmüştür. Deneysel eğitim süresince her sorunun yalnız bir strateji ile değil alternatif stratejiler ile çözmenin problem çözümünü kolaylaştırdığının vurgulanması öğrencilerin sorular arası stratejilerini arttırdığı düşünülmektedir. Gavaz (2015) ve Karabulut (2019)'un çalışmalarının sonuçları incelendiğinde, farklı sınıf düzeylerinde verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırdığı görülmüştür. Aynı sonuca bu çalışmada da ulaşılmıştır. Bu durum, ortaokul matematiğinde stratejilerin konu olarak verilmesinin öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırabileceğini göstermektedir.

5.1.3. Üçüncü alt probleme dair elde edilen bulguların tartışması. Araştırmanın üçüncü alt problemi olan "Sekizinci sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin LGS başarısına etkisi nedir?" sorusuna cevap verebilmek için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin LGS matematik netleri kullanılmıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin LGS matematik netleri ortalamaları 1,88 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin ise LGS matematik netleri ortalamaları 2,87 olarak bulunmuştur. Deney grubu öğrencilerinin LGS matematik netlerinin kontrol grubu öğrencilerinin LGS matematik netlerinden daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için iki grubun LGS matematik netlerine, Mann Whitney U testi uygulanmış ve sonuçlara göre iki grubun LGS matematik netleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Buna göre 8. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin LGS matematik netlerini etkilemediği söylenebilir. Verilen deneysel eğitim deney ve kontrol grubunun stratejik esneklik puanları arasında anlamlı bir fark oluştursa da, bu farkın LGS matematik netlerini etkileyecek düzeyde olmadığı görülmektedir. Bu durumun ilk olarak verilen eğitimin çok uzun süreli değil kısa süreli bir eğitim olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İkinci neden olarak, LGS'deki matematik sorularının sıradışı problem değil çoğunlukla matematiksel okuryazarlık sorusu olması öne sürülebilir. LGS soruları konu öğretimine yöneliktir fakat farklı olarak belirli bir bağlama oturtulmuş sorulardır. Bu nedenle sıradışı problem çözme eğitiminin verilmesinin LGS de anlamlı farklılık oluşturacak şekilde sonucu etkilemediği görülmüştür.

5.1.4. Dördüncü alt probleme dair elde edilen bulguların tartışması.

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan "Sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklikleri ile LGS matematik netleri arasında ilişki var mıdır?" sorusuna cevap aramak için çalışmaya katılan tüm 8. sınıf öğrencilerine uygulanan ön test puanları ile LGS matematik netleri karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan Spearman Sıra Korelasyon testi sonucuna göre uygun strateji seçimini ölçen C1 puanı ile LGS matematik netleri arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Soru içi stratejik esneklik puanı olan C2 puanı ile LGS matematik netleri arasında ise anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Sorular arası stratejik esneklik puanı olan C3 puanı ile LGS matematik netleri arasında yine pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Stratejik esneklik toplam puanları ile LGS matematik netleri arasında da pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar ışığında genel anlamda 8. sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esneklikleri ile LGS matematik netleri arasında pozitif yönlü orta düzey anlamlı bir ilişki olduğu, farklı bir ifade ile stratejik esneklik puanları yüksek öğrencilerin LGS matematik netlerinin kısmen daha iyi olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, Yazgan (2013) lise öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin üniversite giriş sınavı ile sıradışı problem çözme yetenekleri arasında güçlü bir bağ olduğunu, sıradışı problem çözme yetenekleri yüksek öğrencilerin düşünme becerilerinin daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Eğitimsel açıdan bakıldığında sonuçlar şu şekilde özetlenebilir: Sekizinci sınıf öğrencileri ilkokuldan itibaren farklı matematik problemleri ile karşılaşmalarına rağmen sıradışı problemlerle çok karşılaşmadıkları için sıradışı problem çözme stratejilerinden habersizlerdir. Bu durumda öğrencilerin stratejik esnekliklerini doğrudan etkilemektedir ve mevcut esneklikleri bu nedenle düşüktür. Fakat öğrencilere verilen eğitim sonucunda görülmüştür ki stratejik esnekliği arttırılabilmektedir. Stratejik esnekliğinin arttırılmasının öğrencilerin problem çözme başarılarını arttırdığı, problem çözme becerisi de ulusal ve uluslararası sınavlar için çok önemli bir yere sahip olduğu için stratejik esnekliğinin önemi görülmüş olmaktadır.

5.2. Öneriler

Öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme sürecinde stratejik esnekliklerinin arttırılmasında ve stratejik esnekliklerinin oluşturulmasında faydalı olabilecek ve yeni araştırmalara fikir verebilecek aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir.

✓ *Uygulamalara yönelik öneriler*

- Genel olarak öğrencilerin sıradışı problemlere uzak olduğu ve bu nedenle sıradışı problemlerin çözümünde zorlandıkları görülmüştür. Bu nedenle öğretim sürecinde öğrenciler sıradışı problemlerle daha sık karşı karşıya getirilirse daha farklı çözümler üreterek sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerini geliştirebilirler.
- Daha küçük sınıf düzeylerinden itibaren öğrencilerin sıradışı problemle tanışmaları sıradışı problemleri çözerken kullandıkları stratejileri arttırarak öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırabilir.

- Öğrencileri çözümlerini öğretmene ya da akranlarına açıklamaya teşvik etme, onların stratejik esnekliğini arttırmada faydalı olabilir.
- Öğrencilerin sıradışı problemlerle ilk karşılaştıkları zaman problemlere karşı önyargılı davranabildikleri görülmüştür. Böylece matematiğe karşı da daha fazla önyargı oluşturabilirler. Bunun aşılması için ilk olarak öğrencilere basitten karmaşığa doğru sıradışı problemlerle karşılaştırılarak, problemlerin öğrencilerin ilgisini çekebileceği eğlenceli problemlerden seçilmesi öğrencilerin olumsuz tutum geliştirmelerinin önüne geçebilir.
- Stratejik esneklik hakkında öğrencilere eğitim verildiği gibi öğretmenlere de eğitim verilmesi, öğretmenlerin bilinçli bir şekilde öğrencilerin esnekliklerini arttırmasını sağlamada faydalı olabilir.
- Öğretmenler, öğrenciler sıradışı problemle karşılaştıkları zaman farklı çözümler üretmenlerine zaman tanımalı ve sadece yol gösterici olarak öğrencilerin kendilerinin düşünmelerine fırsat vermelidir. Bu durum öğrencilerin farklı stratejiler üzerinde düşünmelerinde yararlı olabilir.
- Öğrencilerin grup çalışması ya da sınıf tartışması sırasında fikirlerini paylaşmaları ve farklı fikirleri duymaları, öğrencilerin soruya farklı bir bakış açısı geliştirerek esnekliklerini arttırmalarını sağlayabilir.

✓ *Araştırmalara yönelik öneriler*

- Daha fazla sayıda öğrenciye eğitim verilerek araştırmanın yapılması araştırmanın güvenirliğini arttırabilir.
- Bu çalışma sadece 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. İleriki çalışmalar farklı sınıf seviyeleri ile yapılabilir. Böylece sınıf seviyelerine göre öğrencilerin stratejik esneklik düzeylerinin değişip değişmediği araştırılabilir.

- Öğrencilerdeki stratejik esnekliği daha ayrıntılı inceleyebilmek için, daha az sayıda öğrenciyle birebir görüşme de yapılabilir.
- Öğrencilere verilen deneysel eğitim daha uzun süre uygulanarak LGS başarısı ile ilişkisi tekrar incelenebilir.
- Öğrencilerin stratejik esnekliklerini arttırmak diğer derslerdeki başarılarını da arttırıyor mu, aralarında bir ilişki var mı diye farklı bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

Aksoy, D. & Arık, B. M. (2017). *Liselere geçişte yeni sistem ve nitelikli ortaöğretim için yol haritası*. Eğitim Reformu Girişimi [ERG], İstanbul: Aktüel Yayınları.

Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner, M., & Özdilek, Z. (2001), Altı yaş grubu çocukların problem çözme stratejileri ve bunlarla ilgili öğretmen ve müfettiş algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14* (1), s.211.

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. (2015). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi (onuncu baskı).* Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Altun, M. (2018). *Efemat liselere giriş matematik*. Bursa: Aktüel Yayınları

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu S. & Yıldırım E. (2005). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri SPSS uygulamaları*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.

Anıl, D. & Güzeller, C.O. (2011). Seviye belirleme sınavı fen ve teknoloji alt testi ile diğer alt testler arasındaki ilişkinin yol analizi ile incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11* (1), 1-10.

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

Aydoğan, A. (2008), *Lise Giriş Sınavları (LGS-OKS) coğrafya sorularının bilişsel alan basamaklarına göre değerlendirilmesi.* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bağcı, E. (2016). *TEOG sınavı matematik sorularının matematik öğretim programı'na uygunluğunun ve teog sistemi'nin hedeflerine ulaşma düzeyinin belirlenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Baroody, A. J., & Dowker, A. (Eds.). (2003). The development of arithmetic concepts and skills: Constructing adaptive expertise. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Berber, A. & Anılan, B. (2018). Son on yıldaki ortaöğretime geçiş sınavlarındaki fen bilimleri alan soruları ile ilgili öğretmen adaylarının görüşlerinin incelenmesi. *International Balkan University, Turkish Studies Educational Sciences, 13* (27), 203-224. DOI: 10.7827/TurkishStudies.14601

Blum, W. & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics, 22* (1), 37-68.

Buğa, A., Özkamalı, E., Altunkol, F. & Çekiç, A. (2018). Üniversite öğrencilerinin bilişsel esneklik düzeylerine göre sosyal problem çözme tarzlarının incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1): 48-58.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri (20. baskı).*Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34, 719–737. doi:10.1080/00207390310001595401.

Camcı Erdoğan, S. (2018). Üstün zekâlılar öğretmenliği adaylarının problem çözmeye yönelik algıları ile bilişsel esneklik düzeyleri arasındaki ilişki. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14, 90-117.

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.

Crowley, K. & Siegler, R. S. (1993). Flexible strategy use in young children‟s Tic- Tat-Toe. *Cognitive Science A Multidisciplinary,* 17 (4), 531-561.

Çeçen, M. A. (2011). Türkçe öğretmenlerinin seviye belirleme sınavı ve türkçe sorularına ilişkin görüşleri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 8(15), 201-211.

Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri* (Yüksek Lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa. https://www.academia.edu/4344933/ burcu_celebioglu_tez_pdf dan alınmıştır.

Çoban, A. (2002). "Matematik Dersinin İlköğretim Programları ve Liselere Giriş Sınavları Açısından Değerlendirilmesi", *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara/ Turkey.

Demetriou, A. (2004). Mind, intelligence, and development: A general cognitive, differential, and developmental theory of the mind. In A. Demetriou & A. Raftopoulos (Eds.), *Developmental change: Theories, models and measurement* (pp. 21-73). Cambridge: Cambridge University Press.

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 sıra dışı problem çözmedeki stratejik esneklikleri*. (Yüksek lisans tezi). Bursa 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.

Gök, M. & Erdoğan, A. (2017). Sınıf ortamında rutin olmayan matematik problemi çözme: Didaktik durumlar teorisine dayalı bir uygulama örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 140-181.

Görmez, M. & Coşkun, İ. (2015). 1. Yılında temel eğitimden ortaöğretime geçiş reformunun değerlendirilmesi. *SETA Analiz,* Ankara, 114, 24s.

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.

Gür, S. B., Çelik, Z. & Coşkun, İ. (2013). Türkiye'de ortaöğretimin geleceği: hiyerarşi mi, eşitlik mi?. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, *SETA Analiz,* Ankara, 69, 28s.

Gürbüz, R. & Güder, Y. (2016). Matematik öğretmenlerinin problem çözmede kullandıkları stratejiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD),* 17 (2), 371-386.

Heinze, A., Star, J. R., & Verschaffel, L. (2009). Flexible and adaptive use of strategies and representations in mathematics education. *ZDM, 41*(5), 535–540.

Kantowski, M. G. (1977). Processes involved in mathematical problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 8, 163–180. doi:10.2307/748518.

Karabulut, T. (2019). *Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözmedeki stratejik esneklikleri ve bu konuyla ilgili öğretmen görüşleri. (*Yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayınları.

Krems, J. F. (1995). Cognitive flexibility and complex problem solving. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 201–218). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lee, Kil S. (1982). Fourth graders‟ heuristic problem-solving behavior. *Journal For Research in Mathematics Education*, 13 (2), 110-123.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2009*). İlköğretim matematik dersi 6 – 8. sınıflar öğretim programı.* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar),* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı. (2018*). İlköğretim matematik dersi 6 – 8. Sınıflar öğretim programı.* Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı Yönerge, (2018). *Millî Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi.* Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden alınmıştır.

Morgan, C. T. (1995). *Psikolojiye giriş.* (11. Baskı). Konya: Eğitim Kitabevi Yayınları.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Smith, T.A., Garden, R.A., Gregory, K.D., Gonzalez, E.J., et al. (2003). *TIMSS assessment frameworks and specifications 2003* (2nd edition). Chestnut Hill, MA: Boston College.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standarts for school mathematics.* Reston, VA: NCTM.

Nistal A.A., Van Dooren W. & Verschaffel L. (2012) Flexibility in problem solving: analysis and improvement. In: Seel N.M. (eds*) Encyclopedia of the Sciences of Learning.* Springer, Boston, MA.

Ormancı, Ü., Çepni, S. & Ülger, B. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin ortaöğretime geçiş ortak sınavları hakkındaki görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences, 2* (1), 1-15. DOI: 10.31805/acjes.422031

Özoğlu, M., Yıldız, R. & Canbolat, Y. (2013). *Ortaöğretimi izleme ve değerlendirme raporu 2013* (Ed: Serdar Polat). Milli Eğitim Bakanlığı, Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, Ankara, 275s.

Öztürk, N. & Masal, E. (2020). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav matematik sorularının PISA matematik okuryazarlığı yeterlilik düzeyleri açısından sınıflandırılması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education, 4*(1), 17-33.

Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Garden City: Doubleday.

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

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, Florida: Academic Press, Inc.

Schoenfeld, A. H. (1999). Looking toward the 21st century: Challenges of educational theory and practice. *Educational Researcher,* 28 (7), 4-14.

Selter, C. (2009). Creativity, flexibility, adaptivity, and strategy use in mathematics. *Zentralblatt Didaktik für Mathematik (ZDM),* 41 (5), 619-625.

Siegler, R. S. (1996). Emerging minds: The process of change in children's thinking. New York: Oxford University Press.

Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zentralblatt Didaktik für Mathematik (ZDM),* 29 (3), 75–80.

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

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. (2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving, *Learning and Instruction*, 18 (6), 565-579.

Star, J. R., Rittle-Johnson, B., Lynch, K. & Perova, N. (2009). The role of prior knowledge in the development of strategy. *ZDM, 41*(5), 569-579.

Şahin, A. (2007). *13-14 yaş grubu öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi, (*Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Şahin, S., Uz Baş, A., Şahin Fırat, N. & Sucuoğlu, H. (2012). İlköğretim okulu öğrenci ile öğretmenlerinin ortaöğretime geçiş sistemine ilişkin görüşleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 2*(9), 847-878.

Şener, Z. T. & Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *GEFAD / GUJGEF*, 35 (3), 637-661.

Şensoy, S., Tanberkan H., Suna, H. E., Eroğlu, E. & Altun, Ü. (2018). 2018 Liselere Geçiş Sistemi (LGS): Merkezi sınavla yerleşen öğrencilerin performansı. Eğitim ve Analiz Raporları Değerlendirme Serisi, *Milli Eğitim Bakanlığı,* Ankara, 44s.

Taşkın, G. & Aksoy, G. (2018). Ortaöğretime geçiş sistemi ile ilgili "fen bilimleri öğretmeni görüş ölçeği" geliştirme çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi,* 4 (1), 27-41.

Threlfall, J., (2009). Strategies and flexibility in mental calculation. *Zentralblatt Didaktik für Mathematik (ZDM),* 41 (5), 541-555.

Türk Dil Kurumu (2011). *Türkçe Sözlük*. 11. bs. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları. (=TDK TS)

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H. & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: a design experiment with fifth graders, *Mathematical Thinking & Learning.* Vol 1(3), 195-299

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.

Xu, L., Liu, R., Star, J.R., Wang, J., Liu, Y., Zhen, R. (2017). Measures of potential flexibility and practical flexibility in equation solving. *Frontiers in Psychology*, 8, 1368. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.01368.

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

Yazgan, Y. (2013). Non-routine mathematical problem-solving at high school level and its relation with success on university entrance exam,US-China Education Review A, Vol.3, No. 8, 571-579

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. (2012). *Common and flexible use of mathematical non-routin problem solving strangies.* Paper presented at 12th International Congress on Mathematical Education, COEX, Seoul, Korea.

Yazgan, Y., & Arslan, Ç. (2016). *Matematiksel sıradışı problem çözme stratejileri ve örnekleri.* Ankara: Pegem yayıncılık.

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.

Yenilmez, K. & Girit, D. (2013). İlköğretim (6-8) matematik dersi öğretim programındaki yeni alt öğrenme alanlarına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *32* (2), 385-419. [*https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuefd/issue/20245/214783*](https://dergipark.org.tr/tr/pub/omuefd/issue/20245/214783) dan alınmıştır.

Yılmaz, B. H., Aztekin, S., Umurhan, H., Aydın, H., Akıncı, B., Fındık, L. Y., Panal, A., Atasoy, R., Abazaoğlu, İ. & Eser, G., (2011), *PISA Türkiye*, Ankara: EğiTek Yayınları.

Yılmaz, F. (2019). *Ortaokul Öğrencilerinin Rutin Olmayan Problemleri Çözerken Kullandıkları Stratejilerin Strateji Esnekliği Bağlamında İncelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yücesu, A. (2005). *1994-2004 Yılları arasında Liselere Giriş Sınavı'nda (LGS) çıkmış türkçe sorularının dil bilgisel açıdan incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi) Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Zhang, P. (2010*). Inference on students' problem solving performances through three case studies.* Unpublished master‟s thesis. The Ohio State University.

İnternet Kaynakları

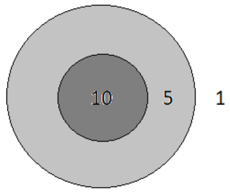
http-1: http://mathhombre.blogspot.com/2009/06/polyas-army.html

(Erişim tarihi: 21.02.2020)

EKLER

EK 1 Deneysel Eğitim İçin Hazırlanan Problemler

1) Şekildeki levhaya atış yapan üç kişi kaç değişik toplam puandan birini almış olabilir?



2) Melike ve Numan bir tenis turnuvasına katılır. Oyunculardan biri ardışık iki oyunu ya da toplamda üç oyunu kazandığında set tamamlanmış olur. Buna göre kaç farklı biçimde set tamamlanabilir?
3) Toplamda 16 elmayı dört farklı sepete, her birinde farklı sayıda elma olmak koşuluyla kaç değişik şekilde yerleştirebilirsiniz?
4) 4 komitenin her birinin kaç üyesi olacağını sizin belirlediğinizi düşünün. Bu komiteler A, B, C, D komiteleri olsun. Her komite farklı sayıda üyeye sahip olmak koşuluyla; A komitesi en küçük, B komitesi biraz daha büyük, C komitesi biraz daha büyük ve D komitesi en büyük komitedir. Toplam 18 tane komite üyeniz olduğunu varsayarak, 18 üyeyi dört komiteye kaç farklı biçimde dağıtabilirsiniz?
5) Kenarları tamsayı ve çevresi 30 cm olan kaç farklı ikizkenar üçgen vardır?
6) 1'den 1 000 000'a kadar olan sayılar sırası bozulmadan yan yana yazılırsa (1 ve 1 000 000 dâhil olmak üzere, toplam kaç tane rakam kullanılmış olur?
7) Bir otobüs uğradığı her durakta toplam yolcularının 1/3'ini indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra otobüste 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu bulunmaktadır?
8) Bir sepette bulunan elmaların önce 1/4'i daha sonra kalan elmaların yarısı satılıyor. Sepette geriye 6 elma kaldığına göre, başlangıçta sepette kaç elma vardır?

9) İsmail bir işte çalışıyor, her gün bir önceki gün yaptığı işin 2 katı kadar iş yaparak işin tamamını 10 günde bitirdiğine göre, işin yarısını kaç günde bitirir?

10) Ali, Veli, Can bir işte çalışarak toplam 300 lira kazanıyorlar. Aralarında rastgele paylaşım yaptıklarında her birinin parası farklı miktarda oluyor. Haksızlık olmaması adına paralarını eşitlemek için; Ali parasının yarısını Veli ile Can'a eşit dağıtıyor. Sonra Veli, Ali'ye 10 lira veriyor ve son durumda paraları eşitleniyor. Buna göre başlangıçta paraları kaçar liradır?

11) 1 sepet, 1 sincap ve bir miktar fındığın bulunduğu bir odaya 4 kişi gelerek sabah fındıkları eşit olarak paylaşmaya karar veriyorlar. Biri gece uyanıyor ve fındıkları bir sana bir bana diyerek 2 gruba ayırıyor ve 1 fındık arttığını görüyor. İki gruptan bir grubu alıp diğer kısmını sepete geri koyuyor, artan bir fındığı da sincaba veriyor. Biraz sonra ikinci kişi uyanıyor, daha sonra üçüncü kişi uyanıyor ve daha sonra da dördüncü kişi uyanarak birbirlerinden habersiz aynı işlemi gerçekleştiriyorlar. Sabah, sepette hala fındık olduğunu görüyorlar. Sepette kalan fındıkları eşit bir şekilde paylaşıyorlar ve 1 fındık artıyor. Onu da sincaba veriyorlar. Bu durumda Başlangıçta, sepette en az kaç fındık vardır?

12) Esra'nın takımı, öğrencilerin 3 ve ya 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına katılır. Esra'nın takımı 12 sorudan 44 puan kazandığına göre; takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

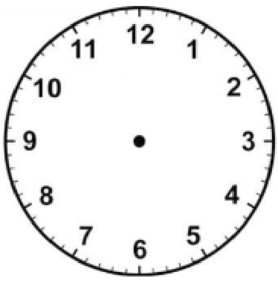
13) Bu sabah evimin önünden geçen 7 tane bisiklet sürücüsü, 19 tane bisiklet tekerleği saydım. Buna göre geçen bisikletlerden toplam kaç tanesi iki tekerlekli kaç tanesi üç tekerleklidir?

14) Ali ile Veli bir oyun oynamaya karar veriyor. Oyun sonucuna göre Ali kazanırsa Veli'den 5 bilye, Veli kazanırsa Ali'den 7 bilye alıyor. 24 oyun sonunda ikisinin

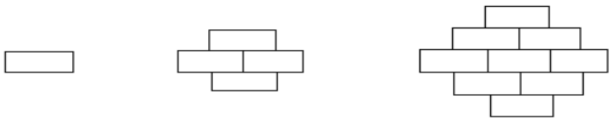
bilyelerinin eşit olduğunu görüyorlar. Buna göre Ali kaç oyun, Veli kaç oyun kazanmıştır.

15) Bir kümeste bulunan tavşan ve tavukların toplam sayısı 49, bunların ayaklarının sayısı 122'dir. Bu kümeste kaç tavşan, kaç tavuk bulunmaktadır?

16) Aşağıdaki saat yüzünü iki düz çizgi kullanarak öyle üç parçaya ayırınız ki her bölgedeki sayıların toplamı aynı olsun.

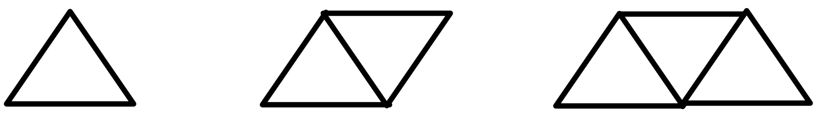


17) Aşağıda verilen şekil örüntüsüne göre benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı ne olur?



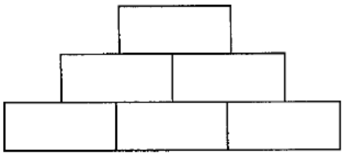
18) ' un birler basamağındaki rakamı bulunuz.

19) Bir alışveriş merkezinin çatısı şu sisteme göre oluşturuluyor; Bir üçgen oluşturmak için üç metal çubuk üç pim, iki üçgen oluşturmak için 5 metal çubuk 4 pim kullanılıyor. Benzer şekil devam ettirildiğinde 10 üçgen oluşturmak için kaç çubuk, kaç pim gerekir?



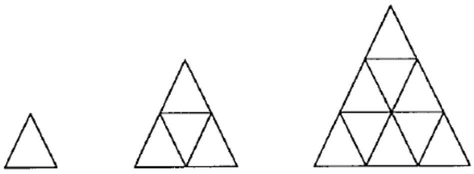
20)

Şekildeki gibi bir duvar yapılmıştır. Alt sırada 7 tuğla varsa tüm duvarda kaç tuğla vardır?



21)

Aşağıdaki şekillerden her biri ilk verilen gibi daha küçük üçgenlerden oluşmaktadır (2. şekil 4 küçük üçgenden oluşmuştur). 15. şekli yapmak için kaç tane küçük üçgen gereklidir?



22) Bir doğum günü partisine 5 kişi katılarak, herkes birbiriyle tokalaşıyor. Bu durumda toplam kaç tokalaşma olur.(Aynı kişiler bir daha el sıkışmayacak.)

23) Ayfer'in 2 büyük havluyu asmak için 5 adet mandal kullanıyor. 5 büyük havluyu asmak için ise 11 mandal kullanıyor. Buna göre 10 büyük havluyu asmak için kaç adet mandal kullanır.

24) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde, düzgün aralıklı olarak dizilerek sıra ile numaralandılar. Bu dizi sonucunda 7 numaralı öğrenci 17 numaralı öğrencinin karşısına geldiğine göre sınıfta kaç öğrenci vardır.

25) Eğer 8x8 cm boyutundaki bir kek 4 kişiye servis ediliyorsa, 18 kişiye eş miktarda kek vermek için 12x12 cm boyutundaki keklerden kaç tane gerekir?

26) Sena'nın çember şeklindeki raylarda hareket eden bir oyuncak treni vardır. Trenin 1.direkten 3.direğe gitmesi 10 saniye sürdüğüne göre trenin tüm çemberi tamamlaması kaç saniye sürer?

27) Bir yarışmada yarışmacılar doğru bir yolda başladığı noktadan 5 adım ileri 2 adım geri, bulunduğu noktadan tekrara 5 adım ileri gidip, 2 adım geri gelerek hareketlerine

devam ediyorlar. Yarışma gereği düdük çalınca oldukları yerde durmak ve o ana kadar kaç adım attıklarını belirtmek zorundadırlar. Melis ilk yarışmacıdır. Düdük çaldığında başlangıçtan 10 adım uzakta durduğu görülüyor. Melis duruncaya kadar kaç adım atmış olabilir?

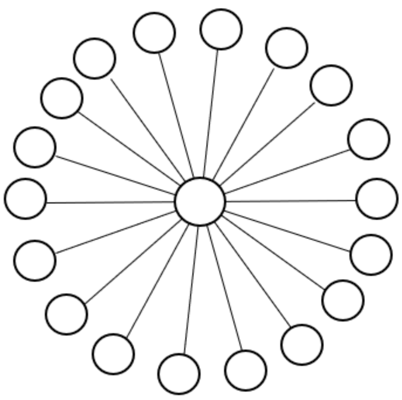
28) Nihal ve Sümeyye bir boyama oyunu oynuyorlar. 150cm'lik bir kütüğü aşağıdaki metotlarla boyuyorlar:

Nihal: Kütüğün sol ucundan başlayarak, ilk 2 cm lik kısmı kırmızıya boyuyor ve sonraki iki cm i boyamadan bırakıyor. Sonraki iki cm lik boyuyor ve yine sonraki iki cm lik kısmı boyamadan bırakıyor. Bu süreç kütüğün diğer ucuna gelene kadar devam ediyor.

Sümeyye: Kütüğün sol ucundan başlayarak, ilk üç cm lik kısmı boyamadan bırakıyor ve sonraki 3 cm i yeşile boyuyor. Sonraki üç cm lik kısmı boyamadan bırakıyor ve yine sonraki üç cm lik kısmı yeşile boyuyor. Bu süreç kütüğün diğer ucuna gelene kadar devam ediyor.

29) Şekildeki gibi yan yana sıralanmış 7 küçük dikdörtgenden elde edilen şekilde kaç dikdörtgen vardır?

30) 1'den 19'a kadarki sayıları, her sıradaki sayıların toplamı aynı sonucu verecek şekilde yerleştirin.

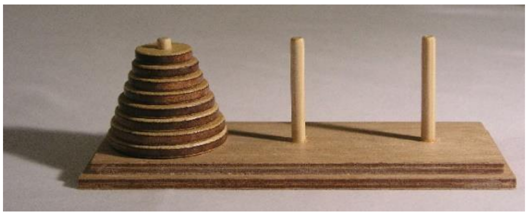


31) Dokuz çubuk kullanarak bir pastayı en fazla kaç parçaya ayırabilirsiniz?

32) Bir doğru üzerindeki 10 nokta toplam kaç doğru parçası oluşturur?

33) Osman 17 küpü bir sıra şeklinde arka arkaya yerleştiriyor ve kırmızı sprey boya ile boyuyor. Boya kuruduktan sonra küpleri ayırıyor. Küplerin masaya ve birbirlerine değen kısımlarının boyanmadığını fark ediyor. 17 küpün kaç yüzü boyanmıştır?

34) Şekilde diskten yapılmış bir kule ve iki boş çubuk görülmektedir. Her seferinde bir diski hareket ettirmek ve bir diski asla kendisinden küçük bir disk üzerine koymamak şartıyla, kuledeki diskleri en sondaki boş çubuğa en az kaç hamlede aktarabilirsiniz?



35) Fatma öğretmenin birkaç şekeri var ve onları öğrencilerine vermeyi planlıyor. Her birine 6 şeker verince 4 tane şekeri artıyor. Eğer her öğrenciye 7 tane şeker verirse, 10 tane daha şekere ihtiyacı oluyor. Buna göre toplam kaç şekeri vardır?

36) Bir bayrak takımı 4 koşucudan oluşmaktadır. Gülşen, Kemal, Rıza ve Zeynep. Tesadüfen, etaplarında koştukları sıra isimlerinin alfabetik sırası ile aynıdır. Her koşucu etabını önceki koşucudan 2 sn daha hızlı koşmuştur. Takım yarışı tam olarak 3 dk 40 sn de bitmiştir. Her koşucu etabını ne kadar sürede koşmuştur.

37) 13 eriğin ağırlığı 2 elma ve 1 armutun ağırlığı kadardır. 4 erik ve 1 elmanın ağırlığı ile 1 armutun ağırlığı aynıdır. 1 armutun ağırlığı kaç eriğin ağırlığı kadardır?

38) Yerde bir topal kaz varmış yukarıda uçan kaz sürüsünü görmüş ve onlara “Uğur ola 100 kaz.” demiş. Yukarıdaki kazlar biz 100 kaz değiliz. Bizim kadar olsa, yarımız olsa, yarımızın yarısı olsa, bir de sen olsan o zaman 100 kaz oluruz.” demiş. Yukarıdaki kazların sayısı kaçtır?

39) A,B,C ve D dört sayıdır ve toplamları 388’dir. A iki katına çıkarılıp, B yarıya indirilir ve C’ye 30 eklenip D ‘den 35 çıkarılırsa çıkan sonucalar eşit oluyor. Her sayının başlangıçtaki değerini bulunuz.

40) Üç tavuğun toplam ağırlığını bulunuz.

EK 2 Ön test

Yönerge: Sevgili öğrenciler aşağıda size sorulmuş olan soruların çözümünü nasıl düşündüğünüzü açıklayarak cevaplayınız.

Tuba GENÇ

1) Bir dikdörtgenin alanı 120 dir. Genişliği ve uzunluğu tamsayıdır. Bu iki sayı için seçenekler nelerdir? Hangi seçenek en küçük çevreyi verir?

2) 3, 5, 7 ve 8 rakamlarını kullanarak oluşturulacak tüm 4 basamaklı sayıların kaç tane olduklarını yazınız.

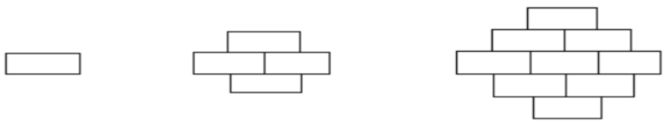
3) Bir otobüs uğradığı her durakta yolcularının 1/3 ünü indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardır?

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

5) Bu sabah evimin önünden geçen 7 bisiklet sürücüsü ve 19 bisiklet tekerleği saydım. Buna göre geçen bisikletlerden kaç tanesi iki tekerlekli kaç tanesi üç tekerleklidir?

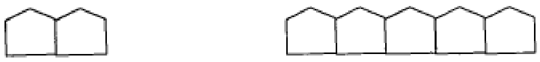
6) Tolga'nın takımı, öğrencilerin ya 3 ya da 5 puanlık test sorularını cevaplayarak yarıştıkları bir matematik yarışmasına girdi. Tolga'nın takımı 12 sorudan 44 puan kazandı. Takım kaç tane 5 puanlık soruyu doğru cevaplamıştır?

7) Aşağıda bir şekil örüntüsü verilmiştir. Benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı ne olur?



……….

8) 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?



9) Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde, düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. Bu dizi sonucunda 7 numaralı öğrenci 17 numaralı öğrencinin karşısına geldiğine göre sınıfta kaç öğrenci vardır.

10) Bir koşuya katılan üç taydan Karatay, Boztay'ın 7 saniye önünde; Cantay, Karatay'ın 3 saniye gerisinde koşuyor. Taylar bu yarışı mesafeleri koruyarak bitiriyorlar. Birinci, ikinci ve üçüncüyü belirleyiniz.

EK 3 Son Test

Yönerge: Aşağıdaki soruları cevaplandırırken yapmış olduğunuz işlemleri silmeyiniz. Soruları nasıl çözdüğünüzü açıklayınız.

Tuba GENÇ

Matematik Öğretmeni

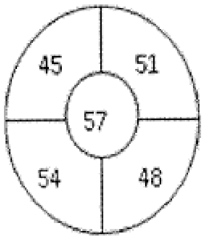
1) 100 ile 200 arasında içinde 2 olan kaç tane sayı vardır?

2) Elimizde bulunan iki adet zarı attığımızı ve üste gelen sayıları topladığımızı düşünelim. Kaç farlı toplam elde edebiliriz? (Örneğin 1 ve 1 atarsak toplam 2 olur. 1 ve 4 atarsak toplam 5 olur. Her toplamın farklı olması gerekir.)

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

4) Buse elindeki yumurtaların 2/5’ini kırdı. Kalanların da 2/3’sini sattı. Elinde 5 yumurta kaldığına göre başlangıçta kaç yumurta vardı?

5)

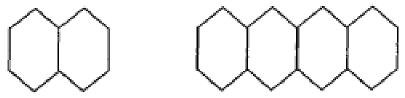


Yandaki dart tahtasına atış yapan biri 300 puan aldıysa, hangi sayılara atış yapmış olabilir? (Lütfen yaptığınız hiçbir işlemi silmeyiniz.)

6) İki doğal sayının toplamı 27, çarpımı 176’dır. Bu sayıları bulunuz. (Lütfen yaptığınız hiçbir işlemi silmeyiniz.)

7) Bir nokta kümesini birleştiren doğru parçalarının sayısı, nokta sayısı arttıkça artıyor. 8 nokta olduğunda kaç tane doğru parçası olur?

8) Mete kibrit çöpleri ile aşağıdaki şekiller yapıyor. 2 sıralı şekil yapmak için 11 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı şekil yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



9) Rıfat birçok katı olan büyük bir alışveriş merkezinde alışveriş yapıyor. Bir asma köprüden direk alışveriş merkezinin orta katına giriyor ve doğrudan kredi bölümüne gidiyor. Kredisinin iyi olduğunu öğrendikten sonra, üç kat yukarıdaki ev eşyaları bölümüne çıkıyor. Sonra 5 kat aşağıdaki çocuk eşyaları bölümüne iniyor. Sonra 6 kat yukarıdaki televizyon bölümüne gidiyor. Son olarak, on kat aşağıda zemin kattaki ana girişe iniyor ve binadan ayrılıyor. Alışveriş merkezinin kaç katı vardır?

10) Dikdörtgen şeklindeki bir çelik levha üzerinde dört delik açılacaktır. 1. ve 4. delik arasındaki uzaklık 35 mm'dir. 2. ve 3. delik arasındaki uzaklık 1. ve 2. delik arasındaki uzaklığın 2 katıdır. 3. ve 4. delik arasındaki uzaklık 2. ve 3. delik arasındaki uzaklıkla aynıdır. 1 ve 3. delikler arasındaki uzaklık kaç mm'dir.

EK 4: Resmi İzinler

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

OTURUM TARİHİ	OTURUM SAYISI
30 Kasım 2018	2018-10

KARAR NO 17.: Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınan Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Tuba GENÇ'in "Öğrencilerin Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test sorularının değerlendirilmesine geçildi.

Yapılan görüşmeler sonunda; Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Tuba GENÇ'in "Öğrencilerin Sıradışı Problem Çözme Eğitiminin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Stratejik Esneklik ve Liselere Giriş Sınavı Başarısına Etkisi" konulu tez çalışması kapsamında uygulanacak test sorularının, 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

Prof. Dr. Abamüslim AKDEMİR
Üye

Prof. Dr. Doğan ŞENYÜZ
Üye

(Katılmadı)
Prof. Dr. Kemal SEZEN
Üye

(Katılmadı)
Prof. Dr. Abdurrahman KURT
Üye

Prof. Gülay GÖĞÜŞ
Üye

(Katılmadı)
Prof. Dr. Alev SINAR UĞURLU
Üye

Özgeçmiş

Adı Soyadı: Tuba GENÇ

Doğum Yeri ve Yılı: Yenimahalle, 1993

Öğrenim Gördüğü Kurumlar

Lise: Tevfik İleri Anadolu Lisesi-2011

Lisans: Erzincan Üniversitesi-2015

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyleri: İngilizce-Orta Seviye

Çalıştığı Kurumlar: Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu- Rize/Merkez 2015- 2016

Çay Ortaokulu- Rize/Merkez 2016

Şehit Mehmet Koray Pınar Ortaokulu-Bursa/Gemlik 2016-2019

Şekerpınar İmam Hatip Ortaokulu- Kocaeli/Çayırova 2019-Halen

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar:

İnternational Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME-2018), Ordu/ Turkey

İnternational Learning, Teaching and Educational Research Congress (ILTER Congress-2018), Amasya/Turkey

İnternational Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education 2019, İzmir/Turkey

Yayınlar:

Genç, T., Makas, K. & Ezentaş, R., (2018). “WebQuest Öğrenme Ortamında Gerçekleşen Problem Çözme Sürecine İlişkin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Düşünce ve Tutumları”, 1.İLTER Congress, Amasya/Turkey.