



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

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SIRA DIŞI PROBLEM ÇÖZMEDEKİ
STRATEJİK ESNEKLİKLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HÜSEYİN OZAN GAVAZ

BURSA

2015



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SIRA DIŞI PROBLEM ÇÖZMEDEKİ
STRATEJİK ESNEKLİKLERİ

HÜSEYİN OZAN GAVAZ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

BURSA

2015

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

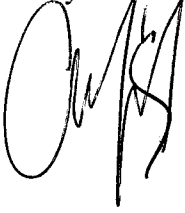


Hüseyin Ozan GAVAZ
31/03/2015

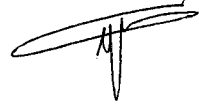
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Ortaokul Öğrencilerinin Sıra Dışı Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri”
adlı Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma
Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Ad Soyad İmza
Hüseyin Ozan GAVAZ



Danışman
Ad Soyad İmza
Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN




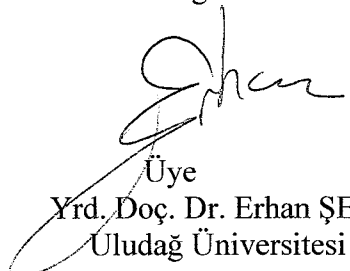
İlköğretim ABD Başkanı
Ad Soyad İmza
Prof. Dr. Salih ÇEPNİ




T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlköğretim Anabilim Dalı'nda 801232003 numaralı Hüseyin Ozan GAVAZ 'ın hazırladığı “Ortaokul Öğrencilerinin Sıra dışı Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri” konulu yüksek lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 31/03/2015 günü 09:30-12:00 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının (başarılı/başarısız) olduğuna (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.


Üye (Tez Danışmanı)
Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN
Uludağ Üniversitesi


Üye
Yrd. Doç. Dr. Erhan ŞENGEL
Uludağ Üniversitesi


Üye
Prof. Dr. Murat ALTUN
Uludağ Üniversitesi

Yedek Üye
Yrd. Doç. Dr. Ahmet KILIÇ
Uludağ Üniversitesi

Yedek Üye
Doç. Dr. Adem UZUN
Uludağ Üniversitesi

ÖN SÖZ

Tüm eğitim hayatımda sürekli yanımda olan maddi, manevi her desteği benden esirgemeyen annem Sebahat GAVAZ ve babam Cüneyt GAVAZ'a, lisans eğitimim sırasında matematik öğretmenliğini ve matematik öğretiminin gerekliliğini bana en iyi şekilde öğreten Prof. Dr. Murat ALTUN'a, lisans eğitimim sırasında analiz derslerini bana sevdiren Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ'a, lisans eğitimimin başından beri yanımda olan yaptığım akademik çalışmalara desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Menekşe Seden Tapan BROUTIN'e ve yine lisans eğitimim sırasında yaptığım akademik çalışmalarda bana her açıdan destek olan bu desteğini yüksek lisans eğitimimin her aşamasında da benden esirgemeyen tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN 'a, çalışmamın uygulama aşamasına büyük bir zevkle ve gönüllükle katılan sevgili öğrencilerime teşekkür ederim.

Hüseyin Ozan GAVAZ

31/03/2015

ÖZET

Yazar : Hüseyin Ozan GAVAZ
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı :
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : X+64
Mezuniyet Tarihi :
Tez : Ortaokul Öğrencilerinin Sıra Dışı Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri
Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SIRA DIŞI PROBLEM ÇÖZMEDEKİ STRATEJİK ESNEKLİKLERİ

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sıradışı problem çözmedeki stratejik esnekliklerine ne derece sahip oldukları ve ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin strateji esnekliğine etkisi incelenmiştir. Araştırma öntest-sontest deneysel desen modeline göre gerçekleştirilmiştir. Ön ve son test 8 adet açık uçlu sıra dışı problemden oluşmuştur. Haftada 1 veya 2 saat verilmesi planlanan eğitim, 9 hafta sürmüştür. Öğrenciler bu eğitim içinde 40 adet sıra dışı problem çözmüşlerdir. Sorular tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma, muhakeme etme, şekil çizme stratejileri esas alınmıştır. Ön test ve son test puanlarının nicel analizleri için, normal dağılım ve Wilcoxon İşaretili Sıralar testi kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Matematik eğitimi, problem çözme, sıra dışı problem çözme, sıra dışı problem çözme stratejileri, stratejik esneklik.

ABSTRACT

Author : Hüseyin Ozan GAVAZ

University : Uludag University

Field : Primary Education

Branch :

Degree Awarded : MS thesis

Page Number : X+64

Degree Date :

Thesis : Middle School Students' Strategic Flexibility In Non-Routine Problem Solving

Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

MIDDLE SCHOOL STUDENTS' STRATEGIC FLEXIBILITY IN NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING

In this study, effect of an intervention given 5th grade students about strategy flexibility on students strategy flexibility use and also this study is aimed at investigating middle school students can exhibit strategy flexibility while they are solving non-routine problems. Research was based on experimental design with pre and post test. Pre test and post test consisted of 8 open-ended non routine problems. Being planned as 1 or 2 lesson in a week, intervention lasted in 9 weeks. Students solved 40 non routine problems during intervention. Problems were based on guess and check, make a systematic list, work backward, look for a pattern, try a simpler problem, logical reasoning, write an equation, make a drawing strategies. For the quantitative analysis of data, normality tests and Wilcoxon test were used.

Keywords: Matematics education, non-routine problem solving, non-routine problem solving strategies, problem solving, strategic flexibility.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖN SÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
RESİMLER.....	x
GRAFİKLER.....	xi
BÖLÜM 1: GİRİŞ.....	1
1.1. İlgili Araştırmalar.....	12
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	16
1.3. Problem Cümlesi.....	17
1.4. Sınırlılıklar.....	17
BÖLÜM 2: YÖNTEM.....	18
2.1. Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu.....	18
2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması.....	19
2.3. Verilerin Toplanması.....	21
2.4. Verilerin Analizi.....	21
BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUMLAR.....	24
3.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular.....	24
3.1.1. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	27
3.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular.....	29
3.2.1. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	30
3.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular.....	32
3.3.1 Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	35
BÖLÜM 4: SONUÇ VE TARTIŞMA.....	42
4.1. Sonuçlar.....	42
4.2. Öneriler.....	44
KAYNAKÇA.....	47
EKLER.....	50
Ek 1 Çalışmada Kullanılan Sıra Dışı Problemler.....	50
Ek 2 Rubrik/ Puanlama Anahtarı.....	58
Ek 3 Ön Test.....	59
Ek 4 Son Test.....	61
ÖZ GEÇMİŞ.....	63

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
<i>Tablo 3.1.1. Teste katılan öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri</i>	24
<i>Tablo 3.1.2. Ön -teste katılan 5. sınıf öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri.....</i>	25
<i>Tablo 3.1.3. Teste katılan 6. sınıf öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri.....</i>	25
<i>Tablo 3.1.4. Teste katılan 7. sınıf öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri.....</i>	26
<i>Tablo 3.1.5. Teste katılan 8. sınıf öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri.....</i>	26
<i>Tablo 3.2.1. Teste katılan öğrencilerin soru içi stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri.....</i>	30
<i>Tablo 3.3.1. Beşinci sınıf öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları.....</i>	32
<i>Tablo 3.3.2. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının wilcoxon işaretli sıralar testi sonuçları.....</i>	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

		Sayfa No
Şekil 2.1.	Öğrencilerin bireysel çalışması ile ilgili bir resim	19
Şekil 2.2.	Öğrencilerin birbirleriyle soru çözümü hakkında tartışmaları ile ilgili bir resim.....	20
Şekil 2.3.	Öğrencilerin birbirleriyle soru çözümü hakkında tartışmaları ile ilgili bir resim.....	20
Şekil 2.4.	5. sınıf öğrencilerine uygulanan son test esnasından bir resim.	21
Şekil 3.1.1.1.	Sorular-Arası stratejik esnekliğinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü.....	27
Şekil 3.1.1.2.	Sorular-Arası stratejik esnekliğinin kullanıldığı bir öğrenci çözümü.....	28
Şekil 3.1.1.3.	Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	29
Şekil 3.2.1.1.	Soru-İçer stratejik esnekliği kullanan 8. sınıf seviyesindeki öğrenci çözümü.....	31
Şekil 3.2.1.2.	Soru-İçer stratejik esnekliği ile ilgili 6. sınıf seviyesindeki bir öğrenci çözümü.....	31
Şekil 3.3.1.1.	Sistemik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	36
Şekil 3.3.1.2.	Sistemik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	36
Şekil 3.3.1.3.	Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	37
Şekil 3.3.1.4.	Diyagram çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	37
Şekil 3.3.1.5.	Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	38
Şekil 3.3.1.6.	Bağıntı bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	38
Şekil 3.3.1.7.	Benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	39
Şekil 3.3.2.1.	Bir öğrencinin 3 stratejiyi sorular arasında nasıl kullandığına dair çözümleri.....	40
Şekil 3.3.3.1.	Soru-İçer strateji esnekliğini gösteren bir öğrenci çözümü.....	41

GRAFİKLER LİSTESİ

	Sayfa No
<i>Grafik 3.3.1. öC1-sc1 (öntestC1-sontestC1) sonuçları.....</i>	33
<i>Grafik 3.3.2. öC3-sC3 (öntestC3-sontestC3) sonuçlar</i>	34
<i>Grafik 3.3.3. öC4-sC4(öntestC4-sontestC4) sonuçları.....</i>	35

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Sürekli gelişen ve değişen dünyamızda her geçen gün yetiştirilmesi gereken insanın nitelikleri de değişmektedir. Eski çağlarda bilgiyi ezberlemeye yönelik yapılan eğitim günümüzde geçerliliğini yitirmiş ve yerini bilgiyi kullanmayı ve problem çözmeyi öğreten eğitim ve öğretim programı yer almıştır. Ülkemizde olması gereken bu değişime ayak uydurmuş ve ilköğretim öğrencilerinin hangi niteliklere sahip olması gerektiği şu şekilde açıklanmıştır: İlköğretim Matematik Öğretim Programı problem çözebilen, çözümlerini ve düşüncelerini paylaşabilen, matematiğe ilişkin olumlu tutum geliştiren ve güven duyan bireyler yetiştirilmesini amaçlamaktadır. Öğrenme-öğretme sürecinde problem çözme, öğrencilerin matematik kavramlarını nasıl anladığı ve bunlar arasındaki ilişkileri nasıl geliştirdiğini anlamamız hususunda yardımcıdır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005).

Çağımızda nitelikli bir insanın en önemli yeterliği kuşkusuz karşısına çıkan problemleri çözebilmesidir. Bu nitelik hem iş hayatında hem de kişinin kendi hayatında karşılaştığı problemleri çözebilmesini sağlamaktadır. Böylece kişi kendi hayatında ve iş hayatında başarılı olacaktır ve bu da kişiyi daha mutlu bir birey yapacaktır.

Uluslararası olarak Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ve Programme for International Students Assessment (PISA) tarafından yapılan sınavlarda ülkemiz son sıralarda yer almaktadır. Örneğin 1999 yılında TIMSS tarafından ilköğretim düzeyinde yapılan sınavda ülkemiz 38 ülke içinde 31'inci olmuştur(MEB, 2003). 2003 yılındaki PISA tarafından uygulanan sınavda ise ülkemiz matematik yeterlilik düzeylerindeki dağılışında 40 ülke içinde 35'inci sırada yer almıştır(MEB, 2005). Bu karşılaştırmalarda ilk sıraları elde eden ülkelerin programları incelendiğinde, programlarının problem çözme kazanımını esas olarak oluşturulduğu görülmüştür (Kaur, 2001; Cai, 2003, akt. Altun, Memnun, Yazgan, 2007). Tüm bu nedenlerden dolayı bu çalışmada problem çözme esas alınmış, onun içinde de sıra dışı problem çözmeye odaklanılmıştır.

Araştırmanın tanıtılmasına geçmeden önce aşağıda problem ve problem çözenin ne demek olduğu üzerinde durulmuş, problem çözme aşamaları ve stratejileri tanıtılmıştır.

Problem Nedir?

Problemin birden fazla tanımı vardır. Bunlar muhakkak ki farklı bakış açılarından kaynaklanmaktadır. Birkaç kaynağa göre problem:

- Belirli açık sorular taşıyan, kişinin ilgisini çeken ve kişinin bu soruları cevaplayacak yeterli algoritma yöntem bilgisine sahip olmadığı durumdur (Bloom ve Niss, 1991, akt. Altun,2008).
- Kişide çözme isteği uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan ancak kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlardır(Oklun ve Toluk, 2004).

Bu tanımlara baktığımızda bir durumun birey için problem olması için, kişinin çözümü bulmak için bir istek ya da ihtiyaç duyması, karşılaştığı durum için ve çözümü bulmak için hazırlıksız olması gerekir ve bu sorunu çözmesi için bir girişim geliştirmek zorunda olmalıdır. Yani karşılaşılan durum bir kez çözüldükten sonra çözen kişi için problem olmaktan çıkar. Yine problemin içerisinde kişi için anlaşılmayan terimler varsa bu da o kişi için bir problem olmaktan çıkar. Örneğin: “ Her hangi iki sayının farklarının karesi 9 ve bu iki sayının kareleri toplamı 101 ise bu iki sayının çarpımı kaçtır?” Bu soru için düşünüldüğünde ilköğretim öğrencisinin anlayamayacağı terimleri içinde bulundurduğu için ilköğretim öğrencisi için bir problem değildir. Bir lise öğrencisi için ise soruyu bir kere çözdükten sonra bu soru artık o öğrenci için problem olmaktan çıkar. Farklı bir açıdan bakarsak “10 tane kalemin 4 ünü kardeşime verdim kaç kalemim kaldı?” sorusu birinci sınıf öğrencisi için bir problem iken beşinci sınıf için ise bir problem değildir. Çünkü beşinci sınıf öğrencisi için sorunun cevabı gayet açıktır. O halde bir kişiye göre problem olan bir durumun, bir başkası için problem olmayabileceği anlaşılmaktadır.

Problem Çözme Süreci ve Önemi

Problem çözme süreci bireylerin yaşamında her an ve her yaşta karşılaşılabileceği bir durumdur ve bu yüzden önemlidir. Örneğin bir bebeğin oyuncak arabasını halının çizgileri üzerinde nasıl sürmesi gerektiği onun için bir problem çözme becerisi

gerektirirken yetişkin insan için bu bir problem değildir. Ancak gerçek bir arabayı olması gereken şeridi üzerinde sürmek bu yetişkin için bir problem çözme becerisi gerektirebilir. Problem çözme yeteneği sadece gelişme ve sosyalleşmenin sonucu değil, aynı zamanda bireyin yaşamı boyunca devam eden bir süreçtir. İşte bundan dolayıdır ki bireyleri yaşamları boyunca özgür kılacak olan ve mutlu olmalarını sağlayacak olan şey kendi problemlerini çözebilmeleridir. Kendisini problem çözmeye yeterli olarak algılayan bireyler daha olumlu benlik algısına sahip olur, daha çok sezgisel kararlar verebilir, kişiler arası ilişkilerde daha uyumlu, girişken ve akademik yönden de daha başarılı bireyler olurlar. Bunun yanı sıra bu bireyler daha az kaygılı olurlar, daha az işlevsel olmayan düşünce ve inanca sahip olurlar (Şahin, Şahin ve Heppner, 1993; akt. Gömlüksiz ve Bozpolat, 2012). Problem çözme becerileri çocukluktan itibaren öğrenilmekte, okul yıllarında ise geliştirilmektedir (Miller ve Nunn, 2001; akt. Serin, 2006). Problem çözme becerisi insanın varlığını sürdürebilmesi için gerekli bir yetenektir. İnsan ve toplum hayatında ne zaman, ne tür zorluklarla karşılaşılacağı ya da ne tür ihtiyaçların doğacağı önceden bilinmediği için çağdaş eğitim, kendi kendine güçlükleri yenebilen insan yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bilgi tek başına problem çözememektedir. Problem çözme yetenekleri gelişmiş insan ise bilgiyi etkili olarak kullanabilmekte ve zorlukları aşabilmektedir. Problem çözme yeteneği gelişmemiş insan ise bilginin sadece yükünü taşır. Bunun için problem çözme ve problem çözme öğretimi önemlidir (Altun, 2009).

Problem çözme, kavram olarak ilk kez 1960'lı yıllarda Howard Barrows tarafından Kanada'da tıp eğitiminde kullanılmasına rağmen ilk olarak Amerikalı eğitimci John Dewey tarafından eğitimde kullanılmaya başlanmış ve sistemleştirilmiştir (Koray ve Azar, 2008). Problem çözme sürecinin farklı tanımlarına aşağıdaki gibi örnekler verilebilir:

- Ne yapılacağına bilinmediği durumlarda ne yapılmasını gerektiğini bilmektir.
- Net olarak tasarlanan fakat hemen ulaşılamayan bir hedefe varmak için kontrollü etkinliklerle araştırma yapmaktır (Altun, 2009).

Bu tanımların gösterdiği üzere problem çözme sadece doğru sonuca ulaşmaktan daha farklı ve ileri bir zihinsel süreci ve becerileri kapsayan bir eylemdir.

Problem çözme öğretiminin amaçları iki alt başlık altında incelenebilir. Bunlar özel amaçlar ve genel amaçlardır. Özel Amaçları işlem becerisini geliştirmek sayı ve

şekillerle uğraşmaya alışmak, verileri toplama ve sınıflandırma, problem metnine uygun şekiller ve şema çizme, düşünceleri matematik diliyle anlatmadır. Özellikle sözel problemlerin nasıl çözüldüğünün öğrenilmesi özel amaçlardandı. Genel amaç ise problem çözme yeteneğini geliştirmektir. Problemi çözmeyi öğrenmek, çözüm sürecini kavramaktır (Altun, 2009).

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan ortaokul matematik dersi öğretim programında da aynen şöyle geçmektedir(2013:III):

PROGRAMDA KAZANDIRILMASI GEREKEN TEMEL BECERİLER

Ortaokul matematik öğretim programında matematiksel kavramların kazandırılmasının yanı sıra, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik bazı temel becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Bu beceriler şöyle sıralanmaktadır:

- *Problem çözme*
- *Matematiksel süreç becerileri: İletişim, akıl yürütme ve ilişkilendirme.*
- *Duyuşsal beceriler*
- *Psikomotor beceriler*
- *Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT)*

Problem Çözme

Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bu açıdan bakıldığında problem çözme ortaokul öğretim programında önemli bir yer tutar. Bu nedenle, problem çözme, öğretim programı içerisinde yer alan her konu için geliştirilmesi beklenen temel bir beceri olarak ele alınmaktadır. Bunun yanında problem çözmenin zaman zaman bir öğretim yaklaşımı veya bir öğrenme vasıtası olarak ele alınması da önerilmektedir. Matematik eğitiminde 'problem' sözcüğüne farklı anlamlar yüklenebilmektedir. Bu programda genel anlamıyla problemler, çözüm yolu önceden bilinmeyen ve çözümünü aşikâr olmayan sorular olarak kabul edilmektedir. Böyle sorularda öğrenciler mevcut bilgileriyle akıl yürüterek bir çözüme ulaşabilirler. Bu tip problemlere ek olarak, matematik eğitiminde bilgileri doğrudan kullanarak çözümüne ulaşılabilen 'rutin' problemlerden de söz edilebilir. . Bir problemin rutin olup olmadığı, hem problemi teşkil eden içeriğe, hem de soruyla muhatap olan öğrencinin bilgi birikimine bağlıdır. Örneğin "315 TL'si olan Emine, tanesi 15 TL olan dolmakalemlerden kaç tane alır?" sorusu 2. Sınıf öğrencisi için rutin olmayan bir problem iken, 4 veya 5. sınıf öğrencisi için rutin bir problemdir. Bu açıdan bakıldığında, 2. sınıf öğrencisini üzerinde akıl yürüterek çözüm bulmaya yöneltecek bu soru, 4. Sınıf öğrencileri için bölme işleminin rutin bir uygulamasından ibaret olacaktır.

Öğretim programında vurgulanan 'problem çözme becerileri' rutin olmayan problemler kapsamında düşünülmelidir. Bu nedenle, matematik derslerinde alıştırmaya niteliğindeki rutin problemlerle yetinilmemeli, sınıfın seviyesine uygun

rutin olmayan problemler de sunmaya özen gösterilmelidir. Öte yandan rutin olmayan problemler hazırlayabilmek için öğrencilerin hazır olmadığı kavram ve işlemleri kullanmayı gerektiren veya gereksiz ve ilgisiz zorluklar içeren sorulardan kaçınılmalıdır. Rutin olmayan problemler doğası gereği bir çarpıda çözülen sorular değildir. Bu nedenle problem çözme becerilerini devreye sokmak ve geliştirmek için hem öğrencinin hem de öğretmenin sabır ve zamana gereksinimi vardır. Öğrenme ortamlarında öğrencilere problemler üzerinde çalışabilecekleri böyle zamanlar sağlanmalıdır.

Problem Çözme Öğretimi

Ülkemizde ne yazık ki fazla önemsenmeyen bir konu olan problem çözümedeki öğrenci yetersizlikleri uluslararası sınavlarda ortaya çıkmaktadır. Genel çerçevede tüm problemler için kullanılacak ortak bir çözüm yoktur. Bilindiği gibi problem çözmek için öncelikle problem anlaşılmalı ki çözüm için atılacak adımlar planlanabilsin. Tüm soruların ortak bir çözümü olmasa da problem çözme stratejilerini bilmek problem çözme konusunda bireyi daha başarılı bir seviyeye ulaştıracaktır. Bu yüzden ki problem çözme öğretimi önemli bir konu haline gelmiştir.

Problem çözme sürecinin analiziyle ilgili araştırmalar, problem çözme süreci içinde yer alan stratejik davranışları uygulayanların problem çözme konusunda daha başarılı olduğunu göstermektedir ve bunun için de bu davranışların öğretilmesi gereklidir(Altun, 2009).

Problem Çözmenin Aşamaları

Matematik eğitiminde problem çözme basamaklarını açıklayan araştırmacı, bu alanda en çok kabul gören matematikçi Polya(1887–1985), tarafından gerçekleştirilmiş ve problem çözme sürecinin 4 adımdan oluştuğu belirtilmiştir. Bu adımlar Şahin(2007)'e göre şöyledir:

*1) **Problemi Anlama:** Bu adımda kişi aşağıda belirtilen kritik davranışları gerçekleştirebiliyorsa bu basamağı başarıyla tamamlamıştır.*

- a) Problemde verilenler ve istenilenlerin neler olduğunun yazılması*
- b) Problemi, öğrencinin kendi ifadesiyle söylemesi*
- c) Problemi açıklayan şekil veya diyagram çizilmesi*
- d) Problemin özet olarak yazılması*

2) Plan Hazırlama: Bu bölümde verilerle bilinmeyen arasındaki ilişkiler araştırılır. Bireyi çözüme götüren en önemli adımdır. Problem anlaşıldıktan sonra bu bölümde sıra çözümde kullanılacak olan stratejinin seçilmesine gelir. Verilerle bilinmeyenler arasındaki bağıntıyı bulmak için su sorulara yanıt aranır:

- a) Problemin çözümüne yararlı olabilecek bir problem biliyor musunuz?
- b) Benzer bir problem bulduğunuzda bu problemdeki yöntem ve sonuçları kullanabilir misiniz?
- c) Tüm koşulları kullandınız mı?
- d) Tasarladığınız çözümde bütün verileri kullanmış oluyor musunuz?

3) Planı Uygulama: Bu aşamada seçilen strateji uygulanmaya başlanır. Gerekli aritmetik işlemlerin yapılması da bu safhada yer alır. Problem adım adım çözülmeye çalışılır. Bunun için gerekli çizimler, tablolar ve hesaplamaların yapılacağı adımlar tanımlanır. Çözüm planı uygulanırken her adım kontrol edilir. Çözülmez ise problemin bir veya ikinci adımına, anlamada bir eksik olup olmadığına bakılır. Yine çözülmez ise strateji değiştirilir.

4) Geriye Bakma: Bu bölümde sonuçların doğruluğu, anlamlılığı, çözümde yürütülen mantık kontrol edilir. Ayrıca problemin varsa başka çözüm yolları araştırılır ve kullandığımız çözümün bir başka problemde kullanılıp kullanılmayacağı araştırılır. (s.13-14)

Problem Türleri

Hayatımızda çok çeşitli problemlerle karşılaşabiliriz, bu çeşitliliği matematik problemleri içinde görebiliriz. Farklı kaynaklara göre matematik problemlerini ise kendi içinde 4'e ayırmak mümkündür. Bunlar sıradan (rutin) problemler, sıradışı(rutin olmayan) problemler, süreç problemleri ve otantik problemlerdir. Fakat bunlardan en yaygın olanı sıradan ve sıradışı problem ayrımıdır. Çalışmayla ilgisi açısından bu ikisi ayrıntılı olarak durulacak diğerlerinin ise sadece tanımı verilecektir.

Rutin yani sıradan problemler genelde dört işlem kullanılarak çözülebilen problemlerdir. Şahin(2007)'e göre rutin problemler şöyle açıklanmıştır:

Literatürde daha çok dört işlem problemleri olarak geçmektedir. Çünkü toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemleri ile doğrudan yapılması ile çözülebilen problemlerdir. Rutin problemler yeni bilgilerin oluşturulmasına olanak vermez.

Sadece öğrenilenlerin algoritmik yöntemlerle uygulanmasını sağlar. Rutin problemlerin öğretilmesinin amacı işlem becerilerinin geliştirilmesi, problemlerde geçen sözel verileri matematiksel ifadelerle dönüştürme, düşüncelerini şekillerle anlatmalarını sağlama ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazandırmaktır.

Rutin problemler bir ya da çok işlemlili olabilirler. Örneğin; "Öğrenciler sıralara ikişerli oturlarsa iki kişi ayakta kalıyor. Üçerli oturlarsa bir sıra boş kalıyor. Buna göre sınıfta kaç öğrenci vardır?". Rutin problemler sayı, kesir, işçi-havuz, hareket, kâr-zarar, yüzde vb. başlıklarla okullarda işlenmektedir.(s. 10-11)

Sıra dışı yani rutin olmayan problemler ise rutin problemlerden farklı olarak bir veya birkaç işlemin doğru seçilmesiyle hemen çözülemezler. Verileri organize etme, sınıflandırma gibi bazı işlemlerin ardı ardına yapılmayı gerektirir(Altun, 2013).

Şahin (2007)'e göre sıra dışı (rutin olmayan) problemler şu becerileri geliştirir:

Öğrencilerin olayları inceleme, ilişki, düzen ve örüntü arama eğilimlerini artırır. Tahmin etme, yaklaşık sonuç bulma becerilerini geliştirir. Verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme becerilerini geliştirir.

Örneğin; "Bir adam bir oyundan bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanıyor. Bunlarla birlikte bir nehrin kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda fakat, bir kayık var ve çok küçük. Adamla birlikte bu kayık ancak birini alabiliyor. Mısırı geçirirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirirse ördek mısırı. Hiçbir zayıt olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir?" Bu tür problemler ya gerçek hayatta karşılaşılmış ya da karşılaşılabilecek bir durumun ifadesidir. Bundan dolayı gerçek hayat problemleri de denir.

Rutin olmayan problemlerin çözümlerinin amacı ise problem çözmenin mantığını ve doğasını kavramak, bir problemle karşılaşıldığında uygun stratejiyi seçmek, kullanmak ve sonuçları yorumlama yeteneklerini geliştirmektir. Problem çözme öğretiminin en temel amacı budur. (s. 10-11)

Süreç problemlerinde ise esas amaç sonuca ulaşmakta kullanılan matematiksel düşünme süreçleridir. Problemin sonucu önemli değildir. Sonuca ulaşmakta kullanılan yöntemleri belirlemek asıl olandır. Bu problem çeşitlerine dördüncü çeşit olarak **Otantik Problemler** gösterilebilir. Bu problem türü günlük hayattan seçilen ve karar verme için bilginin çok yönlü düzenlenmesini gerektirir (Altun, 2009).

Problem Çözme Stratejileri

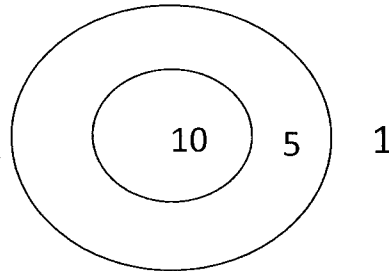
Gerek yerli gerekse yabancı literatürde sıra dışı problem çözerken kullanılan stratejilerin başlıcaları aşağıdaki gibidir(Altun,2009):

- a) Sistematik liste yapma
- b) Tahmin ve kontrol
- c) Diyagram çizme
- d) Bağıntı bulma
- e) Eşitlik yazma
- f) Benzer basit problemlerden yararlanma
- g) Tablo yapma
- h) Muhakeme etme
- i) Eleme yapma
- j) Canlandırma
- k) Geriye doğru çalışma

Bu kısımda sadece araştırmada incelenilen stratejilerin tanımı yapılmıştır:

- a) **Sistematik Liste Yapma:** Bazı problemlerin çözümünde tam çözüme ulaşabilmek için bütün olasılıkların yazılması gerekebilir işte bu tarz problemlerin çözümünde sonuçların gelişigüzel yazılmasındansa sistematik bir şekilde yazılması olası hataları yok ederek tam ve doğru sonuca ulaşmamızı sağlayabilir.

Örnek: Şekildeki hedef tahtasına üç atış yapma hakkınız var. Örneğin 5, 5, 1 vurursanız 11 puan alırsınız. Böyle kaç değişik toplam puan almanız mümkündür?



Çözüm: $1+1+1=3$

$1+1+5=7^{***}$

$1+5+5=11$

$5+5+5=15$

$5+5+1=11$

$5+1+1=7^{***}$

$10+10+10=30$

$10+10+1=21^{**}$

$10+1+1=12$

$$1+1+10=12$$

$$1+10+10=21^{**}$$

$$1+5+10=16^*$$

$$5+5+10=20^{****}$$

$$5+10+10=25^{*****}$$

$$5+10+1=16^*$$

$$10+10+5=25^{*****}$$

$$10+5+5=20^{*****}$$

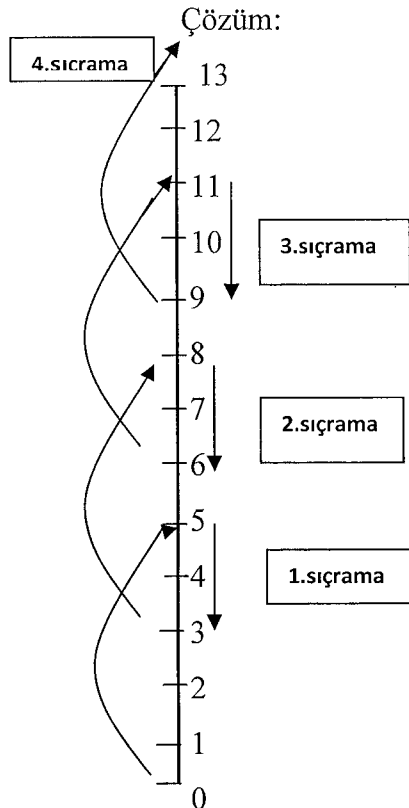
$$10+5+1=16^*$$

Görüldüğü gibi önce 1 puanlık atışla başlayabilecek tüm olasılıklar daha sonra 5 puanla başlayarak tüm olasılıklar ve en sonda 10 puanla başlayarak çıkabilecek tüm olasılıklar yazılıp eşit olan sonuçlar işaretlenip birer kez sayılmak suretiyle sonuca ulaşılabilecektir. Sonuçta alınabilecek tüm farklı toplam sonuçları bir kümeyle gösterelim.

$$S = \{3, 7, 11, 12, 15, 16, 20, 21, 25, 30\}$$

b) Diyagram Çizme: Bir diğer adı da şekil çizme stratejisidir. Şekil veya diyagramdan kastedilen şey problemin çözümünde bize yardım edebilecek her türlü çizimdir. Bunlar basit geometrik şekiller olabileceği gibi noktalar da olabilir. Diyagram yani şekil çizme stratejisi tek başına kullanılabileceği gibi çoğunlukla diğer stratejilerle birlikte kullanılır.

Örnek: 13 metre derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışında 5 metre yükseliyor, duvar kaygan olduğu için 2 metre geri kayıyor. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkar?”



Görüldüğü üzere 1. sıçrama sonunda kayarak 3. metreye gelen kurbağa 2. sıçrayışta kayarak 6. metreye geliyor ve 3. sıçrama sonucunda kayarak 9. metreye gelmiş bulunuyor. Buradan sonra ise bir sıçrama daha gerçekleştiriyor ve 14. metreye gelmesi gerekiyor ancak kuyu zaten 13 metreden ibaret olduğundan artık kuyudan çıkmış bulunan kurbağanın kaymadığı diyagramda açıkça görülüyor. Sonuç olarak 4 sıçrayış gerçekleştiren kurbağa kuyudan çıkabiliyor.

- c) **Tahmin ve Kontrol Stratejisi:** Bu strateji, problemin çözümü için mantıklı bir cevabın ne olacağını düşünsel olarak hayal etmeyi daha sonra bunun çözüm için uygun olup olmayacağını kontrolünü içerir. Bundan sonraki adımda ise amaç, sonuçları kontrol ederken bir sonraki adıma ulaşmak ve en nihayetinde deneyerek doğru sonuca ulaşmaktır.

Örnek: Bir mahallede kedi ve kuşlardan oluşan toplam 20 hayvan yaşamaktadır. Hayvanların toplam ayak sayısı 60 olduğuna göre mahalledeki kedi ve kuşların sayısını bulunuz.

Çözüm:

KUŞ		KEDİ		TOPLAM	
Kafa sayısı	Ayak sayısı	Kafa sayısı	Ayak sayısı	Kafa sayısı	Ayak sayısı
5	10	15	60	20	70 (fazla)
6	12	14	56	20	68 (fazla)
8	16	12	48	20	64 (fazla)
10	20	10	40	20	60 (doğru)

Çözümü anlatırsak, tahmini bir sayıdan başlayarak değerler verilmiş ilk olarak cevap 70 bulunmuş ancak bizden 60 sayısına ulaşmamız beklendiğinden bu sayıya ulaşmak için verilen değerler tekrar düzenlenmiş ve 68 ayak sayısına ulaşılmış ancak yine fazla olduğu görülmüş bir deneme daha yapılmış 64 sayısına ulaşılmıştır. Ancak yine fazla olduğu fark edilmiş ve en son deneme olarak verilen değerler kontrol edildiğinde sonuç 60 bulunmuş ve problemin çözümü tamamlanmıştır.

- d) **Geriye Doğru Çalışma Stratejisi:** Bu strateji, sonuçla ilgili verileri kullanarak başlangıçtaki durumu bulmamızı isteyen problemlerin çözümünde kullanışlıdır. Aslında yapılan şey tam olarak sonuçtan başlayarak ve arada yapılan işlemleri tersine çevirerek ilk bilgiye ulaşmaktır.

Örnek: Tavşanlar şaşırtıcı bir hızla çoğalırlar. Tavşan nüfusu her yıl ikiye katlanır. Yedi yıl sonra ormanda 6400 tavşan olduysa, ilk yıl ormanda kaç tavşan vardı?




Çözüm:

6. Yıl $\rightarrow 6400 : 2 = 3200$	3. Yıl $\rightarrow 800 : 2 = 400$
5. Yıl $\rightarrow 3200 : 2 = 1600$	2. Yıl $\rightarrow 400 : 2 = 200$
4. Yıl $\rightarrow 1600 : 2 = 800$	1. Yıl $\rightarrow 200 : 2 = 100$

- e) Benzer Basit Problemlerden Yararlanma: Bu strateji, içerdiği büyük sayılar ve karmaşık bağıntılar nedeniyle çözülemeyen bir problemin daha küçük sayıları içeren bir modelini çözme ve bu modellerin arasındaki ilişkiden faydalanarak çözüme ulaşma şeklinde bir çalışma gerektirir.

Örnek: 49 küçük kareden oluşan bir büyük kare içinde kaç kare vardır?

Çözüm:

<u>Boyut</u>		<u>Kare Sayısı</u>
	→	1 x 1 1
	→	2 x 2 1 + 4
	→	3 x 3 1 + 4 + 9
		⋮
		7 x 7 1 + 4 + 9 + 16 + 25 + 36 + 49

Problemin çözümüne küçük modellerle başlandığında, her seferinde bir sonraki sayının karesinin eklendiği görülmektedir.

Sonuç: 140 kare vardır.

Araştırmaların, problem çözme stratejileri ile ilgili sonuçları şöyledir: Problem çözme stratejileri öğrenilebilir, öğrenciler bu stratejileri kullanabilir. Bir strateji ile tüm problemler çözülemez fakat bazı stratejilere göre daha fazla başvurulabilmekte ve bu stratejiler daha çok kullanılmaktadır. Bir problemin çözümünde farklı basamaklarında farklı stratejilere gereksinim duyulabilir. Farklı stratejilerin bilinmesi, öğrencilere değişik problemlere yatkınlık kazandırmaktadır. Stratejilerin etkili kullanılabilmesi için, strateji tanıtılmadan birey probleme maruz bırakılmalı, çözüm denemeleri için onlara zaman verilmelidir. Strateji öğretiminde öğrencinin gelişmişlik düzeyleri dikkate alınmalıdır(Altun, 2009).

Problem Çözmede Esneklik

Elia, Heuvel-Panhuizen ve Kolovou (2009) 'nun çalışmasında problem çözme esnekliği soru içinde strateji değiştirme veya sorular arasında strateji değiştirme olarak düşünülmüştür. Star ve Rittle-Johnson (2008) ise problem çözmede esnekliğin önemine

ayrıca vurgu yapmış ve esnekliğin anahtar özelliğinin birden çok stratejinin bilinmesi olarak belirtmiştir. Bu tanımlamalardan yola çıkarak, problem çözmeye esnekliğin birinci adımı birden çok stratejinin bilinmesi gerekliliğidir. Daha sonraki adım ise bu stratejileri gerek bir soru içerisinde çalışmadığında daha uygun olanına geçmek için kullanabilmek gerekse farklı sorular için farklı strateji yöntemlerinden doğru olana geçebilmek için kullanabilmektir. Amaç bir stratejiye körü körüne bağlı kalmaktansa, strateji problemin çözümü için yetersizse veya çalışmıyorsa diğer bir stratejiye geçişi sağlamaktır. Sorular arası problem çözmeye esnekliğinde ise aynı strateji ile çözülebilecek soruların fark edilebilirliğini arttırmak ancak farklı strateji ile çözülmesi gerekli sorularda ise çalışmayan stratejiden ayrılıp daha doğru olana geçişi sağlamak esas amaçtır. Bu özetten anlaşılacağı gibi esneklik problem çözmeye becerisinin önemli özelliklerinden biridir ve başarılı sonuç için önemli fırsatlar sunar. Bundan ötürü bu çalışmada konu olarak sıradışı problem çözmeye stratejik esneklik seçilmiştir. Bu anlamda çalışmanın sonuçlarının şu açıdan getirileri olacağı düşünülmektedir:

- i. Strateji esnekliği, farklı bakış açısından bakma veya bakış açısını değiştirmeye bağlantılıdır. Bundan dolayı bu beceriyi geliştirmenin öğrencilerin sadece matematikte değil diğer alanlarda da problem çözmeye başarılarını arttıracakları düşünülmektedir.
- ii. Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar, farklı stratejilerin kullanılmasını gerektiren soruların eğitim ortamı ve programlarda yer almasını sağlayabilir.
- iii. Öğrencilerin problem çözmeye karşı olumlu tutum kazanmalarını sağlayacaktır.

1.1. İlgili Araştırmalar

Türkiye ve yurt dışındaki araştırmalarda sıra dışı problemler ile ve problem çözmeye ilgili araştırmaların daha eskilere dayandığı görülmektedir. Son yıllarda ise eğitim araştırmacıları strateji esnekliği ile ilgili araştırmalara yönelmişlerdir. Türkiye’de strateji esnekliği ile ilgili bir araştırma bulunmamaktadır. Burada bahsedilen strateji esnekliği ile anlatılmak istenen, bir problem çözümlenirken eğer çözüme başlanılan strateji problemi sonuca ulaştıramıyorsa o soru içerisinde stratejiyi değiştirmektir ya da soruyu çözmek için birden fazla strateji aynı soru içinde kullanılıyorsa buna kısaca soru içi

strateji esnekliği de denilebilir. Bir başka açıdan ise farklı problemlerde kullanılabilcek stratejileri değiştirmek olarak da algılanabilir bu tanıma ise sorular arası strateji esnekliği denilebilir. Aşağıda önce problem çözme daha sonra stratejik esneklik ile ilgili literatür özetlenmiştir. Yurt içinde ve dışında problem çözme ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır.

Altun (1995), tarafından yapılan araştırmada, ilköğretim üç, dört ve beşinci sınıf ğrencilerinin matematik problemlerini zzerken gösterdikleri davranışların neler olduğu ve bu davranışları gösterme bakımından problem çözmede başarılı olanlar ile başarısız olanlar arasında ne gibi farklılıkların olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Bu problemi açığa kavuşturmak için araştırma kapsamında kuramsal ve deneysel olmak üzere iki çalışma yapılmıştır. Kuramsal çalışmada üçüncü, dördüncü, beşinci sınıf öğrencilerinden, problem çözmede başarılı ve başarısız olanların, problem çözme sürecinde yer alan ve araştırma öncesinde belirlenmiş olan dokuz kritik davranıştan her birini ne düzeyde gösterdikleri tespit edilmiştir. Deneysel çalışmada ise başarısız olan öğrencilerin problem çözmede gösteremedikleri kritik davranışlar üzerinde ğretim yapılmış ve bu öğretimin problem çözme başarısı üzerinde ne ölçüde etkili olduğu araştırılmıştır.

Altun ve diğerlerinin (2001) yaptığı çalışmada 6 yaş grubu ğrencilerinin problem çözme stratejileri ve problem çözmedeki başarı düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca bu çalışmada sınıf ğretmenlerinin ve ilköğretim müfettişlerinin 6 yaş grubu ğrencilerinin problem çözme başarı düzeyleri hakkındaki kanıları incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına bakılarak; 6 yaş grubunda problem çözme için modelleme stratejisinin uygun bir yol olduğu ve geliştirilmesi gerektiği, ğretmen ve müfettişlerin öğrencilerin problem çözme strateji ve basarı düzeylerini daha yakından tanımalarının problem çözme öğretiminin kalitesini yükselteceği sonucuna ulaşılmıştır.

Yazgan ve Bintaş (2005) alışmalarında; 4. ve 5. sınıf ğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenip öğrenemeyeceklerini ve öğrendikten sonra diğer soruların çözümünde kullanıp kullanamayacaklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Strateji bazında ayrıntılı bir inceleme yapılmamıştır. Verilen eğitimin öğrencilerin strateji kullanım düzeylerini etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Verilen eğitimde çalışılacak stratejiler olarak tahmin ve kontrol, ilişki arama, sekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma stratejileri öğretilmiş ve öğrencilerden bu

stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları özetle şunlardır: Verilen eğitimin dördüncü sınıflarda problemi basitleştirme, şekil çizme, geriye doğru çalışma; beşinci sınıflarda ise problemi basitleştirme, şekil çizme, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma stratejilerinin kullanım düzeyini arttırdığı gözlenmiştir.

Soylu ve Soylu (2006) çalışmalarında; öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları zorlukları ve hatalarını tespit etmeye çalışmışlardır. Öğrencilere, 10 soruluk toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren sorular ve bu sorulardaki işlemleri gerektiren 10 sözel problemden oluşan 20 soruluk 2 ayrı test yapılmıştır. Testlerin sonucunda öğrencilerin başarıları arasında farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorularda hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren sorulardakine göre daha az problem yaşadıkları görülmüştür. Bir başka bulgu ise öğrencilerin birden fazla işlem gerektiren problemlerde daha fazla hata yaptığını göstermektedir. Ayrıca ders anlatımlarında problem çözme üzerinde durulduğu gibi problem kurma çalışmaları üzerinde de durulması gerektiği önerilmiştir.

Çelebioğlu(2009), “İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri” isimli yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye hangi stratejileri ne düzeyde kullandıklarını incelemiştir. Araştırmada problem çözme sürecinde öğrencilerin neler düşündüklerini ortaya koyulmuştur. Araştırmanın nitel bölümü Bursa, Orhangazi 75.Yıl İlköğretim okulunda eşit sayıda kız ve erkek öğrenciyle olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Nitel ve nicel araştırma grubunun problem çözme yüzdeleri birbirlerinden farklıdır. Ancak, araştırma gruplarının kendilerine ait yüzdelerle karşılaştırıldığında, her iki grubun öğrencilerinin başarılı ve başarısız oldukları sorular aynıdır. Buna rağmen, her iki araştırma grubunun problem çözme başarılarına ait sorulara karşılık gelen yüzdeler arasında önemli farklılıklar vardır. Nicel araştırma grubuna ait bulgular, nitel araştırma grubunun bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir. Nitel araştırma grubunun başarı yüzdesinin, diğer araştırma grubundan neden daha yüksek olduğu, araştırmanın ilk kısmının herhangi bir ipucu olmadan gerçekleştirilmesine bağlanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında, öğrenciler problem çözme sürecinde araştırmacıyla birebir çalışmış ve problemleri materyallerle çözme

stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları özetle şunlardır: Verilen eğitimin dördüncü sınıflarda problemi basitleştirme, şekil çizme, geriye doğru çalışma; beşinci sınıflarda ise problemi basitleştirme, şekil çizme, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma stratejilerinin kullanım düzeyini arttırdığı gözlenmiştir.

Soylu ve Soylu (2006) çalışmalarında; öğrencilerin problem çözerken karşılaştıkları zorlukları ve hatalarını tespit etmeye çalışmışlardır. Öğrencilere, 10 soruluk toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerini içeren sorular ve bu sorulardaki işlemleri gerektiren 10 sözel problemden oluşan 20 soruluk 2 ayrı test yapılmıştır. Testlerin sonucunda öğrencilerin başarıları arasında farkın olup olmadığını ve fark var ise bu farkın nedenleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, öğrencilerin işlemsel bilgi gerektiren sorularda hem işlemsel hem de kavramsal bilgilerin aynı anda kullanılmasını gerektiren sorulardakine göre daha az problem yaşadıkları görülmüştür. Bir başka bulgu ise öğrencilerin birden fazla işlem gerektiren problemlerde daha fazla hata yaptığını göstermektedir. Ayrıca ders anlatımlarında problem çözme üzerinde durulduğu gibi problem kurma çalışmaları üzerinde de durulması gerektiği önerilmiştir.

Çelebioğlu(2009), “İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri” isimli yüksek lisans çalışmasında, ilköğretim birinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye hangi stratejileri ne düzeyde kullandıklarını incelemiştir. Araştırmada problem çözme sürecinde öğrencilerin neler düşündüklerini ortaya koyulmuştur. Araştırmanın nitel bölümü Bursa, Orhangazi 75.Yıl İlköğretim okulunda eşit sayıda kız ve erkek öğrenciyle olmak üzere toplam 12 öğrenci ile yürütülmüştür. Nitel ve nicel araştırma grubunun problem çözme yüzdeleri birbirlerinden farklıdır. Ancak, araştırma gruplarının kendilerine ait yüzdelerle karşılaştırıldığında, her iki grubun öğrencilerinin başarılı ve başarısız oldukları sorular aynıdır. Buna rağmen, her iki araştırma grubunun problem çözme başarılarına ait sorulara karşılık gelen yüzdeler arasında önemli farklılıklar vardır. Nicel araştırma grubuna ait bulgular, nitel araştırma grubunun bulguları ile kısmen benzerlik göstermektedir. Nitel araştırma grubunun başarı yüzdesinin, diğer araştırma grubundan neden daha yüksek olduğu, araştırmanın ilk kısmının herhangi bir ipucu olmadan gerçekleştirilmesine bağlanmıştır. Araştırmanın nitel kısmında, öğrenciler problem çözme sürecinde araştırmacıyla birebir çalışmış ve problemleri materyallerle çözme

imkanına sahip olmuştur. Bu nedenlerle nitel araştırma grubuna ait problem çözme başarı yüzdeleri diğer gruptan daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Yurt dışında yapılan araştırmalara bakıldığında en önemli ve temel alınabilecek çalışma ise Elia, Heuvel-Panhuizen ve Kolovou (2009) 'nun çalışmalarıdır. Bu çalışmada Hollanda'da 22 farklı okulda 4. sınıf 152 yüksek başarılı öğrenci (97 erkek ve 55 kız, yaş 9-10 yaş) incelenmiştir. Öğrenciler matematik puan temelinde öğretmenleri tarafından seçilmiştir. Araştırma sonuçları göstermiştir ki problem çözümede sorular arası strateji esnekliği olan öğrencilerin her soruda aynı stratejiyi kullanmakta ısrar eden öğrencilere göre daha başarılı problem çözdükleri belirlenmiştir. Ayrıca problem çözme performansı yüksek olan öğrencilerin sorular arası strateji esnekliklerinin de yüksek olduğu belirlenmiştir. Esneklik tanımı ise şöyle aktarmışlardır. Esneklik zaten sahip olunan kavram ve zihinsel operasyonlarda bir kişi tarafından devreye sokulabilir varyasyonlarının miktarına karşılık gelmektedir. Ayrıca strateji esnekliği ile problem çözümenin birbirine güçlü bir şekilde bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu strateji esnekliğinin sorular arasında olabileceği gibi bir sorunun içinde de strateji esnekliğine gidilebileceği belirtilmiştir.

Star ve Rittle-Johnson (2008)'un çalışmasına bakıldığında, araştırma cebirsel olarak denklem çözme üzerine uygulanmıştır. Bu çalışmada da problem çözme alanının en önemli çıktısının öğrencilerin çoklu stratejileri bilerek bunları değişik durumlarda uygulaması olduğu belirtilmiştir. Esnek problem çözenlerin bir problemin çözümünde farklı yollar kullanabildiği belirtilmiştir.

Zhang (2010)'ın çalışmasında klinik görüşme yöntemi kullanılarak üç kişi olan 8. ve 9. sınıf çocuklarının matematik problemini çözme uygulamalarını inceleme üzerinde çalışmıştır. Her üç katılımcı da problemleri çözmek için sayısal değerleri ve test tekniğini kullanma eğilimi göstermiştir. Bir sorunun çözümünde strateji çalışmadığında diğer stratejiye geçen öğrencinin olduğu ancak diğer iki öğrencinin soruyu çözüme kadar aynı stratejide kaldığı belirtilmiştir. Soru içinde stratejiyi değiştiren öğrencinin sistematik çözümünü diğer iki öğrenciye göre daha etkileyici olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın en önemli sonuçlardan birisi de bir problem bağlamında başarılı olmak diğerleri için kesin başarıyı öngörmek için yeterli olmadığıdır.

Yazgan ve Arslan (2012) çalışmasında ise genellikle strateji kullanımı ve rutin olmayan problem çözme stratejisine odaklanmıştır. Öğrencilerin araştırma esnasında

verdiği cevaplar yazılı cevaplarına ek olarak verdikleri tepkiler video kaydı ile kayıt altına alınmıştır. İlk göze çarpan bulgu ise rutin olmayan problemlerde öğrencilerin kolayca strateji geliştirdikleri olmuştur. Bunun nedeninin de çocukların görmüş olduğu matematik derslerinin bunu desteklemesi olduğu görülmüştür. Öğrenciler bir problem içerisindeki strateji seçiminde başarılı olmuşlardır hatta birden çok strateji de kullandıkları olmuştur ancak yine de problemler arasında strateji çalışmasa bile bu stratejiyi değiştirmedikleri gözlenmiştir.

İncelenen araştırmalarda bu çalışmayla en ilgili olan çalışma Elia, Heuvel-Panhuizen ve Kolovou (2009) 'nın çalışmasıdır. Ancak sınıf seviyesi 4. sınıf olarak alınmıştır ve öğrencilere bir eğitim verilmemiştir. Bu araştırmalar içerisinde Starve Rittle-Johnson(2008)'nin çalışmasına bakıldığında sınıf düzeyi olarak bizim çalışmamıza en yakın öğrencilerle çalışıldığı söylenilebilir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Literatür tarandığında yurt dışındaki araştırmalarda sıra dışı problem çözmedeki stratejik esnekliği ile ilgili araştırmalara rastlanırken ülkemizde sıra dışı problem çözmedeki stratejik esnekliği ile ilgili araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle, hem ülkemizdeki öğrencilerin stratejik esnekliklerini inceleyerek bu eksikliği tamamlamak, hem de ileride yapılacak olan araştırmalara kaynaklık etmesi bakımından bu çalışmanın yapılmasına gerek duyulmuştur. Bu nedenle araştırmanın amacı, İlköğretim beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sıra dışı problem çözmedeki esnekliklerini incelemek olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın bir diğer amacı da beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen eğitimin öğrencilerin stratejik esnekliklerine etkisini incelemektir. Beşinci sınıf seviyesinin seçilmesindeki neden ise; ortaokulun başlangıç seviyesi olduğundan formal veya informal yollar ile altı, yedi ve sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilere göre problem çözme becerilerindeki hazır bulunuşluk düzeylerinin daha düşük seviyede olmasıdır. Böylece verilen eğitimin etkisinin daha iyi ölçülebileceği öngörülmüştür.

1.3. Problem Cümlesi:

Araştırmanın problemleri ise aşağıdaki gibidir:

P1. Ortaokul öğrencileri sorular-arası stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?

P2. Ortaokul öğrencileri soru-içi stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?

P3. İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?

1.4. Sınırlıklar:

Bu araştırma,

- i. İstanbul ili, Esenler ilçesi, Oruç Reis Ortaokulu 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerinden seçilmiş 190 öğrenci,
- ii. Problem çözme stratejilerinden sistematik liste yapma, diyagram çizme, tahmin ve kontrol, geriye doğru çalışma, benzer basit problemlerden yararlanma stratejileri,
- iii. Çalışmanın deneysel kısmına katılmış öğrenciler 5. sınıf seviyesinde 65 öğrenci ve
- iv. Deney grubuna verilen eğitim süresi 9 hafta ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, İlköğretim beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sıra dışı problem çözmedeki esnekliklerini incelemektir. Çalışma öğrencilere sıra dışı problem çözme stratejileri üzerine verilen bir eğitim ile yapılmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem kullanılmış ve tek grup ön test-son test kontrol grupsuz deney deseni düzenlenmiştir. Kontrol grupsuz ön test- son test deseninde sadece deney grubu kullanılır ve kontrol grubu yoktur, ön test ve son test de deney grubuna uygulanarak değerlendirmeye alınır(Karasar, 1998). Ayrıca araştırmada tarama türü de kullanılmıştır. Araştırmanın seyri genel olarak aşağıdaki gibidir:

Beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözmedeki ve problem çözerken kullandıkları strateji esnekliğindeki hazır bulunuşluklarını belirleyebilmek ve çalışma sonunda verilen eğitimin öğrencilerin problem çözme esnekliğindeki başarısına katkısını nicel olarak inceleyebilmek için 8 açık uçlu sorudan oluşan ön test uygulanmıştır. Daha sonra beşinci sınıf öğrencilerine 9 hafta süren 15 ders saatlik problem çözme stratejilerini kullanmalarını ve sıra dışı problem çözmedeki esnekliklerini geliştirmeyi amaçlayan bir eğitim verilmiştir. Eğitimden sonra, ön testteki sorularla yapısal olarak paralellik gösteren problemlerden oluşan bir son test uygulanmıştır. Bu testlerden elde edilen bilgiler üzerinde yapılan nicel analizlerle eğitimin öğrencilerin sıra dışı problem çözme esnekliklerindeki başarısına etkisi araştırılmıştır. Altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara ise hiçbir eğitim verilmeden beşinci sınıflara uygulanan son test uygulanmış ve bu seviyedeki öğrencilerin de strateji esnekliğindeki başarılarının nicel olarak belirlenmesi sağlanmıştır.

Aşağıda, araştırmanın yöntemi her bir basamakta yapılan işlemler ele alınarak daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu:

Araştırma, İstanbul İli, Esenler İlçesine bağlı olan Oruç Reis Ortaokulunda yapılmıştır. Deney grubunda 67 beşinci sınıf öğrencisi vardır. Ön teste katılan bu 67

öğrenciden 2 tanesi sağlık sebebiyle son teste katılamadığından araştırma 65 kişi üzerinden değerlendirilmiştir.

Araştırmanın ikinci adımında daha önce sıra dışı problemle ilgili hiçbir çalışma yapmamış olan toplamda 123 kişiden oluşan altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisi dahil edilmiştir. Ayrı ayrı bakılacak olursa 41 kişi altıncı sınıftan, 30 kişi yedinci sınıftan, 52 kişi sekizinci sınıftan alınarak son testteki sorular uygulanmıştır. Öğrenci grupları okul yönetiminin belirlemiş olduğu gruplar olup araştırmacının matematik öğretmeni olarak ders verdiği şubeler olarak belirlemiştir.

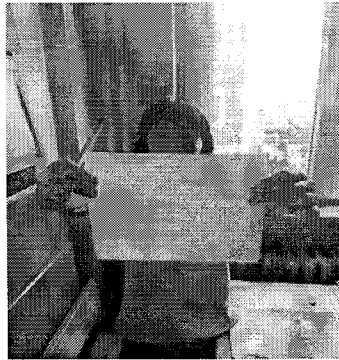
2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması:

Çalışma öncesinde yerli ve yabancı kaynaklardan, internetteki konu ile ilgili projelerden sıra dışı problemler ve bunların çözümünde kullanılan stratejiler taranmıştır. Araştırma için kullanılacak soru bankası oluşturulmuştur. Sorular oluşturulurken Yazgan(2002)'a ait yüksek lisans tezi esas alınmıştır. Bir ders saati içinde 2 veya 3 soru çözülmüştür.

Araştırma 2013 – 2014 öğretim yılında yapılmış, mekân olarak öğrencilerin kendi okullarının sınıfları kullanılmıştır. Çalışma haftada bir veya iki saat olmak üzere öğrencilerin normal ders saatlerinin dışındaki zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir.

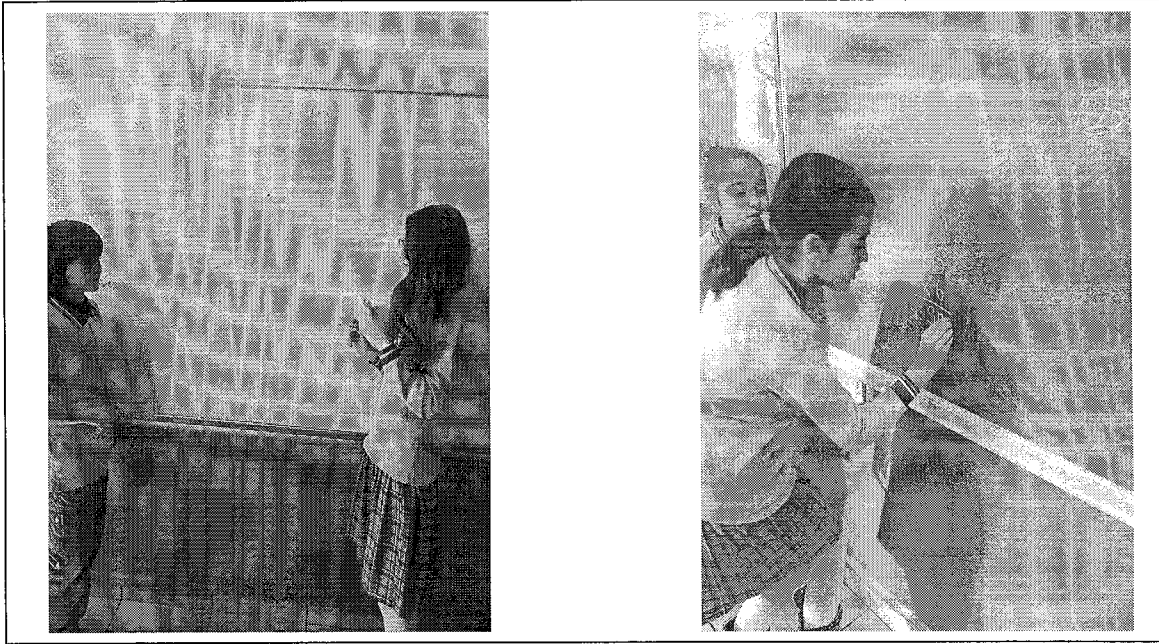
Eğitim sırasında öğrenciler bireysel olarak çalışmışlardır(Şekil 2.1). İki farklı şubeden oluşan beşinci sınıf öğrencilerine araştırmacı tarafından seçmeli ders içerisinde eğitim verilmiştir. Araştırmacı gruba rehberlik etmiştir.

Şekil 2.1. Öğrencilerin bireysel çalışması ile ilgili bir resim.



Ders başında öğrencilere çalışacakları problem çoğaltılarak dağıtılmıştır. Öğrenciler 10-15 dakika kendi başlarına çalışmışlardır. Her bir problem kendisinin çözümü için yeterli olacak bölümler halinde teker teker öğrencilere verilmiş böylece öğrencilerin dikkatlerinin sınıf olarak hangi problem ile çalışılıyorsa o problem üzerine odaklanmaları sağlanmıştır. Bu çalışma esnasında öğrencilere soruyla ilgili anlamadıkları yerler açıklanmış ve ilk kez karşılaşılan problemlerin çözümü için küçük ipuçları verilmiştir. Öğrencilere verilen süre dolduğunda öğrencilerin elindeki küçük problem kağıtları toplanıp arşivlenmiştir. Son olarak da farklı öğrencilerin çözümlerini tahtada yazması ve sınıfça çözümün irdelenmesi, yapılabilecek farklı çözümlerin varlığının sezdirilmesi, öğrencilerin etkileşime girmesi ve birbirleriyle sorunun çözümü ile ilgili tartışabilecekleri bir ortam sağlanmıştır(Şekil 2.2. ve Şekil 2.3.). Bu esnada video ve fotoğraf kaydı ile çalışmalar kaydedilerek daha sonra incelenmesi için arşivlenmiştir.

Şekil 2.2. ve Şekil 2.3. Öğrencilerin birbirleriyle soru çözümü hakkında tartışmaları ile ilgili bir resim



Bu tartışmada, bulunan değişik çözümler konuşulmuş, öğrencilerin bu çözümleri sınıfa açıklamaları istenmiştir. Bazı problemlerin çözümünden sonra benzer problemler araştırmacı tarafından öğrencilere sezdirilmiştir. Stratejik esnekliğin oluşturulabilmesi için tek bir strateji ile çözüm üzerine vurgu yapılmamıştır. Yani çalışmada problemler çözüm stratejilerine göre gruplandırılarak uygulanmamıştır. Tüm eğitim boyunca öğrenciler 40 problem (Ek 1) üzerinde çalıştırılmışlardır.

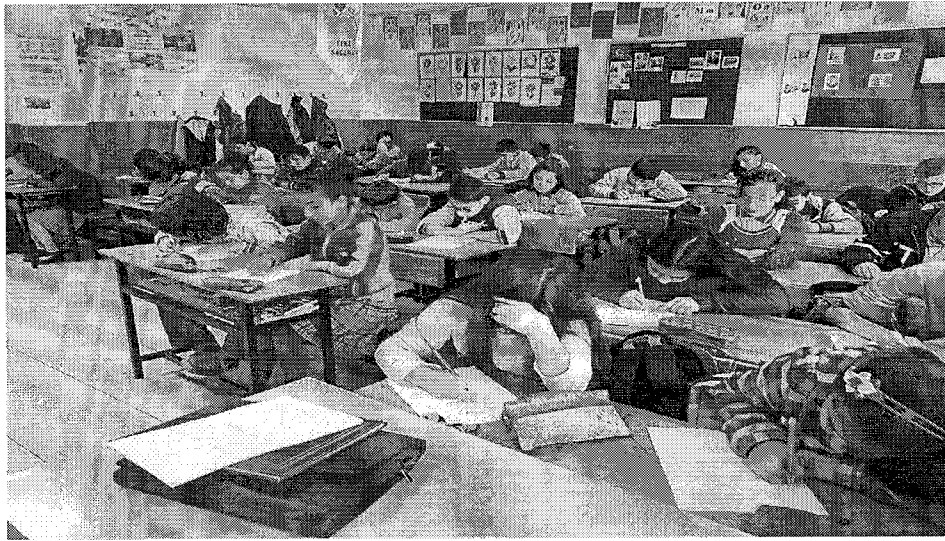
2.3. Verilerin Toplanması

Ortaokul öğrencileri sorular-arası stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir? şeklinde ifade edilmiş birinci problemi cevaplamak için beşinci sınıflara eğitim başlamadan önce uygulanan ön test ile bu sorulara paralellik gösteren ve altı, yedi ve sekizinci sınıflara hiçbir eğitim verilmeden uygulanan son testteki çözüm kağıtları incelenmiştir.

“Ortaokul öğrencileri soru-içi stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilen ikinci problemin verileri yine birinci problemdeki veri toplamadaki aşamalar kullanılarak elde edilmiştir.

“İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” şeklinde ifade edilen üçüncü problemin verilerinin toplanması ise deney grubu olarak çalışmaya alınan 5. sınıflara eğitim verilmeden önce yapılan ön-test ve 9 haftalık eğitimi tamamlandıktan sonra uygulanan son-test ile elde edilmiştir(Şekil 2.4.).

Şekil 2.4. 5. sınıf öğrencilerine uygulanan son test esnasından bir resim



2. 4. Verilerin Analizi

“Ortaokul öğrencileri sorular-arası stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilmiş birinci problemin cevabı için tüm sınıf düzeylerindeki

öğrencilerin stratejik esnekliği ve deney grubundaki öğrencilerin bu yöndeki gelişimleri Yazgan ve Arslan (2012)'in çalışmasında belirlenen kriterlere göre analiz edilmiştir. Bu çalışmaya göre oluşturulmuş rubrikte (Ek 2) C4: sorular arasında strateji değiştirilmesi başlığı altında 4 düzeye göre değerlendirilmiştir. 0 puan hiçbir soruda strateji değiştirilmemişse, 1 puan farklı soruda farklı 2 strateji kullanmışsa, 2 puan farklı sorularda farklı 3 strateji kullanmışsa ve 3 puan farklı sorularda 4 veya daha fazla strateji kullanmışsa öğrenci kâğıtlarına verilen puan olmuştur. Bu problemle ilgili olarak öğrencilerin hiçbir eğitim almadan verdikleri cevaplar rubrike göre puanlandıktan sonra frekans ve puan ortalamalarına bakılmıştır.

“Ortaokul öğrencileri soru-içi stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilen ikinci araştırma probleminin cevabı, hazırlanan birinci problemde de kullanılan rubrikte, C2: aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesi başlığı altında 4 düzeye göre puanlanmıştır ve puanlama şöyledir: 0 puan hiçbir soruda strateji kullanılmamış veya cevap yok, 1 puan bir veya iki soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş, 2 puan üç veya beş soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş ve 3 puan altı veya sekiz soruda strateji çalışmadığında değiştirilmiş ise öğrenci kâğıtlarına verilen puan olmuştur. Ayrıca rubrikte, C3: sorunun içinde birden çok strateji kullanımı başlığı altında verilen şu kriterler de bu problemle ilgilidir. Yine 4 basamaktan oluşan bu düzeyler ise şöyledir: 0 hiç çözüm yok veya tek strateji ile çözmeye çalışmış, 1 puan bir soru için birlikte kullanıma girişimi yapılmış, 2 puan iki soru için birlikte kullanma girişimi yapılmış, 3 puan iki soru için tam olarak stratejileri bir arada kullandığında öğrenci kâğıdına verilen puan değeri olmuştur. Bu verilerin sonucunu incelemek için puan ortalamaları ve frekanslarına bakılmıştır.

“İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” şeklinde ifade edilen üçüncü problemin cevabı hazırlanan birinci problemde de kullanılan rubrikte, birinci ve ikinci problemlerde kullanılan C2, C3 ve C4 başlığı altındaki 4 düzeye göre puanlanmıştır ancak buna ek olarak birde C1: uygun strateji seçimi ve kullanımı başlığı altındaki 4 düzeye göre daha puanlanmış olup bu düzeyler şöyledir: 0 puan hiçbir soruda uygun strateji kullanılmamış veya cevap yok, 1 puan bir - iki soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı, 2 puan üç - beş soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı var, 3 puan altı-sekiz soruda uygun strateji seçimi ve kullanımı var olduğunda öğrenci kâğıtlarına

verilen puan olmuştur. Bu problemin sonucunu değerlendirmek ve yorumlamak için kullanılan yöntem ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testidir.

190 öğrenci kağıdından alınan verilerin rubriğe göre belirlenen puanları kullanılarak yapılan istatistikte Cronbach α güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,749 bulunmuştur. Bu da kullanılan testin tutarlı ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçme sorularının amaca uygun olup olmadığı, uzman görüşü alınarak belirlenmiştir. Uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, toplanmış olan verilerin sonuçları, ikinci bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizleri sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın problemlerine göre sunulmuştur.

3.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular

İlk problem, “Ortaokul öğrencileri sorular-arası stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme çözüm aranırken öğrencilere strateji esnekliği ile ilgili hiçbir ön çalışma yaptırılmadan uygulanan testte yer alan stratejilerle ilgili sorulara verdikleri cevapların başarı yüzdeleri hesaplanmış ve bunlar Tablo 3.1.1.’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1.1. Teste katılan öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi Sayısı	Tüm Grup İçindeki Yüzdesi %
0	61	32,10
1	90	47,37
2	28	14,74
3	11	5,79

Tabloya bakıldığında öğrencilerin %32,10 u hiçbir şekilde sorular-arası strateji esnekliğine sahip olmadıkları görülmektedir. Bu öğrenciler farklı sorular için aynı stratejiyi kullanmaya çalışmışlardır. 1 puan alan öğrencilerin %47,37’lik dilimle test uygulamasına katılan grup içinde en fazla olduğu görülmektedir. Bu da bu öğrencilerin farklı soruda farklı 2 strateji kullanmış olduğunu göstermektedir. 2 puan alan öğrencilerin %14,74’lük dilimde olduğu bu öğrencilerin farklı sorularda farklı 3 strateji

kullanmış olduğunu göstermektedir. 3 puan alan öğrencilerin ise %5,79 dilimde grup içinde en az payı almış oldukları görülmektedir. Bu da farklı sorularda farklı 4 veya daha fazla strateji kullanan öğrenci sayısının grup içerisinde en az olduğunu göstermektedir.

Genel olarak bakıldığında 0 ve 1 puan alan öğrencilerin %70 in üstünde olduğu düşünülürse, ortaokul öğrencilerinin sorular-arası stratejik esnekliğe yeteri kadar sahip olmadıkları söylenebilir.

Sadece 5. sınıf düzeyinde bakılacak olursa sonuçlar şu şekildedir.

Tablo 3.1.2. Ön-teste katılan 5. sınıf öğrencilerinin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi Sayısı	5. Sınıf Grubu İçindeki Yüzdesi %
0	31	46,27
1	33	49,25
2	3	4,48
3	0	0

5. sınıf düzeyindeki 67 öğrenci değerlendirildiğinde ise 0 puanlık dilimde yer alan öğrencilerin yüzdesinin fazlaca arttığı aynı şekilde 1 puanlık dilime ait yüzdenin de arttığı ancak 2 ve 3 puanlık dilime giren öğrenci yüzdesinin oldukça düştüğü görülmektedir.

Sadece 6. Sınıf düzeyinde incelenecek olursa veriler şu şekilde oluşmaktadır.

Tablo 3.1.3. Teste katılan 6. sınıf öğrencilerinin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi Sayısı	6. Sınıf Grubu İçindeki Yüzdesi %
0	10	24,39
1	23	56,09
2	6	14,63
3	2	4,88

6. sınıf düzeyinde bakıldığında ise yine benzer bir tabloyla karşılaşıldığı söylenebilmekle beraber, 1 puan alan öğrenci yüzdelik diliminin arttığı ve bu yüzdeyi 0

puan alan öğrenci diliminden aldığı görülmüştür. 2 puan öğrencilerin de yüzdeler değeri yükselmiştir. 3 puan alanların yüzdeler değeri 5. sınıf öğrencilerine göre yükseldiği görülmektedir.

Sadece 7. Sınıf düzeyinde bakıldığında ise;

Tablo 3.1.4. Teste katılan 7. sınıf öğrencilerinin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi Sayısı	7. Sınıf Grubu İçindeki Yüzdeleri %
0	13	43,33
1	12	40,00
2	4	13,33
3	1	3,00

7. sınıf seviyesinden teste katılan öğrenci sayısı 30 kişi olmakla birlikte tablo yorumlanırsa eğer 0 puan alan öğrencilerin yani sorular- arası strateji esnekliğine sahip olmadıkları görülmektedir. Başarı yüzdesi olarak da %43,33'lük değerle tüm ortaokul öğrencilerin içerisindeki %32,10'dan daha fazla bir pay alarak genelden de daha başarısız oldukları görülmektedir.

8. sınıf seviyesinde ise yine hiçbir eğitim almadan teste katılan 52 öğrencinin sonuçları şöyle özetlenebilir.

Tablo 3.1.5. Teste katılan 8. sınıf öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi Sayısı	8. Sınıf Grubu İçindeki Yüzdeleri %
0	10	19,23
1	22	42,30
2	13	25,00
3	7	13,46

8. sınıf seviyesindeki sonuçlar ise kendi içerisinde değerlendirildiğinde şu sonuçlar göze çarpmaktadır. 0 puan alan(sorular-arası strateji esnekliğine sahip olmayan öğrencileri belirten) yüzdeler diliminde oldukça azalma olmuştur. 2 puan alan %25'lik paya sahip olan öğrencilerin farklı sorularda farklı en az 3 strateji kullanmış olduğunu göstermektedir.

3.1.1. Sorular Arası Strateji Esneklik ile İlgili Olarak Öğrenci Kâğıtlarının İncelenmesi

Öğrencilerin sorular arası stratejik esnekliğe eğitim verilmeden önce yeterince sahip olmadığı görülmüştür ancak yine de başarılı strateji değişimleri bulunmaktadır.

Aşağıda öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliğe sahip olduğunu gösteren öğrenci cevapları yer almaktadır.

Şekil 3.1.1.1. Sorular-arası stratejik esnekliğinin kullanıldığı 5. Sınıf seviyesindeki bir öğrenci çözümü

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

8735	7853	5873	3578
8753	7835	5837	3587
8535	7538	5783	3857
8357	7583	5738	3875
8375	7358	5378	3758
	7385	5387	3785

Tavşanlar şaşırı bir hızla çoğalır. Tavşan nüfusu her yıl ikiye katlanır. 5 yıl sonra ormanda 3200 tavşan olduysa, ilk yıl ormanda kaç tavşan vardı?

$\begin{array}{r} 3200 \div 2 \\ \underline{1600} \\ 1600 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1600 \div 2 \\ \underline{800} \\ 800 \end{array}$	$\begin{array}{r} 800 \div 2 \\ \underline{400} \\ 400 \end{array}$	$\begin{array}{r} 400 \div 2 \\ \underline{200} \\ 200 \end{array}$	$\begin{array}{r} 200 \div 2 \\ \underline{100} \\ 100 \end{array}$
--	--	---	---	---

Her seferinde 2'ye katlandığı için, 2'ye bölünür.

Şekil 3.1.1.1.'e bakıldığında farklı sorularda bir öğrencinin iki farklı stratejiyi nasıl kullandığı gösterilmiştir. Öğrencinin sistematik liste yapma stratejisinden geriye doğru çalışma stratejisine başarılı bir şekilde geçtiği görülmektedir.

Şekil 3.1.1.2. Sorular-arası stratejik esnekliğin kullanıldığı 5. sınıf seviyesindeki bir öğrenci çözümü

Aşağıda bir lokantanın yemek listesi verilmiştir.

Ön yemek	Ana yemek
domates çorbası	biftek
patates kızartması	patates oturtması
	kızarmış balık

Bu yemek listesi ile ön yemek, ana yemek bölümlerinin her birinden birer tane seçmek şartıyla kaç değişik menü seçebilirsiniz?

1. menü	2. menü	3. menü	4. menü	5. menü
domates çorbası	Patates kızartması	Domates çorbası	Domates çorbası	Patates kızartması
Kızarmış balık	Biftek	Patates oturtması	Biftek	Kızarmış balık

6. Menü = Patates kızartması, patates oturtması

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

1. ay	2. ay	3. ay
21	63	189

$$189 \div 3 = 63$$

$$\begin{array}{r} 63 \overline{) 189} \\ \underline{126} \\ 63 \end{array}$$

Şekil 3.1.1.2.'e bakıldığında başka bir öğrencinin de sistematik liste yapma stratejisinden geriye doğru çalışma stratejisine başarılı bir şekilde geçtiği görülmektedir.

Şekil 3.1.1.3. Sorular-arası stratejik esnekliğinin kullanıldığı 5. sınıf seviyesindeki bir öğrenci çözümü

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?

$$12 \text{ soru} = 44 \text{ puan}$$

$$4 \text{ soru} = 5 \text{ puan} = 20$$

$$8 \text{ soru} = 3 \text{ puan} = 24$$

$$\begin{array}{r} \text{Sorular} \\ 000060000000 \\ \hline 24 \\ +20 \\ \hline 44 \end{array}$$

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?



$$2 \text{ ev} = 9$$

$$5 \text{ ev} = 21$$

$$10 \text{ ev} = 63 \text{ kibrit çöpü}$$

Kural = x3 oluyor. Her 3 katına çıkıyor.

Şekil 3.1.1.3.'deki öğrenci deneme yanılma stratejisinden bağıntı bulma stratejisine geçmeye çalışmış ve sorular arası strateji esnekliğine örnek verilebilecek bir cevap sunmuştur.

3.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular:

“İkinci problem, Ortaokul öğrencileri soru-içi stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme çözüm aranırken öğrencilere soru içi strateji esnekliği ile ilgili hiçbir ön çalışma yaptırılmadan uygulanan testte yer alan stratejilerle ilgili sorulara

verdikleri cevapların başarı yüzdeleri hesaplanmış ve bunlar Tablo 3.2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2.1. Teste katılan öğrencilerin soru içi stratejik esnekliğe ne derece sahip oldukları ile ilgili başarı yüzdeleri

C2: Sorunun İçinde Çalışmazsa Strateji Değiştirilmesi Öğrenci Puanları	Kişi	Tüm Grup	C3: Sorunun İçinde Birden Çok Strateji Kullanımı Öğrenci Puanları	Kişi	Tüm Grup
	sayısı	İçindeki Yüzdesi %		sayısı	İçindeki Yüzdesi %
0	181	95,26	0	157	82,63
1	9	4,74	1	30	15,79
2	0	0	2	3	1,58
3	0	0	3	0	0

Tablo incelendiğinde araştırmaya katılan öğrencilerin soru içerisinde soruyu çözmek için kullandıkları strateji çalışmadığında çabucak pes ettikleri, soruyu çözmekten vazgeçtikleri ve stratejiyi değiştirmeyi %95,26’lık yüzde ile reddettikleri görülmüşlerdir. Bir istatistikî veri ise Sorunun içinde birden çok strateji kullanımı ile ilgilidir ki bakıldığında yine öğrencilerin sadece %1,58’ lik kısmı 2 puan alabilmiştir. Bu da iki soru için birlikte kullanma girişimi yapmış öğrenci yüzdesini göstermektedir. 3 puanlık dilime giren öğrenci olmayışı test içinde yer alan bu iki soruyu tam anlamıyla çözen öğrencinin bulunmadığını göstermektedir. Bu sonuçlara göre ortaokul öğrencilerinin soru içinde strateji esnekliğinin düşük olduğu görülmektedir.

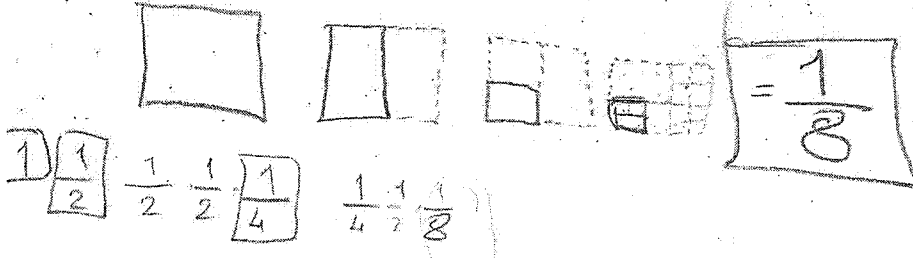
3.2.1. Soru İçi Strateji Esneklikle İlgili Olarak Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi:

Bazı problem çözümlerinde öğrenciler iki farklı stratejiyi birlikte kullandıkları görülmüştür. Bu iki strateji vasıtasıyla çözümü daha rahat görmüşlerdir.

Aşağıda öğrencilerin soru içi stratejik esnekliğe sahip olduklarını gösteren başarılı çözümlere yer verilmiştir

Şekil 3.2.1.1. Soru-içi stratejik esnekliği kullanan 8. Sınıf seviyesindeki öğrenci çözümü

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 kaç yaprakla kaplıydı?



Şekil 3.2.1.1.'deki öğrencinin çözümü bir sorunun içinde hem *diyagram çizme* hem de *geriye doğru çalışma stratejisini* birlikte kullandığını göstermektedir.

Bir başka öğrencinin çözümü de aşağıda verilmiştir;

Şekil 3.2.1.2. Soru-içi stratejik esnekliği ile ilgili 6. sınıf seviyesindeki bir öğrenci çözümü

- 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 kaç yaprakla kaplıydı?



Şekil 3.2.1.2.'ye bakıldığında ise bu öğrencinin tek bir strateji ile soruyu çözdüğü görülmektedir. Yani sadece geriye doğru çalışma stratejisini kullanmış ve Şekil 3.2.1.1.'deki öğrencinin ayrıca kullandığı diyagram çizme stratejisinden yardım aldığı görülmüştür. Bu iki soru çözüm örneği rubrikte puanlandırılırken soru içi strateji esnekliğine etki eden C3: Sorunun İçinde Birden Çok Strateji Kullanımı ile ilgili madde ile değerlendirilmişlerdir.

3.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular:

“İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” şeklinde ifade edilmişti.

Bu soruya yanıt aramak için 5. Sınıf öğrencilerin ön ve son testten aldıkları normallik testine tabii tutulmuş daha sonra aynı puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla Wilcoxon İşaretli Sıralar testi uygulanmıştır. Bu istatistiklerin sonuçları Tablo 3.3.1. ve Tablo 3.3.2.'de yer almaktadır.

Tablo 3.3.1. Beşinci sınıf öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Ön Test	,201	65	,000	,838	65	,000
Son Test	,102	65	,091	,967	65	,080

Tablo 3.3.1.'e göre ön-test Shapiro-Wilk p değeri 0,05 ten küçük bir değer olduğundan normal bir dağılım göstermediği görülür. Aslında düzey bazında düşünüldüğünde beşinci sınıf öğrencilerinin strateji esnekliğinde alacakları puanların düşük seviyelerde olacağı öngörülmüştür ve nitekim böylede olmuştur. Ancak strateji esnekliği ile ilgili eğitim verildikten sonra yapılan son-test Shapiro-Wilk p değeri 0,05 ten büyük bir değer almıştır. Yani verilen eğitim sonunda elde edilen başarı puanlarının normal dağıldığı görülmüştür.

Tablo 3.3.2. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar testi sonuçları

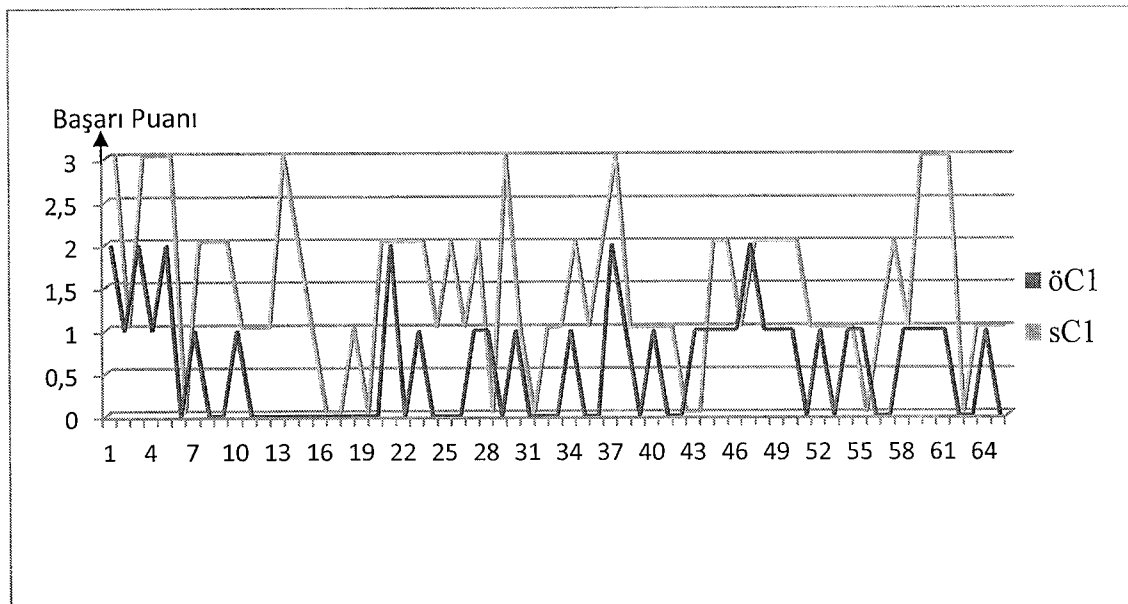
	Kod-Toplam	Kod-C1	Kod-C2	Kod-C3	Kod-C4
Z	-5,415 ^b	-5,862 ^c	-10,106 ^c	-9,376 ^c	-5,615 ^c
Asymp.Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000

Tablo 3.3.2.'de Kod-Toplam sonuçlarına bakıldığında ki burada ön-test ile son-test arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Görüldüğü gibi öğrencilere stratejik esneklik ile ilgili verilen eğitimin öğrencilerin problemleri çözümedeki stratejik esneklik becerileri üzerine etkisi 0,05 anlamlılık düzeyinde manidardır. Öğrencilere verilen eğitim öğrencilerin problem çözümedeki stratejik esneklik becerilerini artırmıştır.

Kriterler ayrı ayrı göz önüne alındığında, Tablo 3.3.2.'de Kod-C1 sütununda yer alan sonuç değeri ki burada, verilen deneysel eğitimin C1 (uygun strateji seçimi ve kullanımı) açısından 0,05 düzeyinde anlamlı bir fark yarattığı ve öğrencilerin uygun strateji seçimindeki becerilerini artırdığı görülmüştür.

Ön-test C1 ve son-test C1'in rubrikle değerlendirildiğinde öğrencilerin aldığı puan verilerinin çizgi grafiği çizildiğinde ise verilen eğitimin sonuçları ne kadar artırdığı görsel olarak Grafik 3.3.1.'de görülmektedir.

Grafik 3.3.1. öC1-sC1 sonuçları

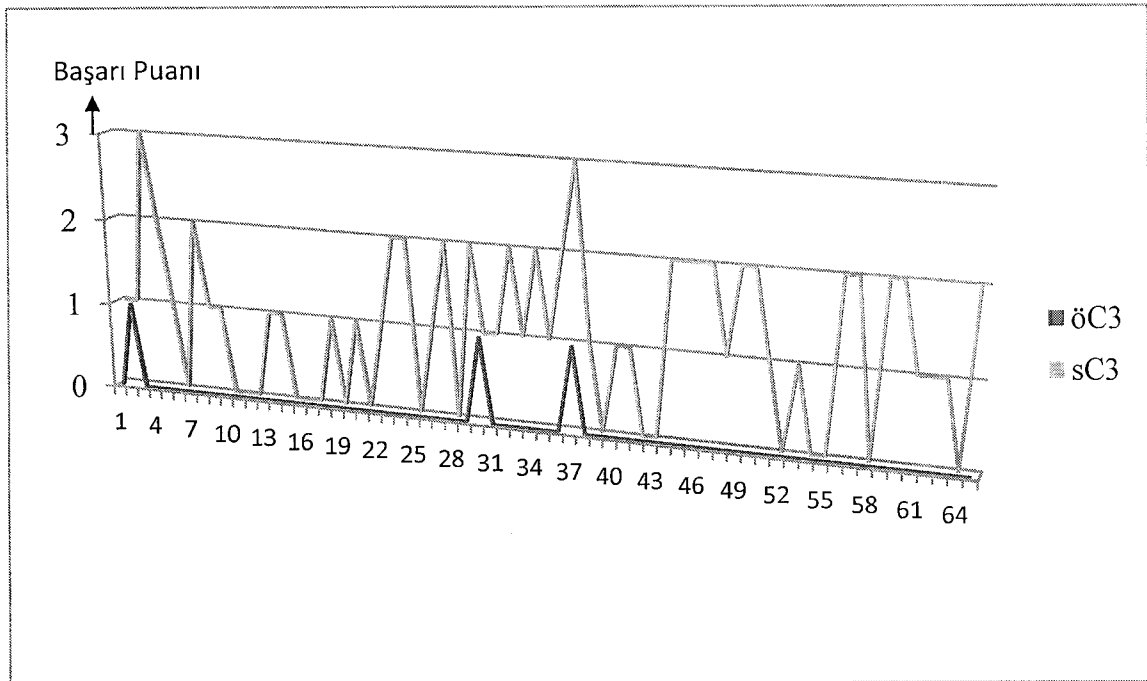


Tablo 3.3.2.'de Kod-C2 sütununda yer alan sonuç değeri, verilen deneysel eğitimin C2(aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesi)açısından anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Bu sonuca bakılarak strateji esnekliği ile ilgili verilen eğitimin beşinci sınıf öğrencilerinin aynı soru içerisinde strateji çalışmadığında değiştirmesi becerisini anlamlı seviyede arttırdığı söylenebilir. Bu aslında şöyle de yorumlanabilir. Öğrenciler matematik dersinde problemleri çözerken kullandıkları stratejiler çalışmadığında çok çabuk pes etmektedirler. Bunun yanında, verilen eğitim öğrencilerin soru içinde strateji çalışmadığında hemen vazgeçmelerini azaltmıştır.

Tablo 3.3.2.'de Kod-C3 sütununda yer alan sonuç değeri, verilen deneysel eğitimin C3 (sorunun içinde birden çok strateji kullanımı) açısından 0,05 düzeyinde anlamlı olduğu ve öğrencilere verilen stratejik esneklik eğitiminin öğrencilerin sorunun içinde birden çok strateji kullanımı becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Ön-test C3 ve son-test C3 'ün rubrikle değerlendirildiğinde öğrencilerin aldığı puan verilerinin çizgi grafiği çizildiğinde ise verilen eğitimin sonuçları ne kadar arttırdığı görsel olarak arttırdığı Grafik 3.3.2.' de görülmektedir.

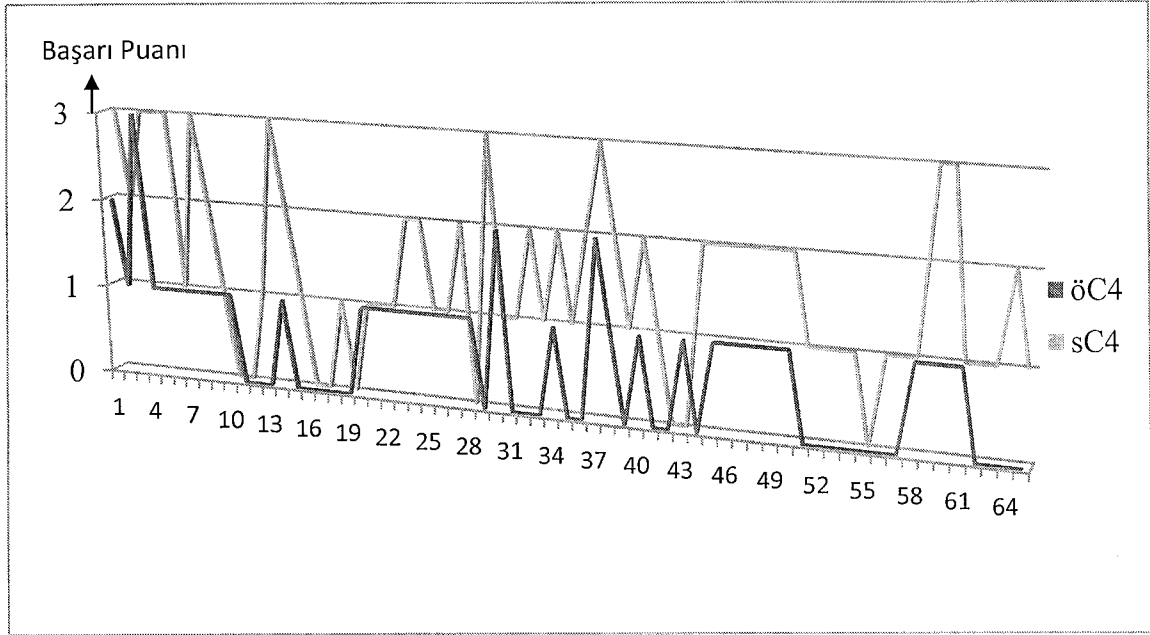
Grafik 3.3.2. öC3-sC3 sonuçları



Tablo 3.3.2.'de Kod-C4 satırında yer alan sonuç değeri, öğrencilere verilen eğitimin C4 (sorular arasında strateji değiştirilmesi) açısından 0,05 düzeyinde anlamlı olduğu ve öğrencilere verilen stratejik esneklik eğitiminin öğrencilerin sorular arası strateji değiştirme becerilerini arttırdığı görülmüştür.

Grafik 3.3.3. incelendiğinde Ön-test C4 ve son-test C4 'ün rubrikle değerlendirildiğinde öğrencilerin aldığı puan verilerinin çizgi grafiği çizildiğinde verilen eğitimin sonuçları ne kadar arttırdığı görsel olarak bu artış görsel olarak da görülmektedir.

Grafik 3.3.3. öC4 – sC4 sonuçları



3.3.1. Beşinci Sınıf Öğrencilerine Verilen Deneysel Eğitim ile İlgili Öğrencilerin Kağıtlarının İncelenmesi:

Bu başlık altında “İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” sorusuna cevap aranırken öğrenci kağıtlarının incelenmesi ve bazı öğrenci çözümlerinin gösterilmesi amaçlanmıştır

1) Uygun Strateji Kullanımı Bazında

Testte yer alan soruları uygun yöntemle çözmeye çalışan öğrencilerin çözümlerine örnekler şöyledir.

Şekil 3.3.1.1. Sistematik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için dört farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: zeytin, peynir, mantar, domates ve salam. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.

z-p
z-m
z-d
z-s
p-m
p-d
p-s
m-d
m-s
d-s

m-d
m-s
d-s

10

Her bir malzemeyi diğer malzemeyle eşleştirdim. Ama bunu yaparken aynı zeytinin olmamasına dikkat ettim.

Şekil 3.3.1.1.'de son teste katılan bir öğrencinin sistematik liste stratejisiyle soruyu doğru çözdüğünü ve açıklamasını da açıkça görebiliyoruz. Şekil 3.3.1.2'de yine son testte farklı bir soruda kullanılan sistematik liste yapma stratejisiyle farklı bir öğrenci tarafından çözülen soru gösterilmiştir.

Şekil 3.3.1.2. Sistematik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

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

1-2-3-4-5-6

1+2=3
1+3=4
1+4=5
1+5=6
1+6=7

2+3=5
2+4=6
2+5=7
2+6=8

3+4=7
3+5=8
3+6=9
4+5=9

4+6=10
5+6=11
6+6=12

10

Şekil 3.3.1.3. Geriye doğru çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

4. Buse elindeki yumurtaların $\frac{2}{5}$ 'ini kırды. Kalanların da $\frac{2}{3}$ 'sini sattı. Elinde 5 yumurta kaldığına göre başlangıçta kaç yumurta vardı?

$$\begin{aligned} 2/5 &= \text{kırды} & 5 \text{ yumurta} \\ 2/3 &= \text{sattı} \\ 1/3 &= 5 \text{ yumurta} \\ 25 & \text{ yumurta vardı.} \end{aligned}$$

Şekil 3.3.1.3.'e bakıldığında son testte olan bir soruda geriye doğru çalışma stratejisi kullanıldığını görüyoruz. Aynı sorunun farklı bir strateji ile çözümünü de Şekil 3.3.1.4.'de görebiliyoruz.

Şekil 3.3.1.4. Diyagram çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

4. Buse elindeki yumurtaların $\frac{2}{5}$ 'ini kırды. Kalanların da $\frac{2}{3}$ 'sini sattı. Elinde 5 yumurta kaldığına göre başlangıçta kaç yumurta vardı?

$$\begin{aligned} 5 &= \left(\frac{5}{3} \right) \\ \begin{array}{r} 5 \\ \times 5 \\ \hline 25 \end{array} \end{aligned}$$

çizerek
kutu yapalım

Testi çözmek için kullanılan bir diğer strateji ise tahmin ve kontrol stratejisidir. Bu stratejinin kullanıldığı bir soru öğrenci çözümüyle birlikte Şekil 3.3.1.5.'de örneklenmiştir

Şekil 3.3.1.5. Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

5. 13, 5, 3, 7 ve 11 sayılarından dördünü öyle bir seçiniz ki, çarpımları 1155 etsin.
(Lütfen yaptığınız hiç bir işlemi silmeyiniz.)

Sonu 5
olması için
5 ile
çarpıyoruz

3	7	11	55
21	55	121	3025

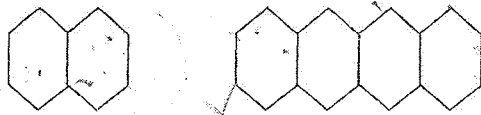
6.

Şekil 3.3.1.5.'de öğrencinin açıklaması şöyledir: "Sonu 5 olması için sayıyı 5 ile çarpıyoruz." Bu açıklama ile öğrencinin tahmin ve kontrol stratejisini rastgele kullanmadığı aslında bölme ve bölünebilme kuralını da çok iyi bildiği göze çarpıyor.

Bağıntı bulma stratejisine örnek verilebilecek soru çözümü Şekil 3.3.1.6.'da örneklenmiştir.

Şekil 3.3.1.6. Bağıntı bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

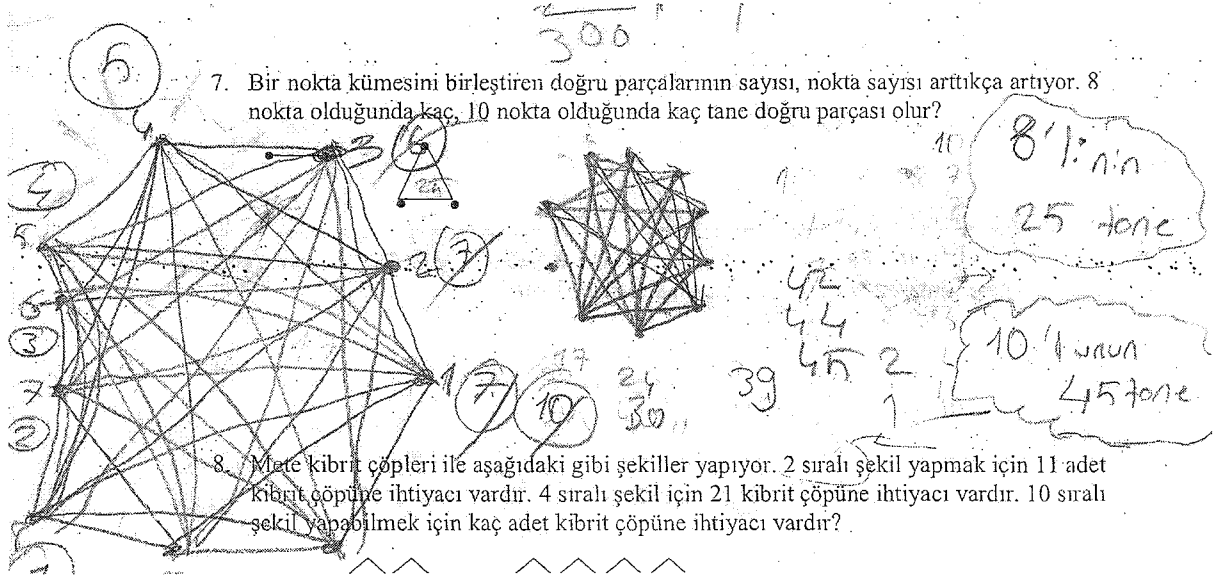
Mete kibrit çöpleri ile aşağıdaki gibi şekiller yapıyor. 2 sıralı şekil yapmak için 11 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 4 sıralı şekil için 21 kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı şekil yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



$$11 - 21 - 31 - 41 - 51$$

Kullanılan bir diğer strateji ise benzer basit problemlerden yararlanmadır. Bu strateji ile ilgili öğrenci çözümü Şekil 3.3.1.7.'de örneklenmiştir.

Şekil 3.3.1.7. Benzer basit problemlerden yararlanma stratejisini kullanmaya çalışan bir öğrencinin çözümü



Şekil 3.3.1.7.'deki çözüm incelendiğinde öğrencinin verilen küçük şekilden hareketle en son sorulan şekle doğru hareket ettiği görülmektedir.

2) Sorular Arası Strateji Esnekliği Bazında

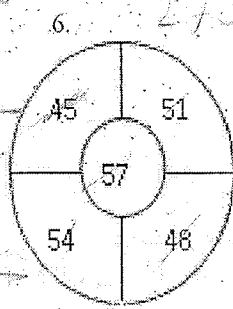
Bu kriterde öğrenci kağıtları bir bütün olarak incelenmiştir. Böylece verilecek kriterlere göre puanlar belirlenmiştir. Sorular arası strateji esnekliğine karar verileceği için bu puanlamanın nasıl yapıldığına örnek teşkil edebilmesi için şekil 3.3.2.1.'de bir öğrencinin geriye doğru çalışma stratejisinden deneme yanılma stratejisine ve o stratejiden de şekil çizme stratejisine geçtiğini gösteren örnek yer almıştır.

Şekil 3.3.2.1. Bir Öğrencinin 3 Stratejiyi Sorular Arasında Nasıl Kullandığına Dair Çözümleri

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 kaç yaprakla kaplıydı?

$$2^2 \times 2^4 \times 2^8 \times 2^{16} \times 2^{32} \times 2^{64}$$

1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün
		Havuzun Çeyreğinin Yarısı	Havuzun Çeyreği	Havuzun yarısı	Havuzun tamamı
		(12.5%)	(25%)	(50%)	(100%)

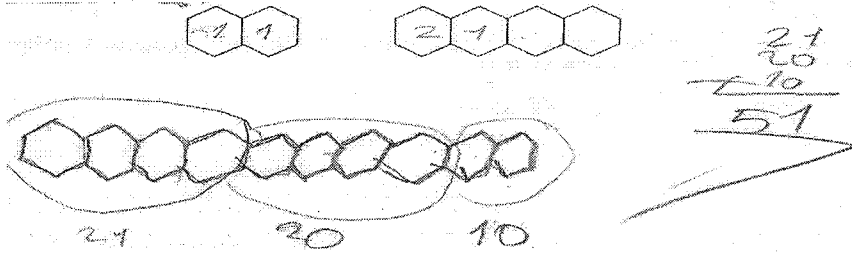


Yandaki dart tahtasına atış yapan biri 300 puan aldıysa, hangi sayılara atış yapmış olabilir? (Lütfen yaptığımız hiç bir işlemi silmeyiniz.)

$$\begin{array}{r} 60 \\ 60 \\ \hline 120 \\ 120 \\ \hline 240 \\ 240 \\ \hline 480 \\ 480 \\ \hline 960 \\ 960 \\ \hline 1920 \\ 1920 \\ \hline 3840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \times 2 \\ 51 \times 1 \\ 57 \times 1 \\ 48 \times 1 \\ 54 \times 1 \end{array}$$

Mete kibrit çöpleri ile aşağıdaki gibi şekiller yapıyor. 2 sıralı şekil yapmak için 11 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 4 sıralı şekil için 21 kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı şekil yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



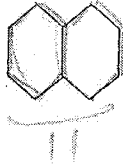
Şekil 3.3.2.1.'de sorular arası strateji esnekliğinin öğrencide var olduğu görülmektedir.

3) Soru İçi Strateji Esnekliği Bazında

Bir soru içerisinde strateji çalışmadığında veya strateji soru çözümünün görülmesinde eksik kaldığında soru içi strateji esnekliğinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Şekil 3.3.3.1.'de soru içi strateji esnekliğinin örneklendiği bir öğrenci çözümü yer almaktadır.

Şekil 3.3.3.1. Soru içi strateji esnekliğini gösteren bir öğrenci çözümü

Mete kibrit çöpleri ile aşağıdaki gibi şekiller yapıyor. 2 sıralı şekil yapmak için 11 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 4 sıralı şekil için 21 kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı şekil yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



$$10 \cdot 6 = 60 - 9 = 51$$

Sıra

$$6 \cdot 9 = 24 \cdot 3 = 27$$

Sıra

4 sıralı için 1 eksikliği ile çıkarılır.

Bundan önce kare sayısı ile

kaç sıra istenirse sonucu çapılır.

Bu öğrencinin çözümünde ise hem benzer basit şekillerden yararlanma hem de bağıntı bulma stratejisi kullanılmış olup soru içi strateji esnekliğini kullandığı görülmektedir.

BÖLÜM IV

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak sonuçlar özetlenmekte ve bu sonuçlara bağlı öneriler sunulmaktadır.

4.1. Sonuçlar

İlköğretim beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf öğrencilerinin sıra dışı problem çözümedeki esnekliklerini incelemek amacıyla yapılan çalışmanın ilk problemi olan “Ortaokul öğrencileri sorular-arası stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” sorusunun cevabı şöyle verilebilir: Bu probleme cevap alabilmek için öğrencilere hiçbir eğitim verilmeden uygulanan testteki veriler incelenmiştir.

İlk problemle ilgili sonuçlar şöyledir: Araştırmaya katılan 190 öğrencinin testteki başarıları rubrikte yer alan C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi maddesi göz önüne alınarak verilen puanların ortalaması 1,5 olmakla beraber alınabilecek maksimum puan da 3'tür. Ancak Tablo 3.1.1'deki sonuçlar incelendiğinde teste katılan öğrencilerin 61'i 0(sıfır) puan almıştır. Ek olarak 1 puan alan kişi sayısı 90'dır. Bu da toplam örneklem içerisinde yaklaşık olarak % 79,45'tir. 2 ve 3 puan alan öğrencilerin sayıları ise sırasıyla 28 ve 11 kişidir. Bunların da toplam kitle içerisindeki yeri % 20,55'tir. Tüm grubun ağırlıklı ortalaması ise 0,94'te kalmış olup 1 puan sınırını bile aşamamıştır. Bu verilere dayanarak ortaokul öğrencilerinin sorular-arası stratejik esnekliğe yeteri kadar sahip olmadıkları elde edilmiştir. Bu sonuç, Yazgan ve Arslan (2012)'ın çalışmasında elde edilen şu sonuçla paralellik göstermektedir: Öğrencilerin problemler arasında strateji çalışmasa bile bu stratejiyi değiştirmedikleri gözlenmiştir. Dikkat çeken bir başka sonuç ise Tablo 3.1.5 incelendiğinde ortaya çıkmıştır. 8. Sınıf seviyesindeki öğrencilerin formal veya informal yollarla sorular arası strateji esnekliğini ait kazanımlarının alt sınıf seviyelerindeki öğrencilere göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın ikinci problemi olan, “Ortaokul öğrencileri soru-içi stratejik esnekliğe ne derecede sahiptir?” şeklinde ifade edilen ikinci problemin cevabı,

hazırlanan rubrikte, C2: aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesi ve C3: sorunun içinde birden çok strateji kullanımı başlığı altında verilen maddelere göre değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 3.2.1.'de özetlenmiştir. Eğitim verilmeden uygulanan testten elde edilen bulgular ise kısaca şöyledir: Araştırmaya katılan öğrencilerin soru içerisinde soruyu çözmek için kullandıkları strateji çalışmadığında çabucak pes ettikleri, soruyu çözmekten vazgeçtikleri ve stratejiyi değiştirmeyi %95,26'lık yüzde ile reddettikleri görülmüşlerdir. C3 maddesindeki sorunun içinde birden çok strateji kullanımı ile ilgili olan kısma bakıldığında yine öğrencilerin sadece %1,58'lik kısmı 2 puan alabilmiştir. %82,63'ü ise 0(sıfır) puan almıştır. Elde edilen bulgular yorumlandığında ortaokul öğrencilerinin soru içinde strateji esnekliğinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Yazgan ve Arslan (2012)'in çalışmasında öğrencilerin tek bir soru içinde soruya başladıkları strateji yanlış ise de onlar yine de bu strateji ile soru çözmeye ısrar ettikleri belirtilmiştir. Zhang (2010)'ın klinik görüşme yöntemi kullanılarak yaptığı çalışmasında da, bir sorunun çözümünde strateji çalışmadığında diğer stratejiye geçen öğrencinin olduğu ancak diğer iki öğrencinin soruyu çözene kadar aynı stratejide kaldığı belirtilmiştir.

Araştırmanın üçüncü problemi olan “İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerine stratejik esneklik ile ilgili verilen deneysel eğitimin etkisi nedir?” sorusuna cevap bulmak için öğrencilere eğitimden önce ön test, eğitimden sonra ise son test uygulanmıştır. Önce elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Bunun için SPSS programı yardımıyla verilere *normallik testi* uygulanmıştır. Elde edilen sonuçta ise ön test için dağılımın 0,05 anlamlılık seviyesine göre normal olmadığı ancak son testteki puanlamanın 0,05 anlamlılık seviyesine göre normal olduğu görülmüştür. Daha sonra bu veriler Wilcoxon İşaretili Sıralar testine tabii tutulmuştur.

Tablo 3.3.2.'deki sonuçlara göre ön-test ve son-test arasında 0,05 anlamlılık düzeyine göre anlamlı bir fark vardır ki bu da verilen eğitimin, öğrencilerin problem çözümedeki stratejik esnekliklerini arttırdığını göstermiştir.

Tablo 3.3.2.'de Kod-C1 isimli sütundaki sonuç bize uygun strateji seçimi ve kullanımı ile ilgili ön-test ve son-test farklılığının bilgilerini aktarmıştır. Çıkan sonuç 0,05 anlamlılık düzeyine göre manidardır. Yani bu öğrencilere verilen eğitimin öğrencilerde sorulara göre uygun strateji seçimi ve kullanımındaki becerilerini de arttırdığı görülmüştür.

Tablo 3.3.2.'de Kod-C2 isimli sütunda yer alan sonuç bize aynı soru içinde strateji çalışmadığında değiştirilmesi ile ilgili ön ve son test farklılığını veren bölümdür. Buradaki sonuç 0,05 düzeyinde anlamlıdır. Yani verilen strateji esnekliği kazandırma eğitimi soru içerisinde strateji çalışmadığında değiştirilmesini anlamlı bir düzeyde artırdığını göstermiştir.

Tablo 3.3.2.'de Kod-C3 isimli sütunda yer alan sonuç ise sorunun içinde birden çok strateji kullanımı ile ilgili bilgileri bize göstermiştir. Verilen deneysel eğitimin 0,05 düzeyinde anlamlı olduğu ve öğrencilere verilen stratejik esneklik eğitimi ile öğrencilerin sorunun içinde birden çok strateji kullanımı becerilerinin arttırıldığı görülmüştür.

Tablo 3.3.2.'de Kod-C4 isimli satırda yer alan sonuç bize sorular arasında strateji değiştirilmesi ilgili bilgileri aktarmıştır. Öğrencilere verilen deneysel eğitimin 0,05 düzeyinde anlamlı olduğu ve öğrencilere verilen stratejik esneklik eğitimi ile öğrencilerin sorular arası strateji değiştirme becerilerinin arttırıldığı sonucuna varılmıştır.

4.2. Öneriler

Araştırma sonuçlarına göre şu şekilde önerilerde bulunabiliriz.

- 1) Matematik dersine karşı tutumlar ve ön yargılar belli iken öğrencilerin çalışma ve eğitim esnasında sıra dışı problemlere karşı verdiği olumlu tepkiler göz önüne alındığında, öğretmenler öğrencileri sıra dışı problemlerle olabilecek en erken yaşta tanıştırmalıdır. Bunun için okul öncesi döneme kadar inilmesi gerekli olabilir.
- 2) Öğrencilerin sorular-arası stratejik esnekliklerini arttırabilecekleri problem çözme etkinliklerine sınıf içerisinde daha fazla zaman ayrılmalıdır.
- 3) Öğrenciler bir problem ile uğraşırken çözüme ulaşamadıklarında çok çabuk vazgeçmekte veya tek bir stratejide ısrar etmektedirler. Bunun engellenebilmesi için mümkün olduğu kadar farklı stratejilerin tanıtılması ve etkin kullanımının sağlanmasıdır.
- 4) Sıra dışı problem çözme ve problem çözerken kullanılacak olan strateji esnekliği becerileri sadece matematik dersinde değil günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde de bireylere yardımcı olabileceği gibi çok yönlü düşünme anlayışının da geliştirilmesinde önemli bir

yardımcıdır. Bundan dolayı strateji esnekliği ile ilgili kazanımlar matematik dersi programlarında yer almalıdır.

- 5) Öğretmenlere ve öğretmen adaylarına strateji esnekliği ile ilgili eğitim verilmesi, onların öğrencilerinin de strateji esnekliğine sahip olması açısından önemli olabilir.

Sıra dışı problemleri ve strateji esnekliğini dersinde kullanmak isteyen bir öğretmene aşağıdaki öneriler verilebilir:

- 1) Özellikle ortaokul öğrencilerinin sıra dışı problemlerle tanışmaları ancak internet veya televizyon gibi kaynaklarla olabilmektedir. Bazı öğrencilerin bu sorulara hemen adapte olabilmelerine karşın sınıftaki bazı öğrencilerin problemi sahiplenmeleri zaman alabilmektedir. Bu konuda öğretmenlerin yeterli zamanı öğrencilere tanımaları önemlidir.
- 2) Öğrencilerin strateji esnekliği kazanmaları problem çözme stratejilerini kullanma alışkanlığını kazanmalarından daha uzun bir süreç gerektirebilir ve bu süreç genelde problem çözme stratejilerinin öğrencilere kazandırılması kadar kolay olmayabilir. Ancak strateji esnekliği öğrencilerin çok yönlü düşünebilmelerine gerek soru içinde gerekse sorular arasında önemi bir katkı yaptığından bu becerilerin geliştirilmesi için öğretmenlerin yeterli sabrı göstermeleri gerekmektedir.
- 3) Problemin çözümü aşamasında öğrencilerin belirli alışkanlıklarını kırmak çok zordur. Öğrenciler çoğunlukla soru çözümünde seçtikleri strateji çalışmadığında aynı stratejiyi kullanmakta ısrar edebilirler. Soruyu çözemediklerinde de çok çabuk pes edebilirler. Bu olumsuz alışkanlığın kırılabilmesi ancak öğretmenin bu konudaki rehberliği ile olabilir. Çoğu öğretmen problemin çözümünü öğrencilere anlatırken nasıl düşünmeleri gerektiğini anlatmaz doğrudan problemin doğru stratejiyle çözümünü yazar. Ancak öğrencilerin çok yönlü düşünebilmelerini sağlamak ve öğrencinin problemi çözerken öğretmenin hangi düşünce basamaklarından geçtiğinin öğrenciye sezdirilmesi gereklidir. Bunu için öğretmen kendisinin de bazen yanlış strateji ile problem çözümüne başlayabileceğini daha sonra strateji çalışmadığında bunu değiştirdiğini öğrencilere göstermelidir.

- 4) Problemin çözümü tartışılırken bazı öğrencilerin strateji esnekliğini diğerlerine daha iyi kullandığı görülür. Bu öğrencilerin seviyesi daha düşük öğrencilerle etkileşime geçmesi ve akran danışmanlığının uygulanması strateji esnekliğinin kazandırılması için daha uygun olabilir. Ancak bu tip akran danışmanlığında öğretmen öğrencilerine rehberlik etmeyi bırakmamalıdır.
- 5) Öğrencilere ayrıca bir soru içerisinde iki veya daha fazla stratejinin soru çözümünde birbirine yardımcı olabileceği sezdirilmelidir. Bunun için önce öğretmenin bu beceriye sahip olup öğrencilere rehberlik etmesi gereklidir.

Bu alanda yapılacak yeni çalışmalara ise aşağıdaki önerileri verilebilir:

- 1) Bu araştırma sadece ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Yapılacak diğer araştırmalar eğitimin diğer kademelerindeki öğrencilere uygulanıp veriler yorumlanabilir.
- 2) Bu çalışmada strateji esnekliği eğitimi sadece 5. sınıf öğrencilerine verilip sonuçlar elde edilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalarda benzer bir uygulamanın daha büyük yaş grupları için yapılabileceği gibi daha küçük yaş grupları içinde uygulanıp veriler elde edilip yorumlanabilir.
- 3) Öğrencilere verilen eğitim süresi arttırılabilir ve katkısı araştırılabilir.
- 4) Strateji esnekliği ile ilgili bu tarz çalışma az sayıda öğrenci ile klinik görüşme yöntemi kullanılarak da yapılabilir.
- 5) Eğitim verilirken öğrencilerin bireysel olarak değil grupta çalışma yapması sağlanarak da başarıya etkisi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Altun, M.(1995). *3. ,4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Altun, M. (2000). *İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları:3526, Sayı:147, Ankara.

Altun, M., Dönmez, N., İnan, H., Taner,M., & Özdilek, Z.(2001), Altı Yaş Grubu Çocukların Problem Çözme Stratejileri ve Bunlarla İlgili Öğretmen ve Müfettiş Algıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt: 14. Sayı:1, s.211.

Altun, M., Yazgan, Y., & Memnun, D., S.(2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Rutin Olmayan Matematiksel Problemleri Çözme Becerileri ve Bu Konudaki Düşünceleri, *İlköğretim Online*, 6(1), 127-143.

Altun, M. (2009). *Liselerde Matematik Öğretimi*. (3. Basım). İstanbul: Aktüel Yayınları.

Altun, M. (2008). *İlköğretim İkinci Kademedede (6, 7 ve 8. Sınıflarda) Matematik Öğretimi*. (6. Basım). İstanbul: Alfa Yayınları.

Altun, M. (2013). *Matematik Öğretimi*.(18. Basım). Bursa: Aktüel Yayınları.

Bingölbali, E. ve Özmantar, M. F. (Editörler). (2012). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. (3. Basım). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çelebioğlu, B. (2009). *İlköğretim Birinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Elia, I., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kolovou, A. (2009). *Exploring strategy use and strategy flexibility in nonroutine problem solving by primary school high achievers in mathematics*. *Zentralblatt Didaktik für Mathematik (ZDM)*, 41, 605-618.

Fang, Y., Ho, K. F., Lioe, L. T., Wong, K. Y., & Tiong, Y. S. J. (2009). *Developing the repertoire of heuristics for mathematical problem solving*: Technical Report for Project CRP1/04 TSK/JH. Singapore: Centre for Research in Pedagogy and Practice, National Institute of Education, Nanyang Technological University.

Gömlüksiz, M. N., & Bozpolat, E. (2012). İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25.

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

Karasar, N. (1998). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (8. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Koray, Ö & Azar, A. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme ve Mantıksal Düşünme Becerilerinin Cinsiyet ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 125-136.

Milli Eğitim Bakanlığı (2003). *Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması Raporu*. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 6-8. Sınıflar Öğretim Programı ve Kılavuzu*. M.E.B.: Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaokul Matematik(5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Oklun, S., & Toluk, Z. (2004). *Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama için Öğretim*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, İstanbul.

Serin, O. (2006). *Sınıf Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Eğitim ve Bilim, 31(142), 80-88.

Soylu, Y., & Soylu, C.(2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. Cilt: 7, Sayı:11, 97.

Star, J. R., & Rittle-Johnson, B. (2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving. *Learning and Instruction*, 18, 565-579.

Şahin, A. (2007). *13- 14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

Yazgan,Y., & Bintas,J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. Sayı 28, s.210.

Yazgan, Y. (2002). *İlköğretim Dördüncü Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

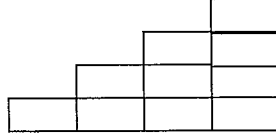
Yazgan Y., & Arslan Ç. (2012). Common and Flexible Use of mathematical Non Routin Problem Solving Strangies. *12th International Congress on Mathematical Education*. Seoul, Korea.

Zhang, P. (2010). *Inference On Students' Problem Solving Performances Through Three Case Studies*. Unpublished master's thesis, The Ohio State University, Ohio.

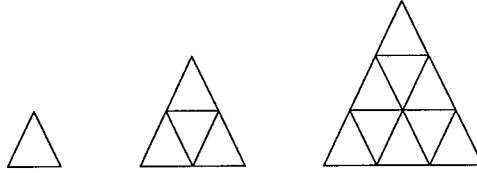
EKLER

EK 1: ÇALIŞMA SORULARI

1. Aşağıdaki şekilde yapılan 10 basamaklı bir merdiven için kaç tuğla gerekir?



2. 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?



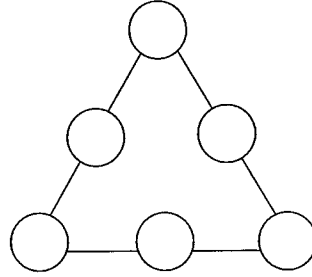
3. Şekildeki gibi bir duvar yapılmıştır. Alt sırada 7 tuğla varsa tüm duvarda kaç tuğla vardır?



4. 2, 3 ve 4 rakamlarını sadece birer kez kullanarak kaç farklı 3 basamaklı sayı oluşturulabilir?

5. Rauf basketbol takımı için forma renklerine karar vermekle görevliydi. Kırmızı, beyaz, yeşil, mavi renklerinden sadece 2 sini seçebilecekti. Kaç farklı renk çifti seçebilir?

6. Birden altıya kadar olan sayıları aşağıdaki yuvarlaklara yerleştiriniz. Her sayıyı sadece bir kere kullanabilirsiniz. Üçgenin her kenarındaki sayıları topladığınızda 9 olmasını sağlayabilir misiniz?



7. Bir kütüğü kesmek 3 dakika sürmektedir. Kütüğü 4 parçaya ayırmak kaç dakika sürer?
8. 16 cm. yüksekliğindeki bir bardağın dibinde bir salyangoz vardır. Her gün 4 cm. yukarı tırmanan salyangoz geceleri 1 cm geri kayarsa, bardaktan kaç günde çıkabilir
9. Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. Yanyana eklenmiş 15 kare masada kaç kişi oturur?

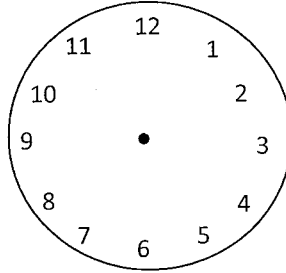
10. Tavşanlar şaşkırtıcı bir hızla çoğalırlar. Tavşan nüfusu her yıl ikiye katlanır. Yedi yıl sonra ormanda 3200 tavşan olduysa, ilk yıl ormanda kaç tavşan vardı?

11. Aşağıdaki sayı dizisinde boşluklara uygun sayıları yerleştiriniz.

5, 10, 9, 18, 17, 34, 33, _ , _ , _

12. Ali, Veli, Can bir işte çalıştıktan sonra toplam 300 lira alıyorlar. Her birinin parası farklı, parayı eşitlemek için Ali parasının yarısını Veli ile Can'a eşit dağıtıyor. Sonra Veli Ali'ye 10 lira veriyor. Başlangıçta paraları kaç lira idi?

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



14. 150 turistten oluşan bir grup teleferikle bir dağın tepesine çıkmak istiyor. Her seferinde en fazla 9 turist teleferiğe binebilmektedir. Bütün turistleri dağın tepesine çıkartabilmek için teleferiğin kaç kez yukarı çıkması gerekir?

15. Bir otobüs uğradığı her durakta yolcularının $\frac{1}{3}$ ünü indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardı?

16. 100 ile 200 arasında 2 içeren kaç sayı vardır?

17. Bir dizi durağa 50 kutu bırakmak zorundasınız. İlk durakta bir kutu, ikinci durakta ilkindekinden iki tane daha fazla bırakacaksınız ve böyle devam edecek. Hangi durakta dağıtım yapmak için yeterli kutunuz olmayacak?

18. Pelin çakıllı bir yüzeyi olan çok dik bir tepeye tırmanmaya çalışıyor. 10 dakikada 5 m tırmanıyor fakat 2 m geri kayıyor. Bu hızla Pelin'in 16 m tırmanması için ne kadar süre gerekecektir?

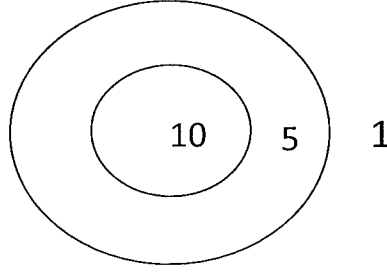
19. Bir marangoz sadece 3 bacaklı tabureler ve 4 ayaklı masalar yapmaktadır. Bir günün sonunda 31 bacak kullanmıştı. Kaç tane tabure ve kaç tane masa yaptı?

20. Birkaç arkadaş birbirine telefon etmiştir. Herkes arkadaşlarıyla birer kez konuşmuştur. 28 telefon konuşması olduğuna göre toplam kaç arkadaş vardır?

21. Üç nokta düz bir doğruya olmayacak şekilde, 15 noktadan geçen kaç doğru parçası çizilebilir?

22. Bir tilki saatte 32 kilometre, bir tavşan 15 kilometre koşabiliyor. Tilki 192 kilometre koştuğunda tavşan kaç kilometre koşmuş olur?

23. Koray, çit yapabilmek için 2,5 m uzunluğunda 8 adet demir çubuk almıştır. Bunlardan kaç adet 1 m'lik çubuk çıkartabilir?
24. Bir toplantıya katılan 10 arkadaşın her biri diğer tüm arkadaşlarıyla bir kez el sıkışırsa toplam kaç el sıkışması olur?
25. Şekildeki hedef tahtasına üç atış yapma hakkınız var. Örneğin 5, 5, 1 vurursanız 11 puan alırsınız. Böyle kaç değişik toplam puan almanız mümkündür?



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

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

27. Bir sınıftaki öğrenciler çember şeklinde, düzgün aralıklı olarak dizildiler ve sıra ile numaralandılar. 7 numaralı öğrenci direk olarak 17 numaralı öğrencinin karşısında dikildi ise, sınıfta kaç öğrenci vardı?

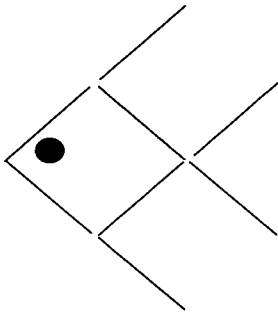
28. 7 okul arkadaşı, mezun olduktan 5 yıl sonra buluşmaya karar verdi. Bir araya geldiklerinde her kişi diğeri ile el sıkıştı. Kaç el sıkışması olmuştur?

29. Yandaki şekilde kaç dikdörtgen vardır?

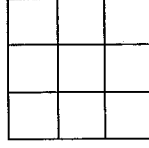


30. Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. Yanyana eklenmiş 15 kare masada kaç kişioturur?

31. Yandaki balık şeklinde, sadece 3 çubuğun ve gözün yerini değiştirerek, balığı ters yöne çeviriniz.



32. 3 x 3 lük 9 küçük kareden oluşan bir büyük kare içinde kaç kare vardır?



33. Dizi halindeki ağaçlarından birisi her iki baştan beşinci olduğuna göre dizide kaç ağaç vardır?

34. Bir otobüs uğradığı her durakta yolcularının $\frac{1}{3}$ ünü indiriyor. Üç durağa uğradıktan sonra 8 yolcusu kaldığına göre başlangıçta kaç yolcusu vardı?

35. Aşağıda bir lokantanın yemek listesi verilmiştir.

Ön yemek	Ana yemek
Mercimek Çorbası	Pilav
Domates Çorbası	Kuru fasulye
	Kızarmış balık

Bu yemek listesi ile ön yemek, ana yemek bölümlerinin her birinden birer tane seçmek şartıyla kaç değişik yemek yiyebilirsiniz?

36. Suna biraz çörek pişirdi. Yarısını bir sonraki gün için ayırdı. Sonra geri kalan çörekleri her üç kardeşine 4'er tane vererek paylaştırdı. Suna kaç çörek pişirmiştir?

37. Bir marangoz sadece 3 bacaklı tabureler ve 4 ayaklı masalar yapmaktadır. Bir günün sonunda 31 bacak kullanmıştı. Kaç tane tabure ve kaç tane masa yaptı?

38. Meyve satan bir çocuğun elinde 2, 3 ve 7 kilogramlık kütleleri ve terazisi var. Sadece bunları kullanarak 1 kilogramdan 9 kilograama kadar olan tüm kütleleri tartabilir mi?

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

6										4	
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

40. Bir toplantıda toplam 55 el sıkışması olmuş. Herkes diğerleri ile sadece bir kez el sıkışmış. Toplantıda kaç kişi vardır?

EK 2: RUBRİK/PUANLAMA ANAHTARI

C1 : Uygun strateji seçim ve kullanımı:

0. Hiçbir Soruda Uygun Strateji Kullanılmamış veya Cevap Yok.
1. 1-2 Soruda Uygun Strateji Seçimi ve Kullanımı Var.
2. 3-5 Soruda Uygun Strateji Seçimi ve Kullanımı Var.
3. 6-8 Soruda Uygun Strateji Seçimi ve Kullanımı Var.

C2 : Aynı Soru İçerisinde Strateji Çalışmadığında Değiştirilmesi:

0. Hiçbir Soruda Strateji Kullanılmamış veya Cevap Yok.
1. 1-2 Soruda Strateji Çalışmadığında Değiştirilmiş
2. 3-5 Soruda Strateji Çalışmadığında Değiştirilmiş
3. 6-8 Soruda Strateji Çalışmadığında Değiştirilmiş.

C3: Sorunun İçinde Birden Çok Strateji Kullanımı:

0. Hiç Çözüm Yok veya Tek strateji ile çözmeye çalışılmış.
1. 1 soru için birlikte kullanma girişimi yapılmış.
2. 2 soru için birlikte kullanma girişimi yapılmış.
3. 2 soru için tam olarak stratejileri bir arada kullanılmış.

C4: Sorular Arasında Strateji Değiştirilmesi:

0. Hiçbir Soruda Strateji Değiştirilmemiş.
1. Farklı Sorularda Farklı *en az 2* Strateji Kullanılmış.
2. Farklı Sorularda Farklı *en az 3* Strateji Kullanılmış.
3. Farklı Sorularda Farklı *en az 4* Strateji Kullanılmış.

EK 3: ÖN TEST

Yönerge: sevgili öğrenciler aşağıda size sorulmuş olan soruları nasıl düşündüğünüzü de açıklayarak cevaplayınız.

Matematik Öğretmeni
Hüseyin Ozan GAVAZ

1) Aşağıda bir lokantanın yemek listesi verilmiştir.

Ön yemek	Ana yemek
domates çorbası	biftek
patates kızartması	patates oturtması
	kızarmış balık

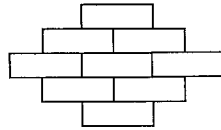
Bu yemek listesi ile ön yemek, ana yemek bölümlerinin her birinden birer tane seçmek şartıyla kaç değişik menü seçebilirsiniz?

- 2) 3, 5, 7 ve 8 rakamlarını kullanarak oluşturulacak tüm 4 basamaklı sayıları ve kaç tane olduklarını yazınız.
- 3) Tavşanlar şaşırtıcı bir hızla çoğalırlar. Tavşan nüfusu her yıl ikiye katlanır. 5 yıl sonra ormanda 3200 tavşan olduysa, ilk yıl ormanda kaç tavşan vardı?
- 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?

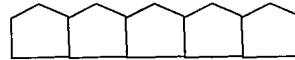
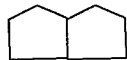
5) Bu sabah evimin önünden geçen 7 bisiklet sürücüsü ve 19 bisiklet tekerleği saydım. Buna göre geçen bisikletlerden kaç tanesi iki tekerlekli kaç tanesi üç tekerlekli?

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) Aşağıdaki şekil 9 tane dikdörtgenden oluşmuştur. Benzer bir şekil oluşturmak için 100 dikdörtgen kullanılırsa orta sıradaki dikdörtgen sayısı kaç 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?



EK4: SON TEST

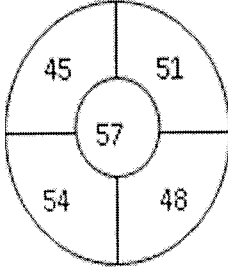
Yönerge: Aşağıdaki soruları cevaplandırırken yapmış olduğunuz işlemleri silmeyiniz. Sorularım nasıl çözdüğünüzü açıklayınız.

*Matematik Öğretmeni
Hüseyin Ozan GAVAZ*

1. Bir pizza restoranında, kendi pizzanızı istediğiniz malzemeleri koydurarak yaptırabilirsiniz. Bunun için beş farklı malzeme arasından seçim yapabilirsiniz: *zeytin, peynir, mantar, domates ve salam*. Süleyman iki malzemeli bir pizza sipariş vermek istemektedir. Süleyman pizzasına koyduracağı malzeme çiftlerini kaç farklı şekilde seçebilir? Açıklayarak yazınız.
2. Elimizde bulunan iki adet zarı attığımızı ve üste gelen sayıları topladığımızı düşünelim. Kaç farklı 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 kaç yaprakla kaplıydı?
4. Buse elindeki yumurtaların $\frac{2}{5}$ 'ini kırdı. Kalanların da $\frac{2}{3}$ 'sini sattı. Elinde 5 yumurta kaldığına göre başlangıçta kaç yumurta vardı?

5. 13, 5, 3, 7 ve 11 sayılarından dördünü öyle bir seçiniz ki, çarpımları 1155 etsin.
(Lütfen yaptığınız hiç bir işlemi silmeyiniz.)

6.

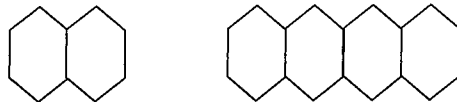


Yandaki dart tahtasına atış yapan biri 300 puan aldıysa, hangi sayılara atış yapmış olabilir? (Lütfen yaptığınız hiç bir işlemi silmeyiniz.)

7. Bir nokta kümesini birleştiren doğru parçalarının sayısı, nokta sayısı arttıkça artıyor. 8 nokta olduğunda kaç, 10 nokta olduğunda kaç tane doğru parçası olur?



8. Mete kibrit çöpleri ile aşağıdaki gibi şekiller yapıyor. 2 sıralı şekil yapmak için 11 adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 4 sıralı şekil için 21 kibrit çöpüne ihtiyacı vardır. 10 sıralı şekil yapabilmek için kaç adet kibrit çöpüne ihtiyacı vardır?



ÖZ GEÇMİŞ

Doğum Yeri ve Yılı : Kocasinan - 1990

Öğr. Gördüğü Kurumlar:	Başlama Bitirme		Kurum Adı
	Yılı	Yılı	
Lise:	2004	2008	Yalova Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi
Lisans:	2008	2012	Uludağ Üniversitesi
Yüksek Lisans:	2012	2015	Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve

Düzeyi : İngilizce - İyi

Çalıştığı Kurumlar : İstanbul Oruç Reis Ortaokulu

Yurt Dışı Görevleri : -

Kullandığı Burslar : -

Aldığı Ödüller : -

Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Topluluklar : -

Editör veya Yayın Kurulu Üyeliği : -

Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler : -

Bildiri veya Poster Sunumu ile Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Kongreler:

- 2. Ulusal İlköğretim Bölümleri Öğrenci Kongresi'ne *Cabri Geometri Yazılımının Türk Matematik Eğitim Araştırmalarındaki Yeri* başlıklı bildiriyle
- 1. International Interdisciplinary Social Inquiry Conference' ye *Research On Cabri-Geometry Among Turkish Community* başlıklı bildiriyle
- 1. International Interdisciplinary Social Inquiry Conference' ye *Effect Of Dynamic Geometry Environments on the Self Correction of Geometric Drawing Mistakes* adlı poster ile
- International Conference on Interdisciplinary Research in Education'a *Dinamik Geometri Yazılımlarının Problem Çözme Sürecine Etkisi* başlıklı bildiriyle
- X. UFBMK(10. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi)'e *İlköğretim Öğrencilerinin Sıra dışı Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki* başlıklı bildiriyle

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Hüseyin Ozan GAVAZ
Tez Adı	Ortaokul Öğrencilerinin Sıra Dışı Problem Çözmedeki Stratejik Esneklikleri
Enstitü	Eğitim Bilimleri
Anabilim Dalı	İlköğretim
Bilim Dalı	Matematik Eğitimi
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

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

Tarih: 31.07.2015

İmza:



RİT-FR-KDD-12/00