



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

9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ:
DENEYSEL BİR ÇALIŞMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Serkan GÜRSAN

BURSA

Temmuz, 2014



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

**9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ:
DENEYSEL BİR ÇALIŞMA**

Serkan GÜRSAN

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN**

BURSA

Temmuz, 2014

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

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

Serkan GÜRSAN
12/07/2014

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“9. Sınıf Öğrencilerinin Sıradışı Problem Çözme Becerileri: Deneysel Bir Çalışma” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan
Ad Soyad İmza
Serkan GÜRSAN

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 801232002 numaralı Serkan GÜRSAN'ın hazırladığı “9. Sınıf Öğrencilerinin Sıradışı Problem Çözme Becerileri: Deneysel Bir Çalışma” konulu yüksek lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 23/07/2014 günü 10:00-12:30 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
Prof. Dr. Rıdvan EZENTAŞ
Uludağ Üniversitesi

Üye
Prof. Dr. Basri ÇELİK
Uludağ Üniversitesi

Yedek Üye
Yrd. Doç. Dr. Adem UZUN
Uludağ Üniversitesi

Yedek Üye
Yrd. Doç. Dr. Menekşe Seden Tapan BROUTIN
Uludağ Üniversitesi

ÖN SÖZ

İki sene süren yüksek lisans eğitimim boyunca sürekli yanımda olan, beni destekleyen, ilham kaynağım canım eşim Tuba GÜRSAN 'a, gerek ders aşamasında gerek tez aşamasında zaman gözetmeksizin desteğini esirgemeyen, her takıldığım noktada yol gösteren, çalışmayı prensip haline getirmiş değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN 'a, okutup bu günlere getiren, ilkokuldan üniversiteyi bitirene kadar aldığım eğitimde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen babam Atıf GÜRSAN 'a, annem Nigar GÜRSAN 'a, kardeşim Duygu GÜRSAN 'a, akademik olarak en iyi yerde olmamızı isteyen ve bu yönde desteklerini esirgemeyen, her türlü kolaylığı sağlayan okul yönetimime, çalışmamım uygulama aşamasına gönüllü olarak katılan sevgili öğrencilerime sonsuz teşekkürleri bir borç bilirim.

Serkan GÜRSAN

12/07/2014

ÖZET

Yazar : Serkan GÜRSAN
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı : İlköğretim Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı :
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : IX+61
Mezuniyet Tarihi :
Tez : 9. Sınıf Öğrencilerinin Sıradışı Problem Çözme Becerileri: Deneysel
Bir Çalışma
Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SIRADIŞI PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ: DENEYSEL BİR ÇALIŞMA

Bu çalışmada, 9. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin strateji kullanımı, bu konu ile ilgili düşünceleri ve tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma öntest-sontest deneysel desen modeline göre gerçekleştirilmiştir. Ön ve son test 8 adet açık uçlu sıradışı problemden oluşmuştur. Haftada 2 veya 3 ders saati olarak planlanan eğitim, 8 hafta sürmüştür. Öğrenciler bu eğitim içinde 60 adet sıradışı problem çözmüşlerdir. Sorular tahmin ve kontrol, sistematik liste yapma, geriye doğru çalışma, bağıntı bulma, benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma, muhakeme etme, denklem kurma ve şekil çizme stratejileri esas alınmıştır. Ön test ve son test puanlarının nicel analizleri için betimsel istatistikler, normal dağılım ve t-testi analizleri kullanılmıştır. Eğitim sonunda öğrencilere sıradışı problemlere yönelik oluşan düşüncelerini öğrenmek için dört adet açık uçlu soru sorulmuş ve elde edilen cevaplar nitel anlamda değerlendirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışmaları ile ilgili gözlemler ve çözümler göz önüne alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Dokuzuncu sınıf öğrencileri, problem çözme, sıra dışı problemler.

ABSTRACT

Author : Serkan GÜRSAN

University : Uludag University

Field : Primary Education

Branch :

Degree Awarded : MS thesis

Page Number : IX+61

Degree Date :

Thesis : Non-routine problem solving skills of ninth grade students: An experimental study

Supervisor : Yrd. Doç. Dr. Yeliz YAZGAN

NON-ROUTINE PROBLEM SOLVING SKILLS OF NINTH GRADE STUDENTS: AN EXPERIMENTAL

In this study, effect of an intervention given 9th grade students about non routine problem solving on students strategy use thoughts and attitudes about this subject were examined. Research was based on experimental design with pre and post test. Pre test and post test consisted of 8 open-ended non routine problem. Being planned as 2 or 3 lesson in a week, intervention lasted 8 weeks. Students solved 60 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, descriptive istatistics, normality tests and paired sample t test were used. To have an idea about students' thought on non routine problems, four open-ended questions were asked students and their answer were evaluated qualitatively. Besides, observations about students' works and solutions were taken into consideration.

Keywords: Ninth grade high school students, non-routine problem solving strategies, problem solving.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
BÖLÜM 1: GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	8
1.2. Problem Cümlesi.....	8
1.3. Alt Problemler.....	9
1.4. İlgili Araştırmalar.....	9
BÖLÜM 2: YÖNTEM.....	14
2.1. Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu.....	15
2.2. Deneysel Çalışmanın Tanıtılması.....	15
2.3. Verilerin Elde Edilmesi.....	16
2.4. Verilerin Analizi.....	17
BÖLÜM 3: BULGULAR VE YORUMLAR.....	18
3.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	18
3.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	19
3.2.1. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	21
3.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	30
3.3.1. Öğrenci Kağıtlarının İncelenmesi.....	33
BÖLÜM 4: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	36
4.1. Sonuçlar.....	36
4.2. Öneriler.....	38
KAYNAKÇA.....	41
EKLER.....	43
Ek 1 Ön test.....	43
Ek 2 Son test.....	45
Ek 3 Puanlama Anahtarı / Değerlendirme.....	47
Ek 4 Çalışmada Kullanılan Sıra Dışı Problemler.....	52
ÖZ GEÇMİŞ.....	61

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
<i>Tablo 3.1. Deney grubundaki öğrencilerin ön testteki strateji kullanımları ile ilgili başarı yüzdeleri</i>	18
<i>Tablo 3.2. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları</i>	19
<i>Tablo 3.3. Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının t testi sonuçları</i>	20
<i>Tablo 3.4. Ön test ve son test sonuçlarına göre stratejilerin başarıma yüzdeleri.....</i>	20
<i>Tablo 3.5. Ön test ve son test sonuçlarına göre strateji bazında t testi</i>	21

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 3.2.1.1. Sistematik Liste Yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	22
Şekil 3.2.1.2. Sistematik Liste Yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	22
Şekil 3.2.1.3. Tahmin ve Kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	23
Şekil 3.2.1.4. Tahmin ve Kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	23
Şekil 3.2.1.5. Şekil Çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	24
Şekil 3.2.1.6. Şekil Çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	24
Şekil 3.2.1.7. Bağıntı Bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	25
Şekil 3.2.1.8. Bağıntı Bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	25
Şekil 3.2.1.9. Değişken Kullanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	26
Şekil 3.2.1.10. Değişken Kullanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	26
Şekil 3.2.1.11. Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	27
Şekil 3.2.1.12. Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	27
Şekil 3.2.1.13. Geriye Doğru Çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	28
Şekil 3.2.1.14. Geriye Doğru Çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	28
Şekil 3.2.1.15. Muhakeme Etme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	29
Şekil 3.2.1.16. Muhakeme Etme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü.....	29
Şekil 3.3.1.1 Formül ezberi gerektirmeyen, mantığa dayalı sorular.....	33
Şekil 3.3.1.2 Alternatif yöntemler denemeye elverişli sorular.....	34
Şekil 3.3.1.3 Günlük hayatla bağdaştırılmış sorular.....	34
Şekil 3.3.1.4 Zeka geliştirici, moral verici ve matematiği sevdirci sorular...	35

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Son yıllarda matematik eğitimi kapsamında öğrencilere olan olumlu yöndeki etkileriyle dikkat çeken ve bu anlamda çalışmaların ve araştırmaların artarak devam ettiği konulardan biri "problem çözme" ve spesifik olarak "sıra dışı problemler" olarak karşımıza çıkmaktadır.

Problem çözme, öğrencilerin sınıftan ayrılıp gerçek dünyaya adım attıklarında sahip olmaları gereken bir beceri olarak görülmektedir (Krulik ve Rudnick, 1996 akt. Mabilangan, Limjap ve Belecina, 2011). Özellikle sıra dışı problemler, çözüm aşamasında geniş yelpazeli çözümler, stratejiler ve yaklaşımlar içerir. Bu nedenle öğrencilerin analitik düşünme (dikkat, hafıza, muhakeme, algılama ve çıkarsama yapma gibi bir dizi zihinsel sürecin eşgüdüm içinde etkileştiği bir süreçler bütünü), yaratıcılık ve sentez gibi önemli becerilerini geliştirir (Mabilangan, Limjap ve Belecina, 2011).

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki sıra dışı problem çözümünde başarılı olan öğrenciler yabancı dil ve fen bilimleri gibi kritik ve yaratıcı düşünce isteyen diğer alanlarda da başarılıdırlar (Yazgan, 2013). Bunun yanında kendisini problem çözmede yeterli olarak algılayanların kişiler arası ilişkilerde daha girişken, daha olumlu benlik algısına sahip oldukları ve akademik yönden daha uygun çalışma yöntemleri ve durumları sergiledikleri saptanmıştır (Şahin, Şahin ve Heppner 1993 akt. Sezen ve Paliç, 2011).

Ülkemiz öğretim programlarında, matematiğe geniş yer ayrılmasına rağmen beklenen başarı elde edilememiş, Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tarafından 1999 yılında ilköğretim düzeyinde yapılan yarışmada ülkemiz 38 ülke arasında 31'inci olmuştur. 2003 yılında yapılan sınavlara ise ülkemiz katılmama kararı alınmıştır (MEB, 2003). Bu karşılaştırmalarda ilk sıraları elde eden ülkelerin programları incelendiğinde, bunların problem çözmeyi merkeze alarak oluşturulduğu görülmüştür (Kaur, 2001; Cai, 2003, akt. Altun, Memnun, Yazgan, 2007). Bu durumun en güncel hali olan 2012 yılında yapılan PISA sınavını ele

alabiliriz. Yıldırım, Yıldırım, Yetişir, Ceylan (2012) 'ın hazırladığı PISA 2012 ULUSAL ÖN RAPORU' unda sınavla ilgili bazı genel bilgilere yer verilmiştir:

" Bilginin hızla değiştiği ve bilgiye duyulan ihtiyacın giderek arttığı 21. yüzyılda ülkeler bireysellikten dünya vatandaşlığı kavramına yönelmiş ve öğrencilerin dünya vatandaşı olma yolunda çağın gerektirdiği nitelikte yetiştirilmesi ülkelerin en temel hedeflerinden biri hâline gelmiştir. Ayrıca ülkeler geleceklerini planlarken genç bilim adamı yetiştirecek projelere özel bir önem vermektedirler. Bu projelerden biri de Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından 2000 yılından itibaren başlatılan dünyanın en kapsamlı eğitim araştırması niteliğinde olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) uygulamasıdır.

Ülkemiz, PISA uygulamasına 2003 yılından itibaren düzenli olarak katılmaktadır. 34'ü OECD ülkesi olmak üzere yaklaşık 70 ülkenin yer aldığı çalışma; 15 yaş grubu öğrencilerin örgün eğitimde matematik, fen ve okuma becerileri alanlarında kazanmış oldukları bilgileri günlük yaşantılarında ne ölçüde kullandıklarını ölçtüğü gibi onların eğitim hakkındaki kişisel görüşleri ile kendileri ve aileleri hakkında bilgileri de değerlendirmektedir..."

Yukarıda açıklaması yapılan PISA sınavına 2012 yılında toplam 65 ülke katılmıştır. Bu ülkelerden 34'ü OECD üyesi ülkelerdir.

- **OECD Üyesi Ülkeler:** Almanya; Amerika; Avustralya; Avusturya; Belçika; Çek Cumhuriyeti; Danimarka; Estonya; Finlandiya; Fransa; Hollanda; İngiltere; İrlanda; İspanya; İsrail; İsveç; İsviçre; İtalya; İzlanda; Japonya; Kanada; Kore; Lüksemburg; Macaristan; Meksika; Norveç; Polonya; Portekiz; Slovak Cumhuriyeti; Slovenya; Şili; Türkiye; Yeni Zelanda; Yunanistan.
- **Diğer Ülkeler:** Arjantin; Arnavutluk; Birleşik Arap Emirlikleri; Brezilya; Bulgaristan; Çin (Hong Kong); Çin (Makau); Çin (Şanghay); Çin (Tayvan); Endonezya; Güney Kıbrıs; Hırvatistan; Karadağ; Katar; Kazakistan; Kolombiya; Kosta Rika; Letonya; Lihtenştayn; Litvanya; Malezya; Peru; Romanya; Rusya; Sırbistan; Singapur; Tayland; Tunus; Uruguay; Ürdün; Vietnam.

Ülkemiz PISA 2012 sonuçlarına göre matematikte 44. sırada yer almıştır. Elde ettiğimiz puan (448 puan) OECD ülkelerinin puan ortalamasının (494 puan) altında kalmıştır. En başarılı ülkeler ise Çin (Şanghay) birinci 613 puan, Singapur ikinci 573 puan ve üçüncü Çin (Hong Kong) 561 puan almıştır.

PISA ile ilgili bu bilgilere değinmemizdeki asıl amaç uluslararası sınavlarda en başarılı ülke olarak karşımıza çıkan ülkelerde, örneğin Singapur'da, matematik müfredatı için kilit noktayı problem çözme oluşturmaktadır (Pourdavood, 2003, Rudder, 2006). Yine bu ülkelerde problem çözmenin içinde ise sıra dışı problem çözmeye ve onunla ilgili stratejilere ağırlıklı olarak yer verildiği gözlenmektedir. Hal böyleyken ülkemizin uluslararası alanda matematik adına puan artırmada yapılabilecekler çalışmalar veya önem verilecek konular arasında problem çözme ve özellikle sıra dışı problemler büyük önem arz etmektedir. Çünkü literatüre baktığımızda lise öğrencilerine yönelik çok fazla çalışma yer almamaktadır.

Yukarıda belirtilen açıklama ve nedenlerden dolayı, bu çalışmada lise düzeyinde problem çözme ve özel olarak sıra dışı problem çözme eğitimi ve bu eğitime bağlı olarak elde edilen veriler üzerinde durulmuştur. Ancak, araştırmanın amacı ve araştırma problemlerini ayrıntılı açıklamadan önce, teorik çerçevenin iyice anlaşılması için bundan sonraki bölümlerde problem çözme ve sıra dışı problemler hakkında bilgiler verilecektir.

Problem Çözme

George Polya (1887 – 1985), “How to Solve It (Nasıl Çözmeli ?)” adlı kitabında problem çözme deneyimini şöyle tanımlamaktadır:

“Büyük bir keşif, büyük bir problemi çözer, ama zaten her problemin çözümünde bir nebze olsun keşif vardır. Probleminiz gösterişsiz olabilir; fakat sizin merakınızı kamçılıyorsa, yaratıcı yeteneklerinizi ortaya çıkarıyorsa ve problemi kendi başınıza çözebiliyorsanız, yaptığınız buluşun gerilimini yaşar ve keşfin zaferini tadabilirsiniz” (1990: XXX).

Ders kitaplarındaki problemlerin çoğu yukarıdaki tanımlara uymayan, daha önceden kazanılan bilgi ve becerilerin pekiştirilmesine yarayan, alıştırma niteliğindeki problemlerdir. Gerçek hedefleri problem çözme değil, problem çözme ile ilgili ön koşul niteliğindeki kavram ve becerileri kazandırmaktır. Oysa gerçek problemlerin çözümü, önceden edinilmiş kavram ve becerilerin çözüme ulaşacak şekilde yeniden organize edilmesini gerektirir ve düşünmenin gelişimi bakımından bu durum önemlidir (Yazgan, 2002).

Altun (2011)'a göre ise problem çözme, problem çözme gayreti sırasındaki süreçlerin tümüne denmektedir.

Problem Türleri ve Problem Çözme Aşamaları

Problemleri gerektirdikleri düşünme ve çabaya göre sıradan (rutin) ve sıra dışı (rutin olmayan) problemler şeklinde ikiye ayırabiliriz. Sıradan problemler, günlük hayatta karşılaşılan ve çözülmesinde dört işlem becerilerinin yeterli olduğu, çocukların günlük hayatta gerekli işlem becerilerini geliştirmeleri ve problemde geçen bilgileri matematiksel olarak ifade etmeyi öğrenmeleri için önemli problemlerdir (Yazgan,2002).

Sıra dışı problemler ise sıradan olanlara göre daha fazla düşünme gerektiren ve çözüme giden yolun açık olarak gözükmediği problemlerdir. Başka bir deyişle ödev veya alıştırma gibi tahmin edilebilir ve önceden kullanılmış bir yaklaşım veya çözüm yolları yoktur. Bu tür problemlerin birçoğu bir ilişki, düzen veya örüntünün

açıklanmasıyla ilgili olduğundan bunların öğretimi öğrencilerde olayları inceleme, ilişki, düzen veya örüntü arama eğilimini arttırır, ispat fikrini geliştirir. (Altun, 2011:68)

George Polya, sıra dışı problemin ne demek olduğunu, problem çözme öğretiminde sıra dışı problemlerin önemini şöyle ortaya koymaktadır (1997: 168 - 169):

“...Genelde bir problem önceden çözülmüş genel bir probleme özel veriler yerleştirilerek ya da hiç bir yenilik yaratmaksızın iyice bilinen bir örneği adım adım izleyerek çözülebiliyorsa, sıradan bir problemdir... Böylece öğrencinin kesin reçeteyi izlemesi için yalnızca biraz dikkat ve sabır yeterli olacak, kendi yargılarını ya da yaratıcı yeteneklerini kullanma fırsatı bulamayacaktır.

Matematik öğretirken sıradan problemler gerekli olabilir, hatta çok sayıda sıradan problem çözdürmek gerekebilir. Ancak öğrencilere başka tür problem çözdürmemek affedilemez bir hatadır. Rutin matematik işlemlerinin mekanik performansını öğretmek ve başka bir şey öğretmemek, yemek kitabının düzeyinin de altına düşer; çünkü yemek tarifleri bile düş gücü ve yargı için aşçıya bir alan bırakır, oysa sıradan problemler bu alanı bırakmaz...”

Problem çözme de en çok kabul gören süreç George Polya tarafından tasarlanan dört aşamalı süreçtir. Bu aşamalar Altun (2000)'a göre şu şekilde değerlendirilmiştir:

"Rutin olan (sıradan) ve olmayan (sıradışı) problemlerin çözümleri konusunda en çok kabul gören süreç George Polya (1887-1985) tarafından verilen dört basamaklı süreçtir. Bu basamakların bilinmesi, problem çözmeyi sağlamaz, ancak problem çözerken bu dört basamağa uygun çalışma biçimi çözümü kolaylaştırır.

Bu basamaklar ve bu basamakların kapsamındaki başlıca etkinlikler şunlardır:

1) Problemin Anlaşılması

(1) Neler verilmiştir?

(2) Neler istemektedir?

Eğer öğrenci bu iki soruya tam olarak cevap verebiliyorsa problemi anlamış demektir. Problemi anlamamanın başka göstergeleri de vardır. Öğretmen bunları kullanmak suretiyle öğrencilerin problemi anlayıp anlamadıklarının kontrol edebilir. Bunlar;

(1) Öğrenci problemi vurgu düzeyine uygun okuyabiliyor mu?

(2) Problemden eksik ya da fazla bilgi var mıdır?

(3) Problemden ne tür bilgiler elde edilmektedir?

(4) Problemden olaylara ve ilişkilere uygun şekil ya da diyagram çizebiliyor mu?

(5) Problemi parçalara (alt problemlere) ayırabiliyor mu?

2) Çözümle İlgili Stratejinin Seçilmesi

Problem anlaşıldıktan sonra sıra çözümde kullanılacak olan stratejinin seçilmesine gelir. Bu safhada öğretmenin rolü, bazı sorular yönelterek öğrencilerin uygun stratejileri seçmelerini sağlamaktır. Ancak sorular öğrencilerin bağımsız düşünme ortamını zedelememelidir. Şu sorular kullanılabilir.

(1) Bu problemde neyin bulunması isteniyor?

(2) Hangi bilgiler verilmiştir? Neyi biliyorsun, hatırla.

(3) Buna benzer, daha önce başka bir problem çözdün mü? Orada ne yaptın, hatırla?

(4) Bu problemi çözemiyorsan, buna benzer daha basit bir problem ifade edip çözebilir misin?

(5) Tasarladığın çözümde bütün bilgileri kullanabiliyor musun?

(6) Bu problemin cevabını tahmin edebiliyor musun? Hangi değerler arasındadır?

Buradaki soruların problemin anlaşılmasıyla çok yakından ilişkili olduğu açıktır. Çünkü uygun stratejinin seçilmesi, problemi anlamaya ve stratejileri tanımaya bağlıdır. Bir problemin çözümünde bazen bir, bazen birkaç strateji birlikte kullanılır. Bazen de aynı bir problemin çözümüne farklı stratejiler uygun düşebilir. Bu stratejilerin başlıcaları şunlardır:

- 1) Sistematik Liste Yapma
- 2) Tahmin ve Kontrol
- 3) Diyagram Çizme
- 4) Bağlantı Bulma (Veriler arasında ilişki arama)
- 5) Eşitlik Yazma
- 6) Tahmin Etme
- 7) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Faydalanma
- 8) Geriye Doğru Çalışma
- 9) Elemine Etme
- 10) Tablo Yapma
- 11) Muhakeme Etme

3) Stratejinin Uygulanması

Bu aşamada seçilen strateji kullanılarak problem çözülmeye çalışılır. Çözülmez ise problemin bir veya ikinci adımına, anlamada bir eksik olup olmadığına bakılır. Yine çözülmez ise strateji değiştirilir. Gerekli aritmetik işlemlerin yapılması da bu safhada yer alır.

4. Çözümün Değerlendirilmesi

Bu son aşamada elde edilen sonuçların doğru ve anlamlı olup olmadığına bakılır. Bunun için elde edilen sonuç tahmin edilenle karşılaştırılır veya işlemlerin sağlamaları yapılır. Sonuçların anlamlı olup olmadığı ise çıkan cevabın gerçek hayata uygunluğunun kontrol edilmesiyle anlaşılır. Benzer bir problemle karşılaşırsa onun nasıl çözüleceği tartışılır. Başka bir çözüm yolunun olup olmadığı araştırılır. Kullanılan stratejinin neden seçildiği açıklanır.

Problemin çözümüne uygun bir başka strateji var ise, bu stratejilerden hangisinin daha iyi olduğu tartışılır. Problemdeki verilenler ve istenenler değiştirilerek, böyle durumlarda elde edilen problemin nasıl çözüleceği üzerinde durulur. Bu basamaktaki etkinlikler; o problemi çözmekten daha çok genel anlamda problem çözme gücünü geliştirmeye yöneliktir..."

Bu basamakların detayına inilmeden çalışmamızın temelini oluşturan sıra dışı problem çözme eğitiminde önemli bir yeri olan sıra dışı problem çözme stratejilerini tanıyalım. Genel olarak ele alacak olursak bu stratejiler 10 başlık altında toplanabilir.

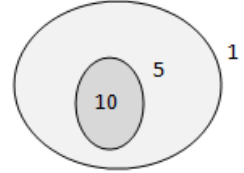
Problem Çözme Stratejileri

Problem çözme stratejileri, sistematik liste yapma, tahmin ve kontrol, diyagram (şekil) çizme, bağlantı bulma (ilişki arama), değişken kullanma (eşitlik yazma) , tahmin etme, benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma, geriye doğru çalışma, tablo yapma ve muhakeme etme şeklinde isimlendirilebilir.

Şimdi bu stratejileri birer örnekle kısaca açıklayacağız:

1) Sistemantik Liste Yapma Stratejisi: Bazı problemlerin çözümü, verilerle ilgili tüm olasılıkları yazmayı gerektirebilir. Bu durumda eğer bu olasılıklar sistemli bir şekilde yazılmazsa bazı olasılıklar atlanabilir, tüm olasılıkların yazıldığı kesin olarak belli olmayabilir veya bir olasılık iki defa yazılabilir.

Örnek: "Şekildeki atış tahtasına üç atış yapan bir kimse kaç değişik toplam puandan birini almış olur?"



2) Tahmin ve Kontrol Stratejisi : Tahmin ve kontrol stratejisi, problemin çözümü için mantıklı bir cevabın ne olacağını düşünmeyi ve sonra bunun çözüm için uygun olup olmayacağını kontrol etmeyi içerir. Yapılan her kontrol, bir sonraki tahmin için yol gösterir ve bu süreç doğru cevabı buluncaya kadar devam eder.

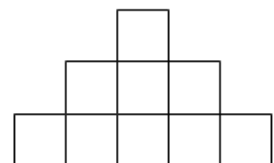
Örnek: "4 tane 4 'ü ve +,-,x,÷,() işlemlerini kullanarak 0'dan 9 kadar olan sayıları elde ediniz. $(4x4+4):4=5$ gibi"

3) Diyagram (Şekil) Çizme Stratejisi: Burada şekil kelimesi problemde verilen veri ve bağıntıların görünür hale gelmesine yardım eden her türlü çizimi ifade etmektedir. Bunlar basit çizgiler, geometrik şekiller, noktalar vs. olabilir. Şekil çizme stratejisi bazen tek başına fakat çoğunlukla diğer stratejilerle birlikte kullanılır.

Örnek: "10 metre derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan bir kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışında 4 metre yükseliyor, duvar kaygan olduğu için 1 metre geri kayıyor. Kaçınıcı sıçrayışta kuyudan çıkar?"

4) Bağntı Bulma (İlişki Arama) Stratejisi: Bazı problemlerin özel çözümleri sıralandığında, bunların aritmetik, geometrik veya türeyiş kuralı daha değişik olan bir dizi oluşturduğu görülür. İlişki arama stratejisi bu türeyiş kuralının anlaşılmasını ve bundan yararlanarak saymada sıkıntı yaratabilecek büyük örnekler için çözüm yolu üretmeyi içerir.

Örnek: Şekildeki gibi iki taraflı bir merdiven inşa edilecek olursa 20 basamaklı merdivene kaç tuğla gerekir?



5) Değişken Kullanma (Eşitlik veya Eşitsizlik Yazma) : Bazen bir problemde verilen sayısal ilişkiler, denklem veya eşitsizlik şeklinde yazılabilirler. Bu tarz soruların çözümünde bilinmeyene bir isim verilerek denklem veya denklemler elde edilerek çözüme ulaşılabilir.

Örnek: *"Bir sınıftaki öğrenciler sıralara 2'şer 2'şer oturursa 6 öğrenci ayakta kalıyor, eğer 3'er 3'er oturursa 5 öğrencilik yer boş kalıyor. Bu sınıfta kaç sıra ve kaç öğrenci vardır?"*

6) Tahmin Etme: Bazen bir problemin kesin bir sonucu yoktur, ancak sonuç ile ilgili tahminlerde bulunulabilir ve bu tahmin çözüm yerine geçer.

Örnek: *" Bazı günler 2 bazı günler 3 ekmek tüketen bir ailenin aylık ekmek gideri kaç liradır?"*

7) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden 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: *"Eğer bir grupta 100 kişi varsa ve herkes elini sadece bir kere sıkarsa, toplam kaç el sıkışması olur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın."*

8) Geriye Doğru Çalışma Stratejisi: Bu strateji, sonuçla ilgili bilgileri kullanarak başlangıçtaki durumu bulmayı gerektiren problemlerin çözümünde kullanışlıdır. Yani sonuçtan hareket edilerek ve arada yapılan işlemler tersine çevrilerek ilk bilgilere ulaşılır.

Örnek: *"Dört kişi, bir sincap ve bir sepet fındık vardır. Bu dört kişi, fındıkları ertesi sabah uyandıklarında eşit olarak paylaşmayı kararlaştırmışlar ve uykuya dalmışlardır. Ancak biri gece kalkıp fındıkları "Bir sana, bir bana." diyerek iki guruba bölüyor ve 1 fındık artıyor. Bu iki gruptan birini alıp diğerini sepete koyuyor, artan 1 fındığı ise sincaba veriyor. Biraz sonra ikinci kişi, daha sonra üçüncü kişi ve daha sonra da dördüncü kişi birbirlerinden habersiz aynı şeyi yapıyorlar. Sabah uyandıklarında sepette hala fındık kalmıştır. Kalan bu fındığı aralarında eşit olarak paylaşıyorlar ve 1 fındık artıyor. Onu da sincaba veriyorlar. Tüm bu bilgilere göre başlangıçta en az kaç fındık vardır?"*

9) Tablo Yapma Stratejisi: Bazı problemlerin çözümü sırasında verileri tablo halinde düzenlemek, bu veriler veya çözüm sırasında elde edilenler arasındaki ilişkinin görülmesini basitleştirir. Tablonun bir satırı (veya bir sütunu) doldurulunca bu sayıların belli bir kurala göre sıralandığı görülür ve tablonun diğer kısmı buna göre doldurulur. Burada önemli olan tabloyu oluşturan bileşenleri iyi seçmektir.

Örnek: *“Bir marangoz 3 ayaklı tabureler ve 4 ayaklı masalar yapmaktadır. Bir günün sonunda 31 ayak kullanmışsa, o gün kaç masa ve kaç tabure yapmıştır?”*

10) Muhakeme Etme: Muhakeme etme aslında problem çözme stratejilerinin kullanıldığı her yerde vardır. Bazı problemlerin çözümünde ise muhakeme etme dışında bir strateji kullanmak mümkün değildir. Bu stratejinin kullanımında, çözüme ulaşmak için doğru olan p durumundan yola çıkılarak q elde edilir. q’ nun çözüm olup olmadığına ya da çözüme yaklaştırmakta olup olmadığına bakılır.

Örnek: *“Biri 7 dakika, diğeri 11 dakika süre ile çalışan iki su kaynatma makinesi vardır. Elinizde saat yoktur ve bu makineleri çalıştırınca durduramıyorsunuz. 15 dakika kaynaması gereken bir yumurtayı, bu makinelerle pişirmek mümkün müdür? Mümkünse bu işlemi nasıl yaparsınız?”*

1.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Problem çözme ve sıra dışı problemlerin önemi apaçık belli iken ve sıra dışı problemler üzerine çok fazla sayıda çalışmalar analizler yapılmış olmasına rağmen, lise seviyesinde bu tür çalışmalar çok kısıtlı sayıdadır (Yazgan, 2013). Eğitim-öğretimin 4 yıllık periyodunu oluşturan, öğrencilerin zihinsel gelişimin çok hızlı ilerlediği yaşlar olan lise yaşlarında verilecek sıra dışı problemler ve sıra dışı problem çözme eğitiminin gerekliliği ve ihtiyacı aşikârdır. Bu nedenle, bu çalışmada 9.sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin strateji kullanımı, sıra dışı problem çözme ile ilgili düşünce ve tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2 Problem Cümlesi:

1. 9.sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin strateji kullanımı üzerindeki etkisi nedir?

1.3 Alt Problemler:

1. Lise 9. sınıf öğrencileri deneysel çalışma öncesinde hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedir?
2. Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına etkisi nedir?
3. Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin öğrencilerde problem çözmeye karşı uyandırdığı düşünceleri nelerdir?

1.4 İlgili Araştırmalar:

Lise seviyesinde sıra dışı problemlere yönelik çok fazla çalışma yer almamaktadır. Bizim araştırmamıza benzerlik gösteren bazı çalışmalar ve bulguları aşağıda özetlenmektedir:

Yeo (2009)' nun yaptığı araştırmada Singapur' da ortaokul ikinci sınıfların (13-14 yaş aralığı) matematik problemi çözmeleri üzerine yapılan bir araştırma için on farklı okuldan 56 ortaokul ikinci sınıf öğrencisi araştırmaya tabii olmuştur. Bu incelemenin amacı araştırmaya tabii olan 56 ortaokul öğrencisinin problemleri çözerken karşılaştıkları zorlukları araştırmaktır. Öğrencilere mülakatlar yapılmış ve bu mülakatlar analiz edilmiştir. Bu mülakatlar ortaokul ikici sınıf öğrencilerinin doğru çözümlerini olumsuz etkileyen zorluklar şunlardır:

- (a) Problemi anlamlandırabilmede yaşamış oldukları yoksunluk,
- (b) Strateji bilgi eksiklikleri,
- (c) Problemi matematik formata çevirebilmekteki yetersizlikleri,
- (d) Doğru matematik kullanımı yetersizlikleri

Pugalee (2001) yaptığı çalışmasında öğrencilerin matematiksel problem çözme işlemlerinin üst bilişsel çerçevede kanıt gösterip göstermediğini araştırmıştır. 20 adet 9'uncu sınıf cebir öğrencisi matematik problemleri çalışırken problem çözme işlemlerinin yazılı bir tanımlamasını sağlamıştır. Bilgilerin nitel çözümlemesi üst bilişsel bir sistemin varlığını göstermiştir. Öğrencilerin yazılı tanımlamaları matematiksel problem çözenin oryantasyon, organizasyon, ifa etme ve doğrulama aşamalarında değişik üst bilişsel davranışlarla ilişkisini ortaya koymuştur. Bu

çalışmanın bulguları matematik müfredatının bir parçası olarak yazma uygulamanın önemini göstermekte ve matematikte yazı üzerine ek araştırma yapma ihtiyacını vurgulamaktadır.

Rudder (2006) doktora tezinde Singapur'un açık ara birinci olduğu üçüncü uluslararası matematik ve bilim çalışmalarının sonuçları açıklandıktan sonra, eğitimciler "Amerikan öğrencilerinin neden niçin diğerleri gibi başarılı olamadıklarını" sorgulayan konu üzerinde çalışmıştır. Bu nitel çalışma bu soruya cevap aramak için iki Amerikan iki Singapurlu öğrenci ile yapılmıştır. Nitel bir çalışma olduğu için öğrenciler matematiksel işlemler yaparken neler yaptıklarını derinlemesine araştırma imkânı sağlamıştır.

Bu araştırma öğrencilerin matematiksel problem çözerken kullandığı stratejileri ve düşünce süreçlerini araştırmıştır. Öğrenciler sesli düşünerek 12 problem çözmüştür. Problemlerden sonra öğrenciler meta bilişsel bir anket doldurmuştur ve röportaja alınmıştır. Çalışma şu soruları cevaplamak için yapılmıştır: "Matematiksel problem çözerken 12.sınıf Amerikan ve Singapurlu öğrenciler hangi stratejileri kullanmaktadırlar ve bu süreçte başarıyı ne sağlar?"

Amerikan ve Singapurlu öğrencilerin her ikisi de problemleri çözerken benzer problem çözme aşamalarını kullanmışlardır. Amerikan öğrencilerin yaşadıkları başarısızlıkta Polya'nın geriye bakma yani sonucu kontrol etme aşamasına önem vermemeleri ve problemin çözümü için gerekli olan problem çözme stratejisini uygun seçmemeleri olmuştur. Sonuç olarak bu çalışma öğrencilerin Polya (1957)'nin "problem çözenin 4 aşamasını" kullandıklarında ve Schoenfeld'in iyi bir problem çözücünün 6 özelliğine" sahip olduğunda başarılı oldukları ortaya koymaktadır.

Pourwood (2003) doktora tezinde yine benzer bir şekilde sıradan ve sıra dışı problemleri çalışmıştır. Çalışmanın amacı öğrenciler arasındaki inanışları, problem çözme tutumlar, problem tipleri ve matematiği anlamının yanı sıra 4. ve 9. Sınıf matematik grupları arasındaki grup dinamiklerini araştırmaktır. Çalışma öğrenci tutumları ve çözmek istedikleri problem tipi arasında ve öğrenciler iş birliği öğrenme ortamında problem çözümüne katıldıklarında problem çözmelerinin nasıl geliştiği hakkında bilgi sahibi olmaktadır. Çalışma iki alana odaklanmaktadır; problem çözümü ve işbirliği. Bu her iki alanın analizi, iletişimin, uzatılmış problem çözüm etkileşimi ve devam eden tartışma ve ilişkilerin anahtar bilgileri ortaya çıkarmaktadır.

Sonuçlar; öğrenciler kendi alanları problem çözme, problem oluşturma ve iş birliği öğrenme ile içerisinde bir kültür geliştirdiklerinden dolayı, aralarındaki ilişkiler ve etkileşim artmıştır. Problem tipi katılımcıların etkileşimi ile ilgili farklı veriler değerlendirildikten sonra bazı problem tiplerinin öğrencileri diğerlerinden daha fazla ilgilendirdiği görülmektedir. Resmin bütünü incelendikten sonra, 16 haftalık periyodun sonucu olarak bazı önemli geçişsel durumların olduğu ve grupların değişime uğradığı ve her iki grup için etkileşimin niteliğinin arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmalarında sürekli problem çözme ve devam eden ilişkiler ve iş birliği, öğrencilerin olumlu etkileşimleri paylaşılmış otoritelerce anlamlı tartışmaların yanı sıra katılımcılara yararlı olan destekleyici atmosferin gelişimi öğrencilerin tecrübeleri ile ilgili gibi görünmektedir. Bu çalışma sürekli problem çözümünün geleneksel sınıfı yansıtmamasından ziyade, bu çalışmanın sonuçları iş birlikli öğrenme atmosferinde sıra dışı problemlerin kullanımını destekleyen reform tabanlı literatürü desteklemiştir.

Mogari ve Lupahla (2013) çalışmalarında Kuzey Namibya 'daki yüksek başarılı 12. Sınıf öğrencilerinin cebirsel sıra dışı problem çözme becerilerini araştırmaktadır. Çalışma betimsel tarama modelinde desenlenmiştir ve öğrencilerin kullandığı çözüm stratejileri ile birlikte problem çözme becerilerini araştırmak amacıyla yazılı test ile sıra dışı problemlerin çözümü için strateji seçenekleri hakkında yapılandırılmış eğitim öğrencilerinin röportajına başvurulmuştur. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin değerlendirilmesi TIMSS skalası kullanılmıştır. Sonuçlar öğrencilerin diyagram gösterimleri ile soruları çözmeye daha başarılı olduklarını göstermiştir ki bu da diyagramların kullanımlarının problemleri anlamada kolaylık sağladığını göstermektedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalara ek olarak aşağıda kendi çalışmamıza daha yakından ilgili olduğunu düşündüğümüz üç adet çalışmaya yer vereceğiz:

Mabilangan, Limjap ve Belecina (2011) 'nın yaptığı çalışmanın amacı lise öğrencilerinin sıra dışı problem çözümüne yönelik durumlarının seviyelerinin ne seviyede olduğunu keşfetmektir.

Çalışma grubu bir lisedeki üstün yetenekli öğrencilerden seçilmiş olup 3'ü erkek, 2'si kız 5 öğrenci ile yürütülmüştür ve öğrenciler rastgele seçilmiştir. Krulik ve Rudnick 'in kitabında yer alan 12 adet sıra dışı problem kullanılmıştır. Seçilen bu problemlerin özelliği çözümlerinde farklı stratejiler kullanılarak çözülebilmeleridir.

Öğrencilerin çözümleri incelendiğinde öğrencilerin problem çözme stratejilerinden dört tanesinin ve en fazlada şekil ve diyagram çizme stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir. Tablo yapma, sistematik liste yapma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma diğer ön plana çıkan, öğrencilerin tercih ettiği, sıkça kullanılan stratejiler olmuştur.

Araştırmacı elde ettiği verileri (öğrenci çözümleri) yorumlamada "Oregon Matematik Problem Çözme Rubriği" 'ni kullanmıştır. Bu rubriğe göre öğrencileri yetenekli (uzman), geçici(orta seviye), acemi(çaylak) olarak sınıflandırmıştır.

Puanlar değerlendirdiğinde 5 öğrenciden 3 'ü uzman, 1 'i orta seviye ve 1'i acemi sınıfında yer almıştır. Çalışma göstermiştir ki eğer öğrencilere fırsat verilirse daha önce çalışmadıkları ve bilgi sahibi olmadıkları farklı problem çözme stratejilerinde ve sıra dışı problemlerde başarılı olabilecekleri kanısına ulaşılmıştır.

Bir başka çalışma ise Salleh ve Zakaria (2009) tarafından yapılmıştır. Çalışmanın amacı lise öğrencilerinin problem çözme yeteneklerini ve tutumlarını belirlemektir. Çalışmada 52'si erkek, 55'i bayan toplam 107 öğrenci yer almıştır. Çalışmada tutum ölçeği ve sıra dışı problem çözme testi kullanılmıştır.

Çalışma problemi anlamada ve doğru cevabı yazabilmede öğrenci cinsiyetinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki problem çözme tutumu cinsiyet farkı göstermemektedir. Bu sonuç Prowski ve Jearakul (1986)'un çalışması ile paralellik göstermektedir.

Öğrencilere yapılan ölçeklerden elde edilen "problemi anlama" , "stratejiyi planlama" ve "uygun strateji seçme" puanları yüksek çıkmıştır. "Cevabı yazabilme" puanı ise orta seviyeli bir puan elde edilmiştir. Yine elde edilen veriler göstermiştir ki öğrenciler problemin ne sorduğunu, çözüme yönelik neler gerektiğini belirleyebilmişlerdir. Uygun stratejiyi seçebilmiş ve planlayabilmişlerdir.

Araştırmacı lise öğrencilerinin problem çözmeye yönelik pozitif algılarının olduğunu tespit etmiştir. Öğrencilere çözmeleri için verilen herhangi bir problemi severek çözmüşler, zor sorularda bile çözüme ulaşmak için uğraşmışlardır.

Öğrencilerin yüksek özgüvenlerinin olduğu ve zor problemleri çözdüklerinde kendilerini rahatlamış hissettikleri belirlenmiştir.

Öğretmenler öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişmesi için uygun strateji seçebilmeleri için ve kritik ve yaratıcı düşünebilmeleri için rehberlik etmelidirler. Öğretmenler öğrencilerin sıra dışı problem çözme becerilerinin gelişmesi için çaba sarf etmelidirler böylelikle öğrenciler mezun olduktan sonra kendilerini gerçek yaşamdaki sorunlara hazırlayabilirler.

Bu alandaki araştırmalardan bir diğeri ise Yazgan (2013) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, liselerde sıra dışı matematik problemi çözme ve üniversite giriş sınavlarındaki (LYS) başarıya olan katkısı incelenmiştir. Öğrencilerin sıra dışı matematik problemi çözme yetenekleri ölçülürken dokuz alışılmışın dışında matematik problemi 144 lise son sınıf öğrencisine verilmiştir. Bunun yanı sıra, öğrencilerin LYS puanları okullarından alınmıştır. PST deki nicel ve nitel öğrenci analizleri, lise öğrencilerinin sıra dışı soruları başarıyla çözebildiklerini ve müdahale olmaksızın fark stratejiler kullanabildiklerini göstermiştir. Daha da önemlisi, PTS ve LYS puanlarının Pearson karşılıklı-bağıntı (Kolerasyon) katsayıları, lise öğrencilerinin üniversite giriş sınavındaki başarıları ve sıra dışı matematik problemi çözme yeteneklerini arasında önemli bir bağın olduğunu göstermiştir. Nitel kanıtlarla birlikte, bu bulgular sıra dışı matematik problemi çözme ileri düşünce becerilerini gerektirdiği ve bu tür soruları çözebilen öğrencilerin kritik ve yaratıcı düşünme becerilerini dil ve fen gibi sahalarda da kullanabildiklerine işaret etmektedir.

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı 9. sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin strateji kullanımı üzerindeki etkisini incelemek ve eğitim sonrası oluşan düşüncelerinin neler olduğunu tespit etmektir. Çalışma, öğrencilere sıra dışı problem çözme stratejileri üzerine eğitim verilerek yapıldığı için deneysel bir araştırmadır.

Öğrencilerin hâlihazırda hangi stratejiyi kullanabildiklerini tespit etmek ve eğitim sonunda yapılacak son test ile öğrencilerdeki değişimi gözlemleyip nicel değerlendirme yapabilmek için öğrencilere 8 sorudan oluşan ön test uygulanmıştır.

Daha sonra toplamda 8 hafta süren 12 ders saatlik problem çözme stratejilerini öğretmeyi amaçlayan ve öğrencilerin sıra dışı problemlerle uğraştıkları 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 nitel ve nicel analizlerle eğitimin öğrencilerin problem çözme başarısına etkisi araştırılmıştır.

Son olarak, öğrencilere son testten sonra, eğitimin etkisi ile oluşan sıra dışı problemlere bakış açılarını, düşüncelerini öğrenmek adına öğrencilerin düşüncelerini yazmalarının istendiği 4 adet açık uçlu sorular sorulup nitel olarak değerlendirilmiştir.

Aşağıda, araştırmanın yöntemi her basamakta yapılan işlemler adım adım ele alınmak suretiyle daha ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1 Araştırmanın Yapıldığı Öğrenci Grubu:

Araştırma, Bursa İl'i Yıldırım İlçesi'ne bulunan Anadolu Lisesi seviyesinde fen programının okutulduğu bir lisede yapılmıştır. Deney grubu 19 dokuzuncu sınıf öğrencisinden oluşmuştur. Bir öğrenci yaşadığı sağlık problemlerinden, bir diğer öğrenci de sporcu olup müsabakalara gittiğinden dolayı, çalışmanın sonlarına doğru iki öğrenci çalışmayı tamamlayamamıştır. Çalışmaya 17 öğrenci ile devam edilmiştir.

Öğrenciler okulu ÖSYM 'nin yaptığı bir sınavla belirli bir başarı seviyesinin üstünde olduklarında kazanabildiklerinden dolayı, öğrencileri "başarılı öğrenciler" olarak sınıflandırabiliriz.

2.2 Deneysel Çalışmanın Tanıtılması:

Araştırma 2013 – 2014 öğretim yılının ikinci yarısında yapılmış, mekân olarak öğrencilerin kendi okullarının sınıfları kullanılmıştır. Çalışma haftada iki veya üç gün öğrencilerin normal ders saatlerinin dışındaki zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir.

12 ders saati boyunca yapılan çalışma aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yerli-yabancı çeşitli makaleler ve kitaplardan sıra dışı problemler bulunarak her bir stratejiye uygun soru bankası oluşturulmuştur.
- Derslerde öğrencilere "*Sistemantik Liste Yapma*", "*Tahmin ve Kontrol*", "*Diyagram (Şekil) Çizme*", "*Bağıntı Bulma (İlişki Arama)*", "*Değişken Kullanma*", "*Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma*", "*Geriye Doğru Çalışma*" ve "*Muhakeme Etme*" stratejilerine yönelik eğitim verilmiştir.
- Öğrenciler kendi istedikleri arkadaşları ile 2'şerli veya 3'erli gruplar oluşturmuşlardır. Her ders, gruplardaki öğrencilerin değiştirilmesi istenilmiştir. Böylelikle öğrencilerin birbirlerinden farklı bakış açıları edinebilmeleri planlanmıştır.
- Derslerde grupların arasında dolaşılmış ve gerektiğinde küçük ipuçları ile öğrenciler desteklenmiştir.

- İlk 9 derste için her ders sadece bir baskın stratejiye yönelik sorular sorulmuştur. İlk 9 dersten sonraki 3 ders boyunca, o ana kadar ki derslerde öğrendikleri stratejilerin karma bir uygulaması yapılmıştır. Öğrencinin soruyu anlayıp uygun stratejiyi kendisinin seçerek çözmesi beklenmiştir. Sorular, boş A4 kâğıtlara her kâğıtta bir soru olmak üzere derslerden önce hazırlanmış ve ders başlamadan öğrencilere dağıtılmıştır. Daha sonra değerlendirilmek için kâğıtlar her dersin sonunda toplanıp tarih atılarak arşivlenmiştir.
- Öğrencilerin çözümlerini daha iyi değerlendirmek için, öğrencilere yanlış yaptıklarını düşündüklerinde çözümlerini silmemelerini, sadece üzerini yazdıkları belirgin olacak şekilde çizmeleri tembih edilmiştir.
- Tüm eğitim boyunca öğrenciler 60 adet sıra dışı problem üzerinde çalışmışlardır.

2.3 Verilerin Elde Edilmesi

"Lise 9. sınıf öğrencileri deneysel çalışma öncesinde hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedir?" şeklinde ifade edilmiş olan 1. alt probleme ilişkin verilerin toplanmasında ön testten yararlanılmıştır. Ön testte 8 adet sıra dışı problemden oluşan açık uçlu sorular yer almıştır. Elde edilen çözümler incelenerek bir rubrik oluşturulmuş ve doğru cevaplanan sorulara 2 puan, doğru yöntemi kullandığı halde sonuca ulaşamayan sorulara 1 puan, boş bırakılmış ya da yanlış yapılmış sorulara ise 0 puan verilerek değerlendirilmiştir.

İkinci alt problem olan *"Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına etkisi nedir?"* sorusuna cevap aramak için deneysel çalışmanın sonunda, ön teste paralellik gösteren son test uygulanmış ve ön testte olduğu gibi puanlanmıştır. Ayrıca ikinci alt problemin analizlerinde kullanılmak üzere öğrencilerin eğitim boyunca çözdükleri problemlere ait çözüm kâğıtları incelenmiştir.

"Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin öğrencilerde problem çözmeye karşı uyandırdığı düşünceleri nelerdir?" şeklinde ifade edilen üçüncü

alt probleme ilişkin veriler ise Altun (2007) 'a ait bir makaleden uyarlanmış olan 4 adet açık uçlu soru öğrencilere yöneltilerek elde edilmiştir. Öğrencilere, dağıtılan boş kâğıtlara düşüncelerini yazmaları istenmiş ve daha sonra bu kâğıtlar toplanmıştır.

2.4 Verilerin Analizi

Alt problemlerdeki sorulara cevap aranırken başvurulan analizler sırasıyla şöyledir:

Birinci alt probleme "*Lise 9. sınıf öğrencileri deneysel çalışma öncesinde hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedir?*" cevap aramak için öğrencilerin ön test sınav kâğıtları incelenmiş cevaplara göre bir rubrik oluşturulmuş ve cevaplar puanlandırılmıştır. Elde edilen puanlara göre stratejiye ait başarı yüzdesi oluşturulmuştur.

İkinci alt probleme yani "*Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına etkisi nedir?*" sorusuna cevap aramak için, öğrencilere uygulanan ön test ve son testten elde edilen puanların *normallik testi* ile normal dağılıp dağılmadığı incelenmiş, daha sonra da yine aynı puanlar üzerinden *bağımlı örneklem t testi* ile anlamlılık düzeyi yorumlanmıştır.

Üçüncü alt probleme "*Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözmeye karşı olan düşünceleri nelerdir?*" cevap aramak için öğrencilere 4 adet açık uçlu soru sorulmuş ve sorulara yönelik düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Öğrencilerin cevapları okunup nitel bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Verilerin analizinde Sosyal Bilimler İçin İstatistiksel Paket (IBM SPSS Statistics 22) programından yararlanılmıştır.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

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

3.1 Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Birinci alt problem "*Lise 9. sınıf öğrencileri deneysel çalışma öncesinde hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedir?*" şeklinde ifade edilmişti.

Bu alt probleme çözüm aranırken ön testte yer alan stratejilerle ilgili sorulara verdikleri cevapların başarı yüzdeleri hesaplanmış ve bunlar tablo 3.1’de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Deney grubundaki öğrencilerin ön testteki strateji kullanımları ile ilgili başarı yüzdeleri

Stratejiler	Ön test		Başarı yüzdesi %
	Elde edilen puan	Maximum puan	
Sistematik liste yapma	10	34	29
Tahmin ve kontrol	34	34	100
Şekil çizme	26	34	77
Denklem kurma	24	34	70
Bağıntı bulma	18	34	53
Geriye doğru çalışma	3	34	9
Muhakeme etme	28	34	82
Benzer basit prob. çöz. yarar.	12	34	35

Tablodan da anlaşılacağı üzere, öğrenciler dokuzuncu sınıfa geldiklerinde problem çözme stratejilerinden bazılarını formal veya informal olarak çok iyi öğrenmiş durumda oldukları tespit edilmiştir.

Kullanım yüzdelerine göre stratejiler büyükten küçüğe doğru sıralandığında,

- 1) Tahmin ve Kontrol (%100)
- 2) Muhakeme Etme (%82)
- 3) Şekil Çizme (%77)
- 4) Denklem Kurma (%70)
- 5) Bağıntı Bulma (%53)
- 6) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yaralanma (%35)
- 7) Sistemantik Liste Yapma (%29)
- 8) Geriye Doğru Çalışma (%9)

Yukarıdaki verilerde göstermektedir ki öğrencilerin tahmin ve kontrol, muhakeme etme, şekil çizme ve denklem kurma stratejilerine yönelik ön birikimleri bulunmaktadır. Sistemantik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejilerinde ise hazır bulunuşluklarının yeterli olmadıkları tespit edilmiştir.

3.2 İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular:

İkinci alt problem "*Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına etkisi nedir?*" şeklinde ifade edilmişti. Bu soruya yanıt aramak için öğrencilerin ön ve son testten aldıkları normallik testine tabii tutulmuş daha sonra aynı puanların arasında anlamlı bir fark olup olmadığını görmek amacıyla t testi uygulanmıştır. Bu istatistiklerin sonuçları Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'de yer almaktadır.

Tablo 3.2: Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının normallik testi sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
öntest	,155	17	,200*	,950	17	,457
sontest	,176	17	,170	,944	17	,368

Tablo 3.2 ye göre ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında normal dağılım göstermiştir.

Tablo 3.3: Öğrencilerin ön test ve son test sonuçlarının t testi sonuçları

		t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Öntest - Sontest	-2,497	16	,024

* 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 3.3’de görüldüğü gibi verilen eğitim öğrencilerin sıra dışı problemleri çözme becerileri üzerine etkisi 0,05 anlamlılık düzeyinde manidardır. Öğrencilere verilen eğitim öğrencilerin sıra dışı problem çözme becerilerini artırmıştır.

Tablo 3.4.Ön test ve son test sonuçlarına göre stratejilerin başarıma yüzdeleri

Stratejiler	Ön test			Son test		
	Elde edilen puan	Maximum puan	Başarı yüzdesi %	Elde edilen puan	Maximum puan	Başarı yüzdesi %
Sis. liste yapma	10	34	29	27	34	79
Tahmin ve kontrol	34	34	100	12	34	35
Şekil çizme	26	34	77	30	34	88
Denklem kurma	24	34	70	34	34	100
Bağıntı bulma	18	34	53	26	34	77
Geriye doğru çalışma	3	34	9	20	34	59
Muhakeme etme	28	34	82	26	34	77
Benzer basit prob.	12	34	35	21	34	62

Tablo 3.4 deki verileri yorumladığımızda *tahmin ve kontrol* ile *muhakeme etme* stratejileri hariç diğer 6 stratejide başarı yüzdeleri artmıştır. Artış göstermeyen iki stratejiden muhakeme etme stratejisindeki düşüş (%82)' den (%77)' e çok küçük oranda olmuştur. Tahmin ve kontrol etmede ki düşüş ise çok fazla olmuştur. Bunun sebebi ise son testteki tahmin ve kontrol stratejisi ile ilgili problemdeki verilerin çok büyük sayılardan oluşması öğrencileri sınırlı süre içindeki son testte başarısızlığa götürmüştür. En fazla başarı artışı ise *sistemik liste yapma* ve *geriye doğru çalışma* stratejisinde görülmüştür. Özellikle *sistemik liste yapma* stratejisi ile çözülen sıra dışı problemlere ait ön yargı " çok fazla yazmam gerek buradan çıkmaz" yıkılmış öğrenciler verileri listeleyerek sonuca ulaşabileceklerini öğrenmişlerdir.

Tablo3.5.Ön test ve son test sonuçlarına göre strateji bazında t testi

	t	df	Sig. (2-tailed)
Sistemik liste yapma	-3,665	16	,002
Tahmin ve kontrol	4,854	16	,000
Şekil Çizme	-1,167	16	,260
Denklemler Kurma	-2,582	16	,020
Bağıntı Bulma	-1,461	16	,163
Geriye Doğru Çalışma	-3,567	16	,003
Muhakeme Etme	,824	16	,422
Benzer Basit Prob.Çöz.Yaralanma	-1,926	16	,072

Tablo3.4.'de öğrencilerin ön ve son testten aldıkları puanlar soru bazında (strateji bazında) ayrı ayrı ele alınarak bağımlı t testine tabi tutulmuşlardır. Tablo 3.4. 0,05 anlamlılık düzeyinde yorumlandığında sistemik liste yapma, tahmin ve kontrol, denklemler kurma ve geriye doğru çalışma stratejilerinde anlamlı bir fark vardır.

3.2.1. Öğrenci Kâğıtlarının İncelenmesi

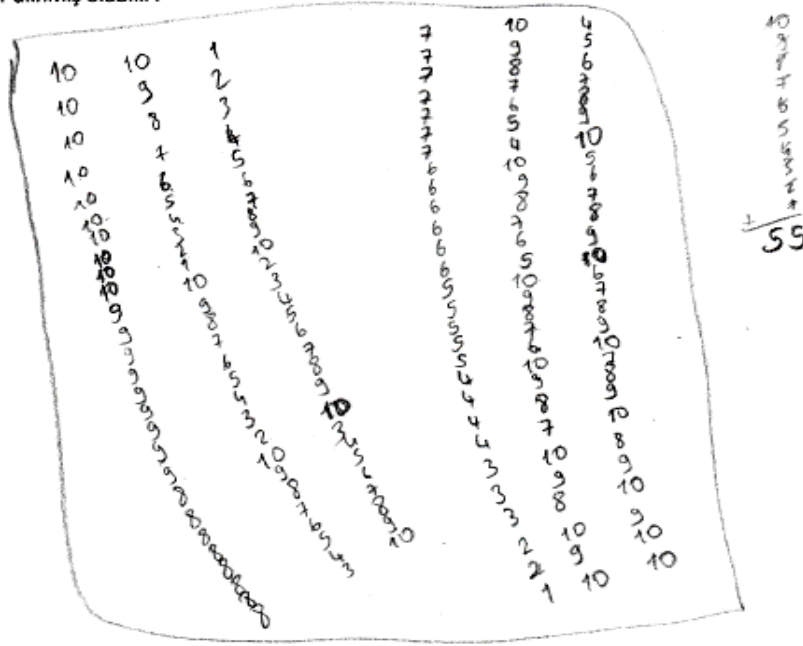
1) Sistemik Liste Yapma

Öğrencilerin sistemik liste yöntemi ile çözülen problemlerde zorlanmalarının sebebi olarak çok fazla seçeneği yazmaları gerektiği için "sıkılıp vazgeçmeleri" olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebini ise alışık oldukları problemlerde sonucun yapacakları bir kaç işlem sonrasında doğrudan bulunabilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Kendi tabirleriyle "ölümüne yazma" işlemi başlarda hoşlarına gitmemiştir. Ancak yapılan yönlendirmelerle verilerin belirli bir sistemikle kolayca sıralanabildiğini görmeleri doğru cevaplara ulaşmalarını sağlamıştır.

Aşağıda *sistemik liste yapma stratejisinin* doğru kullanılarak çözüldüğü sorulardan öğrenci cevapları yer almaktadır.

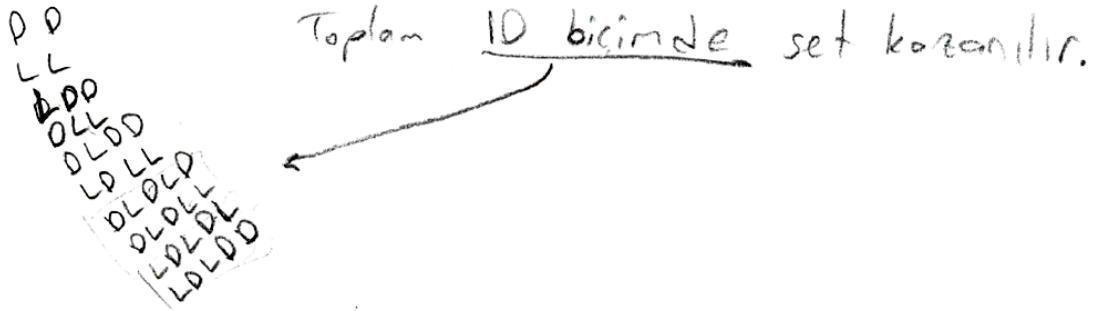
Şekil 3.2.1.1: Sistematik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 3) Bir dersin üç farklı sınavından 10 üzerinden tamsayı notlar alınmıştır. Ortalama tam 7 olduğuna göre hangi notlar alınmış olabilir?



Şekil 3.2.1.2: Sistematik liste yapma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

6) Deniz ve Leyla yerel bir tenis kulübünde hayır amaçlı bir tenis turnuvasındadırlar. Ardışık iki oyunu ya da toplamda üç oyunu kazanan ilk oyuncu seti kazanır. Kaç farklı biçimde set kazanılabilir?



Şekil 3.2.1.1 ve Şekil 3.2.1.2'deki çözümler *sistematik liste yapma stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir. Öğrenci gruplarının belirli bir düzen dahilinde sorunun çözümüne ulaştıkları görülmektedir.

2) Tahmin ve Kontrol

Tahmin ve kontrol stratejisinin kullanılması gereken sorularla ilgili eğitim verilen haftada öğrencilerin bu stratejide çok fazla zorlanmadığı tespit edilmiştir. Bir önceki hafta sistematik liste yapma yönteminde zorlandıklarını fakat bu haftaki soruların kolay olduğunu kendi tabirleriyle "deniyorsun çıkıyor, çok fazla yazmamıza gerek olmayan sorular" şeklinde yorumlayarak zorlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Aşağıda tahmin ve kontrol stratejisinin doğru kullanılarak çözüldüğü sorulardan öğrenci cevapları yer almaktadır.

Şekil 3.2.1.3: Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 2) Eğer her harf bir sayı için şifre ise, aşağıdaki toplama işlemi nedir? 1,2,3,6,7,8,ve 0'ı kullanın.

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

$$\begin{array}{r} 1 \text{ U N 6} \\ + 9 \text{ U N 6} \\ \hline 1 \text{ W 1 M 2} \end{array}$$

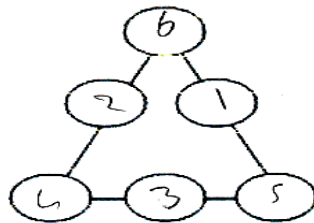
$S = 1$
 $F = 9$
 $U = 3$
 $N = 6$
 $M = 2$
 $W = 0$

S=1 olduğuna göre
 S+F= iki haneli olacakları için

olursa olursa 1 olur
 999
 999
 1998

Şekil 3.2.1.4: Tahmin ve kontrol stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 4) Şekildeki üçgenin üzerindeki dairelere 1,2,...,6 sayılarını öyle bir yerleştiriniz ki her sıranın toplamı aynı olsun.



Bir yere "6" sayısı yazdığımızda "6"nin kesiştiği iki kenarın toplamı fazla sıkkacağından, "6"nin kesişmediği kenarın iki köşesine "6"dan sonraki en büyük rakamları yazmamız gerekir. Sonrası kolay zaten.

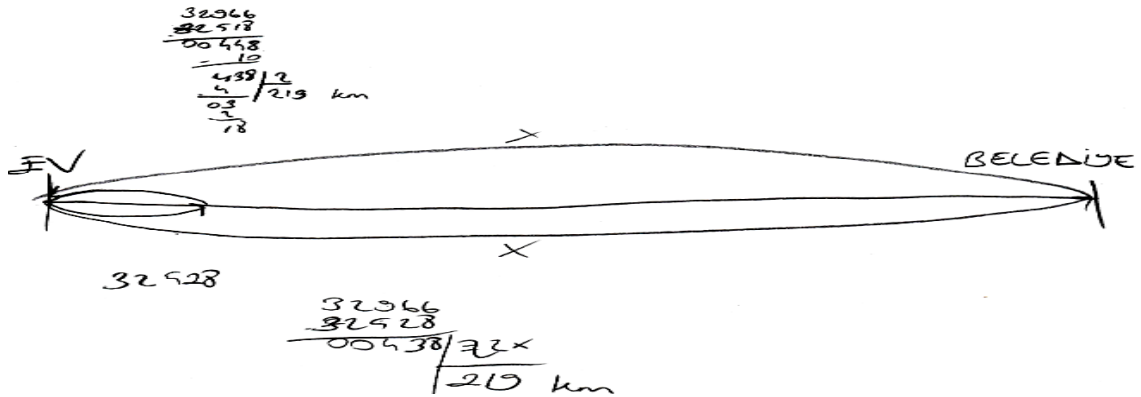
Şekil 3.2.1.3 ve Şekil 3.2.1.4 'deki çözümler *tahmin ve kontrol stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir. Öğrenci gruplarının cevaba ulaşmada olabilecek durumları düşünüp deneyerek sorunun çözümüne ulaştıkları görülmektedir.

3) Şekil (Diyagram) Çizme

Şekil çizme stratejisi ile ilgili sorular incelendiğinde, soruları öğrencilerin ilk etapta denklemler kurarak çözdükleri, çözümü görselleştirmeleri istendiğinde ise zorlanmadıkları denklemsiz çözebildikleri tespit edilmiştir. Hatta uyguladıkları stratejinin ismini "görsel matematik" olarak adlandıran gruplar bile olmuştur.

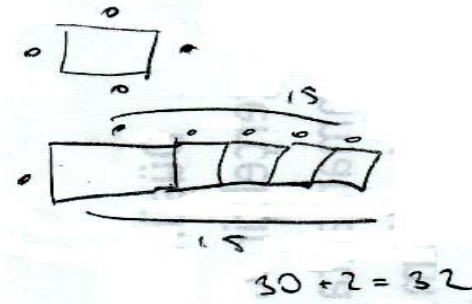
Şekil 3.2.1.5: Şekil Çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 3) Yusuf belediye binasına gitmek için evden ayrıldı. Yola çıkmadan önce arabasının sayacı 32518 km'yi gösteriyordu. 5 km sürdükten sonra evde çantasını unuttuğunu fark etti ve eve geri döndü. evden çantasını aldı ve tekrar belediyeye doğru yola koyuldu. İşlerini bitirdikten sonra doğrudan eve döndü ve arabanın sayacı eve geldiğinde 32966'yi göstermekteydi. Bu bilgilere göre ev belediye arası kaç km olduğunu bulunuz.



Şekil 3.2.1.6: Şekil Çizme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 4) Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. 15 kare masa yan yana konursa kaç kişi oturur?




Şekil 3.2.1.5 ve Şekil 3.2.1.6 'deki çözümler *şekil (diyagram) çizme stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

4) Bağını bulma

İlköğretimde öğrendikleri örüntü bulma konusu bu strateji için olumlu katkı sağlamıştır.

Şekil 3.2.1.7: Bağını Bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 1) Şekildeki gibi iki taraflı bir merdiven inşa edilecek olursa 20 basamaklı merdivene kaç tuğla gerekir?



Handwritten solution:


cevap = 400

her basamakta 20 de $20^2 = 400$ olur

20 tane basamak varsa her basamakta 20 tuğla kullanılır. $20 \times 20 = 400$ tuğla gerekir.

Şekil 3.2.1.8: Bağını Bulma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 3) $3^2 - 2^2 = 5$ $4^2 - 3^2 = 7$ $5^2 - 4^2 = 9$



Handwritten solution:

20 24 28 32
36 40 44

(a) Beşinci şekilde kaç tane taralı kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.
(b) Beşinci şekilde kaç tane taranmamış kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.
(c) Birinci şekilde 8 taranmamış kare vardır. Üçüncü şekilde 16 taranmamış kare vardır. Eğer bir şekilde 44 taranmamış kare varsa, bu kaçinci şekildir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

1) 5. şekilde 25 adet taralı kare vardır $\rightarrow n^2$
2) 5. şekilde 24 adet taranmamış kare vardır $\rightarrow (\text{kenar sayısı}^2) - (\text{taralı kare})$
 \downarrow
 $(n+2)^2 - n^2$
3) 10. şekilde 44 tane taranmamış kare vardır.

Şekil 3.2.1.7 ve Şekil 3.2.1.8 'deki çözümler *bağıntı bulma stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

5) Değişken Kullanma

Öğrencilerin matematik derslerinde aktif olarak kullandıkları ilk denedikleri yöntem olan değişken kullanma stratejisinde ve bu stratejiyi gerektiren problemlerin çözümünde eğitim boyunca bir sorunla karşılaşılmamıştır.

Şekil 3.2.1.9: Değişken Kullanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 2) Herhangi ardışık üç tek sayının toplamının 3 ile tam bölünebildiğini gösteriniz.

$$(2x+1) + (2x+3) + (2x+5) \Bigg\} \frac{6x+9}{3} = \boxed{2x+3}$$

bölünebilir.

Şekil 3.2.1.10: Değişken Kullanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 1) Bir sınıftaki öğrenciler sıralara 2'şer 2'şer oturursa 6 öğrenci ayakta kalıyor, eğer 3'er 3'er oturursa 5 öğrencilik yer boş kalıyor. Bu sınıfta kaç sıra ve kaç öğrenci vardır?

Sıra x olsun

$$2x + 6 = 3x - 5$$

$$11 = x \quad \text{sıra}$$

$$2x + 6 = 2 \cdot 11 + 6$$

$$= 22 + 6 = 28 \quad \text{öğrenci}$$

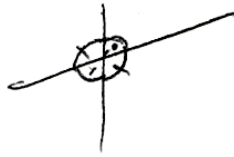
Şekil 3.2.1.9 ve Şekil 3.2.1.10 'deki çözümler *değişken kullanma stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

6) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma

Benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisini kullanmaya yönelik sorularda genelde öğrenciler küçük bir ipucuna ihtiyaç duydular. Küçük örnekleri denemeleri yönünde yönlendirildiler.

Şekil 3.2.1.11: Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 2) Bir noktada kesişen 90 ayrı doğru ile kaç ters açı oluşturulabilir?



2 - 2



3 - 3



4 - 4

0 zaman 90'da 90 tanedir.

Şekil 3.2.1.12: Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yararlanma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 1) Bir avlu 100 tuğla kullanılarak aşağıdaki düzende inşa edilmiştir. Orta sırada kaç tuğla vardır?

3
9
14

Ortada kaç tane tuğla varsa ortadaki kolların
karesi tüm tuğlaları verir.

Şekil 3.2.1.11 ve Şekil 3.2.1.12 'deki çözümler *benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

7) Geriye Doğru Çalışma

Ön testte kullanılabilme oranı (%9) en düşük strateji olarak karşımıza çıkan geriye doğru çalışma stratejisi eğitimden sonra en fazla öğrenilen stratejilerden biri olmuştur. Son testte kullanılabilme oranı %59 e çıkmıştır. Son testteki çözüm kâğıtları incelendiğinde öğrenciler çözemeler bile "geriye doğru çözmek gerekiyor ama çözemedim" şeklinde cevaplar vererek stratejiyi tanıdıkları ve öğrendikleri yorumunu yapabiliriz.

Şekil 3.2.1.13: Geriye Doğru Çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 2) Nazan hobi olarak tavşan yetiştirmektedir. Nisan ayında tavşan sayısı %10 artmış ve Mayıs ayında 10 yeni tavşan doğmuştur. Mayıs ayının sonunda elindeki tavşanların üçte birini satmıştır. Haziranda 20 yeni tavşan daha doğmuş ve haziranın sonunda elindekilerin yarısını satmıştır. Temmuz ayında ise Nazan'ın 5 yeni tavşanı daha doğmuş ve 55 adet tavşanı olmuştur. Buna göre Nazan'ın nisan ayı başlangıcında kaç tavşanı vardı?

oşanlarda
tavşan
sayısı

50
100
80
120
110
100

ilk baştaki tavşan sayısı
Nisan ayı

= 100/10

Şekil 3.2.1.14: Geriye Doğru Çalışma stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru3) Dört kişi, bir sincap ve bir sepet fındık vardır. Bu dört kişi, fındıkları ertesi sabah uyandıklarında eşit olarak paylaşmayı kararlaştırmışlar ve uykuya dalmışlardır. Ancak biri gece kalkıp fındıkları "Bir sana, bir bana." diyerek iki guruba bölüyor ve 1 fındık artıyor. Bu iki gruptan birini alıp diğerini sepete koyuyor, artan 1 fındığı ise sincaba veriyor. Biraz sonra ikinci kişi, daha sonra üçüncü kişi ve daha sonra da dördüncü kişi birbirlerinden habersiz aynı şeyi yapıyorlar. Sabah uyandıklarında sepette hala fındık kalmıştır. Kalan bu fındığı aralarında eşit olarak paylaşıyorlar ve 1 fındık artıyor. Onu da sincaba veriyorlar. Tüm bu bilgilere göre başlangıçta en az kaç fındık vardır?

39

1. 100/2 = 50

2. 125

3. 140

4. 155

sepette sincap
en son
5 fındık vardı

95

Şekil 3.2.1.13 ve Şekil 3.2.1.14 'deki çözümler geriye doğru çalışma stratejisinin kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

8) Muhakeme Etme

Muhakeme etme stratejisi eğitiminde ön plana çıkan en önemli bulgu, öğrencilerin grup olarak en aktif çalıştığı yöntem olmasıdır.

Şekil 3.2.1.15: Muhakeme etme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 3) 9 ve 4 litrelik iki kap ile bir nehirden 6 litre su nasıl alınabilir?

ilk başta 9 litre yi tamamen doldururum
4 litrelik ke 2 kere 9 litrelikten su alırım
ve 9 litrelikte 1 litre su kalır 1 litre suyu
4 litreliğe dökerim ve geriye 3 litrelik
kısım kalır. daha sonra 9 litrelik kabı tekrar
tamamen doldururum ve 4 litrelik kabı
içinde olan bir litrelik su vardı yani 3 litre
su çıkarırsak
 $9 - 3 = 6$ litre su kalır

Şekil 3.2.1.16: Muhakeme etme stratejisini kullanan bir öğrenci çözümü

Soru 1) 131 aşağıdaki sayılardan hangisine eşittir?

➤ 6227020800
➤ 6227028000
➤ 6227280000

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13

2.5
10.10

Şekil 3.2.1.15 ve Şekil 3.2.1.16 'daki çözümler *muhakeme etme stratejisinin* kullanıldığı sorulara başarılı birer örnek olarak verilebilir.

3.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Sıra dışı problem çözme eğitimi bitiminde uygulanan üçüncü alt probleme cevap bulmaya yönelik öğrencilere 4 adet soru sorularak aldıkları eğitim ve sıra dışı problemler hakkındaki düşünceleri yorumlanmıştır.

Sorulan 4 adet soru şunlardır:

- 1) *Şimdiye kadar çözdüğümüz problemleri "kolay-normal-zor" olarak sınıflandırırsanız hangi gruba koyarsınız? Neden?*
- 2) *İlk dönem işlediğimiz problemler ünitesindeki sorulardan farkı nedir?*
- 3) *Daha önce bu tarz soru tipleriyle karşılaşmış mıydınız? Karşılaştıysanız nerede?*
- 4) *Sence bu tarz problemler, matematik dersi kapsamında ders müfredatına koyulmalı mı? Koyulmalı ise neden? Koyulmamalı ise neden?*

Öğrenciler soruları kendilerine verilen boş kâğıda yazarak cevapladılar. Öğrencilerin yazdıklarından sorular hakkında belirli kanılara ulaşılmıştır.

Öğrencilere sorulan sorulardan;

Soru1:"*Şimdiye kadar çözdüğümüz problemleri "kolay-orta-zor" olarak sınıflandırırsanız hangi gruba koyarsınız? Neden?"*

sorusuna;

- Kolay : 2 öğrenci (Ö1,Ö2)
- Orta : 15 öğrenci (Ö3-Ö17)
- Zor : 3 öğrenci (Ö18,Ö19,Ö20)

olacak şekilde cevaplar verilmiştir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

* Kolaydı, çünkü:

Ö1: "Veriler yazılınca bulunabiliyor"

Ö2: "Mantığa dayalı olduğu için"

* Ortaydı, çünkü:

Ö3,Ö10,Ö11:"Mantığımı anlamak için düşünmek gerekiyor."

Ö4: "Sorular uğraştırıcı fakat çözülmeyecek sorular değildi."

Ö5,Ö12: "Zekâ yorunca çıkıyordu. Zekâ yormak gerektiği için zor diyorum."

Ö6: "Soruların seviyeme uygun olduğunu düşünüyorum."

Ö7:"Soruyu hiç bir zaman önceden kalan ezber bilgilerimizle yapamadık.

Ö8: "Soruların günlük yaşantımızdan olmasından dolayı"

* Zordu, çünkü:

Ö18: "Problemlerin çoğu bir formülü olmayan sorulardı. Hepsi mantık istiyordu."

Ö19: "Soruyu çözmek için düz mantık işe yaramıyordu."

Ö20: " Bu tarz soruları ilk defa çözüyordum."

şeklinde olmuştur

2.soru olan;

"İlk dönem işlediğimiz "Problemler Ünitesi" 'ndeki sorulardan farkı nedir?"

sorusuna:

- 2 öğrenci (Ö4,Ö16) bir fark olmadığını belirtmiştir.
- 18 öğrenci ise (diğerleri) sıra dışı problemleri "Problemler Ünitesi" 'ndeki sorulardan farklı olarak değerlendirmiştir.

Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Ö20: "Bu soruları (sıra dışı prob.) çözerken daha derin düşünmemiz gerekiyor."

Ö1,Ö2,Ö15,Ö18: "Bu soruların (sıra dışı prob.) belirli bir formülü yok tamamen mantıkla çözülürken diğerlerinin (Problemler ünitesindeki prob.) bir formülü vardı."

Ö19: " Problemler ünitesinde denklem kurup çözebiliyorduk fakat bunlarda (sıra dışı prob.) işe yaramıyordu."

Ö11: "Ben bu testlerdeki (sıra dışı prob.) soruları daha samimi buldum. Çünkü mantık üzerine kurulu idi."

Ö7: "Bu çalışmalarda (sıra dışı prob.) daha çok mantık olarak ilerledik."

Ö5,Ö13: "Problemler ünitesindeki sorular belirli bir soru tipinden tüm sorular çözüyor."

şeklinde olmuştur.

3.soru olan;

"Daha önce bu tarz soru tipleriyle karşılaşmış mıydınız? Karşılaştıysan nerede?"

sorusuna:

- Karşılaşmamıştım : 4 öğrenci (Ö10,Ö18,Ö19,Ö20)
- Karşılaşmıştım : 16 öğrenci (Diğerleri)

olacak şekilde cevaplar verilmiştir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Ö16: "Garip problemler türü kitaplarda ve ilkokul öğretmenimden"

Ö1,Ö4,Ö7,Ö9,Ö15:" İlkokul öğretmenim ve dersane denemelerinde"

Ö1,Ö2,Ö3,Ö5,Ö6,Ö11,Ö13,Ö14,Ö17: "Zekâ soruları kitaplarında veya internetteki zekâ sorularında"

Ö8: "Okulda 'Çözene ödül' gibi faaliyetlerde"

Ö5,Ö12:"Bilgi yarışmasında"

şeklinde olmuştur.

4.soru olan;

" Sence bu tarz problemler, matematik dersi kapsamında ders müfredatına koyulmalı mı? Koyulmalı ise neden? Koyulmamalı ise neden?"

sorusuna:

- Koyulmamalı : 4 öğrenci (Ö4,Ö6,Ö16,Ö18)
- Koyulmalı :16 öğrenci (Diğerleri)

olacak şekilde cevaplar verilmiştir. Verilen cevaplardan bazıları şu şekildedir:

Ö4:" Bu tip sorular matematikte işlediğimiz bazı konuların bilinmesiyle çözülebiliyor."

Ö6:" Sorular bulmaca gibi."

Ö16:"Herkesin çözebileceği sorular. Sınavda sorulsa çoğu kişi yapar."

Ö18:"Günlük hayattan şeyler."

Ö20,Ö12,Ö10,Ö7,Ö5,Ö3:"Matematik zekâmızı geliştiriyor. Soruları çözünce moral buluyoruz. Buda matematik dersini sevmemize yardımcı oluyor."

Ö15,Ö14:"Öğrenciler bazı şeyleri ezbere yapmaktansa, matematiğin hayattaki işi ve mantığını öğrenmeli."

Ö13:"İnsanlar günlük hayatta karşılaştıkları problemleri formülden çözemez bundan dolayı bu sorularda düşünerek yapıldığından günlük hayatta karşılaşılan problemleri de çözebiliriz.

Ö2:"Normal müfredatta karşılaştığımız sorular bizim matematik bilgimizi artırıyor fakat bu tip sorular zihinsel gelişimimize daha çok katkı sağlıyor." şeklinde olmuştur.

3.3.1.Öğrenci Kâğıtlarının İncelenmesi

Öğrencilerin sıra dışı problemleri betimlemelerinde sıkça kullandığı ifadelere değinecek olursak bunların başında;

➤ "Mantığa dayalı sorular"

olduğu ve

➤ "Formül ezberi gerektirmediği"

gelmektedir.

Şekil 3.3.1.1. Formül ezberi gerektirmeyen, mantığa dayalı sorular

Ben bu soruları "zor" sınıfına koyarım. Çünkü bu problemlerin çoğu bir formüle olmayan sorulardı. Hepsi mantık istiyordu, gerçek hayata bağdaştırılmak gerekiyordu.

Gördüğümüz sorular genellikle orta zorluktaydı. Çoğu zaman bizler geçen senelerdeki konularımızı aklımıza getirdi. Hiç bir zaman soruyu önceden bilen ezber bilgilerimizle yapmadık çoğunlukla işin mantığından yola çıktık.

-Çözdüğümüz problemlerin birçoğu mantığa dayalı olduğu için kolaydı. Ezber istemeyen sorularda temel bilgilerimize ve mantığımıza dayanarak doğru sonuçlara ulaştık. Bazı sorular ise karmaşık oldukları için zorlandı. Karmaşıktan kastım uzun süren işlemler ve denemeler sonrası bulunan sorular.

Öğrenciler sıra dışı problemleri *alternatif yöntemler denemeye elverişli sorular* olarak betimlemişlerdir.

Şekil 3.3.1.2. Alternatif yöntemler denemeye elverişli sorular

Bence orta zorluktaydı. Bir soruyu çözerken matematiksel olarak bulamıyınca şekil çizerek bulabiliyorduk. Bundan dolayı orta zorluktaydı. Ayrıca bazılarının birden fazla çözüm yolumun olması çözmeyi kolaylaştırırdı.

Öğrenciler sıra dışı problemleri *günlük hayatla bağdaştırmışlardır*.

Şekil 3.3.1.3. Günlük hayatla bağdaştırılmış sorular

Bence müfredatı konulmalı. Konulmasının sebebi insanlar günlük hayatlarında karşılaştıkları problemleri formüllerden ~~çözümler~~ çözemez fakat bu sorularda düşünerek yapıldığından günlük hayatta karşılaşılan problemlerde çözebiliriz.

Her zaman dersleri öğrenirken "Hayatta ne işimize yarayacak bu bizim" diyoruz. Bu tarz problemlerde hayatın içinden olduğu için bence müfredatı konulmalı.

Bence konulmalı. Öğrenciler bazı şeyleri ezber yapmaktansa, matematiğin hayatteki işi ve mantığını öğrenmeli. Bence mantık daha önemli.

Öğrenciler sıra dışı problemleri,

- Zekâ geliştirici,
- Moral verici ve
- Matematiği sevdirci

olarak nitelendirmişlerdir.

Şekil 3.3.1.4. Zekâ geliştirici, moral verici ve matematiği sevdirci sorular

Bence koyulmalıdır. Çünkü bu tip sorular biraz daha zevkli, eğlenceli. Ve bu tip soruları çözünce öğrencinin kendini iyi hissettiğini düşünürüm. Bu sorular öğrencinin matematiği sevmesine neden olabilir.

Koyulmalı çünkü sorular çok zevkli biraz uğraşır cevap bulunca insan seviniyor. Bu da öğrencilerin motivasyonunu artırır.

Bence koyulmalı. Çünkü normal müfredatta karşılaştığımız sorular bizim matematik bilgimizi artırıyor, fakat bu tip sorular zihinsel gelişimimize daha çok katkı sağlıyor.

Tabii ki fark vardı. Ben bu festlerdeki soruları daha zevkimi buldum çünkü mantık üzerine kurulmuştu.

Bence koyulmalı. Çünkü bu tarz sorular matematik zevkimizi geliştiriyor. Ve soruları çözmeye başlayınca daha çok moral buluyoruz. Bunda matematik dersini sevmemize yardımcı oluyor.

Benzer sorulardan fakat aynı diyemeyiz. Mantıksal olarak biraz daha düşünmemiz gereken, aklımızı geliştirmemiz ve zekamızı kullanmamız gereken soruları çözdük. Ve bu soruları çözerken derste istediğimiz üniteden daha fazla zekâ aldık. Bu tip soruları çözünce kendime güvenim arttı.

BÖLÜM IV

SONUÇ VE ÖNERİLER

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

4.1 Sonuçlar

9.sınıf öğrencilerine verilen sıradışı problem çözme eğitiminin öğrencilerin strateji kullanımı üzerindeki etkisi nedir? sorusuna cevap aramak için yapılan araştırmanın ilk alt problemi olan *Lise 9. sınıf öğrencileri deneysel çalışma öncesinde hangi problem çözme stratejilerini etkin olarak kullanabilmektedir?* sorusunun cevabını aşağıdaki şekilde cevaplayabiliriz: Bu alt problemin cevabı eğitimin başında uygulanan ön testten elde edilmiştir.

Bu alt problemle ilgili çalışmaların sonucu olarak;

Öğrenciler eğitim almadan önce halihazırdaki yetenekleriyle başardıkları stratejileri sıralayacak olursak:

- 1) Tahmin ve Kontrol (%100)
- 2) Muhakeme Etme (%82)
- 3) Şekil Çizme (%77)
- 4) Denklem Kurma (%70)
- 5) Bağlantı Bulma (%53)
- 6) Benzer Basit Problemlerin Çözümünden Yaralanma (%35)
- 7) Sistemantik Liste Yapma (%29)
- 8) Geriye Doğru Çalışma (%9)

Yukarıdaki verilere bakıldığında öğrencilerin tamamının *Tahmin ve Kontrol Stratejisini* yerinde kullanabildikleri buna karşılık *Geriye Doğru Çalışma Stratejisini* ise %9 gibi çok küçük bir oranın kullanabildiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak dokuzuncu sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerine karşı formal veya informal yollarla elde ettikleri bir bilgi veya tecrübe birikimi vardır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "*Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin problem çözme başarısına 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 sonuç verilerin normal dağılım gösterdiği olmuştur. Daha sonra bu veriler *bağımlı t testine* tabii tutulmuştur. Sonuçlar yorumlandığında 0,05 anlamlılık düzeyinde manidardır.

Sonuç olarak verilen eğitimin, öğrencilerin sıra dışı problem çözme başarısına etkisi olumlu yöndedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan *Lise 9. sınıf öğrencilerine verilen strateji eğitiminin öğrencilerde problem çözmeye karşı uyandırdığı düşünceleri nelerdir? sorusunun cevabını ise aşağıdaki gibi özetleyebiliriz:*

Öğrenciler soruları kendilerine verilen boş kâğıda yazarak cevaplamışlardır. Öğrencilerin cevaplarından aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Çalışma grubundaki dokuzuncu sınıf öğrencilerinin çoğunluğu (%75) sıra dışı problemleri orta seviyeli zorlukta olarak değerlendirmişlerdir.

- Çalışma grubundaki dokuzuncu sınıf öğrencilerinin çoğunluğu (%90) sıra dışı problemleri, müfredattaki "Problemler" ünitesindeki soru örneklerinden farklı olarak değerlendirmektedirler.

- Çalışma grubundaki dokuzuncu sınıf öğrencilerinin çoğunluğu (%80) sıra dışı problemler ile daha önce karşılaşmamışlardır.

- Çalışma grubundaki dokuzuncu sınıf öğrencilerinin çoğunluğu (%80) sıra dışı problemleri matematik dersi kapsamında müfredatta görmek istemektedirler.

Bunu yanında öğrenciler sıra dışı problemler için "mantığa dayalı", "formül ezberi gerektirmeyen", "zekâ geliştirici", "moral verici", "matematiği sevdirci" ve "alternatif yöntemler denemeye elverişli" gibi olumlu ifadeler kullanmışlardır. Aynı

zamanda sıra dışı problemleri günlük hayatla bağdaştırmışlardır. Bütün bunlar göz önüne alındığında, öğrencilerin sıra dışı problemlere yönelik düşünce ve inançlarının genelde olumlu yönde olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki veriler göz önüne alındığında öğrencilerin sıra dışı problemleri sevdiği, öğrencilerde problemlere karşı olumlu bakış açısının olduğu, ayrı bir ders ünitesi olarak bile görmek istedikleri sonuçlarına ulaşılmıştır.

Yeo (2009) 'ya göre öğrencilerin problem çözümedeki yaşadığı sorunlardan biri olan strateji bilgi eksikliği, ön testten elde edilen puanlar yorumlandığında özellikle sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışma stratejilerindeki başarısızlığın sebebi olarak değerlendirilebilir. Çünkü bu durum öğrencilere verilen eğitimden sonra ortadan kalkmış ve öğrenciler bu iki stratejiyi nerede kullanacaklarını öğrendiklerinden son testteki sorularda başarılı olmuşlardır.

Eğitim boyunca öğrencilerin grup çalışması yapması ve bu durumun öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bıraktığının gözlemlenmesi Pourwood (2003)'un problem çözümede işbirlikçi yaklaşımın faydalarını tespit ettiği çalışması ile paralellik göstermiştir.

Eğitim sonunda öğrencilerin en başarılı olduğu stratejilerden ikincisi olan şekil çizme stratejisi (%88), Mogari ve Lupahla (2013) 'nın yaptığı çalışmada da öğrencilerin en başarılı olduğu stratejilerden biri olarak belirlenmiştir. Bunun yanısıra, Mabilangan, Limjap ve Belecina (2011) 'ın benzer bir çalışmasında ise öğrencilerin tercih ettiği stratejilerden ön plana çıkanlar şekil çizme, tablo yapma, sistematik liste yapma ve benzer basit problemlerin çözümünden yararlanma olmuştur. Eğitim sonunda son test puanları göz önüne alındığında başarıma yüzdelerine göre çalışmamızda şekil çizme (%88) ikinci , sistematik liste yapma (%79) üçüncü strateji olmuştur. Bu iki strateji Mabilangan'ın çalışmasındaki iki strateji ile örtüşmüştür. Son olarak, eğitim sonunda öğrencilerde sıra dışı problemlere karşı oluşan olumlu düşünce ve fikirlerin benzerleri Salleh ve Zakaria (2009) 'nın çalışmasında da gözlenmiştir.

4.2 Öneriler:

NCTM 2000 'de de yer aldığı gibi öğrencilere 12 sınıfa kadar problem çözme fırsatları sağlanmalıdır. "Problemi nasıl çözeceğini öğrenen öğrenci günlük yaşamda karşılaşacağı durumlara etkili bir şekilde karar verme özelliği kazanır. Problem çözme

öğrencilere sistematik düşünme için fırsat sunar." (Faridah ve Zakaria, 2009) Rutin olmayan problemleri, öğrencilerimizin internette gezinirken rastgele karşılaştıkları veya zekâ soru kitaplarında kalmış sorular olmaktan kurtarıp öğrencilerimizle tanıştırmalıyız. Müfredat kapsamında matematik dersine entegre edip okullarda okutmalıyız. Çünkü Yazgan (2013)'ın da yaptığı çalışma göstermiştir ki lise öğrencilerinin üniversite giriş sınavındaki başarıları ve sıra dışı matematik problemi çözme yeteneklerini arasında önemli bir bağ vardır. Her ne kadar orta öğretim matematik dersi öğretim müfredatında sıra dışı problemler ifadesi kullanılmış olsa da burada detaya inilmemesi bir eksiklik olarak düşünülmektedir. Müfredatta sıra dışı problemlere daha ayrıntılı olarak değinilmesi gerektiğini yapılan çalışmalar göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre şu şekilde önerilerde bulunabiliriz.

1) Öğrencilerde akademik olarak özelde matematik dersi adına oluşturduğu olumlu gelişimlerin çok bilinmediği sıra dışı problemler ve çözme stratejileri mutlaka öğretmenlerle tanıştırılmalıdır. Bu tanışmanın hızlanması ve temelden olması için üniversitelerde bu konuyla ilgili dersler açılabilir.

2) Öğrencilerin matematik dersine karşı ön yargıları belli iken matematik için çok önemli olduğunu düşündüğümüz sıra dışı problemlere karşı olumlu tepkiler vermişlerdir. Bizler öğretmenler olarak bu durumu lehimize çevirip öğrencilerimizi sıra dışı problemlerle tanıştırmalıyız.

3) Öğrencileri zihinsel olarak zorlayan ve geliştiren sıra dışı problemler ve problem çözme stratejileri, orta öğretim matematik müfredatına bir ünite olarak eklenebilir. Her ne kadar ilk amaç olmasa da uluslararası sınavlarda (PISA, TIMMS gibi) ülkemiz adına gelecek başarılar için sıra dışı problemler önemli bir basamak görevi görecektir.

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

1) Öğrenciler alışık olmadıkları bir problem tarzıyla karşılaştıklarından eğitimin başlarında ön yargılı olarak " Bu problemler ne işime yarayacak" tarzında düşüncelere sahip olabilmektedirler. Ancak daha fazla problemle karşılaşılıp çözdükçe bu düşünce tamamen değişip daha fazla soru ile tanışıp çözme şekline dönüştüğü için sabırlı davranılmalıdır.

2) Özellikle *sistemik liste yapma stratejisinde* öğrenciler bütün verileri yazmakta üşendiklerinden veya "Buradan çıkmaz." fikrine kapıldıklarından soruyu çözmeyi yarıda bırakabilmektedirler. Sistemik liste yapma stratejisi ile ilgili eğitim verilirken öğrencileri (grupları) birebirde gezip doğru yolda olduğu/oldukları bıkılmaları gerektiği yönünde desteklenmeli.

3) Eğitim sürecinde gruplar oluşturulup sorular çözerken öğrenciler arasında mutlaka dolaşılmalı, gerektiğinde küçük ipuçları ile soruların çözümlerine devam etmeleri sağlanmalıdır.

Bu alanda özellikle lise seviyesinde yapılacak yeni deneysel çalışmalara ise aşağıdaki önerileri verilebilir:

1) Çalışmamızda lise adına sadece dokuzuncu sınıf öğrenciler ile çalışılmış ve dokuzuncu sınıf öğrencileri üzerinden elde edilen verilerle çalışılmıştır. Verilen eğitim lisenin diğer kademelerinde de denenip yeni veriler elde edilip yorumlanabilir.

2) Verilen eğitim süreci bir yıla veya daha fazla süreye yayılabilir.

3) Özel bir öğrenci grubu seçip bu gruba sıra dışı problem ve stratejileri üzerine eğitim verilip PISA sınav sonuçları incelenebilir.

4) Bu araştırma sınavda belirli bir puan alıp emsallerinden ön plana çıkmış öğrencilerle çalışıldığı için, farklı seviyelerdeki akademik başarıya sahip öğrencilerle aynı çalışmalar yapıp sonuçları değerlendirilebilir.

5) Yeni araştırmalarda daha fazla öğrenciye yer verilip daha fazla veriye ulaşılabilir.

KAYNAKÇA

Altun, M. (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi, *Milli Eğitim Dergisi*, s: 147.

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.

Mabilangan, R. A., Limjap, A. A., & Belecina, R. R. (2011). Problem-Solving Strategies Of High School Students On Non-Routine Problems: A Case Study. *Alipato: A Journal of Basic Education*, 5, 23-46.

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

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (YEĞİTEK), Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Mogari, D., Lupahla, N., (2013). Mapping A Group Of Northern Namibian Grade 12 Learners' Algebraic Non-Routine Problem Solving Skills, *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 17, 94–105.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles And Standards For School Mathematics*. Reston/VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Polya, G.,(1997). Nasıl Çözmeli?, çev. Feryal Halatçı, *Sistem Yayıncılık*, İstanbul.

Pourdavood, R., R.,(2003). *Problem Solving Dynamics - Students Nonroutine Problem Solving Engagement: A Case Study Of Four Ninth-Grade Mathematics Students*. Unpublished dissertation, Norman, Oklahoma.

Posamentier, A.S.,Krulik, S.,(1998), *Problem Solving Strategiesfor Efficient And Elegant Solutions*, Corwin press, Inc.,A sage publications company thousand oaks, California.

Pugalee, D., (2001), Writing, Mathematics, and Metacognition: Looking for Connections Through Students' Work in Mathematical Problem Solving, *School Science and Mathematics*, Vol101, 236.

Rudder ,C.,A.,(2006), *Problem Solving: Case Studies Investigating The Strategies Used By Secondary American And Singaporean Students*, Unpublished dissertation,The Florida State University College Of Education.

Sezen, G., Paliç, G.(2011). Lise Öğrencilerinin Problem Çözme Becerisi Algılarının Belirlenmesi, *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya, Türkiye.

Salleh, F., & Zakaria, E. (2009). Non-routine Problem-Solving And Attitudes Toward Problem-Solving Among High Achievers. *International Journal of Learning*, 16(5), 549-559.

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., (2013). Non-routine Mathematical Problem-Solving At High School Level And Its Relation With Success On University Entrance Exam. *US-China Education Review A*, Volume 3, Number 8, August 2013 (Serial Number 27)

Yeo, K. K. J. (2009) Secondary 2 Students' Difficulties In Solving Non-Routine Problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 8,1-30.

EKLER

EK 1:ÖN TEST

Adı/Soyadı:

Numarası:

Sevgili Öğrenciler

Aşağıda 9 tane problem bulunmaktadır. Soruları dikkatlice okuyup, cevapları altındaki boşluklara yazınız. Süreniz bir ders saatidir. Cevaplarınızda soruyu çözerken ne düşündüğünüzü ayrıntılı olarak açıklayınız.

Serkan GÜRSAN

SORULAR

1) Elimizde bulunan 1, 5, 10 liralıklarla kaç türlü 25 lira para elde edebiliriz? (Her paradan istenildiği kadar kullanılabilir.)

2) Bir kavanoz dolusu bilye var. Ali ile Veli bir oyun oynuyorlar. Ali kazanırsa kavanozdan 5, Veli kazanırsa kavanozdan 7 bilye alıyor. 24 oyun sonunda, ikisinin de eşit sayıda bilyesi bulunduğuna göre; Ali kaç oyun, Veli kaç oyun kazanmıştır?

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 kaçını yaprakla kaplıydı?

4) İrfan doğduğunda babası 32 yaşındaydı. Kaç yıl sonra İrfan'ın yaşının babasının yaşına oranı $3/11$ olur?

5) 77, 49, 36, 18, _ dizisinin son terimini bulunuz (Nasıl bulduğunuzu açıklayınız).

6) Dört defineci bir sepet altın buluyor. Eşit paylaşma niyetiyle yatıyorlar fakat gece birinci uyanıyor. Altınları 1 sana 1 bana diyerek ikiye bölüyor, 1 altın artıyor. Bir kısmını alıyor, tek altını ayrı bir yere saklıyor, kalanları sepette bırakıyor. Sonra ikincisi, sonra üçüncüsü, sonra dördüncüsü birbirinden habersiz aynı işi yapıyor. Sabah uyandıklarında 5 altın kaldığını görüyor ve 5 altını paylaşıyorlar. Artan 1 altını yedek olarak bir yerde saklıyorlar. Sepette bölüşmeden önce kaç altın vardı?

7) Elinizde 7 ve 11 dakikalık sürelerde pişirmeye ayarlı makineler var. Makineler ayarlı süreyi tamamlayıncaya kadar durdurulamıyor ve başka bir zaman ölçen aracınız da yok. 15 dakikada pişecek bir yumurtayı bu makineleri kullanarak nasıl pişirirsiniz? Çözümünüzü açıklayınız.

8) 64 küçük kareden oluşan bir büyük kare içinde kaç kare vardır?

EK 2: SON TEST

Öğrencinin adı-soyadı:

Sevgili Öğrenciler

Aşağıda 8 tane problem bulunmaktadır. Soruları dikkatlice okuyup, cevapları altındaki boşluklara yazınız. Süreniz bir ders saatidir. **Cevaplarınızda soruyu çözerken ne düşündüğünüzü ayrıntılı olarak açıklayınız.**

Serkan GÜRSAN

SORULAR

S1) Bir çift zar atılıyor. Üste gelen sayıların toplamının çift olduğu bilindiğine göre bu sayıların neler olduğunu yazınız?

S2) 100 çiftlik hayvanı almak için 100 dolar veriliyor. Tavuk, inek ve koyunun her birinden en az bir tane almalısınız. Eğer tavukların tanesi 10 sent, ineklerin 5 dolar ve koyunlar 2 dolar ise 100 dolara 100 hayvan alabilmek için hangisinden kaç tane almalısınız?

S3) Dikdörtgen şeklindeki bir çelik tabakanın içine düz bir çizgi şeklinde dört delik açılacaktır. 1. delik ile 4. delik arasındaki uzaklık 35 mm. dir. 2 ve 3. delik arasındaki uzaklık 1 ve 2. delik arasındaki uzaklığın iki katıdır. 3. delik ile 4. delik arasındaki uzaklık 2 ve 3. delik arasındaki uzaklıkla aynıdır. 1. ve 3. delikler arasındaki uzaklık kaç mm.dir?

S4) İki çocuğun ağırlıkları oranı $\frac{5}{7}$, farkı ise 12 kg olduğuna göre, bu çocukların ağırlıkları toplamı kaç kg dır?

S5) 1, 2, 4, 7, 13, 24, 44, ... dizisinin son terimini bulunuz (Nasıl bulduğunuzu açıklayınız).

S6) Fikri yerel bir eczane için reçeteler dağıtıyor. Salı günü minibüsteki reçetelerin önce $\frac{5}{9}$ 'unu, sonra da kalan reçetelerin $\frac{3}{4}$ 'ünü dağıttı. Depodan 10 reçete daha aldıktan sonra, onunla birlikte olan reçetelerin $\frac{2}{3}$ 'ünü dağıttı. Sonra 12 reçete daha aldı ve minibüste olanların $\frac{7}{8}$ 'ini dağıttı. Son olarak, 3 tane daha aldı ve kalan 5 reçeteyi dağıttı. Kaç reçete dağıtmıştır?

S7) 9 ve 4 litrelik iki kap ile bir nehirde 6 litre su nasıl alınabilir? (gerektiğinde suyu dışarı dökebilirsiniz)

S8) Yirmigenin kaç köşegeni vardır?

EK 3: PUANLAMA ANAHTARI / DEĞERLENDİRME**1.Soru**

1.1. Doğru cevap: 2 puan

1.1.1. Sistematik liste yapılmış

1.1.2. Sistematik fakat listeleme yapılmamış

1.2. Eksik cevap: 1 puan

1.2.1. Listeye başlayan fakat tamamlayamayan/yarıda bırakan

1.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

1.3.1. Çözüm yapılmamış

1.3.2. Kombinasyon olduğunu düşünüp $3.3.3=3^3=27$ cevabını vermiş veya öylece bırakmış.

1.3.3. Denklem kurmuş fakat sorunun mantığını anlamamış.

2.Soru

2.1. Doğru cevap: 2 puan

2.1.1. EKOK ile

2.1.1. Tahmin ve kontrol ile

2.1.2. Denklem ile

2.1.3. Denklem ile tahmin-kontrol birlikte

2.1.4. Sonuç doğru ancak yöntem belli değil

2.2. Eksik cevap: 1 puan

2.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

3.Soru

3.1.Doğru cevap: 2 puan

3.1.1. Őekille geriye doğru alışma

3.1.2. Denklemin kullanıldığı geriye doğru alışma

3.1.3. Denklemlerle ve oran-orantıyı birlikte kullananlar

3.1.4. Kesirlerin kullanıldığı geriye doğru alışma

3.1.5. Yüzde hesabı ile doğru sonuç / Yüzde ile geriye doğru alışma

3.2. Eksik cevap: 1 puan

3.2.1. Geriye doğru çalışma var fakat sorudaki gün sayısını yanlış algılama

3.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

3.3.1. Hatalı geriye doğru alışma / Cevap yok

4. soru

4.1. Doğru cevap: 2 puan

4.1.1. Denklem ile

4.1.2. Tahmin ve kontrol ile

4.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

4.3.1. Çözüm yok

4.3.2. Diğer hatalı denklem/eksik denklem kurma

5.soru

5.1. Doğru cevap: 2 puan

5.1.1. $7.7=49$, $4.9=36$, $6.3=18$, $1.8=8$ bağıntısını fark edenler

5.1.2. Diğer çözümler (3, 5, 9 ve 11 cevabı)

5.2. Eksik cevap: 1 puan

5.2.1. Yetersiz muhakeme

5.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

5.3.1. Sayısal cevap var muhakeme yanlış

5.3.2. Çözüm yok

6.Soru

6.1. Doğru cevap: 2 puan

6.1.1. Cevap doğru, yöntem tespit edilemedi

6.2. Eksik cevap: 1 puan

6.2.1. Denklem kurulmuş fakat eşitliği yazamamış

6.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

6.3.1. Çözüm yok

6.3.2. Geriye doğru çalışmada hata

6.3.3. Denklem kurmada çalışmada hata

6.3.4. Şekil çizme var fakat muhakeme hatalı

6.3.5. Kesir kullanmada hata

7.Soru

7.1. Doğru cevap: 2 puan

7.1.1. Doğru muhakeme

7.2. Eksik cevap: 1 puan

7.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

7.3.1. Çözüm yok

8.Soru

5.1. Doğru cevap: 2 puan

5.1.1. Doğru muhakeme

5.2. Eksik cevap: 1 puan

5.2.1. Muhakeme doğru fakat eksik kalmış

5.2.1. Benzer basit denemesi yapmış ancak karenin kenarını yanlış hesaplamış.

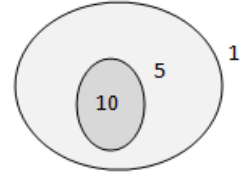
5.3. Hatalı cevap / cevap yok: 0 puan

5.3.1. Çözüm yok

5.3.2. Basit örneklerden yararlanma girişimi var fakat muhakeme yanlış.

EK 4:ÇALIŞMADA KULLANILAN SIRA DIŞI PROBLEMLER

Soru 1) Şekildeki atış tahtasına üç atış yapan bir kimse kaç değişik toplam puandan birini almış olur?



Soru 2) Bir kitabın sayfalarında bulunan rakamların sayısı 1230 'dur. Bu kitap kaç sayfadır?

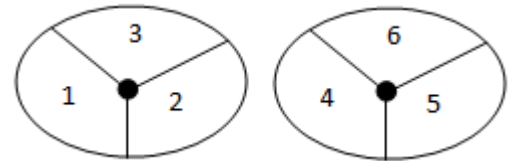
Soru 3) Kenarları tam sayı, çevresi 30 cm olan kaç ikizkenar üçgen yazılabilir?

Soru 4) Bir dersin üç farklı sınavından 10 üzerinden tamsayı notlar alınmıştır. Ortalama tam 7 olduğuna göre hangi notlar alınmış olabilir?

Soru 5) Fatma 17 arkadaşını geçen salı günü evine bir akşam yemeğine davet etti. 1 rakamını kendine rezerve ederek, her misafirine 2 ile 18 arasındaki bir sayıyı içeren (2 ve 18'de dahil) bir kart verdi. Masadaki herkes gruplandığında her çiftin numaraları toplamının bir tam kare sayı olduğunu fark etti. Fatma'nın partnerinin numarası kaçtır?

Soru 6) Elimizde bulunan 1, 5, 10 liralıklarla kaç türlü 25 lira para elde ederiz?

Soru 7) Şekildeki iki fııldak döndürülüyor ve gelen sayılar toplanıyor. İki sayının toplamının çift olma olasılığı nedir?



Soru 8) Deniz ve Leyla yerel bir tenis kulübünde hayır amaçlı bir tenis turnuvasındadırlar. Ardışık iki oyunu ya da toplamda üç oyunu kazanan ilk oyuncu seti kazanır. Kaç farklı biçimde set kazanılabilir?

Soru 9) 20 toplamına ulaşmak için 8 tek sayıyı kaç değişik biçimde toplayabilirsiniz?

Soru 10) Bekir 20 soruluk çoktan seçmeli bir sınava girmiştir. Bu sınavda;

- Her doğru soru +5 puan
- Her yanlış soru -2 puan
- Boş bırakılan soru 0 puan

değerindedir. Bekir bu sınavda bazı soruları boş bırakmıştır ve 44 puan almıştır.

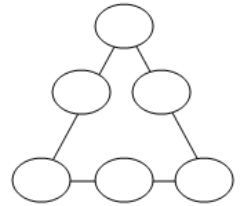
Bu bilgilere göre Bekir kaç soruyu boş bırakmıştır?

Soru 11) x ve y pozitif tamsayılar olmak üzere aşağıdaki denklemdeki x ve y değerlerini bulunuz.

$$\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = \frac{19}{20}$$

Soru 12) Bir ziyarete, her iki misafir bir tavuk tabağını, her üç misafir bir pirinç tabağını, her dört misafir bir sebze tabağını paylaşmıştır. Toplamda 65 tabak varsa ziyafette kaç kişi vardır?

Soru 13) Şekildeki üçgenin üzerindeki dairelere 1,2,...,6 sayılarını öyle bir yerleştiriniz ki her sıranın toplamı aynı olsun.



Soru 14) 4 tane 4 'ü ve +,-,x,÷,() işlemlerini kullanarak 0'dan 9 kadar olan sayıları elde ediniz. $(4 \times 4 + 4) : 4 = 5$ gibi. Aynı mantıkla 5 tane 5 i kullanarak 0'dan 9'a kadar olan sayıların elde edilip edilemeyeceğini deneyiniz.

Soru 14) Eğer her harf bir sayı için şifre ise, aşağıdaki toplama işlemi nedir? 1,2,3,6,7,9,ve 0'ı kullanın.

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

Soru 15) Emre'nin dairesel bir yolda giden oyuncak bir treni vardır. bu yol üzerinde eşit aralıklarla dizilmiş 6 adet telefon direği vardır. Tren lokomotifinin ilk direktan üçüncü direğe gitmesi 12 saniye sürdüğüne göre aynı hızda lokomotif yolun tamamını kaç saniyede tamamlar?

Soru 16) Erdem ile Murat bir kebabçıda çalışmaktadırlar. Kebabçı haftanın 7 günü açıktır. Erdem 1 gün çalışıp 2 gün çalışmıyor, Murat ise 1 gün çalışıp 3 gün çalışmıyordur. Erdem ile Murat 1 Mart salı günü beraber çalıştıklarına göre mart ayı içerisinde tekrar hangi günler birlikte çalışırlar?

Soru 17) Yusuf belediye binasına gitmek için evden ayrıldı. Yola çıkmadan önce arabasının sayacı 32518 km'yi gösteriyordu. 5 km sürdükten sonra evde çantasını unuttuğunu fark etti ve eve geri döndü. Evden çantasını aldı ve tekrar belediyeye doğru yola koyuldu. İşlerini bitirdikten sonra doğrudan eve döndü ve arabanın sayacı eve geldiğinde 32966 yı göstermekteydi. Bu bilgilere göre ev belediye arası kaç km olduğunu bulunuz.

Soru 18) 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan kurbağa kuyudan çıkabilmek için çabalamaktadır. Her sıçrayışında 4m yükseliyor, duvar kaygan olduğu için 1 m geri kayıyor. Kaçınıcı sıçrayışta kurbağa kuyudan kurtulur?

Soru 19) Bir demir çubuğu 2 eşit parçaya bölmek için 12 tl harcanmaktadır. 4 eşit parçaya bölmek için kaç tl harcamak gerekir?

Soru 20) Bir kare masada 4 kişi oturabiliyor. 15 kare masa yan yana konursa kaç kişi oturur?

Soru 21) Bir at yarışmasında atların adları harflerle gösterilmiştir. Buna göre

F C nin 7 saniye önünde

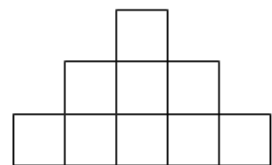
P B nin 6 saniye arkasında

D B nin 8 saniye arkasında

C P nin 2 saniye önündedir.

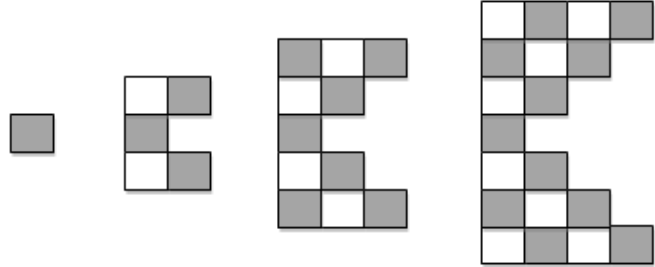
Atlar hangi sırayla yarışı tamamlamıştır?

Soru 22) Şekildeki gibi iki taraflı bir merdiven inşa edilecek olursa 20 basamaklı merdivene kaç tuğla gerekir?

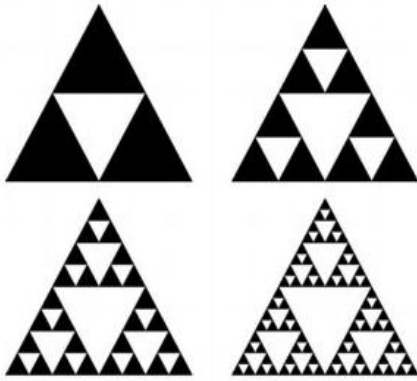


Soru 23) Bir noktada kesişen 30 ayrı doğru ile kaç ters açı oluşturulabilir?

Soru 24) Siyah ve beyaz olan karelerin birleşimi şeklinde yandaki gibi birleşerek yeni bir şekil oluşturmaktadır. 10. şekilde kaç adet kare kullanılır ve bunların kaç siyah olur?



Soru 25)



Yandaki şekildeki üçgenler Sierpinski üçgeni adıyla anılmaktadır ve aynı düzen takip edilerek sonsuza kadar devam ettirilebilir. Buna göre;

a) Eğer bu şekil dizisini 15. şekle kadar devam ettirseydiniz, bu şekildeki siyah ve beyaz üçgen sayıları ne olurdu?

b) Eğer bu şekil dizisini n. şekle kadar devam ettirseydiniz, siyah ve beyaz üçgen sayılarını n cinsinden nasıl ifade ederdingiz?

Soru 26) Bir sınıftaki öğrenciler sıralara 2'şer 2'şer oturursa 6 öğrenci ayakta kalıyor, eğer 3'er 3'er oturursa 5 öğrencilik yer boş kalıyor. Bu sınıfta kaç sıra ve kaç öğrenci vardır?

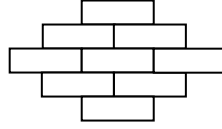
Soru 27) Tuz oranı %12 olan 500 gram tuzlu suya kaç gram saf su ekleyelim ki tuzluluk oranı %10'a düşsün?

Soru 28) İrfan doğduğunda babası 32 yaşındaydı. Kaç yıl sonra İrfan'ın yaşı babasının yaşına oranı $\frac{3}{11}$ olur?

Soru 29) Herhangi ardışık üç tek sayının toplamının 3 ile tam bölünebildiğini gösteriniz.

Soru 30) 3h boyundaki bir mumun yanma süresi 3 saat, h boyundaki başka bir mumun yanma süresi ise 4 saattir. Birlikte yanmaya başladıktan kaç saat sonra aynı boya ulaşırlar?

Soru 31) Bir avlu 100 tuğla kullanılarak aşağıdaki düzende inşa edilmiştir. Orta sırada kaç tuğla vardır?



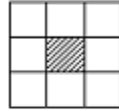
Soru 32) Eğer bir grupta 10 kişi varsa ve herkes elini sadece bir kere sıkarsa, toplam kaç el sıkışması olur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

Soru 33) Bir doğru parçası üzerinde 30 nokta kaç doğru parçası oluşturur?

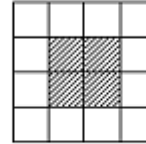
Soru 34) Bir doğru üzerinde 20 nokta ve doğru dışında bir nokta verilmiş olsun. Tabanları doğru üzerinde olan ve dışarıdaki noktayı tepe kabul eden kaç üçgen vardır?

Soru 35)

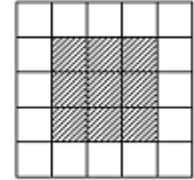
(a) Beşinci şekilde kaç tane taralı kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

(b) Beşinci şekilde kaç tane taranmamış kare vardır? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

(c) Birinci şekilde 8 taranmamış kare vardır. Üçüncü şekilde 16 taranmamış kare vardır. Eğer bir şekilde 44 taranmamış kare varsa, bu kaçınıcı şekildir? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

Soru 36) Eğer bir grupta 10 kişi varsa ve herkes elini sadece bir kere sıkarsa, toplam kaç el sıkışması olur? Cevabı nasıl bulduğunuzu açıklayın.

Soru 37) Bir doğru parçası üzerinde 30 nokta kaç doğru parçası oluşturur?

Soru 38) Bir doğru üzerinde 20 nokta ve doğru dışında bir nokta verilmiş olsun. Tabanları doğru üzerinde olan ve dışarıdaki noktayı tepe kabul eden kaç üçgen vardır?

Soru 39) Bir lokantada yemek yiyen müşterilere, hesap ödeme sırasında, lokanta sahibi " kasaya bak ne kadar para varsa kendin de o kadar koy, 2 lira al ve çık" diyor. Dördüncü müşteri kasaya baktığında para olmadığını görüyor. Müşterilerden önce kasada kaç lira vardı?

Soru 40) Yüksekten bırakılan bir top, düştüğü yüksekliğin $\frac{3}{5}$ i kadar yükseliyor. Beşinci sıçrayışında 81 cm'ye yükseldiğine göre, top kaç cm yükseklikten bırakılmıştır?

Soru 41) Dört kişi, bir sincap ve bir sepet fındık vardır. Bu dört kişi, fındıkları ertesi sabah uyandıklarında eşit olarak paylaşmayı kararlaştırmışlar ve uykuya dalmışlardır. Ancak biri gece kalkıp fındıkları "Bir sana, bir bana." diyerek iki guruba bölüyor ve 1 fındık artıyor. Bu iki gruptan birini alıp diğerini sepete koyuyor, artan 1 fındığı ise sincaba veriyor. Biraz sonra ikinci kişi, daha sonra üçüncü kişi ve daha sonra da dördüncü kişi birbirlerinden habersiz aynı şeyi yapıyorlar. Sabah uyandıklarında sepette hala fındık kalmıştır. Kalan bu fındığı aralarında eşit olarak paylaşıyorlar ve 1 fındık artıyor. Onu da sincaba veriyorlar. Tüm bu bilgilere göre başlangıçta en az kaç fındık vardır?

Soru 42) Nazan hobi olarak tavşan yetiştirmektedir. Nisan ayında tavşan sayısı %10 artmış ve mayıs ayında 10 yeni tavşan doğmuştur. Mayıs ayının sonunda elindeki tavşanların üçte birini satmıştır. Haziranda 20 yeni tavşan daha doğmuş ve haziranın sonunda elindekilerin yarısını satmıştır. Temmuz ayında ise Nazan'ın 5 yeni tavşanı daha doğmuş ve 55 adet tavşanı olmuştur. Buna göre Nazan'ın nisan ayı başlangıcında kaç tavşanı vardı?

Soru 43) Ali, Veli ve 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. (Denklem kurmadan çözüm üretmeye çalışınız)

Soru 44) $13!$ aşağıdaki sayılardan hangisine eşittir?

- 6227020800
- 6227028000
- 6227280000

Soru 45) 1 ile 1000 arasında kaç tane palindromik (tersinden ve dznden aynı okunan) sayı vardır?

Soru 46) 9 ve 4 litrelik iki kap ile bir nehirden 6 litre su nasıl alınabilir?

Soru 47) Biri 7 dakika, diğeri 11 dakika süre ile çalışan iki su kaynatma makinesi vardır. Elinizde saat yoktur ve bu makineleri alışılırınca durduramıyorsunuz. 15 dakika kaynaması gereken bir yumurtayı, bu makinelerle pişirmek mümkün müdür? Mümkünse bu işlemi nasıl yaparsınız?

Soru 48)  eşkıya ii 24 litre değerli bal dolu bir fiıyı çalarlar. Kaarlarken yolları üzerinde bir satıcıdan 3 boş testi satın alırlar. Saklandıkları yere vardıklarında bu değerli balı paylaşmak isterler. Ancak boş testileri 5, 11, 13 litrelik testilerdir. Acaba sadece bu dört testi ile bu değerli bal 3 kişi arasında nasıl eşit olarak paylaşılabilir?

Soru 49) 127 tane cevizi tabağa öyle koyunuz ki, herhangi bir sayıda ceviz isteyen birine istediği miktarı, tabakları bozmadan tümüyle vererek başarabilesiniz.

Soru 50) 10 m derinliğindeki bir kuyunun dibinde bulunan kurbağa kuyudan çıkabilmek için abalarmaktadır. Her sıçrayışında 4m yükseliyor, duvar kaygan olduğu için 1 m geri kayıyor. Kaçıncı sıçrayışta kurbağa kuyudan kurtulur

Soru 51) Bir doğru üzerinde 20 nokta ve doğru dışında bir nokta verilmiş olsun. Tabanları doğru üzerinde olan ve dışarıdaki noktayı tepe kabul eden kaç üçgen vardır?

Soru 52)  eşkıya ii 24 litre değerli bal dolu bir fiıyı çalarlar. Kaarlarken yolları üzerinde bir satıcıdan 3 boş testi satın alırlar. Saklandıkları yere vardıklarında bu değerli balı paylaşmak isterler. Ancak boş testileri 5, 11, 13 litrelik testilerdir. Acaba sadece bu dört testi ile bu değerli bal 3 kişi arasında nasıl eşit olarak paylaşılabilir?

Soru 53) Tuz oranı %12 olan 500 gram tuzlu suya kaç gram saf su ekleyelim ki tuzluluk oranı %10'a düşsün?

Soru 54) Leyla konser salonuna konserin başlamasına 15 dk kala gitmiştir. Fakat bazı teknik aksaklıklardan dolayı konser 10 dk geç başlamıştır. Tüm konser 2 sa 25 dk sürmüştür. Leyla konser salonundan 22.30 da ayrılmıştır. Bütün bu verilenler ışığında Leyla'nın saat kaçta konser salonuna gelmiştir? Cevabınızı açıklayınız.

Soru 54) Bir kedi bir tavşanı takip etmektedir. Aralarında 160 metre vardır. Kedinin her 9 metrelik koşusundan, tavşan 7 metre zıplayarak kaçabilmektedir. Buna göre kaç metre sonra kedi tavşanı yakalayabilecektir?

Soru 54) Her bir sembol bir sayıya denk gelmektedir. Her bir satırın ve sütunun toplamı yanında ve aşağısında verilmiştir. Buna göre her bir sembolün değerini bulunuz.

| | | | | |
|---|----|----|----|-----|
| # | # | @ | @ | 28 |
| # | # | # | # | 24 |
| * | * | % | @ | 42 |
| @ | % | * | # | 36 |
| ? | 34 | 36 | 28 | ... |

Soru 55) Baskı aşamasında sayfa numaraları için toplamda 1890 rakam kullanılmış olan bir kitap kaç sayfadır?

Soru 56) Kalp ve nefes açma çalışmasına başladın ve çalışmaya başlamadan 2 hafta önce 14 dk boyunca dinlenmeden koşabiliyordun. Şimdi ise durmadan neredeyse 40 dk koşabiliyorsun. Performansındaki artış yüzde kaçtır?

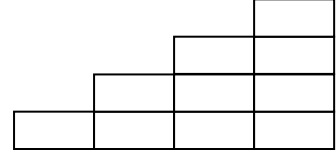
Soru 57) Bir ziyarete, her iki misafir bir tavuk tabağını, her üç misafir bir pirinç tabağını, her dört misafir bir sebze tabağını paylaşmıştır. Toplamda 65 tabak varsa ziyafette kaç kişi vardır?

Soru 58) Bir zarı 6 kere attığında, 6 yüzünde gelme şansı nedir?

Soru 59) Şekildeki pastayı 3 hamlede 8 parçaya ayırabilir misin?



Soru 60) Yandaki şekildeki gibi yapılan 30 basamaklı bir merdiven için kaç tuğla gerekir?



ÖZ GEÇMİŞ

Doğum Yeri ve Yılı : Niğde - 1987

| Öğr. Gördüğü Kurumlar: | Başlama Yılı | Bitirme Yılı | Kurum Adı |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------------|
| Lise: | 2001 | 2005 | Niğde Anadolu Öğretmen Lisesi |
| Lisans: | 2005 | 2010 | Gazi Üniversitesi |
| Yüksek Lisans: | 2012 | 2014 | Uludağ Üniversitesi |

Bildiği Yabancı Diller ve

Düzeyi : İngilizce - İyi

Çalıştığı Kurumlar : Bursa Işıklar Askeri Hava Lisesi

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 : -

Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar : 5.International Congress Of Education Research