

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN UYGUN
PROBLEM ÇÖZME STRATEJİSİ KULLANABİLME BECERİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
ELÇİN EMRE

Danışman
Prof. Dr. ZİYA ARGÜN

ANKARA-2008

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Elçin EMRE' ye ait **“ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN UYGUN PROBLEM ÇÖZME STRATEJİSİ KULLANABİLME BECERİLERİ”** adlı çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

Üye:

(Danışman)

Üye:

ÖZET**ORATÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN UYGUN PROBLEM ÇÖZME
STRATEJİSİ KULLANABİLME BECERİLERİ****EMRE, Elçin****Yüksek Lisans, Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı****Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ziya ARGÜN****Mart-2008**

Bu çalışmanın amacı, problem çözme stratejilerini geliştirmek için oluşturulan öğretim durumunun 11. sınıf öğrencilerinin çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilme ve problem çözerken uygun olanları seçebilme becerilerine etkilerini araştırmaktır.

Araştırmada; nicel yöntemlerden, bir gruplu ön test-son test deseni ile nitel yöntemlerden, fenomenografik yöntem kullanılmıştır. Araştırmaya 11. sınıf öğrencilerinden, 10 öğrenci katılmıştır. 10 hafta boyunca deneysel olarak yürütülen çalışmanın verileri, uygulamanın başında ve sonunda uygulanan ön test ve son testin yanı sıra uygulama esnasında verilen ödevlerle uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilmiştir.

Verilerin analizinde, öğrencilerin ön test, son test ve ödevlerdeki problem çözümleri, verilen bir stratejiyi kullanabilme ve uygun strateji seçme becerileri bakımından, öğrencilerin verilen bir stratejiyi kullanabilme sıklıklarına bakılarak incelenmiştir. Öğrencilerin problemlerin çözümünde seçtikleri uygun stratejiler ise, ön test ve son test karşılaştırılarak incelenmiştir. Öğrencilerin görüşleri ise nitel araştırma yöntemlerinden fenomenografik yöntemle karşılaştırılmış, kategorilere ayrılmış ve yorumlanmıştır.

Verilerin analizi sonucunda, “oluşturulan öğretim durumun” uygun stratejilerin seçimine, kullanımına ve problem çözmeye olumlu bir etkisi olduğu görölmüştür. “Oluşturulan öğretim durumunun” daha uzun süreli gerçekleştirilmesi halinde bu etkinin daha da artacağı izlenimi edinilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin bir problemin çözümünde kullanılabilecek pek çok stratejinin var olduğunun farkına vardıkları ve yeni öğrendikleri stratejileri kullanmaya eğilim gösterdikleri tesbit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Problem çözme stratejileri, Problem çözme

SUMMARY

THE SKILLS OF THE STUDENTS OF SECONDARY EDUCATION TO BE ABLE TO USE THE APPROPRIATE PROBLEM SOLVING STRATEGY

EMRE, Elçin

Master,Principal Discipline of Mathematics Education

Thesis counselor: Prof. Dr. Ziya ARGÜN

March-2008

The main goal of this study is to research the effects of the “teaching situation formed” on the students of 11.grade to be able to use and choose appropriate problem solving strategies.

In this study, we used two research method, for quantative data we used one group pre-test post-test design; for qualitative data we used phenomenographic method. The participant of this research are 11th grade students. The treatment through “ teaching stuation formed” took ten weeks. The data collected by the pre-test, post-test and the tasks which are including specific problems.

At the analysis of the data, the problem solutions of the students in the pre-test, the post test and the homework have been examined in point of the skills of being able to use the given strategy and choose the appropriate strategy. The skills of the students to be able to use the given strategy have been examined by paying attention to their frequencies. The appropriate strategies they have chosen during the problem solving have been examined by comparing the pre-test and the post test.

The opinions of the students have been compared with phenomenographic method, divided into categories and interpreted.

At the end of the analysis, we saw that the “teaching situation formed” has a positive effect on choosing and using the appropriate strategies and, problem solving skills.

It has been observed that the students were aware of the existence of several different problem solving strategies and they tended to use the new strategies they have learnt. We have also seen that “the teaching situation formed” is applied more longer period the positive effect on choosing and using the appropriate strategies can be increased.

Key words: Problem solving strategies, Problem solving

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamın her aşamasında, hiçbir yardımı benden esirgemeyen ve tecrübeleriyle görüş açımı genişleten tez danışmamım Prof. Dr. Ziya ARGÜN' e çok teşekkür ederim.

Doç. Dr. Ahmet ARIKAN' a beni cesaretlenip yol gösterdiği, Arş. Grv. Handan ÇOLAK' a zor anlarımda yardımcı olup yol gösterdiği, Yrd. Doç. Dr. Necla YÜRÜK' e tecrübelerini benimle paylaştığı için teşekkür ederim. Oda arkadaşlarım Arş Grv. Hüseyin Cahit KAYHAN ve Arş. Grv. Gönül YAZGAN'a maddi ve manevi desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Bu çalışma boyunca, görüş ve fikirleriyle bana yardım eden tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, uygulamayı gerçekleştirdiğim devlet okulunun Müdür ve öğretmenlerine ve çalışmama katılan tüm öğrencilere yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatım boyunca beni destekleyen ve aldığım her kararda yanımda olan aileme çok teşekkür ederim.

Elçin EMRE

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xv
BÖLÜM I GİRİŞ	
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	4
1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi	5
1.4. Araştırmanın Varsayımları.....	8
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
1.6. Tanımlar.....	9
BÖLÜM II ÇALIŞMANIN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ	
2.1. Problem nedir?	10
2.2. Problem çözme nedir?	11
2.3. Problem çeşitleri	14
2.4. Problem Çözme Stratejileri.....	15
2.5. Problem Çözme ve Strateji Öğretimi.....	30
2.6. İlgili Araştırmalar	34
BÖLÜM III ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	
3.1. Araştırmanın Modeli	39
3.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	39
3.3. Örneklemdeki Kişiler ile ilgili Kişisel Bilgiler.....	40
3.4. Veri Toplama Süreci	41
3.5. Öğretim Durumunun Oluşturulması	42
3.6. Öğretim Durumunun Uygulanması	45
3.7. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması.....	47

BÖLÜM IV BULGULAR VE YORUM

4.1. Oluşturulan Öğretim Durumu Boyunca Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler	52
Bakımından Durumları.....	
4.2. Uygun Problem Çözme Stratejileri Bakımından Her bir Öğrencinin Ön Test ile	80
Son Test Durumlarının Karşılaştırılması.....	
4.3. Görüşmeye Dayalı Bulgular ve Yorumlar.....	115

BÖLÜM V SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar	123
5.2. Öneriler	131
KAYNAKÇA.....	132
EKLER LİSTESİ	136

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
1 Ödev1; birinci problemde, <i>geriye doğru çalışma</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü	53
2 Ödev1; birinci problemde, <i>geleneksel metodu</i> kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	54
3 Ödev1; ikinci problemde, <i>geriye doğru çalışma</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	54
4 Ödev1; ikinci problemde, <i>geriye doğru çalışma</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....	54
5 Ödev2; 1. problemde, <i>örüntü bulma</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	56
6 Ödev2; ikinci problemde, <i>örüntü bulma</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	57
7 Ödev3; birinci problemde, <i>farklı bir bakış açısı</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	58
8 Ödev3; birinci problemde, <i>tahmin ve doğrulama</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	59
9 Ödev3; birinci problemde, <i>geleneksel metodu</i> kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	59
10 Ödev3; ikinci problemde, <i>farklı bir bakış açısı</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	60
11 Ödev3; ikinci problemde, <i>geleneksel metodu</i> kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	60
12 Ödev4; birinci problemde, <i>daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	62
13 Ödev4; birinci problemde, <i>geleneksel metodu</i> kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....	62
14 Ödev4; ikinci problemde, <i>daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme</i> stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....	63

- 15 Ödev4; ikinci problemde, *daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....63
- 16 Ödev5; birinci problemde, *uç durumları düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....65
- 17 Ödev5; ikinci problemde, *uç durumları düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....65
- 18 Ödev5; ikinci problemde, *geleneksel metodu* kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....66
- 19 Ödev6; birinci problemde, *şekil çizme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....67
- 20 Ödev6; ikinci problemde, *şekil çizme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....68
- 21 Ödev7; birinci problemde, *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....69
- 22 Ödev7; birinci problemde, *geleneksel metodu* kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....70
- 23 Ödev7; birinci problemde, *geleneksel metodu* kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....70
- 24 Ödev7; ikinci problemde, *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....71
- 25 Ödev7; ikinci problemde, *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü71
- 26 Ödev8; birinci problemde, *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....73
- 27 Ödev8; birinci problemde, *geleneksel metodu* kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....73
- 28 Ödev8; birinci problemde, *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....74
- 29 Ödev9; birinci problemde, *verileri organize etme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....75

- 30 Ödev9; ikinci problemde, *verileri organize etme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....76
- 31 Ödev9; ikinci problemde, *geleneksel metodu* kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü.....76
- 32 Ödev10; birinci problemde, *akıl yürütme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....78
- 33 Ödev10; ikinci problemde, *akıl yürütme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....78
- 34 Ödev10; ikinci problemde, *bilinen bir bilgiyi kullanma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü.....79
- 35 İlay'ın, ön test A ikinci problemin çözümünde, seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek.....81
- 36 İlay'ın, ön test A sekizinci problemin çözümünde, seçtiği uygun olmayan strateji olan *geleneksel metoda* örnek.....81
- 37 İlay'ın, son test A sekizinci problemin çözümünde seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek.....81
- 38 İlay'ın, ön test A ve son test A altıncı problemde, seçtiği *şekil çizme* stratejisine bir örnek.....82
- 39 İlay'ın, ön test B ve son test B birinci problemde, seçtiği *farklı bir bakış açısı* stratejisine örnek.....82
- 40 Ilgıt'ın, ön test A dördüncü problemin çözümünde, seçtiği *geleneksel metoda* bir örnek.....84
- 41 Ilgıt'ın, son test A dördüncü problemin çözümünde, seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek.....84
- 42 Ilgıt'ın, ön test A ve son test A birinci problemin çözümünde, seçtiği *geriye doğru çalışma* stratejisine örnek.....85
- 43 Ilgıt'ın, ön test B birinci problemde seçtiği üç farklı stratejiyle (*bilinen bir bilgiyi kullanma, olası durumların tamamını göz önüne alma, farklı bir bakış açısı*) yaptığı çözüme örnek86
- 44 Ilgıt'ın, son test B birinci problemde seçtiği bir stratejiyle (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) yaptığı çözüme örnek86

- 45 Selçuk'un, son test A dokuzuncu problemin çözümünde, seçtiği *verileri organize etme* stratejisine örnek.....88
- 46 Selçuk'un, ön test A üçüncü problemin çözümünde, seçtiği uygun olmayan strateji olan *geleneksel metoda* örnek.....88
- 47 Selçuk'un, son test A beşinci problemin çözümünde, seçtiği *tahmin ve doğrulama* stratejisine örnek.....89
- 48 Selçuk'un, ön test A yedinci problemin çözümünde, seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek.....89
- 49 Selçuk'un, son test A yedinci problemin çözümünde, seçtiği *tahmin ve doğrulama* stratejisine örnek.....89
- 50 Selçuk'un, ön test A ve son test A ikinci problemin çözümünde, seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek.....90
- 51 Selçuk'un ön test B ve son test B, birinci problemde seçtiği 2 farklı stratejiyle (*bilinen bir bilgiyi kullanma ve olası durumların tamamını göz önüne alma*) yaptığı çözüme örnek.....90
- 52 Erkin'in, ön test A dördüncü problemde, seçtiği *geleneksel metoda* örnek.....92
- 53 Erkin'in, son test A dördüncü problemde seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek.....92
- 54 Erkin'in, ön test A ve son test A dokuzuncu problemde seçtiği *verileri organize etme* stratejisine örnek.....93
- 55 Erkin'in, ön test B birinci problemde seçtiği bir tek stratejiye (*farklı bir bakış açısı*) örnek.....93
- 56 Erkin'in, son test B ikinci problemde iki farklı stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....94
- 57 Arkin'in, son test A beşinci problemde, *tahmin ve doğrulama* stratejisini seçerek yaptığı çözüme örnek.....96
- 58 Arkin'in, ön test A onuncu problemde, seçtiği *geleneksel metoda* örnek.....96
- 59 Arkin'in, son test A onuncu problemde, seçtiği *akıl yürütme* stratejisine örnek.....96

- 60 Arkın'ın, ön test A ve son test A üçüncü problemin çözümünde, seçtiği *farklı bir bakış açısı* stratejisine örnek.....97
- 61 Cemre'nin, ön test A birinci problemde *geleneksel metodu* seçerek yaptığı çözüme örnek.....99
- 62 Cemre'nin, son test A birinci problemde, seçtiği *geriye doğru çalışma* stratejisine örnek.....99
- 63 Cemre'nin, ön test A ve son test A altıncı problemde, seçtiği *şekil çizme* stratejisine örnek.....100
- 64 Sinan'ın, son test A dördüncü problemin çözümünde, *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini seçerek yaptığı çözüme örnek.....101
- 65 Sinan'ın, ön test A sekizinci problemin çözümünde, seçtiği *geleneksel metoda* örnek.....102
- 66 Sinan'ın, son test A sekizinci problemin çözümünde, seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek.....102
- 67 Seval'in, son test A ikinci problemin çözümünde seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek.....104
- 68 Seval' in, ön test A beşinci problemin çözümünde, seçtiği uygun olmayan strateji olan *geleneksel metoda* örnek.....104
- 69 Seval'in, son test A beşinci problemin çözümünde, seçtiği uygun strateji olan *tahmin ve doğrulama* stratejisine örnek.....105
- 70 Seval'in, ön test B birinci problemde, bir strateji seçerek (*bilinen bir bilgiyi kullanma*) yaptığı çözüme örnek.....105
- 71 Seval'in, son test B, birinci problemde üç farklı stratejiyle (*bilinen bir bilgiyi kullanma, olası durumların tamamını göz önüne alma, farklı bir bakış açısı*) yaptığı çözüme örnek.....106
- 72 Elif'in, son test A, sekizinci problemde, seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek.....107
- 73 Elif'in, ön test A, dördüncü problemde seçtiği *geleneksel metoda* örnek.....108
- 74 Elif'in, son test B, dördüncü problemde seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek.....108

75	Anıl'ın, ön test A, yedinci problemde seçtiği <i>geleneksel metoda</i> örnek.....	110
76	Anıl'ın, son test A, yedinci problemde, seçtiği <i>tahmin ve doğrulama</i> stratejisine örnek.....	111
77	Anıl'ın, ön test B, birinci problemde <i>farklı bir bakış açısı</i> stratejisini seçerek bir tek stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	111
78	Anıl'ın, Son test B, birinci problemde, <i>bilinen bir bilgiyi kullanma ve farklı bir bakış açısı</i> stratejilerini seçerek iki farklı stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	112
79	Üçüncü ödevin çözümünde kullanılan farklı bir bakış açısı stratejisine örnek.....	123
80*	Beşinci ödevin çözümünde kullanılan uç durumları düşünme stratejisine örnek.....	124
81	Selçuk'un beşinci problemin çözümünde ön test A'da kullandığı geleneksel metoda örnek.....	125
82	Selçuk'un beşinci problemin çözümünde son test A'da kullandığı <i>tahmin ve doğrulama</i> stratejisine örnek.....	126
83	Anıl'ın ön test B birinci problemde, <i>farklı bir bakış açısı</i> stratejisini seçerek bir stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	127
84	Anıl'ın son test B birinci problemde, <i>farklı bir bakış açısı, olası durumların tamamını göz önüne alma</i> stratejilerini seçerek üç farklı stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	127
85	Anıl'ın ön test B ve son test B ikinci problemin çözümünde, <i>olası durumların tamamını göz önüne alma</i> stratejisini seçerek bir stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	127
86	İlgıt'ın ön test B birinci problemin çözümünde, <i>bilinen bir bilgiyi kullanma, olası durumların tamamını göz önüne alma, farklı bir bakış açısı</i> stratejilerini seçerek üç farklı stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	128
87	İlgıt'ın son test B birinci problemin çözümünde, <i>olası durumların tamamını göz önüne alma</i> stratejisini seçerek bir stratejiyle yaptığı çözüme örnek.....	128

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo	Sayfa
1 Fibonacci Serisi Olarak Adlandırılan Sayılar	20
2 Öğrencilerin Takma Adları ve Akademik Başarıları	40
3 Problem Çözme Stratejilerine Öğrenci Tanımları.....	46
4 Ön test A - Son test A için Bulunan Uygun Stratejiler.....	48
5 Ön test B- Son test B için Bulunan Uygun Stratejiler.....	48
6 Deney süresince Verilen Ödevler için Bulunan Uygun Stratejiler.....	49
7 Ödev1; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	53
8 Ödev2; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	56
9 Ödev3; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	58
10 Ödev4; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	61
11 Ödev5; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	64
12 Ödev6; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	67
13 Ödev7; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	69
14 Ödev8; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	72
15 Ödev9; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	75
16 Ödev10; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler.....	77
17 İlay' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	80
18 Ilgıt' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	83
19 Selçuk' un Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	87
20 Erkin' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	91
21 Arkin' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	95
22 Cemre' nin Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	98
23 Sinan' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	101
24 Seval' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	103
25 Elif' in Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	107
26 Anıl' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler.....	110
27 Ön test ve Son test'te Öğrencilerin Seçtikleri Uygun Stratejiler.....	113
28 Öğrencilerin Oluşturulan Öğretim Durumları Öncesinde Problem Çözmeyle ilgili Görüşleri.....	116

29 Öğrencilerin Oluşturulan Öğretim Durumları Sonrasında Problem Çözmeyle ilgili Görüşleri.....	119
--	------------

1.GİRİŞ

Bu bölümde, “Problem Durumu”, “Problem Cümlesi”, “Araştırmanın Amacı”, “Araştırmanın Önemi”, “Varsayımlar”, “Sınırlılıklar” ve “Tanımlar” alt başlıkları ele alınmıştır.

1.1. Problem Durumu

Problem çözmeye, başlı başına konu değil, bir süreçtir. Bu süreç, bütün matematik programına kaynaştırılarak problem çözmeye becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılması hedeflenmiştir. Problem çözmeye, kapsamlı ve zengin bir şekilde ele alınmalıdır. Bu şekilde, öğrencilerin problem çözmeye ile ilgili düşüncelerini akranlarıyla ve öğretmenleriyle rahatlıkla değişik şekillerde ifade edebileceği ve problemleri farklı yollardan çözebileceği sınıf atmosferi oluşturulmalıdır. Ayrıca öğrenciler, sınıflarında problem çözmeye sürecine ve farklı çözüm yollarına değer vermeyi de öğrenmelidirler. Problem çözmeye sürecinde, problemin cevabından çok çözüm yoluna önem verilmelidir. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut nesne, vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerine durulmalıdır. Problem çözmeye yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır (M.E.B. , Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Matematik Dersi, Öğretim Programı ve Kılavuzu, 2005).

Problem çözmenin, yalnızca ayrı bir tarih ve gelişimi olan bir yöntem olarak değil de eğitimin bir amacı haline gelmesi,1975’te Ortaöğretim Okulları için Birleşik Bilimler ve Matematik (Unified Sciences and Mathematics for Elementary Schools-USMES) kurumunun proje ekibi tarafından yayınlanan tebliğde ortaya konmuştur:

“ İnsan türünün başarısı nüfusta çoğalmaya, kaynakların tükenmesine, toplumun çeşitlenmesine ve zihnimizi karmaşık iklimlerle karşı karşıya bırakan değişim hızına neden olan olmuştur. Bu iklimler arasında yolumuzu bulmak

toplumun tüm seviyeleri için yüksek esnekliğe sahip ve derinlikli problem çözme yeteneğine bağlıdır. Başta uzaman birkaç problem çözen kişinin olması yetmez. Toplumumuzun gayet bağımsız ve bireyci doğasındandır ki, toplumun selameti pek çok kişinin duyarlılığı ve sorumluluğuna bağlıdır; birey mutluluğunu başka insanların sorumluluklarına bırakmaz. Bu yüzden, çoğumuz gerçek problemin iyi birer problem çözücüsü olmalıyız (Ghunaym, 1985).

2000'de NCTM' nin İlkeler ve standartlar belgeleri durumu daha güçlü bir dilde şöyle ifade ediyor:

Problem çözme sadece matematik öğretiminin bir hedefi değil ayrıca matematik yapmanın da en önemli bileşenlerinden birisidir. Problem çözme matematik öğreniminin bütünleşmiş bir parçasıdır ve bu nedenle matematik programının ayrılmış bir parçası olmamalıdır (Van de Walle, 1994).

NCTM Standartları'nda (2000) iyi problemlerin “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan“ , “ Öğrencileri strateji geliştirmeleri ve geliştirdikleri stratejileri uygulamaya zorlayan“ ve “ öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan“ problemler olduğu belirtilmektedir. Burada öğretmenin rolü ise “uygun problemleri seçmek ve onları amaca uygun kullanımını sağlamak“ ve “öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözücüler olmalarına yardım etmek“ olarak belirtilmektedir.

Problem çözme yoluyla matematik öğrenmede öğrencilerin elde edebileceği kazanımlar genel olarak şöyle sıralanabilir: Problem çözme öğretimi ile öğrenci matematik okur-yazarı olacaktır. Öğrenci bu yolla standart tipte problemler için modeller geliştirmeyi ve kullanmayı öğrenecektir. Problem çözme becerileri geliştikçe matematiğe karşı olumlu tavır içine girecek ve matematikle uğraşmada kendine olan güveni artacaktır. Öğrenci karşılaştığı problemlere eleştirel ve analitik bir düşünce ile yaklaşmayı öğrenecektir (Baki, Bell, 2007).

Ost (1974) problem çözmenin, modern eğitim sistemimizin temel bir bileşeni olduğu kadar eğitim sürecinde etkili bir motivasyonel araç olduğunu öne sürdü:

“....Problem çözme modern eğitim sistemimizin temel bir bileşenidir. Okul müfredatının soyutluğu ve öğrencinin dünyası arasında bir köprü kurulabilir. Soyutlamaların somutlaştırılmasını sağlar ve bunları çalışırken gerekli motivasyonları sağlar. Eğer problemler gerçek ve öğrencilerin yetenekleri dahilindeyse, bu mümkün hale gelir. Bu tür problemler önemli birer motivasyonel araçlar haline gelebilir (Akt: Ghunaym, 1985).

Mayer ve Wittrock (1996)’ göre, problem çözme genellikle cevapların formülleştirilmesi ve bir amaca ulaşmak için önceden öğrenilmiş kuralların basit uygulanması şeklinde tanımlar ve problem çözme sonuç belli olmadığı yapıdır. Charles ve Lester’ e (1982,s.32) göre; problem çözmenin odak noktası doğru cevabı bulmaktan ibaret olmamalıdır (Akt: Israel, 2002). Eğer matematik problem yanlış veya doğru cevap gibi basit bir meseleye indirgenirse matematikte tartışılacak ne kalırdı ki (Baki, Bell, 2007).

Bingham(1998,s.101), “ problem çözmeyle ilgili geliştirilecek iyi bir anlayış da bir problemi çözmek için birçok durumlarda birden fazla yol bulunduğudur.” sözleriyle problem çözme stratejilerinin önemini vurgulamıştır. Polya problem çözme stratejilerini bilmenin yanı sıra hangi stratejinin nerede ve ne zaman kullanacağını bilmenin de önemli olduğunu belirtmiştir (Akt: Presley, 1995).

Suydam, Öğrencilere değişik ve çok stratejiyi öğretmek, probleme yaklaşırken seçme hakkını artırdığını, eğer bir yol işlemezse, öğrenciler bilir ki probleme uyan başka bir yolun mutlaka olduğunu (Akt: İsrail, 2002) ifade etmektedir.

Problem çözme stratejilerinin seçiminde tecrübe ve matematik bilgisinin önemi büyüktür. Yapılan her araştırma, bireyin bilgi dağarcığını artırdığı gibi, uygun stratejileri görme ve uygulama becerisini de geliştirir; ancak problemi çözmek için bireyin bilgileri transfer etme yeteneği de olması gerekir (Israel, 2002).

Öğrencinin bir problemi iyi bilinen bir durumla, problemle veya deneyimle karşılaştırma düzeyi onun uygulayacağı stratejiyi belirlemesinde etkili olur. Bir problem ne kadar karmaşık olursa problemi çözmek için o kadar fazla strateji gerektiğini Israel,E. (2003) ifade etmiştir. Bu nedenle Carey, öğrencilerin etkili problem çözümler olmaları için olabildiğince çok strateji bilmeleri gerektiğini ifade etmiştir (Akt: Hatfield, Edwars, Bitter, 1997).

Clement, problem çözmeyi en fazla etkileyen faktörlerden biri, uygun problem çözme stratejilerinin seçimi ve uygulamasıdır. Her problem için uygun olan stratejiler farklıdır. Clement, uygun stratejinin, problem çözenleri, hem problem cümlesinin hem de matematik denkleminin anlamlarını düşünmeye sevk ettiğini ileri sürer (Akt: Bernardo,, Okagaki, 1994).

1.2.Problem Cümlesi:

Problem çözme stratejileri ile ilgili oluşturulan öğretim durumunun öğrencilerin çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilme ve problem çözerken uygun olanları seçebilme becerilerine etkileri nelerdir? “

Bu problemin cevabının araştırılmasında aşağıdaki soruların cevaplarına gereksinim vardır. Bunlar alt problem cümleleri olarak aşağıdaki biçimde ifade edilmiştir.

1. Oluşturulan öğretim durumunun öğrencilerin verilen bir stratejiyi kullanabilme becerisine etki(leri)si var mıdır? Varsa bu etki(leri)si nasıldır?
2. Oluşturulan öğretim durumunun öğrencilerin uygun stratejileri seçme becerisi üzerinde etki(leri)si var mıdır? Varsa bu etki(leri)si nelerdir?
3. Oluşturulan öğretim durumu ile ilgili öğrenci görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Problem çözme, matematik derslerinin ve matematik etkinliklerinin ayrılmaz bir parçası olmalıdır. Problem; çözümü önceden bilinen alıştırma ve soru olarak algılanmamalıdır. Matematiğe ait bir durumun problem olabilmesi için çözüme ulaşma yolunun açık olmaması ve öğrencinin mevcut bilgileri ile akıl yürütme becerilerini kullanmasını gerektirmelidir. Problem çözmeye algoritmik ve kural temelli yaklaşılmamalıdır. Problem çözme, başlı başına konu değil, bir süreçtir. Bu süreç, bütün matematik programına kaynaştırılarak problem çözme becerilerinin öğrenilmesi ve kullanılması hedeflenmiştir. Problem çözme, kapsamlı ve zengin bir şekilde ele alınmalıdır. Bu şekilde, öğrencilerin problem çözme ile ilgili düşüncelerini akranlarıyla ve öğretmenleriyle rahatlıkla değişik şekillerde ifade edebileceği ve problemleri farklı yollardan çözebileceği sınıf atmosferi oluşturulmalıdır. Ayrıca öğrenciler, sınıflarında problem çözme sürecine ve farklı çözüm yollarına değer vermeyi de öğrenmelidirler. Problem çözme sürecinde, problemin cevabından çok çözüm yoluna önem verilmelidir. Öğrencinin problemi nasıl çözdüğü, problemdeki hangi bilgilerin bu çözüme katkıda bulunduğu, problemi nasıl temsil ettiği (tablo, şekil, somut nesne, vb.), seçtiği stratejinin ve temsil biçiminin çözümü nasıl kolaylaştırdığı üzerine durulmalıdır. Problem çözme yolları öğrenciye doğrudan verilmemeli, öğrencilerin kendi çözüm yollarını oluşturmaları için uygun ortam sağlanmalıdır. Sınıf içi tartışmalarla, en iyi ve en kolay çözüm yollarına birlikte karar verilmelidir. Ayrıca, öğrencilerin benzer problemler oluşturmalarına fırsat tanınmalıdır. Öğrenciler, problem çözme sürecinde başarı kazandıkça, kendi çözüm yollarına değer verildiğini hissettikçe, kendilerinin de matematiği başadebileceklerine ilişkin güvenleri artar. Böylece öğrenciler, problem çözerken daha sabırlı ve yaratıcı bir tutum içine girerler. Matematiği kullanarak iletişim kurmayı öğrenirler ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirirler. Problem çözme becerisi kazandırılırken öğrencilerde, aşağıdaki becerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir:

- Problem çözmeyi, matematiksel kavramları irdelemek ve

anlamak için kullanabilme,

- Matematiksel ve günlük hayat durumlarını kullanarak kurabilme,
- Değişik problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejileri kullanabilme,
- Deneme- yanılma,
- Şekil, tablo, vb. Model kullanma,
- Sistematik bir liste oluşturma,
- Geriye doğru çalışma,
- Tahmin ve kontrol etme,
- Varsayımları kullanma,
- Problemi başka bir biçimde tekrar ifade etme,
- Problemi basitleştirme,
- Problemin bir bölümünü çözme,
- Çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol edebilme ve yorumlayabilme,
- Matematiği anlamlı bir şekilde kullanmak için öz güven geliştirebilme (M.E.B. , Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Matematik Dersi, Öğretim Programı ve Kılavuzu, 2005).

1989 Yılında NCTM Müfredat Program ve Değerlendirme Standartları, problem çözmenin bütün matematiksel etkinliklerin bir parçası olduğunu, matematik eğitimcilerinin hepsinin ilk hedefi olması gerektiğini ve öğrencilerin matematiksel içeriği anlamak ve araştırmak için problem çözme yaklaşımını kullanmaları gerektiğini söyledi. Son 10 yıldan fazladır, problem çözmenin güçlü ve etkili bir araç olduğu kuvvetlenerek ispatlandı. 2000'de NCTM' nin İlkeler ve standartlar belgeleri durumu daha güçlü bir dilde şöyle ifade ediyor:

Problem çözme sadece matematik öğretiminin bir hedefi değil ayrıca matematik yapmanın da en önemli anlamıdır. Problem çözme matematik öğreniminin bütünleşmiş bir parçasıdır ve bu nedenle matematik programının ayrılmış bir parçası olmamalıdır (Van de Walle, 1994).

Öğrenciler matematiği, problemlerin hızlıca çözüldüğü ya da tamamen çözülemediği bir disiplin olarak düşünmektedir. Onlar, problem çözmek için doğru kural veya formüllerin, bilinip uygulanmasının yeterli olduğuna inanmaktadır ve nadiren matematiği, tartışmanın ve fikirleri savunmanın yer aldığı, fikirlerin geliştirilmesi için tahminlerin düzenlenip sonra test edildiği, matematiksel bağların araştırıldığı veya problemlerdeki ilişkilerin ortaya konulduğu bir alan olarak düşünmektedirler. Öğrencilerin problemleri nasıl çözdüğünü anlamaya yardımcı olacak önemli bir yorum da, öğrencilerden birden fazla çözüm yolu içeren problemleri çözmeleri istendiğinde onların ne yaptığını incelenmektir. Bu tür bir çalışma, öğrencilerin problemleri çözmek için matematiksel bilgi ve stratejilerini ne derece kullandıklarına dair bilgi sağlayacaktır; yani, matematik derslerinde çalıştıkları(uğraştıkları) materyalleri ne ölçüde kullanıyorlar, kullanmaktadırlar (Schoenfeld, 1989).

NCTM Standartları'nda (2000) iyi problemlerin “öğrencilerin bulunduğu çevreden ortaya çıkan“ , “ Öğrencileri strateji geliştirmeleri ve geliştirdikleri stratejileri uygulamaya zorlayan“ ve “ öğrencileri yeni kavramlarla tanıştırmaya için ortam hazırlayan“ problemler olduğu belirtilmektedir. Burada öğretmenin rolü ise “uygun problemleri seçmek ve onları amaca uygun kullanımını sağlamak“ ve “öğrencilerin stratejileri kavrayışı ve kullanımını değerlendirerek onların iyi problem çözümleri olmalarına yardım etmek“ olarak belirlenmektedir.

Öğrencinin bir problemi iyi bilinen bir durumla, problemle veya deneyimle karşılaştırma düzeyi onun uygulayacağı stratejiyi belirlenmesinde etkili olduğu ifade edilmektedir. Bir problem ne kadar karmaşık olursa problemi çözmek için o kadar fazla stratejiye ihtiyaç vardır. Dolayısıyla öğrencilerin etkili problem çözümleri olmalarında stratejilerin iyi bilinmesi, uygun strateji seçimi ve seçilen stratejilerin kullanılması çok önemlidir. Carey'in (1995) yaptığı araştırmada bu bulguyu doğrulamaktadır. Carey (1995), çeşitli stratejileri kullanabilen öğrencilerin daha usta problem çözümleri haline geldiklerini söylemektedir (Akt:Hatfield, Edward,Bitter,1997:51).

Bu araştırmanın amacı, oluşturulan öğretim durumunun öğrencilerin verilen çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilme ve problem çözerken uygun olanları seçebilme becerilerine etkilerini araştırmaktır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada aşağıdaki durumlar varsayım olarak kabul edilmiştir.

1. Görüşmeye katılan öğrencilerin; gerçek bilgi, duygu ve düşüncelerini yansıttıkları kabul edilmiştir.
2. Araştırmada kullanılan ölçme araçlarının ölçülmek istenen davranışları doğru olarak ölçtüğü kabul edilmiştir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma Denizli ilinde bulunan bir Ortaöğretim devlet okulundan seçilen on öğrenci ile sınırlıdır.
2. Tasarlanan öğretim durumu geriye doğru çalışma, örüntü bulma, farklı bir bakış açısı, daha basit benzer bir problemle işe başlama, uç durumları düşünme, şekil çizme, tahmin ve doğrulama, olası durumların tamamını göz önüne alma, verileri organize etme, akıl yürütme stratejileriyle sınırlıdır.
3. Bu araştırma 10 haftalık öğretim süresiyle sınırlıdır.
4. Bu araştırma yapılan görüşmelerle sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Problem Çözme (Ing. Problem Solving): Problemle karşılaşıldığında daha önceki öğrenmelerin yeniden düzenlenerek yeni karşılaşılan duruma çözüm getirme süreci (Demirel, 2001:102).

Problem Çözme Stratejileri (Ing. Problem Solving Strategies): Probleme çözüm bulmak amacıyla, bir konuya veya konu alanına bağımlı olmaksızın, özgün olarak geliştirilen yöntemdir (Walle,1994).

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm tezde geçen kavram, sembol ve terimlerin neler olduğunu, bunların ne anlam geldiğinin özelliklerinin ortaya konulmasına ve açıklanmasına ayrılmıştır. Ayrıca bu bölümde, bu terim ve kavramlar hakkında matematik eğitimcilerin neler söylediklerine, düşündüklerine de yer verilmiştir.

2.1. Problem nedir?

Değişik kaynaklarda problem ve problem çözme ile ilgili farklı tanımlara rastlanmaktadır.

Piaget'in "dengesizlik" açıklaması temel alınarak problem tanımlanırsa, bireyin mevcut dengesini bozan ve dolayısıyla onu rahatsız eden olay, durum veya nesne o birey için bir sorun oluşturur. Bu sorun fiziksel, sosyal veya bilişsel olabilir. Ayağı sıkkan bir ayakkabı o birey için fiziksel bir sorun yarattığı gibi sevdiğinden ayrılması veya arkadaş grubu ile ilişkilerinin bozulması da birey için sosyal bir problem oluşturabilir. Ancak burada genel anlamda bilişsel, özel anlamda matematiksel sorunlardan söz edilmektedir. Piaget' in açıkladığı gibi bireyin bilişsel dengesini ancak karşılaştığı yeni durumu veya nesneyi mevcut bilgileri ile ilişkilendiremediği zaman bozulur. Buna bilişsel ikilem de denilebilir. Çoğu zaman yeni durumla bireyin mevcut bilgileri örtüşmüyorsa denge bozulur. Veya birey doğal olarak çelişkileri çözme durumunda kalır. Bunun için de bireyin adaptasyon süreci gibi yeni bir dizi bilişsel süreç gerçekleştirilir (Baki, Bell, 2007).

Walle (1994:39), Oxford, English Dictionary'i kaynak göstererek verdiği tanım şöyledir:

Bir problem karmaşık ya da sonucu belirsiz bir sorudur. Karşılaşma, araştırma, tartışma ya da bir düşünme meselesidir. Zihin egzersizi gerektirir.

Problemin bir başka tanım ise; aşağıdaki durum ve gereksinimleri içeren bir iştir şeklindedir:

1. Kişi çözümü bulmak için bir istek veya bir ihtiyaç duyar.
2. Bireyin çözümü bulma konusunda organize hazırlığı yoktur.
3. Kişi çözüme ulaşmak için bir girişim geliştirmek, çaba harcamak zorundadır (Walle, 1994:39).

John Dewey problemi, insan zihnini karıştıran, ona meydan okuyan ve böylece inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamıştır (Akt: Baykul, 2003).

Baykul (2003), problemin bir problem olabilmesi için öğrenciye yeni gelen, onu ilk defa karşılaştığı bir durumun mutlaka bulunması gerektiğini belirtmiştir.

Problem Çözme Nedir?

George Polya (1887-1985), “ How to solve it?” adlı kitabında problem çözme deneyimini şöyle tanımlamaktadır:

“ Büyük bir keşif, büyük bir problem çözer. Ama zaten her problemin çözümünde bir nebze olsun keşif vardır. Probleminiz gösterişsiz olabilir; fakat sizin merakınızı kamçılıyor, yaratıcı yeteneklerinizi ortaya çıkarıyor ve problemi kendi başınız çözebiliyorsanız, yaptığınız buluşun mutluluğunu yaşar ve keşfin zaferini tadabilirsiniz?”

Branca(1980) problem çözmeyi öğretmek için 3 yorum getirmektedir; bir amaç olarak, süreç olarak ve temel beceri olarak.

- *Bir amaç olarak problem çözme:* Bu aşamada öğrenciye bir görev veriliyor. Öğrenci kendi bilgi bankasından problemi çözmek için bir teknik kullanıyor. Eğer problem doğru çözülürse amaca ulaşıyor.
- *Bir süreç olarak problem çözme:* Bu açıklama ile problem çözme bir öğrencinin çözüme karar verme süreci ile bağlantılı olarak ele alınmıştır.

Gerçek çözüm öğrencinin son cevaba ulaşması için kullandığı yöntemler kadar önemli değildir.

- *Temel beceri olarak problem çözme:* Problem çözme problemin toplumun bir üyesi olarak faaliyet gösterebilmek için gerekli temel matematik becerilerinde gereken hesaplama ve aritmetik ile birlikte önemli temel bir beceri olarak kabul edilmektedir (Aktaran: Kotecha,K., 2002).
- *Matematik öğretirken problem çözme bir araç olarak kullanma:* Taplin (1996)' a göre:

“ Problem çözme yoluyla matematiği ele almak, gerçek yaşamı taklit eden bir bağlam yaratabilir ve böylece matematiği, kendi içinde bir son olarak ele almaktan ziyade onu haklı çıkarır. NCTM (1980), problem çözmenin matematik öğretiminin merkezi olmasını önermişlerdir çünkü onlar matematiğin, günlük yaşamın önemli bir parçası olan becerileri ve fonksiyonları çevrelediğini söylerler. Ayrıca matematik, insanların kariyerlerindeki beklenmedik problemlere ve değişikliklere ve yaşamlarının diğer yönlerine adapte olmalarına yardım eder. NCTM(1989) son zamanlarda bu öneriyi “Problem çözmenin, öğrencilere etraflarındaki matematiğin gücünün deneyimini vermesi için matematik öğretiminin bütün yönlerini desteklemesi gerektiği” ifadesiyle desteklemişlerdir. Onlar problem çözme öğrenciler için matematik hakkında kendilerinin ve diğerlerinin teorilerini inşa etmek, değerlendirmek ve arıtmak için bir araç olarak görürler. Fakat problem çözme, matematik bilgisini öğretmek ve güçlendirmekten ve her günkü meydan okumalarla karşı karşıya gelmeye yardım etmekten daha fazlasıdır. O aynı zamanda mantıklı düşünmeyi artıran bir beceridir. Bireyler artık sadece doğru cevabı elde etmek için izlenecek yolları bilerek toplumda en iyi şekilde görev yapamazlar. Onların aynı zamanda mantıksal tümdengelim işlemi yoluyla bir durumun ne algoritması gerektiğine(eğer varsa)karar verebilmeleri ve bazen de algoritmanın direkt olarak uygulanamayacağı bir durumda kendi kurallarını geliştirebilmeleri gerekir. Bu nedenlerden dolayı problem çözme doğru cevabı bulmaya yönelik bir son araçtan ziyade kendi içinde değerli bir beceri, bir tür düşünme(NCTM, 1989), olarak geliştirilebilir. Son on yılda problem çözme tekniklerinin, matematik müfredatının merkezi haline getirilerek daha etkili bir şekilde kullanılabilir

yapılabileceği önerilmiştir. Matematik problemlerinin, geleneksel olarak matematik müfredatının bir parçası olmasına rağmen, problem çözme sadece son zamanlarda matematik öğretimi ve öğrenimi için önemli bir vasıta olarak görülmeye başlandı. Geçmişte problem çözmenin, matematik sınıflarında bir yeri vardı fakat o genellikle tek bir doğru prosedürü izleyerek tek bir doğru cevabı elde etmek amacıyla başlangıç noktası için bir belirti olarak kullanılıyordu. Fakat son zamanlarda NCTM (1980 ve 1989) gibi profesyonel organizasyonlar, matematik müfredatının, problem çözme etrafında organize edilmesi gerektiğini önerdiler, şunları ilgi odağı yaparak:

- *Alışılmamış durumlara uygulamak için, beceri ve yetenekleri geliştirme*
- *Bilgiyi toplama, organize etme, yorumlama ve iletme*
- *Anahtar soruları formülleştirme, problemleri analiz etme ve kavramlaştırma*
- *Problemleri ve amaçları tanımlama, örnekleri ve benzerlikleri keşfetme, uygun bilgileri bulmaya çalışma, deney yapma, becerileri ve stratejileri yeni durumlara nakletme*
- *Merak, güven ve açık görüşlü olmayı geliştirme(NCTM, 1980, pp.2-3). ”*

Walle (2004,s.38) matematiğin kendisini öğretmek için kullanılacak problemlerin özellikleri şöyle belirtilmiştir:

- Problemler, öğrenciler nerde ise oradan başlamalıdır. Problemler, öğrencinin içinde bulunduğu durum göz önüne alınarak seçilmelidir. Öğrenciler problemi çözmek için yeterli bilgiye sahip olmalıdır ve problem öğrencilere ilginç gelmelidir, merak uyandırmalıdır.
- Problem öğrenilecek matematiksel konulara ateş etmelidir. Öğrenciler problemi çözerken matematik konularını da öğrenme fırsatı bulmalıdır.

- Problem sonuçlarının ve çözüm yollarının açıklanmasını gerektirmelidir. Öğrenciler cevaplarının doğru olduğu kontrol etme ve çözüm yollarını açıklama ihtiyacı duymalıdır.

Charles ve Lester ve O' Daffer(1994:7); problem çözmenin oldukça karmaşık bir etkinlik olduğunu, gerçekleri anımsamayı, çeşitli beceri ve metotlar uygulamayı, problem çözme sırasında kişinin kendi düşünme ve ilerlemesini değerlendirmesini ve daha birçok yetenekler gerektirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca problem çözmedeki başarı öğrencinin ilgisine, güdüsüne ve kendine güvenine son derece bağlı olduğunu ve problem çözme bilgisinin koordine edilmesi, önceki deneyimleri, sezgiyi, tutumları, inançları ve çeşitli becerileri gerektiğini açıklamıştır (Akt: Israel, 2003).

Oklun ve Toluk'a (2004: 44) göre; Problem çözmenin matematik öğretiminde, iki önemli ürünü vardır. Birincisi, öğretilen konuya özel strateji ve kuralların gelişimi, ikincisi ise bir kuralı, formülü geliştirmek için kullanılabilecek düşünme yolları ve genel yaklaşımların gelişmesidir. Öğrenciler problem durumlarında çalışarak, yeni stratejiler oluşturmayı ve eski stratejileri düzenleyerek yeni tür problemleri çözmeyi öğrenirler. Bu tarz matematik öğretiminde, kavramsal ve işlemsel bilgilerin kaynaştırıldığı gözlenmiştir.

2.3. Problem Çeşitleri

Lebnac, Proudfit ve Putt (1980), problemleri iki kategoriye koymaktadırlar; standart test kitabı problemleri ve süreç problemleri.

Standart ders kitabı problemleri: Bir algoritmanın uygulanması alıştırmalarında kullanılırken,

Süreç problemleri: Bir çözüm bulma yöntemi geliştirmek için problem çözme stratejilerini kullanmak için tasarlanmıştır. Bu tür problemlerin asıl odaklandığı çözüm değil yöntemdir (Akt: Kotecha, 2002).

Butt (1980) problemleri dört kategoriye ayırmaktadır:

1. *Tanım alıştırmaları:* Bir tanım, teorem veya gerçekliğin alıştırmasını yapmak için kullanılır.
2. *Algoritmik alıştırmalar:* Adım-adım prosedürler, hesaplamaların alıştırmasını yapmak için verilir.
3. *Uygulama problemleri:* Tipik kelime problemleri olarak bilinirler, öğrenciler problemi sembolik bir şekilde gösterirler ve bir çözüme ulaşmak için çemberleri kullanırlar.
4. *Açık-alıştırma problemleri:* Bu problemler genellikle ispat ya da örüntü tanımlaması gerektiren problemlerdir.
5. *Problem durumları:* Öğrencilerin plan ve strateji geliştirmeleri ve bir çözüm ya da olası çözümler sunması gereken durumlardır (Akt: Kotecha, 2002).

Baykul (2003), ilköğretim matematik derslerinde karşılaşılan ve problem diye verilen durumları 3 grupta toplamıştır:

1. *Hiçbir anlamı olmayan durumlar:* Bunlar öğrencilerinin seviyelerinin çok üstünde tamamen yabancı kavramlara dayalı problemlerdir.
2. *Dört işlemle ilgili alıştırmalar:* Genellikle öğrencilerin, hemen cevap verebilecekleri türden sorulardır. Hatta bu soruların cevabının mekanik olarak verilmesi bile mümkündür.
3. *Öğrenci için yeni olan durumlar:* Öğrencilerin mekanik olarak cevap veremeyecekleri fakat kazanmış oldukları mevcut davranışlarla cevaplayabilecekleri durumlar problemlerdir.

2.4. Problem Çözme Stratejileri

Henry Mintzberg, strateji tanımını farklı şekillerde yapmıştır. Bunlardan bazıları:

- Strateji, buradan bir yere nasıl gidileceğinin bir planıdır,
- Strateji, olaylardaki örüntüdür,

- Strateji bir perspektiftir (Mintzberg, 1997).

Bilinen ve sıkça uygulanan belli başlı stratejilerden, deney süresince öğretimi tanıtılan ve uygulanan stratejiler aşağıda verilmiştir:

1. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (Working Backwards)
2. Örüntü Bulma (Finding Pattern)
 - Formül arama
3. Farklı bir bakış açısı (Adopting a Different Point of View)
4. Daha Basit Benzer bir problem Üzerinde Düşünme Stratejisi (Solving a Simpler analogous Problem)
5. Uç Durumları Düşünme (Extreme Cases)
6. Şekil Çizme (Make Drawing)
7. Tahmin ve Doğrulama Stratejisi (İntelligent Guessing and Testing)
8. Olası Durumların Tamamını göz önüne Alma Stratejisi (Ayrıntılı Listeleme)(Accounting all possibilities)
9. Verileri Düzenleme (Organizing Data)
10. Akıl Yürütme (Logical Reasoning)
 - Doğrudan muhakemeyi kullanma (Use direct reasoning), dolaylı muhakemeyi kullanma (Use indirect reasoning), tündengeli kullanma, beyin fırtınası (Brainstorm)

Deney sürecisince uygulanan ve tanıtılan stratejilere ek olarak, aşağıda verilen stratejiler de literatür taraması sonucunda sıkça karşılaşılan stratejiler arasındadır:

11. Model Kullanma
 - Gerçek ve somut modeller
12. Canlandırma (Act it out)
 - Benzetim yapma (Simulation), Deney (Experiment)
13. Geleneksel metot (Clasical solving)

- Değişken kullanma (Use variable) , Denklem Yazma (Write an equation), Sayı Cümlesi yazma (Write a number sentence)

14. Bilgiyi kullanma

- Formül, bağıntı, ilişki

Literatürde yer alan uygulamalar göz önüne alındığında, stratejilerin kesin çizgilerle birbirlerinden ayrılmadığı çoğu zaman iç içe geçtikleri görülmektedir. Aşağıda ise problem çözme stratejileri örneklerle birlikte açıklanmaktadır.

1.Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (İng. Working backwards):

Larson' a göre: geriye doğru çalışmada sonuçtan yola çıkılarak ve adım adım verileri yok ederek, ilk veriye ulaşmaya çalışılır, ama bu süreçte en başa vardığında, bu sonuç aşamasında kanıtlayabileceğin bir şey olmalıdır. Sonra bilinenden veya verilenden yola çıkarak, soruyu basamaklara ayırıp sonuca doğru ilerlenilir (Akt: sf.141, Ghunaym, 1985).

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 (Arslan, 2002).

Geriye doğru çalışma stratejisinin kullanımına günlük hayattan bir örnek “zaman cetveli” geliştirmek olabilir. İnsanlar belirli bir zamanda tamamlanması gereken işlerin programını yaptıklarında, genellikle ne yapılması gerektiği tüm işin ne kadar zamanda tamamlanması gerektiği ve her işin ne kadar süre alacağı ile işe başlarlar. Sonra her göreve belli bir zaman aralığı bırakmak için geriye doğru çalışırlar, böylece çalışmaya başlayabilmek için uygun zamana ulaşırlar. Geriye çalışma stratejisi, günlük hayatta trafik soruşturmaların da geniş ölçüde kullanılır. Polis bir araba kazasıyla karşılaştığında, kazanın nedenleri, çarpışmadan önce hangi arabanın yön değiştirildiğini, kimin kime çarptığını, hangi sürücünün hatalı olduğunu, kaza anında hangi hava koşullarının geçerli olduğunu vs. bulmak için

geriye doğru çalışma yöntemini kullanmalıdırlar, böylece kazanın kalıntılarından eski durumunu anlayabilirler (Posaimenter, Krulik, 1998).

Bu, problem çözümünde de geçerlidir. Problemleri çözerken, sondan başlar ve geriye doğru yol alırsınız. Ancak geriye doğru giderken kullandığınız yol ile ileriye doğru kullandığınız birbirinden farklıdır. Okuldan çıkıp postahaneye gitmeyi ve sonra okula dönmeyi örnek olarak verebiliriz.

İLERİ doğru Postahaneye gitmek:	Okula GERİ dönmek
• Okuldan çıkınca sağa dön. (İstiklal Caddesi)	• Postahaneden çıkınca sağa dön (İstasyon Caddesi)
• Caddeden sağa dön (Milli Bulvar)	• Caddeden sağa dön (Milli Bulvar)
• Caddeden sola dön (İstasyon Caddesi)	• Caddeden sola dön (İstiklal Caddesi)
• İstasyon Caddesinde iki cadde geç	• İstiklal Caddesi'nden iki cadde geç
• Postahaneye girmek için sola dön.	• Okula girmek için sağa dön.

(Mcquade, 2007).

Vurgulanmalıdır ki, yalnızca bir sonuç ve başlangıç ve çözüm için pek çok yol var ise, geriye doğru çalışma stratejisi cazip gelebilir. İleri doğru çalışma metodu, problem çözmek için hala en doğal yoldur. Aslında ileri doğru çalışma pek çok problemi çözmek için kullanılmaktadır. Biz tüm problemler geriye doğru çalışma stratejisi ile çözülmelidir demiyoruz. Bunda ziyade, doğal bir yaklaşım (genellikle ileri doğru) denedikten sonra, geriye doğru çalışma stratejisi de probleme daha etkin, daha ilginç ya da daha tatmin edici bir çözüm getirebileceği için denenmelidir (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: Ömer, bir kutu şeker için 25 TL ödemiştir. Erkek kardeşine şekerlerin yarısını verdikten sonra, 13 tanesini kendisi yemiştir. Kız kardeşi ise geriye kalan şekerlerin yarısından 1 tane fazla yemiş ve geriye 3 şeker kalmıştır. İlk başlangıçta kutuda kaç adet şeker vardır?

Çözüm: $3+1=4$
 $4.2=8$
 $8+13=21$
 $21.2=42$

2.Örüntü Bulma(Ing. Finding pattern):

Fuys(1979), örüntüyü “ nesnelerin düzeninin algılanması ve bu düzenin yerleştirilmesi, kopyalanması veya genişletilmesi” olarak tanımlar. Bu düzeni yani değişkenlerin gidişatını keşfetmek ve bu gidişatı belirleyen kuralı bulmak için, öğrenci bir çok farklı problemi göz önünde tutmalıdır (Akt: Ghunaym, 1985).

Matematiğe özgü güzelliklerden biri yaydığı mantık ve düzendir. Bu mantık bir örüntü ya da örüntüler serisi gibi fiziksel olarak görülebilir. Matematik bir örüntü ya da örüntüler serisi gibi fiziksel olarak görülebilir. Örüntüler genellikle sayıları hatırlamak için kullanırız. Şifreli kilit, araba plakaları, telefon numaraları gibi. (Posaimenter, Krulik, 1998).

Matematikteki en ünlü örüntülerden biri, adını 13. yüzyılda İtalya’da yaşamış olan bir matematikçiden alan, Fibonacci serileridir. Fibonacci bu örüntüyü bir problemle tanıtmıştır:

Bir çift tavşan (bir erkek, bir dişi) ağıla konulur. İki ay sonra bu tavşanların bir erkek ve bir dişi yavruları olur. Bundan sonra her ay bir çift yavruları olur. Bu örüntü devam eder: iki aydan sonra her tavşan çiftinin bir çift yavrusu olur ve bundan sonraki her ayda ek bir çift yavruları olur. Bir yıl sonunda kaç tane çift olacaktır?

Tablo 1

Fibonacci Serisi Olarak Adlandırılan Sayılar

Ay	Tavsan Çiftleri	
1	1	
2	1	
3	2	İki aydan sonra ilk çiftin iki yavrusu olur.
4	3	İlk çiftin ikinci kez iki yavrusu olur.
5	5	İlk yavruların iki yavrusu olur.
6	8	Ve bu şekilde devam eder.
7	13	Ve bu şekilde devam eder.
8	21	
9	34	
10	55	
11	89	
12	144	

Aydan aya oluşan örüntüyü görürseniz, 13 ayın sonunda (233) ve 14 ayın sonunda (377) kaç çift olacağını kolaylıkla tahmin edebilirsiniz. Seride birbirini takip eden her sayı önceki iki sayının toplamıdır (Mcquade, 2007).

Örnek: A** B**** C***** D***** E*****

Yukarıda verilen örüntüye göre, R ile T harfi arasında kaç adet “*” vardır?

Çözüm: 1 2 3 4 5 6 18 19 20 (Alfabenin kaçınıcı harfi)

A B C D E F R S T

2 4 6 8 10 12 36 38 40 (harften sonra gelen “*” ‘ların

sayısı)

$$36+38+40=114$$

3.Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma (Ing. Adopting a Different Point of View):

Öğrencilerin okulda aldıkları eğitim, onları temel olarak problemleri tek ve açık bir biçimde çözmeye hazırlar. Bu yöntem de bir çözüm sağlar, ancak çözüme her zaman en verimli yoldan ulaştırmaz. Bazen problemi çözen kişinin yeni bir bakış açısını benimsemesi problemle ilgili ilk izleniminden daha yararlıdır. Bu düşünme biçimini günlük yaşantımızda farkında olmadan kullanıyoruz. Kalabalıkta bir arkadaşımızla ayrı düştüğümüzü ve onu aradığımızı varsayalım. Mantıklı olan daha yüksek bir yere çıkmaktır. Bu sayede kalabalığa bakış açımız daha farklı olacaktır. Sonuç olarak daha yüksek bir yere çıkarak yeni bir bakış açısını benimsemiş olacağız (Posaimenter, Krulik, 1998).

Değişik bir bakış açısı örneği de bir yarışmada galiplere odaklanmak yerine, kaybedenleri dikkate almaktır. Mesela, sizden 25 sporcuyla başlayan, birebir eşleştirmeli ve elemeli bir tenis turnuvasında kaç karşılaşma olacağını bulmanız istendi. Yarışmanın şemasını oluşturup bunun üzerinde direkt çalışmayı, her karşılaşmadan sonra kazananları saymayı, onları varsayımsal turnuvada takip etmeyi ve sonunda tek bir kazananı ulaşmayı çok zahmetli bir iş olarak görebilirsiniz. Bütün bunları yaptıktan sonra da yapılan karşılaşmaları saymak durumunda kalacaktınız. Evet, problem bu yöntemle çözülebilir. Ama eğer değişik bir bakış açısından baksaydık çok daha hızlı ve verimli olabilirdi, o da kendimize turnuvada kaç kaybeden olması gerektiğini sormamız olacaktır. Cevap gayet basit: 24' tür. Her bir karşılaşmada 1 sporcu eleniyorsa 24 kaybeden sporcu için 24 maç olmalıdır (Posaimenter, Krulik, 1998).

Uzay geometrisi problemleri çoğu öğrenciye genellikle sorun yaratır, çünkü üç boyutlu bir alanı gözünde canlandırma yeteneği genellikle dikkate alınmaz, bu nedenle çoğu öğrencinin bu konuda çok az deneyimi vardır. Bu konuda da farklı bir bakış açısını benimsemek gerekir. Birçok kez, ne yapacaklarını anlasalar bile, problemin içinde bulunduğu karışık durum öğrencilerin yeteneklerini kullanmalarını engeller. Sonuç olarak deneyimli problem çözücüleri problemi daha kolay

anlayabilmek için, biraz daha farklı bir bakış açısını ya da oluşumu benimserler (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: $x+y=1$ ve $x/y=1$ iken $x.y$ kaçtır?

Çözüm: $x/y=1$ olduğuna göre $x=y$ 'dir. $x+y=1$ olduğuna göre $x=y=1/2$ 'dir. $x.y=1/2.1/2=1/4$ olur.

4. Daha Basit benzer bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisi (Ing. Solving a Simpler Analogous Problem):

Bu strateji, içerdiği büyük sayılar ve karmaşık bağıntılar nedeniyle çözilemeyen bir problemin daha küçük sayıları içeren bir modelini çözme ve bu modellerin arasındaki ilişkiden faydalanarak çözüme ulaşma şeklinde bir çalışma gerektirir (Arslan, 2002).

Amerikalı gezginler günlük sıcaklıkların genellikle Celsius cinsinden ifade edildiğini fark ederler ve bu ölçümü kendileri için daha tanıdık olan Fahrenheit'a çevirirler. $F=9/5C + 32$ formülünü kullanmak yerine, Celcius cinsinden olan değeri 2' yle çarpıp 30 ekleyerek, yaklaşık bir değer elde ederler. Fahrenheit sıcaklığı yalnızca yaklaşık bir değer olmasına rağmen, günlük işler için yeterlidir. Burada gördüğümüz gibi, her ne kadar daha basit bir problemi çözmüş olsak da, yeterli ve kullanışlı bir sonuca ulaşmış olduk. İnsanlar yeni bir bilgisayar aldıklarında, makinanın bütün özelliklerini aynı anda öğrenmeye çalışmazlar. Bunun yerine birkaç küçük, basit özelliği kullanmayı yani daha basit problemleri çözmeyi öğrenirler. Bu basit problemler sırayla birleştirilir. Her seferinde birkaç basamağın daha üst düzeyindeki problemi çözmek, sonunda bütün problemlerin en büyüğünü çözmemize olanak sağlayacaktır (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: 3^{41} 'in birler basamağındaki rakam kaçtır?

Çözüm: $3^1=3$

$$3^2=9$$

$$3^3=27$$

$$3^4=81$$

$3^5=243$ Dolayısıyla 3^{41} 'in birler basamağındaki rakam 3'tür.

5.Uç Durumları Düşün me (Ing. Considering Extreme Cases):

Bazı durumların değerlendirilmesi durumunda, matematiksel bir alanda olsun olmasın, en uç noktadaki örneklerle bakmak yarar sağlayabilir. Bazı değişkenleri sabit tutarken diğerlerinin en uzak ve uç değerlere sahip olması verilen durum için kullanışlı bir bakış açısı kazandırır. Birçok problem, verilen durumun en uzak değerlerinin dikkate alınmasıyla çok daha kolay çözüme kavuşabilir. Problemdeki değişkenleri en aşırıyı düşünerek değiştirebiliriz. Ancak bu değişkenlerin problemin asıl halini etkilememeleri gerekir. Burada, problemin en önemli değişkenlerinin doğasını değiştirmeyen aşırı değerleri alma konusunda çok dikkatli davranmalıyız..... Ek olarak, bir değişkeni değiştirmenin diğer değişkenleri etkilememesi konusuna da özen göstermeliyiz. Gereğine uygun şekilde kullanılırsa, bu yöntem matematik problemleri kadar günlük problemleri de çözmede en kullanışlı yöntemlerden biri olabilir. Bu mantıksal yaklaşım çeşidini görüşmelerde, insanlarla karşı karşıya geldiğimizde sıklıkla kullanırız. Varsayın ki konu ile ilgili haklı olduğunuzu hissediyorsunuz ve iş arkadaşınızla meselenizi daha fazla irdelemenizin daha başka sorunlara yol açacağından korkuyorsunuz. Çoğunlukla bu durumu en-kötü-durum senaryosu çerçevesinde ortaya çıkarıyoruz. Yani, tartışmamız beklenmedik bir biçimde ters giderse ortaya çıkabilecek en kötü durum nedir? Böylece devam ediyoruz. En kötü durum senaryosunu önceden sezmek en uç noktadaki örnekleri dikkate almanın bir şeklidir (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: Ali'nin matematik öğretmeni, öğrencilerine bir dönemde 5 test uygulamıştır. Bu testlerin her biri 0-100 puan aralığında puanlandırılmıştır. Ali'nin bu beş testteki

ortalama puanı 85'dir. Buna göre, Ali'nin bu testlerden aldığı en düşük puan kaç olabilir?

Çözüm: Ali'nin tüm testlerden aldığı toplam puan $= 85.5 \times 5 = 427.5$ tir.

Ali'nin bu testlerden alabileceği en düşük puan istendiği için, diğer 4 testten en yüksek puan aldığını varsayalım $100 + 100 + 100 + 100 + x = 427.5$ iken $x = 27.5$ tir. Dolayısıyla Ali'nin alabileceği en düşük puan 27.5 olur.

6.Şekil Çizme (Ing. Make Drawing):

Burada şekil kelimesi problemde verilen veri ve bağıntıları görünür hale gelmesine yardım eden her türlü çizimi ifade etmektedir. Bunlar basit çizgiler, geometrik şekiller, noktalar vs. olabilir (Arslan, 2002).

Larson' a göre; Matematikteki kompleks durumların çözümünde, diagramlar, yani geometrik veya geometrik olmayan şekiller; noktalar, oklar, tablolar, dikdörtgenler, çemberler ve Venn diagramı büyük rol oynar. Uygun veriler düzenlendiğinde, ilişkileri ve bağlantıları not edildiğinde, diagramlarla sunum bu durumu daha da kolaylaştırmaktadır (Akt: Ghunaym, 1985).

Gerçek hayatta, görsel bir tanımlamanın durumun tahmin edilen öğelerinden daha etkili rol oynadığı hallerde, bilgilerin ve ilişkilerin görsel canlandırmalarına dayanan birçok karar alınmaktadır. Sosyolojide, örnek olarak, gruplar arası ilişkileri görselleştiren sosyogramlar bulunmaktadır. Grafik kuramı boyuta ve şekle dayanmak yerine konuma ve birbirlerine dayanan geometrik ilişkilerin incelenmesini mümkün kılmıştır. Ünlü "Königsberg Köprüsü" problemi, görsel canlandırma ile ağ örgüsü diyagramı oluşturulup kolay bir biçimde çözülebilir veya açıklanabilir. Diyagramları ve çizimleri günlük hayatta sıklıkla kullanırız. Belirli bir noktaya ulaşmak için gereken yolu harita kullanarak buluruz. Bazen başka birine yol tarif ederken kendi sözlü talimatlar içeren haritamızı kendimiz çizeriz. Resim çizmek açıklamayı daha kolay anlaşılır bir biçime sokar ve takip edilmesini de kolaylaştırır. Sonuç olarak, birçok kez bir resmin bin kelime ettiği dile getirilmiştir (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: Hilal, asansörde 1. kattadır. 9. kata çıkmış ve 3 kat aşağıya inmiştir. Daha sonra 1 kat yukarı çıkmış ve 4 kat aşağıya inmiştir. Hilal, şimdi kaçınıcı kattadır?

Çözüm:

9. Kat	9. Kat	9. Kat	9. Kat
8: Kat	8: Kat	8: Kat	8: Kat
7. Kat	7. Kat	7. Kat	7. Kat
6. Kat	6. Kat	6. Kat	6. Kat
5. Kat	5. Kat	5. Kat	5. Kat
4. Kat	4. Kat	4. Kat	4. Kat
3. Kat	3. Kat	3. Kat	3. Kat
2.Kat	2.Kat	2.Kat	2.Kat
1. Kat	1. Kat	1. Kat	1. Kat

7.Tahmin ve Doğrulama Stratejisi (Ing. Intelligent Guessing and Testing):

Bu yöntem genel olarak deneme-yanılma yöntemi olarak anılır. Bu fazlasıyla basitleştirilmiş bir yöntemdir, çünkü bu problem çözme tekniği, kendi içinde, fazlasıyla karmaşıktır. Bu yöntem özellikle sonucu daha kullanışlı bir hale getirmek için değişkenlerden birinin değerlerini sınırlandırırken kullanışlıdır. Ayrıca doğru cevaba odaklanırken seçenekleri daraltabileceğinizden genel durumun özel durumdan çok daha karmaşık olduğu durumlarda da yardımcıdır. Bu yöntemi kullanırken, bir tahminde bulunuruz ve problemin koşullarına karşı bu tahmini test ederiz. Çözüm aşamasında dikkatli matematiksel işlemlerle zekice tasarlanmış bir tahminde bulunuruz. Kontrol veya doğrulama aşamasında da tahminimizin gerçekten doğru olduğunu göstermek için test ederiz (Posaimenter, Krulik, 1998).

Tahmin etmek çoğu kez yanlış cevabi doğurur. Ancak "Tahmin ve Kontrol Etme" yöntemi çoğu zaman doğru cevaba ulaştırır. Aslında bu, "Tahmin ve Kontrol Etme Ardından Tekrar Tahmin Etme" olarak adlandırılmalıdır çünkü her tahminin

doğruluğunu kontrol edip sonra daha sağlıklı tahminde bulunmak yöntemin temel unsurudur (Mcquade, 2007).

Örnek: Gitarın 6 teli, kemanın 4 teli vardır. Mert'in toplam 10 adet gitar ve kemanı ve bu enstrümanların toplam 56 teli olduğuna göre, her bir enstrümanın toplam kaç teli vardır?

Çözüm:

Gitar Sayısı	Keman Sayısı	Toplam
5(30tel)	5(20tel)	10(50tel)
6(36tel)	4(16tel)	10(52tel)
8(48tel)	2(8tel)	10(56tel)

8.Olası Durumların Tamamını göz önüne Alma Stratejisi (Ing.Accounting all Possibilities):

Bütün olasılıkları göz önünde bulundurmak bir problemi çözmek için en etkili yöntem olabilir. Bu yöntemin en incelikli işlem olmadığı örnekler bulunsa da, kullanılması en kolay olanıdır. Çünkü genel olarak çok soyut bir yöntem değildir. Ancak, bu stratejinin kullanılmasında bütün olasılıkların hesaplanması çok önemlidir. Eğer bütün olasılıkları saymak için düzenlenmiş bir işleme sahip değilsek, bu yöntem çoğunlukla işe yaramaz. Bu teknik aşağıdaki matematik uygulamasında ve daha incelikli olarak günlük hayattan örneklerde görülebilir. Bir bilgisayar programı kullanım dışı kaldığında ve sebebi belirlemek durumunda kaldığımızda, önce arızaya neden olabilecek çeşitli nedenleri listelemekle işe başlarız. Hemen ardından, arızaya neden olanı bulana kadar, listedeki olası sorun noktalarını teker teker denetleriz. Suç dosyalarında, dedektifler davayı aydınlatmak için bütün olasılıkları gözden geçirirler. Çözümünde bütün olasılıkları değerlendirme yönteminin uygulandığı günlük hayat problemleriyle sıkça karşılaşırız. Kısıtlı bir zamanda ulaşılması çok zor olan mükemmel çözümlerin yerine basit ve açık çözümlerin daha iyi olacağı durumlar vardır (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: $12/x+1$ 'in tamsayı olabilmesi için x 'in alabileceği tamsayı değerleri nelerdir?

Çözüm: $12/x+1$ 'in tamsayı olabilmesi için $(x+1)$ 'in 12 ye bölünebilmesi gerekir. Dolayısıyla $x+1$ 'in alabileceği değerler:12, 6, 4, 3, 2, 1,-1,-2,-3,-4,-6,-12 olur. Buradan da x 'in alabileceği değerler: 11, 5, 3, 2, 1, 0,-2,-3,-4,-5,-7,-13 bulunur.

9.Verileri Organize Etme (Ing. Organizing Data):

Bir problem yüzünden bocalamış, bu karmaşık durumdan problemin verilerini önceki halinden daha farklı bir şekilde düzenleyerek kurtulmaya çalışan öğrenciler bulmak çok zor değildir. Bu yeniden düzenleme görsel veya duruma başka bir yönden bakmak şeklinde olabilir. Görsel düzenlemeyi ev harcamalarını ve faturaları kategorilerine göre ayırırken kullanırız. Bu problem çözme tekniği günlük yaşamımızı planlarken kendisini sık sık ortaya koyar. Karşılaştığımız çeşitli görevlerde ve bu görevlere en iyi yaklaşmak şeklinde ortaya çıkan problemlerde, bu görevleri zamanına, yerine, zorluğuna veya diğer önemli ölçütlerine göre düzenlemeye çalışırız. Örneğin; verileri organize etme kavramını, bir alışveriş yolculuğuna çıktığımızda ya da zamani en verimli şekilde değerlendirmeye çalışırken kullanırız. Alınacakları listeleyebiliriz sonra da bu listeyi kalabalıkla en az karşılaşacak, mağazalar arasında gidip gelme süresini en aza indirecek biçimde düzenleriz. Benzer olarak, gezi planını verimli hale getirmeye çalışan bir turist, görülecek yerleri konumlarına göre düzenler (Posaimenter, Krulik, 1998).

Örnek: Toplamları 41 olan 2 doğal sayının çarpımı en çok kaç olur?

<u>Çözüm:</u>	<u>Sayılar</u>	<u>Çarpımları</u>
	1...40	40
	2 39	78
	3 38	114
	.	.
	.	.
	15 26	390

16	25	400
17	24	408
18	23	414
19	22	418
20	21	420

Dolayısıyla çarpımları en çok 420 olur.

10. Akıl Yürütme (Ing. Logical reasoning): Akıl yürütme stratejisi aslında problem çözme stratejilerinin kullanıldığı her yerde vardır. Bazı problemlerin çözümünde ise akıl yürütme dışında bir strateji kullanmak mümkün değildir (Arslan, 2002). İşte bu tür problemlerde akıl yürütme stratejisini kullanmamız gerekir.

Örnek: Cem, Can, Cenk ve Umut uzun atlama yarışına katılmışlardır. Atlamaları 9, 10, 11, 12 feet' tir. Umut içlerinde en uzun atlamayı yapmış ve Cem de çift sayı uzunlukta atlama yapmıştır. Cenk, Cem'den daha uzun atlama yaptığına göre, her biri ne kadar uzunlukta atlamıştır?

<http://eduplace.com/math/mw/practice/3/problems/13_4.pdf>

Çözüm: Umut en uzun atlamayı yaptığı için; 12 feet
Cem çift sayı uzunlukta atlama yaptığı için; 10 feet
Cenk'de Cem'den daha uzun atlama yaptığı için; Cenk, 10 feet;
Cem, 9 feet uzunlukta atlamıştır.

11. Model Kullanma (Ing. Use a model): Matematik, gerçek dünyayı modellemenin bir yoludur. Fiziksel modeller, problem çözümünde kullanışlıdır. Bir problem için uygun birçok model olabilir. Modelin seçimi genellikle öğrencilerin geçmiş bilgileriyle ve problem çözme deneyimleriyle ilişkilidir. Objeler ve çizimler, problem durumlarını görselleştirmemize yardım eder.

<publish.edu.uwo.ca/dave.watson/home_files/Problem_Solving_Strats_Fractions.doc>

Örnek: Bir kutu meyva suyunda 4; 6 oranında portakal suyu ve elma suyu vardır. Kutuda 240ml meyva suyu olduğunda göre, portakal suyu ve elma suyundan kaç ml. vardır?

<publish.edu.uwo.ca/dave.watson/home_files/Problem_Solving_Strats_Fractions.doc>

12. Canlandırma (Ing. Act it out): Bu strateji, öğrencilerin problemde verilenleri zihinlerinde canlandırmaları için somut nesneler kullanarak olayı canlandırmalarını, gerekirse rol yapmalarını içerir. Örneğin, alış-verişin yer aldığı bir problemde gerçek para yerine üzerlerine bu paraların değerleri yazılmış kağıtlar kullanılabilir. Özellikle ilköğretim seviyesindeki sınıflar için uygundur. Bir problemi görselleştirmek bazen zor olabilir. Böyle durumlarda problem durumunu fiziksel olarak canlandırma bize yardımcı olur. Problemi açıklamak için insanları ve objeleri kullanabilirsiniz. Problemi canlandırma küçük yaştaki öğrenciler için oldukça etkili bir stratejidir www.mathcounts.org/webarticles/articlefiles/155-Problem_Solving.pdf

Örnek: Bir odada 5 kişi vardır. 5 kişinin her biri bir diğeriyle bir kere tokalaşmaktadır. Bu odada kaç tane tokalaşma olur?

www.mathcounts.org/webarticles/articlefiles/155-Problem_Solving.pdf

Çözüm: Problemin çözümü için sınıftan 5 öğrenci alınır. her birinin adı tahtaya yazılır. Tokalaşma sınıfta canlandırılır. Her öğrencinin kiminle tokalaştığı tahtaya not edilir. Kaç tane tokalaşma olduğu ortaya çıkarılır.

<u>Ali</u>	<u>Ahmet</u>	<u>Ayşe</u>	<u>Fatma</u>	<u>Veli</u>
Ahmet	Ayşe	Fatma	Veli	-
Ayşe	Fatma	Veli		
Fatma	Veli			
Veli				

Toplam 10 adet tokalaşma gerçekleşir.

13. Geleneksel Metot: Literatürde, değişken kullanma (Ing. Use variable) , denklem yazma (Ing. Write an equation), sayı cümlesi yazma (Ing. Write a number sentence) stratejileri olarak geçen stratejiler geleneksel metodun altında toplamıştır.

Örnek: AB ve BA iki basamaklı sayılardır. $AB = BA + 36$ olduğuna göre, $A - B$ kaçtır?

Çözüm: $AB = BA + 36$,

$$10A + B = 10B + A + 36,$$

$$9A - 9B = 36,$$

$$A - B = 4 \text{ ' tür.}$$

14. Bilinen bir Bilgiyi Kullanma: Problem çözümünde bazen daha önceden bildiğimiz formül, bağıntı veya ilişkileri kullanırız.

Örnek: Bir araç 120 km uzunluğunda bir yolu 2 saatte aldığına göre bu aracın hız kaç km/saat 'tir?

Çözüm: Yol = Hız . zaman olduğundan, $120 = \text{Hız} . 2$,

Buradan, Hız= 60 km/saat bulunur.

2.5. Problem Çözme ve Strateji Öğretimi

Cherkas (1978); problem çözmenin öğretilmesinde olumlu sınıf ortamı yaratabilmek için aşağıdaki tekniklerin kullanılmasını ve niteliklerin olmasını önermektedir.

1. Problemlere yaklaşımda büyük bir odaklanma, bağlılık ve kendine güven vermeye hizmet ettiğinden elle çizimi teşvik etmek
2. Zaman kaybına neden olsa da Sokrat yöntemini kullanmak. Bu yöntem, öğrencilere belirli bir cevaba yönelten sorular sormalarına ve kendi düşüncelerini katabilmelerini kanıtlayan mantıksal adımları fark etmelerine yardım eder.

3. Matematikteki günlük dilin kullanımına karşı öğrencileri uyarmak, öğrenciler matematiksel kavramları büyük bir kesinlikle ifade etmelidirler (Akt: Ghunaym, 1985).

Charles, Lester ve O'Daffer'a (1994:7) göre; problem çözme eğitiminin yedi amacı vardır:

1. Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmek
2. Öğrencilerin problem çözme stratejilerini seçme ve kullanma yeteneklerini geliştirmek.
3. Problem çözme hakkında faydalı tutumlar ve inançlar geliştirmek.
4. Öğrencilerin benzer bilgi kullanma yeteneklerini geliştirmek.
5. Problem çözme esnasında öğrencilerin kendilerini gözlemleme, düşüncelerini ve ilerlemelerini değerlendirme yeteneklerini geliştirmek.
6. Öğrencilerin problem çözme yeteneklerini işbirlikçi eğitim durumlarında geliştirmek.
7. Çeşitli tip problemlerle öğrencilerin doğru cevabı bulma yeteneklerini geliştirmek (Akt: Israel, 2002).

Hatfield, Edwards ve Bitter (1997:55-56), problem çözme öğretmek için öğretmenlere şunları tavsiye ederler:

- Öğrencilerin ilgilerine ve seviyelerine dikkat ederek problemleri dikkatlice seçin.
- Öğrencileri küçük gruplara ayırarak beraberce çalışmalarına izin verin.
- İstenilen verilen ve ihtiyacı duyulan bilgiyi tanımlayın. Öğrenciler problemin içerdiği üç tip bilgiyi anlamalıdır:

- a) İstenilen bilgi: Çözüm
- b) Verilen bilgi: Problemde sunulan bilgi
- c) İhtiyaç duyulan bilgi: Problemde sunulmayan; fakat problemi çözmek için gerekli olan bilgi.

- Problemi o şekilde sorun ki, öğrenciler kendilerinden beklenileni açıkça anlasınlar.
- Geniş bir problem dizisi sunun.
- Problemleri sıklıkla sunun.
- Öğrencilere problemleri yapılandırma ve analiz etme fırsatı verin.
- Öğrencilere farklı problemleri, aynı stratejiyle çözmeleri için fırsatı verin.
- Öğrencilere belirli bir probleme uygun stratejiyi seçmeleri için yardımcı olun.
- Öğrencilerin benzer problemleri tanımlarına yardımcı olun.
- Öğrencilere problemleri çözmeleri, sonuçlar hakkında tartışmaları ve problem çözme sürecini iyice düşünmeleri için bol zaman verin.
- Öğrencilere yanıtlarını nasıl tahmin ve kontrol edebileceklerini gösterin.
- Öğrenciler ile problemin daha farklı nasıl çözülebileceğini tartışın (Akt: Israel, 2002).

Clement'ten aktaran Bernardo, Okagaki' a göre, problem çözmeyi en fazla etkileyen faktörlerden biri, uygun problem çözme stratejilerinin kullanımıdır. Her problem için uygun olan stratejiler farklıdır. Clement, uygun stratejinin, problem çözenleri, hem problem cümlesinin hem de matematik denkleminin anlamlarını düşünmeye sevk ettiğini ileri sürer (Akt: Israel, 2002).

Hatfield, Edwards ve Bitter'a (1997:50) göre, problemleri çözmek için kullanılan stratejiler iki faktör tarafından belirlenir:

1. Öğrencinin beceri ve hayat hakkında bilgi düzeyi,
2. Öğrencinin daha evvel iyice öğrendiği matematiksel araçlar dizisi (Akt: Israel, 2002).

Hatfield, Edwards, Bitter' a (1997) göre, problem çözme stratejilerinin seçiminde tecrübe ve matematik bilgisinin önemi büyüktür. Yapılan her araştırma, bireyin bilgi dağarcığını artırdığı gibi, uygun stratejileri görme ve uygulama becerisini de geliştirir; ancak problemi çözmek için bireyin bilgileri transfer etme yeteneği de olması gerekir. Öğrencinin bir problemi iyi bilinen bir durumla, problemle veya deneyimle karşılaştırma düzeyi onun uygulayacağı stratejiyi belirlemesinde etkili olur. Bir problem ne kadar karmaşık olursa problemi çözmek için o kadar fazla strateji gerekir. Bu nedenle öğrencilerin etkili problem çözücüler olmaları için olabildiğince çok strateji bilmeleri gerekir. (Akt: İsrail, 2002).

Durkin, öğretmenlerin öğretimsel zamanın çoğunu öğrencilere soru sorarak geçirdiklerini, strateji öğretimine fazla vakit ayırmadıklarını belirlemiştir (<http://epaa.asu.edu/barak/barak.html>).

Willoughby, (1991:57)' e göre; çocuklara önceden problem çözmek için kuralları ve stratejileri göstermek de onların problem çözme becerilerini geliştiren etkili bir yöntem değildir. Bu durumda çocuklar sadece mekanik olarak belirli bir yöntemi uygulamayı öğrenirler (Aktaran: İsrail,E., 2002).

Presley, Borkowski ve O'Sullivan, bir grup öğrenciye bazı problemler için strateji öğretilir, diğer gruba ise aynı problemlerle ilgili benzer strateji öğretilir ve ayrıca bu strateji kullanmanın etkileri ile ilgili bilgi verilirse, stratejinin yararları ile ilgili bilgilendirilen öğrencilerin, bilgilendirilmeyen öğrencilere göre stratejiyi daha fazla kullandıkları saptamıştır (Akt: İsrail, 2002).

Presley (1995)' e göre, bazen öğrenciler, öğrendikleri bir stratejinin yeni bir duruma uygulanabileceğini düşünmezler; fakat böyle yapmalarına dair bazı ipuçları verilirse stratejiyi uygulayabilirler. Bazı durumlarda ise öğrenciler öğrendikleri bir stratejinin uygulanabileceğini bilirler; fakat bunun özel bir durumda kullanımı o kadar karışıktır ki strateji etkili olmaz. Bazen de öğrenciler

stratejiyi tatbik etmekten hoşlanmadıkları için uygulamazlar veya stratejiden elde edilecek kazancın harcanan çabaya değeceğini düşünmezler (Akt: Israel, 2002).

2.6. İlgili Araştırmalar

Ghunaym (1985), örüntüyü keşfetme (Ing. pattern discovery), deneme ve yanılma (Ing. trial and error), geriye doğru çalışma (Ing. working backwards), çelişki yöntemi(contradiction), yerine koyma (Ing. substitution) ve diagramları kullanma (Ing. use of diagrams) stratejilerinin problem çözme becerisini geliştireceği ve bu eğitimi alan öğrencilerin, problem çözme stratejilerinde öğretim almayan öğrencilere göre daha fazla başarı gösterdikleri düşüncesini araştırmıştır. Bu araştırmada, Florida, Tallahassee, Leon County lisesinden seçilen 88 öğrenciyle çalışılmıştır. Bu öğrenciler kontrol ve deney gruplarına tesadufi yöntemle seçilmiştir. Bu araştırmanın öğretim sürecinde iki farklı metot deney ve kontrol gruplarına 4 hafta boyunca öğretilmiştir. Veri toplamak için öğretimin başında ve sonunda ön test ve son test uygulanmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin düşüncelerini analiz edebilmek için deney ve kontrol grubuyla bireysel görüşmeler yapılmıştır. Sonuç olarak, strateji öğretimini alan öğrencilerle öğretimi almayan öğrenciler arasında fark bulunmuştur. Bireysel görüşmelerin sonucunda rutin olmayan problemlerin çözümünde deneysel gruptaki görüşmeciler kontrol grubundaki görüşmecilerden daha yeterli olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Faubion (2001), ilköğretim ikinci kademe 7. sınıf seviyesinde öğrenci öğretmen bakış açısından matematiksel problem çözme stratejilerinin öğretilme yöntemlerini araştırmıştır. 2 haftalık problem çözme öğretimi sırasında 3 problem çözme stratejisini ve bu stratejilerle ilgili uygulamaların yapılması işbirlikçi öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı, öğrencilerin bir kez problem çözme stratejileriyle deneyim kazandıklarında yeni problemle karşılaştıkları zaman hangi uygun stratejileri kullanabileceklerini bulabildiklerini ortaya çıkarmıştır.

Kotecha (2002), öğrencilerin problemin ve problem çözmenin ne olduğuna dair düşüncelerini araştırmıştır. Bunun için de araştırmacı fenomenografik, analiz

amaçlı araştırma ve deneyimi açıklamayı kullanmıştır. Öğrencilerin cevapları tablolştırılmıştır. Beş değişken (azim, problemlerin sınıflandırılması, problemlere ve problem çözmeye olan kişisel ilgisi, problem çözenin yorumlanması, problemleri çözmek için kullanılan metotların bahsi) öğrenci başarılarıyla (yüzde oranlarıyla ölçülmüştür) ilişkilendirilmiştir. Öğrenci algıları ve başarıları hakkında gözlemler yapılmıştır. Problem çözmeye kullanılabilecek metotlardan yararlanan öğrencilerin yararlanmayanlara göre başarılı olmaları daha olası olduğu bulunmuştur. Hatta, problem çözmeye kullanılabilecek metotlardan yararlanan öğrencilerin problem çözmeye daha azimli oldukları görülmüştür. Araştırmacı, öğrencilere problem çözmek için pek çok farklı beceri öğretilse de bunların çoğunluğunun (%57) bu becerilerden faydalanmadığını bulmuştur.

Arslan (2002), 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve kullanımını incelemiştir. Bu çalışma deneysel bir çalışmadır ve araştırmayı gerçekleştirmek için ilk olarak Bursa ili Süleyman Cura İlköğretim Okulu' na devam eden 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Çalışılan stratejiler tahmin ve kontrol, bağıntı arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışmanın 10 hafta sürdüğü süre içerisinde bahsedilen stratejilerin her biri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Sonuç olarak,

1. İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencileri bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı problem çözme stratejilerini informal olarak kullanabildiği,
2. Problem çözme stratejileri 7. ve 8. sınıf öğrencileri tarafından öğrenebildiği,
3. İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerine verile strateji eğitimi her iki sınıfta da problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği,
4. Problem çözme stratejileri eğitimi öğrencilerin problem çözmeye karşı olumlu tutum kazanmalarına yol açtığı bulunmuştur.

Özkaya (2002), onuncu sınıf öğrencilerinin geometri problemleri çözerken kullandıkları ve tercih ettikleri problem çözme stratejilerini belirlemek ve bu stratejilerin kullanım ve tercih edilmelerinin, cinsiyet, bilişsel tarz ve tutuma göre

gösterdikleri farklılıkları araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları şunları göstermiştir: (1) Geometri Testi'nde geleneksel yöntemler lehine anlamlı bir fark varken, Problem çözme stratejileri tercih ölçeği'nde geleneksel olmayan yöntemler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. (2) Geometri testi'nde geleneksel olmayan yöntem kullanımında alandan bağımsız öğrenciler lehine anlamlı bir fark varken, problem çözme stratejileri tercih ölçeği'nde anlamlı bir farka rastlanmamıştır. (3) Geometri Testi'nde geleneksel olmayan yöntem kullanımıyla, problem çözmeye yönelik tutumlar arasında anlamlı bir ilişki varken, problem çözme stratejileri tercih ölçeği'nde ise, ne geleneksel, ne de geleneksel olmayan strateji kullanımıyla, problem çözmeye yönelik tutumlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığı bulunmuştur.

İsrael (2003), 8. sınıf öğrencilerinin kullandıkları problem çözme stratejilerini, başarı düzeyi, cinsiyet ve sosyo-ekonomik düzey değişkenleri açısından incelemiştir. Araştırma bulguları problem çözme stratejileri ile başarı düzeyi, sosyo-ekonomik düzey ve cinsiyet arasında ilişkiler olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Yazgan (2005), 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve kullanımı incelenmiştir. Bu çalışma deneysel bir çalışmadır ve araştırmayı gerçekleştirmek için ilk olarak Bursa ili Süleyman Cüra İlköğretim Okulu'na devam eden 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grupları seçilmiştir. Çalışılacak stratejiler tahmin ve kontrol, ilişki arama, şekil çizme, geriye doğru çalışma, problemi basitleştirme ve sistematik liste yapma olarak belirlenmiştir. Deneysel çalışmada, bahsedilen stratejilerin her biri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir ve bu ortamın etkisini ölçmek için bir ön test, son test ve kalıcılık testi uygulanmıştır. Deneysel çalışmalar devam ederken, kontrol grubu normal derslerini izlemiştir. Araştırmanın bulguları özetle aşağıdaki gibidir: 1- İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileri bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı problem çözme stratejilerini informal olarak kullanabilmıştır. 2- Problem çözme stratejileri 4. ve 5. sınıf öğrencileri tarafından öğrenebilmiştir ve verilen strateji eğitimi her iki sınıfta da problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sulak (2005), ilköğretim 2. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerindeki başarısını ve bu stratejilerindeki başarının problem çözme başarısına etkisini araştırmıştır. Kontrollü olarak; ilköğretim 2. sınıf öğrencileri üzerinde 14 hafta boyunca deneysel olarak yürütülen çalışmanın verisi uygulamaların ortasında ve sonunda uygulanan problem çözme stratejileri ile dört işlem problemlerinden oluşturulmuş kısa cevaplı yazılı yoklama tipindeki testlerden, öğrencilerle yapılan nitel görüşmelerden ve uygulamalar süresince yapılan gözlemlerden elde edilmiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencileri, şekil-şema yapma, tablo yapma, matematik cümlesi yazma, matematiksel yapılardan yararlanma, liste yapma, akıl yürütme, geriye doğru çalışma ve tahmin ve kontrol stratejilerinden manidar farklılıkta başarılı bulunmuştur. Problem çözme stratejileri başarısı ile problem çözme başarısı arasında pozitif yönde güçlü bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Problem çözme başarısı bakımından da deney grubu kontrol grubundan manidar düzeyde başarılı bulunmuştur ve problem çözme stratejilerinin problem çözme başarısını arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Özcan (2005), ilköğretim 6.,7.,8. sınıflarda öğrencilerin problem çözme stratejilerini ve matematiksel modelleme stratejisinin bu stratejiler içerisindeki yeri ve önemini belirlemiştir. Bu araştırma betimsel ve deneysel bir çalışmadır. Bu çalışmada önce ilköğretim matematik müfredat programında 6.,7.,8. sınıf konularıyla ilgili belirtilen amaç ve davranışları kapsayan günlük hayat problemleri hazırlanmıştır. Hazırlanan günlük hayat problemleri uygulama ilköğretim okulları ikinci kademe 6.,7.,8. sınıf öğrencilerine araştırmacı tarafından dağıtılmış ve uygulanmıştır. Böylece ilköğretim ikinci kademe 6.,7.,8. sınıf öğrencilerinin problemleri çözerken kullandıkları problem çözme stratejileri tespit edilmiştir. Seçilen deney grupları ilköğretim ikinci kademe 6.,7.,8. sınıf öğrencilerine, önce 4'er saatlik matematiksel modelleme stratejisinin kullanılarak çözülebildiği günlük hayat problemleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Böylece ilköğretim ikinci kademe 6.,7.,8. sınıf öğrencilerinin problemleri çözerken matematiksel modelleme stratejilerini kullanma oranları incelenmiştir. İlköğretim 6. sınıflarda öğrencilerin problemleri çözerken daha fazla kullandıkları problem çözme stratejileri, tahmin ve kontrol stratejisi, tahmin etme stratejisi, geriye doğru çalışma stratejisi bulunmuştur.

İlköğretim 7. sınıflarda öğrencilerin problemleri çözerken daha fazla kullandıkları problem çözme stratejisi geriye doğru çalışma stratejisi bulunmuştur. İlköğretim 8. sınıflarda öğrencilerin problemleri çözerken daha fazla kullandıkları problem çözme stratejileri sistematik liste yapma stratejisi, tahmin etme stratejisi, geriye doğru çalışma stratejisi, elemine etme stratejisi bulunmuştur. İlköğretim ikinci kademe 6.,7.,8. sınıflardaki öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları problem çözme stratejileri yüzde oranları düşük çıkmıştır. En az kullanılan problem çözme stratejisi yüzde oranı olarak matematiksel modelleme stratejisi olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Küçükyörü (2006), İzmir Naci Şensoy Lisesi'ndeki öğrencilerin analitik geometri problemlerini çözerken kullandıkları yöntem ve stratejileri belirlemek amacıyla planlanmıştır. Ayrıca bu çalışmanın amacı İzmir Naci Şensoy Lisesi'ndeki öğrencilerin analitik geometri problemlerini çözerken kullandıkları ve tercih ettikleri stratejileri belirlemiştir, bu stratejilerinin kullanımı ve tercihinin cinsiyet, tutum lise türü, okudukları (Fen, Türkçe /Matematik) alanlara göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymuştur. Analitik geometri başarı testi'nde öğrencilerin analitik geometri problemlerini çözerken kullandıkları yöntemler, lise türlerine göre anlamlı fark göstermemektedir. Analitik geometri başarı testi'nde öğrencilerin analitik geometri problemlerini çözerken kullandıkları yöntemleri seçme gerekçeleri lise türlerine göre anlamlı fark göstermemektedir. Analitik geometri problemlerine ilişkin tutum ölçeğinden elde edilen bulgulardan, öğrencilerin analitik geometri problemlerini çözerken farklı çözüm yöntemlerini kullanmayı sevdiği ve öğretmenlerden de farklı çözüm yöntemlerini kullanmaları istediği sonucuna varılmıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölüm, araştırmanın modeli, evren, örneklem, verilerin toplanması, araştırmacı tarafından oluşturulan öğretim durumu ile problem çözme stratejilerinin sunumu, verilerin çözümü ve yorumlanmasında kullanılan yöntem ve tekniklerin açıklanmasına ayrılmıştır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma, nicel ve nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Nicel yöntemlerden, bir gruplu ön test, son test deseni (The one group pre-test, post-test design) kullanılmıştır

Modelin simgesel görünümü

O	X	O
Ön test	Deney	Son test

şeklinde (Fraenkel, J., R., Wallen N., E., 2003).

Araştırma kapsamında yapılan görüşmelerin analizi için nitel araştırma yöntemlerinden olan fenomenografik yöntem kullanılmıştır.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın çalışma evreni, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi göre Denizli iline bağlı bir ortaöğretim okulu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın

örnekleme ise, belirlenen lisede öğrenim gören 11. sınıf öğrencileri arasından, araştırmaya katılmaya istekli olanlar arasından tesadüfi yöntemle belirlenmiştir.

3.3. Örneklemdaki Kişiler ile İlgili Kişisel Bilgiler

Araştırmanın katılımcıları 10 öğrenciden oluşmaktadır. Verilerin analizi yapılırken, her bir öğrenciye takma adlar verilmiştir. Aşağıda yer alan Tablo 2’ de, öğrencilere verilen takma adlarla birlikte, bu öğrencilerin not ortalamaları verilmiştir.

Tablo 2 Öğrencilerin Takma Adları ve Not Ortalamaları

Öğrenciler	Not ortalaması
İlay	89.57
İlgıt	94.52
Selçuk	92.48
Erkin	82.52
Arkın	94.51
Cemre	93.17
Sinan	75.20
Seval	82.02
Elif	87.82
Anıl	85.67

3.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmacı, oluşturulan öğretim durumunun etkilerini ortaya koymak amacıyla bir test hazırlamıştır. Bu test iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm; ön test A' da (Ek 1) her biri farklı stratejiler kullanılarak çözülebilen 10 adet problem yer almaktadır. İkinci bölüm olan ön test B' de (Ek 2) ise her bir problem için farklı stratejiler kullanılarak birden fazla çözüm yoluyla çözülmesi istenen 2 adet problem yer almaktadır. Bu testler öğrencilere deney öncesi ve deney sonrasında uygulanmıştır. Bununla birlikte deney süresince her bir stratejinin öğretiminden sonra 2 adet olmak üzere öğrencilere toplam 20 adet problem ödev olarak bırakılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerini elde etmek için görüşme formu yaklaşımı (Patton, 1987) kullanılarak görüşme soruları (Ek 3) hazırlanmıştır. Bu on öğrenci arasından fikir ve görüşlerini daha rahat bir şekilde ifade edebileceği düşünülen beş öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2000); görüşme formu yaklaşımını şöyle açıklamıştır: “Görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlanmış soruları sorma, hem de bu sorular konusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla ek sorular sorma özgürlüğüne sahiptir. Sorular veya konuların belli bir öncelik sırasına konması zorunlu değildir. Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasını güvence altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Görüşmeci, görüşme sırasında soruların cümle yapısını ve sırasını değiştirebilir, bazı konuların ayrıntısına girebilir veya daha çok sohbet tarzını benimseyebilir.”

Görüşme sürecinde, sorular sorgulayıcı bir tutumla değil, bilgi vermeye davet edici bir konuşma tarzında sorulmaya çalışılmıştır. Görüşme öğrencilerle sohbet tarzında gerçekleştirilmiş, böylece öğrencilerin daha rahat yanıt vermeleri amaçlanmıştır. Görüşme sürecinde verilerin kaydedilmesi için ses kayıt cihazı, öğrencilerden izin alınarak kullanılmış ve görüşmeler 10-15 dakika sürmüştür. Görüşmeler uygulama okulunda bulunan bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler

sırasında, araştırmacı ve görüşmecinin bulunduğu sessiz bir ortam haline getirilmiştir. Bazı öğrencilerin sorulara rahat cevaplar veremediği bu durumun da görüşmelerin kısa sürmesine sebep olduğu sonucuna varılmıştır. Bazı öğrencilerin sorulara rahat cevap vermemesinin nedeninin ise ses kayıt cihazı olduğu düşünülmektedir. Fakat araştırmacı genel olarak görüşmelere katılan öğrencilerin sorulara samimi olarak cevap verdiği kanaatindedir.

3.5. Öğretim Durumunun Oluşturulması

Öğretim durumunun oluşturulması aşamasında, ilgili internet kaynakları ile yerli ve yabancı kitaplarda yer alan problem çözme stratejileri incelenmiş ve bu incelemelerden elde edilen fikirler yardımıyla öğretim durumu tasarlanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda kaynaklarda sıklıkla rastlanan ve aşağıda verilen 14 adet problem çözme stratejisi belirlenmiştir. Literatürde farklı isimlerle verilen bazı stratejiler ortak başlık altında toplanılmıştır.

Literatür taraması sonucunda bulunan problem çözme stratejileri:

15. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (Working Backwards)
16. Örüntü Bulma (Finding Pattern)
 - Formül arama
17. Farklı bir bakış açısı (Adopting a Different Point of View)
18. Daha Basit Benzer bir problem Üzerinde Düşünme Stratejisi (Solving a Simpler analogous Problem)
19. Uç Durumları Düşünme (Extreme Cases)
20. Şekil Çizme (Make Drawing)
21. Tahmin ve Doğrulama Stratejisi (İntelligent Guessing and Testing)
22. Olası Durumların Tamamını göz önüne Alma Stratejisi (Ayrıntılı Listeleme)(Accounting all possibilities)
23. Verileri Düzenleme (Organizing Data)
24. Akıl Yürütme (Logical Reasoning)

- Doğrudan muhakemeyi kullanma (Use direct reasoning), dolaylı muhakemeyi kullanma (Use indirect reasoning), tündengeli kullanma, beyin fırtınası (Brainstorm)
- 25. Model Kullanma
 - Gerçek ve somut modeller
- 26. Canlandırma (Act it out)
 - Benzetim yapma (Simulation), Deney (Experiment)
- 27. Geleneksel metot (Clasical solving)
 - Değişken kullanma (Use variable) , Denklem Yazma (Write an equation), Sayı Cümlesi yazma (Write a number sentence)
- 28. Bilgiyi kullanma
 - Formül, bağıntı, ilişki

Literatürde, 14 adet problem çözme stratejisiyle karşılaşılmasına rağmen deney süresince aşağıda verilen 10 adet stratejinin öğretimi verilmiştir. “Geleneksel metot” ve “bilinen bilgiyi kullanma” stratejileri öğrencilerin daha önceden aşına oldukları stratejiler olduğu düşünülerek, deney süresince öğretimi verilmemiştir. Model kullanma ve canlandırma stratejileri de deney süresince öğretimi verilmeyen stratejiler arasında yer almaktadır. Dolayısıyla, deney süresince öğretimi verilen stratejiler

1. Geriye Doğru Çalışma Stratejisi (Working Backwards)
2. Örüntü Bulma (Finding Pattern)
 - Formül arama
3. Farklı bir bakış açısı (Adopting a Different Point of View)
4. Daha Basit Benzer bir problem Üzerinde Düşünme Stratejisi (Solving a Simpler Analogous Problem)
5. Uç Durumları Düşünme (Extreme Cases)
6. Şekil Çizme (Make Drawing)
7. Tahmin ve Doğrulama Startejisi (Intelligent Guessing and Testing)

8. Olası Durumların Tamamını Göz önüne Alma Stratejisi
(Ayrıntılı Listeleme)(Accounting all possibilities)

9. Verileri Düzenleme (Organizing Data)

10. Akıl Yürütme (Logical Reasoning)

- Doğrudan Muhakemeyi Kullanma (Use direct reasoning), Dolaylı Muhakemeyi Kullanma (Use indirect reasoning), Tümdengelimini Kullanma, Beyin Fırtınası (Brainstorm)

Şeklinde sıralanmıştır.

Yukarıda verilen 10 stratejinin öğretimi için araştırmacı tarafından her biri 40 dakikadan oluşan 10 adet ders planı (Ek 4) hazırlanmış ve her bir derste öğretimi verilmek istenen strateji yardımıyla çözülebilen üç tanesi ders esnasında, iki tanesi ödev olarak verilen toplam beş problem öğrencilere yöneltilmiştir.

Ders planları yardımıyla araştırmacı, her bir stratejinin öğretimi için günlük hayattan örnekler de ekleyerek power point sunusu hazırlamıştır. Ders sırasında öğrencilerden çözmeleri istenilen ve ödev olarak verilen problemler çalışma kâğıdı olarak hazırlanılıp, öğrenci sayısına göre çoğaltılmıştır.

Uygulamaların hangi gün ve saatte yapılacağı ise öğrencilerin okul programları dışında, bütün katılımcılara uygun olan gün ve saatler göz önünde bulundurularak planlanılmıştır.

Öğretimin gerçekleştirileceği mekân olarak okulun seminer salonu kullanılmıştır. Seminer salonu, projeksiyon aleti ile beyaz tahtaya sahip olması ve öğrencilerle iletişimin rahat olunabileceği oturma biçimi oluşturulabilmesi nedeniyle tercih edilmiştir.

3.6. Öğretim Durumunun Uygulanması

Deney sürecine başlamadan önce öğrencilere ön test A ve ön test B uygulanmıştır.

Her bir stratejinin öğretiminde, başlangıçta stratejinin adı verilmemiştir. Önce öğretimi verilen strateji yardımıyla çözülebilecek 3 adet problem, çalışma kâğıdı olarak öğrencilere dağıtılmıştır. Her bir problem üzerinde öncelikle öğrencilerin çalışmaları için zaman verilmiştir. Sonrasında öğrencilerden, problemi hangi stratejileri kullanarak çözdüklerini sözel olarak ifade etmeleri istenmiştir. Farklı stratejiler kullanılarak yapılan çözümler grupla paylaşılmıştır. Suydam' a göre öğrencilere değişik ve birçok stratejiyi öğretmek, probleme yaklaşırken öğrencinin seçme hakkını artırmaktadır. Eğer bir yol problemin çözümünde işlemezse, öğrenciler probleme uyan başka bir yolun mutlaka var olduğunun bilincindedir (Aktaran: İsrail, E., 2002).

Daha sonra, öğrencilerin çözümlerini de sürece katabilmek için verilmek istenen stratejiyi kullanarak problemin çözümü yapılmıştır. Ayrıca, problemin çözümünde kullanılabilecek diğer uygun stratejiler kullanarak da farklı çözümlere zaman harcanmıştır. 3 problem için de bu süreç bu şekilde devam etmiştir. Daha sonra öğrencilerden bu stratejinin adının ne olabileceğiyle ilgili görüşleri alınmıştır. Tablo 3' te görüldüğü üzere, öğrenciler öğretim sürecinin başlangıcında görüşlerini rahat bir şekilde ifade edemezken, daha sonraları rahat bir şekilde görüşlerini ifade edebildikleri görülmüştür.

Tablo 3 Problem Çözme Stratejilerine Öğrenci Tanımları

1.Geriye Doğru çalışma Tersten Gitmek	6.Şekil Çizme Şekillerden yararlanma Önce ileri sonra geri Fazlalığı çıkarma Bağlama
2.Örüntü Bulma Kural uydurma Benzetme Adım Adım	7.Tahmin ve Doğrulamalar Deneme Tahmin Yürütme Eldeki verilere uygun tahminler yapma Olasılıkları kullanma Tümdengelim Deneme-yanılma yöntemi Değer verme Tahminde bulunma
3.Farklı Bir Bakış Açısı: Varsayım İhtimaller	8.Bütün Olasılıkları Sayma(Ayrıntılı Listeleme) Tablo oluşturma Olasılıkları ortaya koyma Bölünebilme Değer verme Dizi oluşturma Tek tek değer yazma
4.Daha Basit Benzer Bir Problem Üzerinde Düşünme: Kurallaştırma Basitleştirme Zorlaştırma Örüntü	9.Verileri Organize Etme Verilmeyenleri ortaya çıkarma Verilenlerden problem çözme Örüntü yoluyla görme Mantık yürütme Değilleri (olumsuzları) düşünme Farkları örüntü olarak kullanma Verilenleri sistemli olarak değiştirme Olmayanları bularak, olanları ortaya çıkarma
5.Uç Durumları Düşünme Varsayım En Düşük İhtimaller Diğer ihtimalleri göz önünde bulundurma Basite İndirgeme Maksimum ve minimumu kullanma Verilen değerleri göz önünde bulundurma Düşünce açısını geliştirme En iyi ve en kötü durumları değerlendirme	10.Akıl Yürütme Sıralama metodu İstenenlerden birini bulup diğerlerini ona göre yazma Basamak basamak sonuca ulaşma Ortak verilerden yararlanma

Bir stratejinin adı öğrenci görüşleri alındıktan sonra kesinleştirilmiştir. Daha sonra bu stratejinin matematikteki ve günlük hayattaki kullanım alanlarına ilişkin örneklerle birlikte açıklamalar yapılmıştır.

Her bir dersin sonunda ise öğrencilere iki adet problem ödev olarak bırakılmıştır. Öğrencilerin devam ettiği okul, yatılı olduğundan problem çözümlerinde birbirlerinden etkilenmelerini engellemek amacıyla, ödev olarak verilen problemleri ders sonunda bireysel olarak yapmaları ve araştırmacıya teslim etmeleri istenmiştir.

3.7. Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Araştırmanın 1. , 2. ve 3. alt problemlerini test etmek amacıyla verilerin analizi üç bölüme ayrılmıştır. Araştırmanın 1. alt problemini test etmek için verilen ödevler aracılığıyla süreç boyunca öğrencilerin öğretimi verilen bir stratejiyi kullanabilme becerileri incelenmiştir. Bu süreç boyunca öğrencilerin, öğretimi verilen bir stratejiyi kullanabilme becerileri; uzman görüşü alınarak ortaya konulan uygun stratejiler referans alınarak, stratejinin uygunluğu ve çözümü tamamlayabilme durumlarına göre bir tablo oluşturularak incelenmiştir. Oluşturulan bu tablodaki verileri desteklemek amacıyla öğrencilerin problem çözümlerinden de örnekler verilmiştir.

Araştırmanın 2. alt problemini test etmek için öğrencilerin uygun strateji seçebilme becerilerinde deney öncesi ve deney sonrasındaki durumları karşılaştırılarak incelenmiştir. Altı öğretim görevlisi, bir doktora öğrencisi ve bir matematik öğretmeninden oluşan uzman gruptan ön test A ve ön test B ile deney süresince öğrencilere verilen problemleri farklı stratejiler kullanarak çözmeleri istenmiştir. Belirtilen uzmanların görüşü alınarak ön test A, ön test B’ de ve deney süresince ödev olarak bırakılan problemler için mümkün olabilecek farklı stratejilerle farklı çözüm yolları ortaya çıkarılmıştır. Ortaya çıkarılan farklı stratejilerden herhangi birini seçerek problemi çözebilen öğrenciler “*uygun stratejiyi seçebiliyor*” şeklinde nitelendirilmiştir.

Ön test, son test ve deney süresince kullanılan problemler için hangi stratejilerin uygun seçim olacağını belirlenmesi uzman görüşler yardımıyla kesinleştirilmiştir. Tablo 4, 5 ve 6 hangi problemlerin hangi stratejiler kullanılarak çözülebileceğini belirtmektedir.

Tablo 4
Ön test A - Son test A için Ortaya Konulan Uygun Stratejiler

Problem1	Geriye doğru çalışma stratejisi, Geleneksel metot
Problem2	Örüntü bulma
Problem3	Farklı bir bakış açısı, Geleneksel metot
Problem4	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme, Geleneksel metot
Problem5	Uç durumları düşünme, Tahmin ve doğrulamalar
Problem6	Çizim yapma
Problem7	Tahmin ve doğrulamalar, Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme, Geleneksel metot
Problem8	Bütün olasılıkları sayma
Problem9	Verileri organize etme, Canlandırma
Problem10	Akıl yürütme, Geleneksel metot

Tablo 5
Ön test B- Son test B için Ortaya Konulan Uygun Stratejiler

Problem1	Bütün olasılıkları sayma, Farklı bir bakış açısı, Şekil çizme, Bilinen bir bilgiyi kullanma
Problem2	Bütün olasılıkları sayma, Şekil çizme

Tablo 6
Deney süresince Verilen Ödevler için Ortaya Konulan Uygun Stratejiler

Ödev1	Problem1	Geriye doğru çalışma, Geleneksel metot, Model kullanma, Canlandırma
	Problem2	Geriye doğru çalışma, Denklem kurma, Şekil çizme
Ödev2	Problem1	Örüntü bulma
	Problem2	Örüntü bulma, Bilinen bir bilgiyi kullanma
Ödev3	Problem1	Farklı bir bakış açısı, Tahmin ve doğrulamalar, Geleneksel metot
	Problem2	Farklı bir bakış açısı, Akıl yürütme, Geleneksel metot
Ödev4	Problem1	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme, Uç durumları düşünme, Geleneksel metot
	Problem2	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme
Ödev5	Problem1	Uç durumları düşünme, Tahmin ve doğrulamalar
	Problem2	Uç durumları düşünme, Geleneksel metot
Ödev6	Problem1	Şekil çizme, Tahmin ve doğrulamalar, Geleneksel metot, Model kullanma
	Problem2	Şekil çizme, Canlandırma
Ödev7	Problem1	Tahmin ve doğrulamalar, Geleneksel metot, Uç durumları düşünme
	Problem2	Tahmin ve doğrulamalar
Ödev8	Problem1	Bütün olasılıkları sayma, Geleneksel metot, Canlandırma
	Problem2	Bütün olasılıkları sayma, Şekil çizme, Bilinen bir bilgiyi kullanma, Canlandırma
Ödev9	Problem1	Verileri organize etme
	Problem2	Verileri organize etme, Geleneksel metot
Ödev10	Problem1	Akıl yürütme, Şekil çizme
	Problem2	Akıl yürütme, Bilinen bir bilgiyi kullanma, Geleneksel metot

Araştırmanın 3. alt problemini test etmek amacıyla öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır ve görüşmeye dayalı bulgular ve yorumlar açıklanmıştır.

Görüşmelerin yazılı dökümleri, sonucu bir grup insanın bir fenomen karşısındaki nitel değişikliğini tanımlayan, araştırmaya dayalı bir yaklaşım olan ve

bir fenomenin yaşanmış farklılıklarını listeleyen fenomenografik yöntem (Trigwell, 2000) kullanılarak kategorilere ayrılmış ve yorumlanmıştır.

Öğrencilerin, kavrayışları üzerine yoğunlaşan araştırma verilerinin analizinde kullanılan ve bilinen en iyi yöntem, fenomenografik yöntemdir (Saljo, 1979; Marton, 1991).

Farklılıkların öğrenmedeki rolünün önemini Bowdan ve Marton şöyle tanımlar: “ *Bir özelliği kavramak, çeşitli özellikleri ayırt ederek duruma en uygun olanı üzerinde odaklanmaktır. Farklılıklar olmadan akıl yürütme, kavrama olamaz. Duman dolu bir odaya girene kadar veya bir virüs kapana kadar, nefes aldığımızı bilinçli bir şekilde düşünmeyiz. Dünya görüşümüzü değiştirmek veya genişletmek akıl yürütme, farklılıklarla olur. Farklılıklar sayesinde, uğraşmamız gereken durumların kritik özelliklerini ayırt edebiliriz. Değişken bir geçmişi yaşayarak, değişken bir geleceğin üstesinden gelebiliriz.*” (Trigwell, 2000).

Dünyada etrafımızdaki çeşitli fenomenleri tecrübe etme kavramlaştırma, anlama ve algılamadaki sınırlı sayıda olan nitel farklılıkların deneysel çalışmasıdır. Bu farklılaşan tecrübeler, anlayışlar; verilen kriterlere göre hiyerarşiler oluşturan, mantıksal olarak birbiriyle alakalı olan tanım kategorileri açısından karakterize olurlar. Tanımın düzenlenmiş haldeki kategorileri, fenomenin sonucu olarak adlandırılır (Trigwell, 2000).

Kirk ve Miller’e göre (1986) nitel araştırmada geçerlik araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlemesi anlamına gelmektedir. Araştırılan olgu ve olay hakkında bütün resmi görebilmek için araştırmacının elde ettiği verileri ve ulaştığı sonuçları doğrulamasına yardımcı olacak bazı ek yöntemler(çeşitleme, katılımcı teyidi, meslektaş teyidi, vb.) kullanılmalıdır (Aktaran: Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Verilerin analizinin geçerli ve tutarlı olmasını sağlamak amacıyla, yapılan birebir görüşmelerden elde edilen veriler, Matematik Eğitimi alanında yüksek lisans

tez aşamasında olan bir araştırma görevlisi tarafından kodlanmış ve kategorilere ayrılmıştır. Oluşturulan kategoriler araştırmacının oluşturduğu kategorilerle karşılaştırılmış ve %70'in üzerinde bir benzerlik tespit edilmiştir.

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmada elde edilen verilerin, üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizleri sonucunda, araştırmanın alt problemlerine göre elde edilen bulgulara, bunlara ilişkin yorumlara ve tartışmalara yer verilmiştir.

4.1. Oluşturulan Öğretim Durumu Boyunca Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler Bakımından Durumları

Öğrencilere her bir stratejinin öğretiminden sonra iki adet problem, süreç boyunca öğrencilere toplam yirmi adet problem ödev olarak verilmiştir. Her bir stratejinin öğretiminden sonra ödev olarak verilen problemler, öğrencilerin stratejileri kullanabilme becerileri bakımından incelenmiştir. *Geriye doğru çalışma* stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 1

Problem1: Bugün Ali ve annesi doktora kontrole gideceklerdir. Ahmet, annesine “Ne zaman çıkmamız gerekir?” diye soruyor. Annesi de Ahmet’e “Karar vermem için bana yardım et” diyor. Bunun üzerine Ahmet, annesine “Yolda nerelere uğramamız gerekiyor?” diye soruyor. Annesi, “Alışveriş merkezinde kuru temizlemeciye, öğle yemeği için lokantaya, köpek maması için markete, para çekmek için bankaya gitmem gerekiyor ve sonra da doktora gidebiliriz” diyor. Alışveriş merkezine gidip park etmek için 20 dakika, kuru temizlemeci için 10 dakika, öğle yemeği için 45 dakika, köpek maması için 10 dakika ve bankadan para çekmek için 10 dakika ve doktora gitmek için 20 dakika harcamaları gerekiyor. Doktordaki randevu saat 14:00’ de olduğuna göre, sizce Ahmet’le annesi evden ne zaman çıkmalıdır? Açıklayınız.

Problem2: Ahmet Bey sütçüdür. Sabah elindeki sütü satmak için X apartmanına girmiştir. 7 numaralı daireye elindeki sütün yarısını, 5 numaralı daireye yarım litre süt vermiştir. Sonra kalan sütün yarısını 4 numaralı daireye ve ayrıca da yarım

litre sütü 1 numaralı daireye vermiştir. Geriye 1 litre süt kaldığına göre, sabah Ahmet Bey’de kaç litre süt bulunmaktaydı? Hesaplayınız.

Tablo 7
Ödev1; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Geriye doğru çalışma	4	-
	Geleneksel metot	6	-
	Model kullanma	-	-
	Canlandırma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Geriye doğru çalışma	7	1
	Geleneksel metot	-	-
	Şekil Çizme	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		2	

Tablo 7’ den de görüldüğü üzere, 1. problemde, 4 öğrenci *geriye doğru çalışma* stratejisini, 6 öğrenci *geleneksel metodu* kullanmıştır. 10 öğrencinin uygun stratejileri kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildikleri görülmektedir. Örnek olması açısından *geriye doğru çalışma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 1’ de verilmiştir.

2.00 Randevu
 2.40 - 2.00 doktoru görmek
 1.30 - 1.40 ben kardan para çıkardım
 1.20 - 1.30 doktoru görmek, tamam
 11.35 - 1.20 oturma zamanı
 12.25 - 12.30 luvu temizleme
 12.05 - 12.20 part

Şekil 1

Geriye Doğru Çalışma Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 2’ de verilmiştir.

$$20 + 45 + 10 + 10 + 10 = 95 \text{ dk}$$

$$2100 - 20 \text{ dk} = 1140$$

$$1140 - 95 \text{ dk} = 1205$$

Şekil 2

Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşan

Öğrencilerden Birinin Çözümü

1. ödevde verilen 2. problemde ise, 8 öğrenci *geriye doğru çalışma* stratejisini kullanırken, 2 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 8 öğrencinin uygun stratejileri kullanabildiği, bu öğrencilerin de 7 tanesinin çözümü tamamlayabildiği, 1 tanesinin ise tamamlayamadığı görülmektedir. Örnek olması açısından *geriye doğru çalışma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 3’te verilmiştir.

$$1 + 0,5 = 1,5$$

$$1,5 \cdot 2 = 3$$

$$3 + 0,5 = 3,5$$

$$3,5 \cdot 2 = 7$$

Şekil 3

Geriye Doğru Çalışma Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan

Öğrencilerden Birinin Çözümü

Geriye doğru çalışma stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 4’te verilmiştir.

$$\frac{1}{2} \cdot 1 = 2$$

$$\frac{1}{2} \cdot 2 = 4$$

Şekil 4

Geriye Doğru Çalışma Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşamayan

Öğrencilerden Birinin Çözümü

Tablo 7 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, geriye doğru çalışma stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir. Sulak (2005) ve Yazgan (2002) yaptıkları araştırmada, *geriye doğru çalışma* stratejisinin deney grubu öğrencileri tarafından öğrenildiğini ve kullanıldığını tespit etmiştir.

Örüntü bulma stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 2

Problem1: 1,0,2,3,3,8,4,15,5,.....

Yukarıdaki sayı dizisinde, sırasıyla gelen iki terimi bulunuz.

Problem2: Aşağıdaki dize devam ettirilirse , 25. sıradaki sayıların toplamı kaçtır?

1					
	3	5			
		7	9	11	
			13	15	17
				19	
	21	23	25	27	29
31	33	35	37	39	41

Tablo 8
Ödev 2; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Örüntü bulma	7	-
	Hiçbir strateji kullanmayanlar	3	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Örüntü bulma	10	-
	Bilinen bir bilgiyi kullanma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	

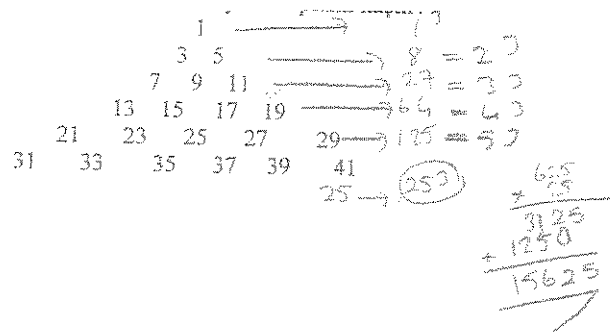
Tablo 8’ den de görüldüğü üzere, 1. problemde, 7 öğrenci *örüntü bulma* stratejisini kullanırken, 3 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 7 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *örüntü bulma* stratejisini kullanan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 5’ te verilmiştir.

birer atlayarak alırsak

$$\begin{array}{ccccccc}
 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & \\
 0 & 3 & 8 & 15 & & & \\
 \hline
 1 & 5 & 9 & & & &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 y=6 \\
 x=24
 \end{array}
 \quad
 (x,y) = (24,6)$$

Şekil 5
Örüntü Bulma Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü

2. ödevde verilen 2. problemde, 10 öğrenci de *örüntü bulma* stratejisini kullanmıştır. 10 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği, bu öğrencilerin tamamının da çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *örüntü bulma* stratejisini kullanan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 6’ da verilmiştir.



Şekil 6

**Örüntü Bulma Stratejisini Kullanarak Çözümüne Ulaşan Öğrencilerden
Birinin Çözümü**

Tablo 8 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, örüntü bulma stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir.

Farklı bir bakış açısı stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 3

Problem1: $(a-3)^3 + (a-7)^3 = (2a-10)^3$ denklemi sağlandığına göre, a 'nın alabileceği değerler nelerdir?

Problem2: $x=6$ iken,

$$(x-10)(x-9)(x-8).....(x-3)(x-2)(x-1)=?$$

Tablo 9
Ödev3; 1. ve 2. Problem için Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Farklı bir bakış açısı	2	-
	Tahmin ve doğrulama	5	-
	Geleneksel metot	3	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Farklı bir bakış açısı	6	-
	Geleneksel metot	4	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	

Tablo 9’ dan da görüldüğü üzere, 2 öğrenci *farklı bir bakış açısı* stratejisini, 5 öğrenci *tahmin ve doğrulama* stratejisini ve 3 öğrenci ise geleneksel metodu kullanmıştır. 10 öğrencinin tamamının da uygun stratejileri kullanabildiği, bu öğrencilerin tamamının çözümü tamamladığı görülmektedir. Örnek olması açısından *farklı bir bakış açısı* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 7’ de verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 (a-3)^2 + (a-3-4)^2 &= (2a-10)^2 \\
 (a-3)^2 + (a-7)^2 &= (2a-10)^2 \\
 (a-3)^2 - (a-7)^2 + 3(a-7)^2 &= (2a-10)^2 \\
 x^2 + y^2 &= (x-y)^2 \\
 x^2 + y^2 + 3x^2y + 3xy^2 &= (x-y)^2 \\
 -3x^2y - 3xy^2 &= 3xy^2 + 3xy^2 \\
 x &= -y \\
 3 \cdot (a-3) \cdot (a-7) \cdot (2a-10) &= 0 \\
 a &= 3, 5, 7
 \end{aligned}$$

Şekil 7

***Farklı Bir Bakış Açısı* Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Tahmin ve doğrulama stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 8’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{ll}
 a=3 \text{ için} & a=5 \text{ için} \\
 (3-3)^3 + (3-7)^3 = (6-10)^3 & (-7)^3 + (2)^3 = (0)^3 \\
 0 + (-4)^3 = (-4)^3 & 0 = 0 \\
 \hline & \hline \\
 a=4 \text{ için} & \\
 (4)^3 + (0)^3 = (10-10)^3 & \\
 (4)^3 = (4)^3 &
 \end{array}$$

Şekil 8

Tahmin ve Doğrulama Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 9’ da verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & ((a-3) + (a-7))((a-3)^2 - (a-3)(a-7) + (a-7)^2) = (a-10)^3 \\
 & (2a-10)(a^2 - 6a + 9 - a^2 + 10a - 7 + a^2 - 14a + 49) = (a-10)^3 \\
 & (2a-10)(a^2 - 10a + 32) = (a-10)^3 \\
 & 2a^3 - 10a^2 + 10a^2 - 100a + 32a - 100a + 320 = (a-10)^3 \\
 & 2a^3 - 30a^2 + 63a - 100a + 320 = (a-10)^3 \\
 & 2a^3 - 30a^2 + 63a - 100a + 320 = a^3 - 30a^2 + 300a - 1000 \\
 & a^3 - 30a^2 + 300a - 1000 = 0 \\
 & (a-10)(a^2 - 20a + 100) = 0 \\
 & (a-10)(a-10)(a-10) = 0 \\
 & a=10, a=10, a=10
 \end{aligned}$$

en aşağıdaki denklemin sonucu kaçtır?
 $(-10)(x-9)(x-2)$ $(-10)(x-9)(x-2)$

$a=30$ $a=20$ $a=54$

Şekil 9

Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

3. ödevde, verilen 2. problemde, 6 öğrenci *farklı bir bakış açısı* stratejisini, 4 öğrenci ise *geleneksel metodu* kullanmıştır. 10 öğrencinin uygun stratejileri kullanabildiği, bu öğrencilerin tamamının çözümü tamamladığı görülmektedir. Örnek olması açısından *farklı bir bakış açısı* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 10' da verilmiştir.

Her birim 10'da $x-6$ olduğu için
Sonuç = 9

Şekil 10

***Farklı Bir Bakış Açısı Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü***

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 11' de verilmiştir.

$(-4)(-3)(-2)(-1)(0)(1)(2)(3)(4)(5) = 0$

Şekil 11

***Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü***

Tablo 9 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, farklı bir bakış açısı stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir

Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 4

Problem1: 55555555x 99999999 sayısının basamaklarındaki rakamların toplamı kaçtır?

Problem2: 1.Satır: 1

2.Satır: 3 5

3.Satır: 7 9 11

4.Satır: 13 15 17 19

5.Satır: 21 23 25 27 29

a)99.satırdaki ortanca terimi bulunuz.

b)30.satırdaki sayıların toplamı kaçtır?

Tablo 10
Ödev 4; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	6	-
	Uç durumları düşünme	-	-
	Geleneksel metot	1	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		3	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	8	1
Hiçbir strateji kullanmayanlar		1	

Tablo 10’ dan da görüldüğü üzere, 6 öğrenci *daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini, 1 öğrenci *geleneksel metodu* kullanırken, 3 öğrenci ise hiçbir stratejisi kullanmamıştır. 7 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği, bu öğrencilerin tamamının da çözümü tamamladığı görülmektedir. Örnek olması açısından *daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 12’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 5 \times 9 = 45 \\
 55 \times 99 = 5445 \\
 555 \times 999 = 554445 \\
 8 \text{ tane } 5, 9 \text{ tane } 4 \text{ ve } 1 \text{ tane } 5 \\
 50 + 36 + 5 = 91
 \end{array}$$

Şekil 12

Daha Basit Benzer Bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 13’ te verilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 5555555555 \\
 \times 9999999999 \\
 \hline
 49999999995
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9999999995 \\
 5555555555 \times 9999999999 \\
 \hline
 66 + 10 + 9 = 76
 \end{array}$$

Şekil 13

Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşamayan Öğrencilerden Birinin Çözümü

4. ödevde, verilen 2. problemde, 9 öğrenci *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini kullanırken, bir öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 9 öğrencinin uygun stratejileri kullanabildiği, bu öğrencilerden de 8 tanesinin çözümü tamamladığı, 1 tanesinin ise çözümü tamamlayamadığı görülmektedir. Örnek olması açısından *daha basit benzer bir problem üzerinde*

düşünme stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 14' te verilmiştir.

Ödev: 1.Satır: 1 $\rightarrow 1^2$
 2.Satır: 3 5 $\rightarrow 2^2$
 3.Satır: 7 9 11 $\rightarrow 3^2$
 4.Satır: 13 15 17 19 $\rightarrow 4^2$
 5.Satır: 21 23 25 27 29 $\rightarrow 5^2$

a)99.satırdaki ortanca terimi bulunuz.
 b)30.satırdaki sayıların toplamı kaçtır?

Çözüm:

a) $99^2 = 9801$

b) $30^3 = 27.000$

Şekil 14

Daha Basit Benzer Bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 15' te verilmiştir.

1.Satır: 1 = 1 $\rightarrow 1^2$
 2.Satır: 3 5 = 7 $\rightarrow 2^2$
 3.Satır: 7 9 11 = 27 $\rightarrow 3^2$
 4.Satır: 13 15 17 19 = 64 $\rightarrow 4^2$
 5.Satır: 21 23 25 27 29 = 125 $\rightarrow 5^2$

Şekil 15

Daha Basit Benzer Bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşamayan Öğrencilerden Birinin Çözümü

Tablo 10 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili

olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir.

Uç durumları düşünme stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 5

Problem1: Ayşe'nin matematik öğretmeni Ayşe'lere bir dönemde 5 test uygulamış ve bu testlerin her birini 100 puan üzerinden değerlendirmiştir. Ayşe'nin bu testlerden aldığı puanların ortalaması 90 olduğuna göre, Ayşe'nin alabileceği en düşük puan kaç olabilir?

Problem2: $10 \times 8 \text{ br}^2$ 'lik ve $6 \times 4 \text{ br}^2$ lik olmak üzere iki fotoğraf vardır. Bu fotoğraflar farklı şekillerde yerleştirildiğinde üst üste gelmeyen kısımların alanları farkı için ne söylenebilir?

Tablo 11
Ödev 5; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem'de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Uç durumları düşünme	10	-
	Tahmin ve doğrulama	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	
2. Problem'de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Uç durumları düşünme	9	-
	Geleneksel metot	1	-
	Şekil Çizme	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	

Tablo 11' den de görüldüğü üzere, 1. problemde, 10 öğrenci *uç durumları düşünme* stratejisini kullanmıştır. Öğrencilerin tamamının uygun stratejileri kullanabildiği, bu öğrencilerin tamamının da çözümü tamamlayabildiği

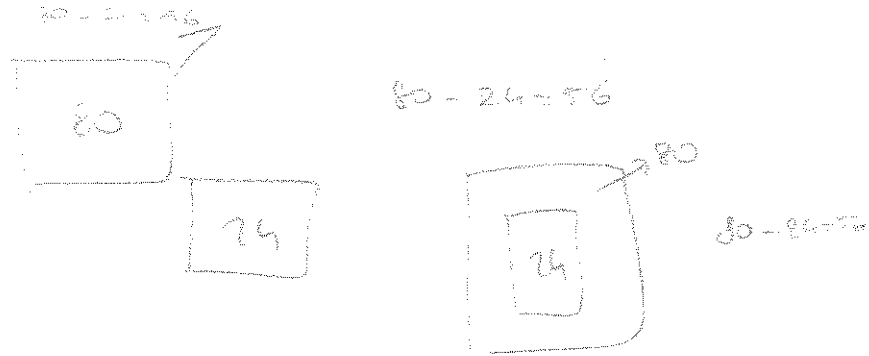
görülmektedir. Örnek olması açısından *uç durumları düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 16' da verilmiştir.

$$\frac{100 + 100 + 100 + 100 + x}{5} = 90 \quad \begin{array}{l} 400 + x = 450 \\ x = 50 \end{array}$$

Şekil 16

***Uç Durumları Düşünme* Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü**

5. ödevde, verilen 2. problemde, 9 öğrenci *uç durumları düşünme* stratejisini, 1 öğrenci de *geleneksel metodu* kullanmıştır. 10 öğrencinin tamamının uygun stratejileri kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *uç durumları düşünme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 17' de verilmiştir.



Şekil 17

***Uç Durumları Düşünme* Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 18' de verilmiştir.

$$PA_1 = 10 \cdot 10 = 100$$

$$PA_2 = 4 \cdot 6 = 24$$

$$PA_1 - PA_2 = 100 - 24 = 76$$

Şekil 18

Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşan

Öğrencilerden Birinin Çözümü

Tablo 11 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *uç durumları düşünme* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir.

Şekil çizme stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 6

Problem1: Dikdörtgensel çelik bir plaka, aynı hizada olacak şekilde dört yerden delinmiştir. Birinci delik ile dördüncü delik arasında 35 mm mesafe vardır. İkinci ve üçüncü delik arasındaki mesafe, birinci ve ikinci deliğin arasındaki mesafenin iki katıdır. Üçüncü ve dördüncü deliğin arasındaki mesafe, ikinci ve üçüncü delik arasındaki mesafeye eşittir. Birinci deliğin merkezi ile üçüncü deliğin merkezi arasındaki mesafe milimetre cinsinden ne kadardır?

Problem2: Murat evinin arka bahçesine üzüm dikmeye karar vermiştir. Komşusu Volkan, üzüm yetiştirme uzmanı olduğundan Murat, Volkan'dan asmaları nasıl dikeceğine dair bilgi istemiştir. Volkan, asmaların hem birbirine hem de kenarlara olan uzaklığının 3'er metre olmasını tavsiye etmiştir. Kenar uzunlukları 25 ve 35 metre olan dikdörtgensel bahçeye kaç tane asma dikilir?

Tablo 12
Ödev 6; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Şekil Çizme	10	-
	Tahmin ve doğrulama	-	-
	Geleneksel metot	-	-
	Model kullanma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Şekil Çizme	10	-
	Canlandırma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	

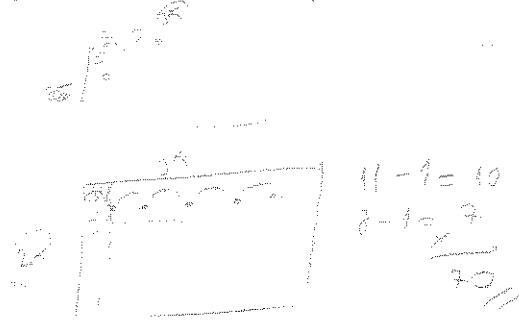
Tablo 12’ den de görüldüğü üzere, 1. problemde, 10 öğrenci *şekil çizme* stratejisini kullanmıştır. 10 öğrencinin tamamının uygun stratejileri kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *şekil çizme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 19’ da verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 \boxed{\text{I. } x \quad \text{II. } 1x \quad \text{III. } 2x \quad \text{IV. } 3x} \\
 35 = 5x \\
 x = 7 \\
 3x = 21
 \end{array}$$

Şekil 19

**Şekil Çizme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan Öğrencilerden
Birinin Çözümü**

6. ödevde, verilen 2. problemde, 10 öğrenci de *şekil çizme* stratejisini kullanmıştır. 10 öğrencinin tamamının uygun stratejileri kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *şekil çizme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 20’ de verilmiştir.



Şekil 20

**Şekil Çizme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Tablo 12 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *şekil çizme* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir. Sulak da (2005) yaptığı araştırmada deney grubunda şekil- şema çizme stratejisi üzerine yapılan öğretimin etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Tahmin ve doğrulama stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 7

Problem1: Okul pikniğinde, bir hayır kurumuna para toplamak için beşinci sınıf öğrencileri arasında bir yarışma düzenlenir. Yarışmaya katılanlardan şekerlemelerin bulunduğu bir kavanozda kaç tane şekerlemenin var olduğunu tahmin etmeleri istenir. En yakın tahmin eden kişi yarışmayı kazanacaktır. Yarışmaya katılmak için velilerden 125 kuruş ve öğrencilerden 75 kuruş alınacaktır. Yarışmaya 65 kişi katılmış ve 60,25 TL para toplanmıştır. Buna göre, yarışmaya katılanlardan kaç veli kaç öğrencidir?

Problem2: İbrahim Bey çocuklarını ve torunlarını, çocukların 5TL ve yetişkinlerin 7 TL 'ye girebildikleri sinemaya götürmüş ve toplam 116 TL ödediğine göre sinemaya girenlerin kaç çocuk kaç yetişkin olabilir?

Tablo 13
Ödev 7; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Tahmin ve doğrulama	3	-
	Uç durumları düşünme	-	-
	Geleneksel metot	5	
Hiçbir strateji kullanmayanlar		2	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Tahmin ve doğrulama	7	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		3	

Tablo 13’ ten de görüldüğü üzere, 3 öğrenci *tahmin ve doğrulama* stratejisini, 5 öğrenci *geleneksel metodu* kullanırken, 2 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 8 öğrencinin uygun stratejileri kullanabildiği ve bu öğrencilerin tamamının çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 21’ de verilmiştir.

Yahutunlar

40 38 36 34 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2

25 75 = 68,75

27 75 = 67,75

22

Şekil 21

**Tahmin ve Doğrulama Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 22’ de verilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 \text{V} \quad \text{Ö} \\
 \hline
 125x + 75(65-x) = 6025 \\
 80x = 6025 - 4875 \\
 80x = 1150 \\
 \text{Veri: } x = 23 \\
 \text{Öğrenci} = 65 - 23 = 42
 \end{array}$$

Şekil 22

**Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 23' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 \text{V} \quad \text{Ö} \\
 \hline
 125x + 75(65-x) = 6025 \\
 80x = 6025 - 4875 \\
 80x = 1150 \\
 x = 14.375
 \end{array}$$

Şekil 23

**Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşamayan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

7. ödevde, verilen 2. problemde, 8 öğrenci *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanırken, 2 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 7 öğrencinin tamamının uygun stratejileri kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *tahmin ve doğrulama* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 24' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 \text{Yetiştirkinler} \\
 \hline
 8
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \text{Çocuklar} \\
 \hline
 12
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 12 \\
 \times 5 \\
 \hline
 60
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 8 \\
 \times 7 \\
 \hline
 56
 \end{array}
 = 116$$

Şekil 24

**Tahmin ve Doğrulama Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Tahmin ve doğrulama stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencinin çözümü örnek olarak Şekil 25’ te verilmiştir.

$$\begin{array}{r}
 S \\
 \hline
 5/2
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 T \\
 \hline
 7/10 \\
 12 \\
 2 \\
 3 \\
 5 \\
 \vdots \\
 8
 \end{array}
 = 116$$

Şekil 25

**Tahmin ve Doğrulama Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşamayan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Tablo 13 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *tahmin ve doğrulama* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir. Sulak da (2005) yaptığı araştırmada tahmin- kontrol stratejisinin deney grubu öğrencileri tarafından başarıyla öğrenildiği ve kullanabildiğini tespit etmiştir.

Olası durumların tamamını göz önüne alma stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 8

Problem1: Nevresim takımlarının satıldığı bir mağazada, düz ya da desenli yastık, yorgan ve çarşaf ürünlerinin seçimi mümkün olmaktadır. Sizden müşterilerin isteyebileceği bütün olası nevresim takımlarını kaydetmeniz istenmektedir. Sizce kaç farklı nevresim takımı seçimi yapılabilir?

Problem2: Bir domino taşının her iki yüzünde 0 ile 6 arasındaki sayılar, noktalarla gösterilmekte ve böylece her domino taşında bir sayı çifti bulunmaktadır. Bir domino takımında, sayı çiftlerinden sadece biri bulunduğu göre ([1,6] taşı ile [6,1] taşı aynıdır.), kaç tane domino taşı vardır?

Tablo 14
Ödev 8; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Olası durumların tamamını göz önüne alma	7	-
	Geleneksel metot	3	-
	Model kullanma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		-	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Olası durumların tamamını göz önüne alma	9	-
	Bilinen bir bilgiyi kullanma	-	-
	Şekil Çizme	-	-
	Canlandırma	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		1	

Tablo 14’ ten de görüldüğü üzere, 1. problemde, 7 öğrenci *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini, 3 öğrenci ise *geleneksel metodu* kullanmıştır. 10 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 26’ da verilmiştir.

	Yastık	Yorgan	Çarşaf
1	Des.	Des.	Des.
2	Des.	Des.	Des.
3	Des.	Des.	Des.
4	Des.	Des.	Des.
5	Des.	Des.	Des.
6	Des.	Des.	Des.
7	Des.	Des.	Des.
8	Des.	Des.	Des.

Şekil 26

Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisini Kullanarak Çözümüne Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

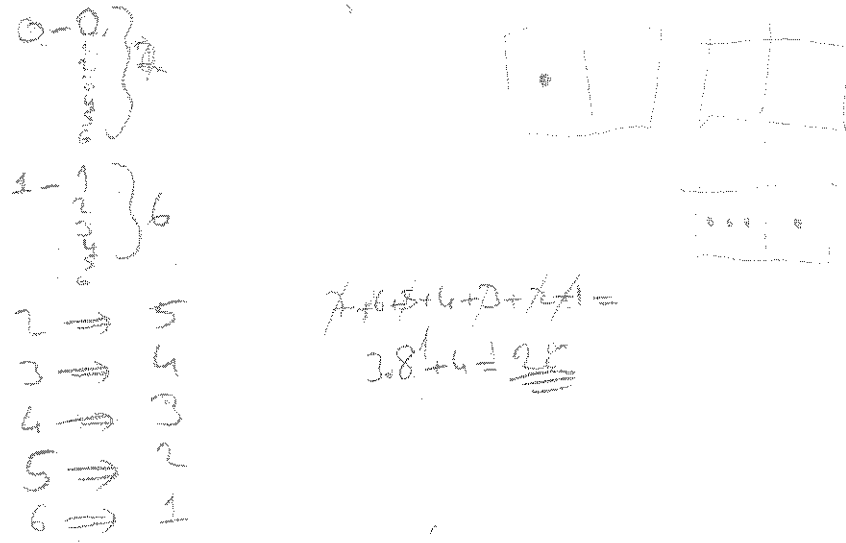
Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 27’ de verilmiştir.

	Yorgan	Yastık	Çarşaf
1	Des.	Des.	Des.
2	Des.	Des.	Des.
3	Des.	Des.	Des.
4	Des.	Des.	Des.
5	Des.	Des.	Des.
6	Des.	Des.	Des.
7	Des.	Des.	Des.
8	Des.	Des.	Des.

Şekil 27

Geleneksel Metodu Kullanarak Çözümüne Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü

8. ödevde, verilen 2. problemde, 9 öğrenci *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini kullanırken, 1 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 9 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 28’ de verilmiştir.



Şekil 28

***Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisini Kullanarak
Çözüme Ulaşan Öğrencilerden Birinin Çözümü***

Tablo 14 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir. Sulak da (2005) yaptığı araştırmada liste yapma stratejisinin deney grubu öğrencileri tarafından başarıyla öğrenildiği ve kullanabildiğini tespit etmiştir.

Verileri organize etme stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev 9

Problem1: 1'den 1998'e kadar olan ardışık tamsayılar yan yana yazılarak aşağıdaki sayı elde edilmiştir.

123456789101112131415161718.....1995199619971998

Bu sayıdaki sıfırları silersek, yeni bir sayı elde ederiz. Yeni oluşturulan sayının rakamları toplamı kaçtır?

Problem2: $(1-1/4), (1-1/9), (1-1/16), \dots, (1-1/225)$ işleminin sonucu nedir?

Tablo 15
Ödev 9; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Verileri organize etme	-	4
	Hiçbir strateji kullanmayanlar	6	
2. Problem’de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Verileri organize etme	3	-
	Geleneksel metot	-	6
Hiçbir strateji kullanmayanlar		1	

Tablo 15’ ten de görüldüğü üzere, 9. ödevde, verilen 1. problemde, 4 öğrenci *verileri organize etme* stratejisini kullanırken, 6 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 4 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği fakat çözümü tamamlayamadığı görülmektedir. Örnek olması açısından *verileri organize etme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 29’da verilmiştir.

Şekil 29

Verileri Organize Etme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşamayan Öğrencilerden Birinin Çözümü

9. ödevde, verilen 2. problemde, 3 öğrenci *verileri organize etme* stratejisini, 6 öğrenci *geleneksel metodu* kullanırken, 1 öğrenci ise hiçbir strateji kullanmamıştır. 10 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği, uygun strateji olan *verileri organize etme* yi kullanan 3 öğrencinin çözümü tamamladığı, uygun strateji olan *geleneksel metodu* kullanan 6 öğrencinin ise çözümü tamamlayamadığı görülmektedir. Örnek olması açısından *verileri organize etme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 30' da verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & \left(1^2 - \left(\frac{1}{2}\right)^2\right) \left(1^2 - \left(\frac{1}{3}\right)^2\right) \\
 & \left(1 + \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 + \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) - \dots - \left(1 + \frac{1}{15}\right) \left(1 - \frac{1}{15}\right) \\
 & \frac{2}{2} \cdot \frac{4}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot \dots \cdot \frac{18}{16} \cdot \frac{16}{15} = 8 \\
 & \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot \dots \cdot \frac{17}{16} \cdot \frac{15}{14} = \frac{1}{14} \\
 & 8 \cdot \frac{1}{14} = \frac{8}{14}
 \end{aligned}$$

Şekil 30

**Verileri Organize Etme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Geleneksel metodu kullanarak çözüme ulaşamayan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 31' de verilmiştir.

Çözüm:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{2} \cdot \frac{5}{2} \cdot \frac{7}{2} \cdot \frac{9}{2} \cdot \frac{11}{2} \cdot \frac{13}{2} \cdot \frac{15}{2} \cdot \frac{17}{2} \cdot \frac{19}{2} \cdot \frac{21}{2} \cdot \frac{23}{2} \cdot \frac{25}{2} \cdot \frac{27}{2} \cdot \frac{29}{2} \cdot \frac{31}{2} \cdot \frac{33}{2} \cdot \frac{35}{2} \cdot \frac{37}{2} \cdot \frac{39}{2} \cdot \frac{41}{2} \cdot \frac{43}{2} \cdot \frac{45}{2} \cdot \frac{47}{2} \cdot \frac{49}{2} \cdot \frac{51}{2} \cdot \frac{53}{2} \cdot \frac{55}{2} \cdot \frac{57}{2} \cdot \frac{59}{2} \cdot \frac{61}{2} \cdot \frac{63}{2} \cdot \frac{65}{2} \cdot \frac{67}{2} \cdot \frac{69}{2} \cdot \frac{71}{2} \cdot \frac{73}{2} \cdot \frac{75}{2} \cdot \frac{77}{2} \cdot \frac{79}{2} \cdot \frac{81}{2} \cdot \frac{83}{2} \cdot \frac{85}{2} \cdot \frac{87}{2} \cdot \frac{89}{2} \cdot \frac{91}{2} \cdot \frac{93}{2} \cdot \frac{95}{2} \cdot \frac{97}{2} \cdot \frac{99}{2} = \frac{1}{2}$$

Şekil 31

**Geleneksel Metodu Kullanarak Çözüme Ulaşamayan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Tablo 15 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *verileri organize etme* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir.

Akıl yürütme stratejisinin öğretiminden sonra aşağıdaki sorular öğrencilere ödev olarak bırakılmıştır.

Ödev10

Problem1: Eif ve Hasan'ın mezuniyetini kutlamak için, Ali, Ahmet, Ayşe, Zeynep, Elif, ve Hasan yemeğe gidiyorlar. Her birinin yemeği eşit fiyatta geliyor.Elif ve Hasan'ın mezuniyeti için yemeğe gittiklerinden dolayı, Elif'in yemeğini diğer beşi ve Hasan'ın yemeğini diğer beşi kendi arasında eşit olarak paylaşarak ödüyorlar.Hesap 108 ytl geldiğine göre her biri ne kadar ödemiştir?

Problem2: Aşağıdaki sayılardan biri $13!$ ' e eşittir.Hangisi olduğunu araştırınız.

- a) 6227020800
- b) 6227028000
- c) 62287280000

Tablo 16
Ödev 10; 1. ve 2. Problem için öğrencilerin kullandıkları stratejiler

1. Problem'de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Akıl Yürütme	9	-
	Şekil Çizme	-	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		1	
2. Problem'de Kullanılan Stratejiler		Çözümü tamamlayanlar	Çözümü tamamlayamayanlar
Uygun stratejiler	Akıl yürütme	3	-
	Geleneksel metot	-	-
	Bilinen bir bilgiyi kullanma	6	-
Hiçbir strateji kullanmayanlar		1	

Tablo 16' dan da görüldüğü üzere, 1. problemde, 9 öğrenci *akıl yürütme* stratejisini kullanırken, 1 öğrenci hiçbir strateji kullanmamıştır. 9 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *akıl yürütme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 32' de verilmiştir.

An	Ahmet	Zeynep	Elio	Hasan	Ayşe
18	18	18	18	18	18
3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
25,2	25,2	25,2	3,6	3,6	25,2

Şekil 32

**Akıl Yürütme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

10. ödevde verilen ikinci problemde, üç öğrenci *akıl yürütme* stratejisini, altı öğrenci bilinen bir bilgiyi kullanmayı kullanırken, 1 öğrenci hiçbir strateji kullanmamıştır. 9 öğrencinin uygun stratejiyi kullanabildiği ve çözümü tamamlayabildiği görülmektedir. Örnek olması açısından *akıl yürütme* stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü Şekil 33' te verilmiştir.

$$123456789101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899100$$

Şekil 33

**Akıl Yürütme Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü**

Bilinen bir bilgiyi kullanma stratejisini kullanarak çözüme ulaşan öğrencilerden birinin çözümü örnek olarak Şekil 34' te verilmiştir.

$$\begin{array}{r} 13 \overline{) 5} \\ 12 \end{array}$$

hane 0 var sonunda

Şekil 34

***Bilgiyi Kullanma Stratejisini Kullanarak Çözüme Ulaşan
Öğrencilerden Birinin Çözümü***

Tablo 16 ve öğrenci çözümlerine genel olarak bakıldığında, *akıl yürütme* stratejisi ile ilgili verilen öğretimin etkili olduğunu söylemek mümkündür. Öğrencilerin, genel olarak stratejiyi öğrenebildiği ve kullanabildiği görülmektedir. Sulak da (2005) yaptığı araştırmada akıl yürütme stratejisinin deney grubu öğrencileri tarafından öğrenildiğini ve problem çözümünde kullanıldığını tespit etmiştir.

4.2. Uygun Problem Çözme Stratejileri Bakımından Her bir Öğrencinin Ön Test ile Son Test Durumlarının Karşılaştırılması

Tablo 17

İlay' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Uygun Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geriye doğru çalışma	√		Geriye doğru çalışma	√	
2	Cevap verilmemiş	√		Örüntü bulma	√	
3	Farklı bir bakış açısı	√		Farklı bir bakış açısı	√	
4	Cevap verilmemiş	√		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	√	
5	Geleneksel metot		√	Tahmin ve doğrulama	√	
6	Şekil Çizme	√		Şekil Çizme	√	
7	Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	√		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	√	
8	Geleneksel metot		√	Olası durumların tamamını göz önüne alma	√	
9	Cevap verilmemiş	√		Verileri organize etme	√	
10	Geleneksel metot	√		Geleneksel metot	√	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Farklı bir bakış açısı	√		Farklı bir bakış açısı	√	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	√		Olası durumların tamamını göz önüne alma	√	

İlay'ın ön test A' da; 3 problemi (2,4,9) boş bıraktığı, son test A' da ise *örüntü bulma* (2), *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* (4), *verileri organize etme* (9) stratejilerini seçtiği görülmektedir. 2. problemin çözümünde seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek Şekil 35 'te verilmiştir.

2'den 9'la nasıl elde edersin diye düşünün. Deneyin:
 $2^3 + (2-1) = 5$ şeklinde bir bağlantı çıkarın. Örneğin;
 $63 + (6-1) = 216 + 5 = 221$ olur.

Şekil 35

**İlay'ın, Ön test A İkinci Problemin Çözümünde,
 Seçtiği Örüntü Bulma Stratejisine Örnek**

İlay'ın ön test A' da; 2 problemde (5,8) uygun olmayan strateji olan *geleneksel metodu* seçtiği, son test A' da ise *tahmin ve doğrulama* (5), *olası durumların tamamını göz önüne alma* (8) stratejilerini seçtiği görülmektedir. 8. problemin çözümünde ön test A'da seçtiği uygun olmayan strateji olan *geleneksel metoda* örnek Şekil 36' da verilmiştir.

Şekil 36

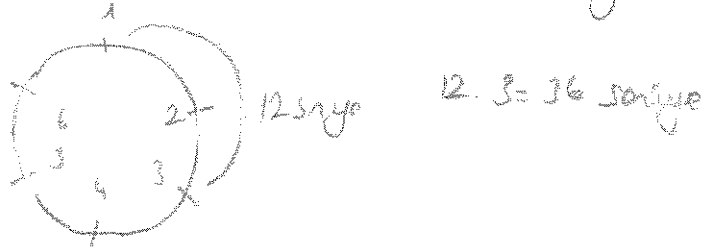
**İlay'ın, Ön test A Sekizinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Uygun
 Olmayan Strateji Olan Geleneksel Metoda Örnek**

8. problemin çözümünde son test A' da seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek Şekil 37' de verilmiştir.

Şekil 37

**İlay'ın, Son test A Sekizinci Problemin Çözümünde Seçtiği Olası Durumların
 Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisine Örnek**

İlay'ın, 5 problemde (1,3,6,7,10) ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçtiği görülmektedir. 6. problemde ön test A ve son test A' da seçtiği *şekil çizme* stratejisine bir örnek Şekil 38' de verilmektedir.



Şekil 38

İlay'ın, Ön test A ve Son test A Altıncı Problemde, Seçtiği Şekil Çizme Stratejisine Bir Örnek

İlay, ön test B ve son test B; 1. problemde, *farklı bir bakış açısı stratejisini* seçerek bir stratejiyle problemi çözmüştür. 2. problemde ise *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisini seçerek bir stratejiyle problemi çözmüştür. Örnek olması açısından, 1. problemde seçtiği *farklı bir bakış açısı* stratejisi Şekil 39'da verilmiştir.

1) Bir hafta her fakülte bir mas yapıyor. Her fakülte 1 hafta 9 mas yapılır. Her fakülte 17-9=15 tane.

Şekil 39

İlay'ın, Ön test B ve Son test B Birinci Problemde, Seçtiği Farklı Bir Bakış Açısı Stratejisine Örnek

Tablo 17' ye genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te İlay, 3 problem (2,4,9) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden ikisi hariç(5,8) diğerlerinin uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise İlay, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunların hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında İlay, bunların her biri için bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 18
İlgi't'in Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geriye doğru çalışma	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Geleneksel metot	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
4	Geleneksel metot	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Tahmin ve doğrulama	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Geleneksel metot	✓		Cevap verilmemiş	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Cevap verilmemiş	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Akıl yürütme	✓		Akıl Yürütme	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓				
	Farklı bir bakış açısı	✓				
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
	Şekil çizme	✓				

İlgi't, ön test A' da; 3 problemde (3,4,7) *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da; *farklı bir bakış açısı* (3), *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* (4) stratejilerini seçerken, 7. probleme ise cevap vermemiştir. Örnek olması açısından 4. problemin çözümünde ön test A' da seçtiği *geleneksel metot* Şekil 40' da verilmiştir.

[illegible]

Şekil 40

İlgi'tim, Ön test A Dördüncü Problemin Çözümünde, Seçtiği Geleneksel Metoda Bir Örnek

İlgiç'in, 4. problemin çözümünde son test A' da seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek Şekil 41' de verilmiştir.

$$\begin{aligned} 1^2 &= 1 \\ 34^2 &= 1156 \\ 334^2 &= 111556 \\ 3334^2 &= 11115556 \end{aligned}$$

6 sayısı kadar 6
3 sayısı kadar 3
basamak sayısı kadar

$$6 + 9.5 + 10.1$$

$$63 //$$

(data base bir problemle
ile ilgili)

Şekil 41

Ilgıt' ın, Son test A Dördüncü Problemin Çözümünde, Seçtiği *Daha Basit ve Benzer Bir Problem Üzerinde Düşünme* Stratejisine Örnek

İlgit, 8. problemde ön test A' da *olası durumların tamamını göz önüne alma stratejisini* seçerken, son test A' da 8. probleme cevap vermemiştir. 6 problemde (1,2,5,6,9,10) ise ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçmiştir. 1. problemin çözümünde ön test A ve son test A' da seçtiği *geriye doğru çalışma* stratejisine örnek Şekil 42' de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
55 - 5 = 50 \\
50 \cdot 2 = 100 \\
100 - 20 = 80 \\
\frac{80}{2} = 40 \\
40 \cdot 3 = 120 \\
120 - 10 = 110 \\
110 - 10 = 100
\end{array}$$

Şekil 42

**İlgıt'ın, Ön test A ve Son test A Birinci Problemin Çözümünde,
Seçtiği Geriye Doğru Çalışma Stratejisine Örnek**

İlgıt, ön test B' de; 1. problemin çözümünde *bilinen bir bilgiyi kullanma*, *olası durumların tamamını göz önüne alma*, *farklı bir bakış açısı* stratejisi olmak üzere 3 farklı strateji seçerken, son test B' de ise bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçerek çözüm yaptığı görülmektedir. 2. problemi ise ön test B' de *olası durumların tamamını göz önüne alma* ve *şekil çizme* stratejileri olmak üzere 2 farklı strateji seçerken, son test B' de ise bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçerek çözüm yaptığı görülmektedir. Ön test B' de; 1. problemde 3 farklı strateji (*bilinen bir bilgiyi kullanma*, *olası durumların tamamını göz önüne alma*, *farklı bir bakış açısı*) seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 43' te verilmiştir.

① ★ $\binom{17}{2} = \frac{17 \cdot 16}{2} = 136$

★

1. takım	→ 17
2. takım	→ 16
3. takım	→ 15
...	...
18. takım	→ 1

$(1+2+3+\dots+17) = \frac{17 \cdot 18}{2} = 153$

★ $P(17/2) = \frac{153}{136} = 1.125$ $\frac{17 \cdot 18}{2} = 153$

Şekil 43

İlgiç'in, Ön Test B Birinci Problemde Seçtiği Üç Farklı Stratejiyle (Bilinen Bir Bilgiyi Kullanma, Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma, Farklı bir Bakış Açısı) Yaptığı Çözümüne Örnek

Son test B' de, 1. problemi ise bir strateji (olası durumların tamamını göz önüne alma) seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 44' te verilmiştir.

1. takım → 17
2. takım → 16
3. takım → 15
...

18. takım → 1

$(1+2+3+\dots+17) = \frac{17 \cdot 18}{2} = 153$

Şekil 44

İlgiç'in, Son Test B Birinci Problemde Seçtiği bir Stratejiyle (Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma) Yaptığı Çözümüne Örnek

Tablo 18' e genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te İlgiç, problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu

seçtiği stratejileri uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te de benzer şekilde Ilgıt'ın, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunların hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Ilgıt, 1. problem için ön test'te 3 farklı strateji seçerken, son test'te bir tek strateji seçebilmiştir. 2. problemde ise ön test'te 2 farklı strateji seçerken, son test'te bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 19

Selçuk'un Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Geleneksel metot	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
4	Cevap verilmemiş	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Geleneksel metot		✓	Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Cevap verilmemiş	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓		Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓	
	Olası durumların tamamını kullanma	✓		Olası durumların tamamını kullanma	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Selçuk, ön test A' da; 2 problemi boş bırakırken (4,9), son test A' da *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* (4), *verileri organize etme* (9) stratejilerini seçebilmiştir. 9. problemin çözümünde son test A' da seçtiği *verileri organize etme* stratejisine örnek Şekil 45' te verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & x \cdot (x+1) \cdot (x+2) \\
 & 60 \cdot 61 \cdot 62 = 236920 \\
 & 102 \cdot 103 \cdot 104 = 1092624 \\
 & 107 \cdot 108 \cdot 109 = 1259604 \\
 & 106 \cdot 107 \cdot 108 = \textcircled{1274936}
 \end{aligned}$$

Şekil 47

Selçuk'un, Son test A Beşinci Problemin Çözümünde,
Seçtiği Tahmin ve Doğrulama Stratejisine Örnek

Selçuk'un, 7. problemin çözümünde ön test A' da, seçtiği daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme stratejisine örnek Şekil 48' de verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & 7 \rightarrow \frac{12}{3} \cdot \frac{2}{1} \cdot \frac{4}{2} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{4}{2} \cdot \frac{1}{1} \\
 & \quad \quad \quad \frac{20}{12} \\
 & \quad \quad \quad \frac{20}{12} \\
 & \quad \quad \quad \frac{20}{12}
 \end{aligned}$$

60 tane mavi vardı

Şekil 48

Selçuk'un, Ön Test A Yedinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Daha Basit
ve Benzer bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisine Örnek

7. problemin çözümünde son test A' da, seçtiği tahmin ve doğrulama stratejisine örnek Şekil 49' da verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 & 7 \rightarrow \text{faktörler} \\
 & 2 \rightarrow 1 \text{ tane faktör} \\
 & 3 \rightarrow 1 \text{ tane faktör} \\
 & 4 \rightarrow 1 \text{ tane faktör} \\
 & \text{Verileri organize etme} \\
 & \text{60 konuk vardı}
 \end{aligned}$$

Menek	Tavuk	Pilav	Pilav
6	12	24	24
18	24	24	24
15	30	24	24

60 konuk vardı

Şekil 49

Selçuk'un, Son Test A Yedinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Tahmin ve
Doğrulama Stratejisine örnek

Selçuk, 3 problemin çözümünde (2,6,10) ise ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçebilmiştir. 2. problemin çözümünde ön test A ve son test A' da seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek Şekil 50' de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 2-) \quad 1 \\
 \quad 2 \\
 \quad 3 \\
 \quad 4 \\
 \quad 5 \\
 \quad 6
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 1 = 1^3 \\
 9 = 2^3 + 1 = 9 \\
 28 = 3^3 + 2 = 29 \\
 67 = 4^3 + 3 = 67 \\
 129 = 5^3 + 4 = 129 \\
 221 = 6^3 + 5 = 221 \\
 337 = 7^3 + 6 = 337
 \end{array}$$

Şekil 50

Selçuk'un, Ön Test A ve Son Test A İkinci Problemin Çözümünde, Seçtiği *Örüntü Bulma* Stratejisine Örnek

Ön test B ve son test B; 1. problemde, *bilinen bir bilgiyi kullanma* ve *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejileri olmak üzere 2 farklı strateji seçebilmiştir. Selçuk'un ön test B ve son test B; 1. problemde seçtiği 2 farklı stratejiyle yaptığı çözüme örnek Şekil 51' de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 1-) (18) \quad 9 \times 18 / 108 = 153 \\
 \\
 \begin{array}{c}
 1. \text{ Saham} \quad 2. \\
 18 \quad 16 \\
 \\
 18 \\
 17 \\
 16 \\
 15 \\
 14 \\
 13 \\
 12 \\
 11 \\
 10 \\
 9 \\
 8 \\
 7 \\
 6 \\
 5 \\
 4 \\
 3 \\
 2 \\
 1 \\
 \\
 153
 \end{array}
 \end{array}$$

Şekil 51

Selçuk'un Ön Test B ve Son Test B, Birinci Problemde Seçtiği 2 Farklı Stratejiyle (*Bilinen bir Bilgiyi Kullanma* ve *Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma*) Yaptığı Çözüme Örnek

2. problemde ise ön test B ve son test B' de de bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçebilmiştir.

Tablo 19' a genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Selçuk, 1 problem (4) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden birisi hariç (5) diğerlerinin uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Selçuk'un, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunların hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Selçuk, ön test ve son test'te 1. problem için iki farklı strateji seçebilmiş, 2. problem için ise bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 20

Erkin'in Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Cevap verilmemiş	✓		Cevap verilmemiş	✓	
4	Geleneksel metot	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Geleneksel metot		✓	Geleneksel metot		✓
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Cevap verilmemiş	✓		Cevap verilmemiş	✓	
8	Geleneksel metot		✓	Cevap verilmemiş	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
				Şekil çizme	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Erkin ön test ve son test'te de 2 probleme (3,7) cevap vermemiştir. 2 problemde (5,10) ön test A ve son test A' da *geleneksel metodu* seçebilmiştir. 4. problemde ön test A' da *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini seçebilmiştir. 4. problemde ise ön test A' da seçtiği *geleneksel metoda* örnek Şekil 52' de verilmiştir.

Şekil 52

Erkin'in, Ön Test A Dördüncü Problemde, Seçtiği Geleneksel Metoda Örnek

4. problemde son test A' da seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek Şekil 53' te verilmiştir.

Şekil 53

Erkin'in, Son Test A Dördüncü Problemde Seçtiği Daha Basit ve Benzer bir Problem Üzerinde Düşünme Stratejisine Örnek

4 problemde (2,6,9,10) ise ön test ve son test'te aynı stratejileri seçebilmiştir. 9. problemde ön test ve son test'te seçtiği verileri organize etme stratejisine örnek Şekil 54' te verilmiştir.

3-1

Ali	Ali	G	G	G
Ali	Ali	G	G	A
Ali	Ali	G	A	X
Ali	Ali	A	X	X

4-2 = 8 durum

Şekil 54

Erkin'in, Ön Test A ve Son Test A Dokuzuncu Problemde Seçtiği Verileri Organize Etme Stratejisine Örnek

Erkin'in, 1. problemde; ön test B' de bir tek strateji (*farklı bir bakış açısı*) seçtiği, son test B' de ise *farklı bir bakış açısı* ve *şekil çizme* stratejileri olmak üzere iki farklı strateji seçtiği görülmektedir. Ön test B; 1. problemde seçtiği bir tek stratejiye (*farklı bir bakış açısı*) örnek Şekil 55' te verilmiştir.

$$17 \cdot 18 = 306 \text{ mol gpa}$$

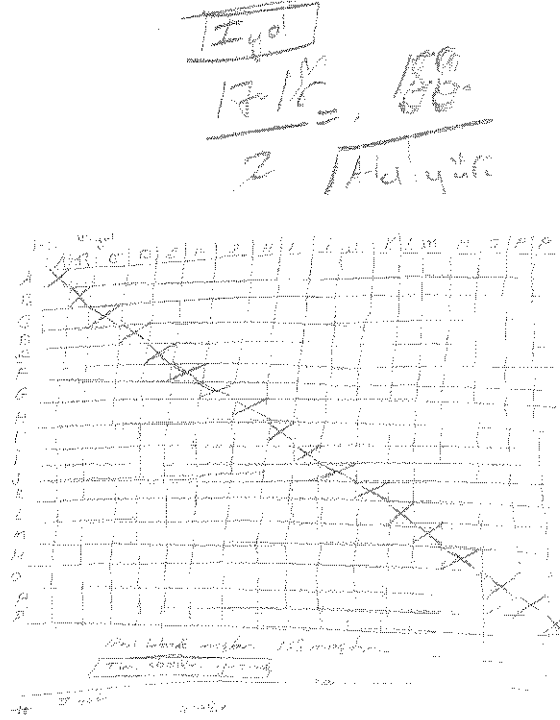
$$\frac{306}{2} = 153 \text{ mol}$$

17 tane 17 mol gpa c. 1 tane var.

Şekil 55

Erkin'in, Ön Test B Birinci Problemde Seçtiği bir tek Stratejiye (*Farklı bir Bakış Açısı*) Örnek

Son test B; 2. problemde iki farklı stratejiyle (*farklı bir bakış açısı ve şekil çizme*) yaptığı çözüme örnek Şekil 56' da verilmiştir.



Şekil 56

**Erkin'in, Son Test B İkinci Problemde İki Farklı Stratejiyle
Yaptığı Çözüme Örnek**

2. problemde ise bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçtiği görülmektedir.

Tablo 20' ye genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Erkin, 2 problem (3,7) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden ikisi (5,8) hariç diğerlerinin uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Erkin'in, bütün problemler için 3 problem (3,7,8) hariç birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da bir problem (5) hariç hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Erkin, birinci problemde ön test B'de

bir tek strateji kullanırken, son test B' de iki farklı strateji kullanmıştır. İkinci problemde ise ön test B ve son test B' de bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 21
Arkın' ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
4	Geleneksel metod	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Cevap verilmemiş	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Geleneksel metod	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Akıl yürütme	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
				Şekil çizme	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Arkın ön test A' da 5. problemi boş bırakırken, son test A' da *tahmin ve doğrulama* stratejisini seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 57' de verilmiştir.

Arkın' ın, 5 problemin (2,3,6,8,9) çözümünde ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçtiği görülmektedir. 3. problemin çözümünde seçtiği *farklı bir bakış açısı* stratejisine örnek Şekil 60' da verilmiştir.

Handwritten solution for problem 3:

$$123999.999.999 \times 5 = 619.999.999.995$$

5 daha azdır.

$$619.999.999.995 - 569.466.466 = 1053$$

farklı bir bakış açısı

Şekil 60

**Arkın'ın, Ön Test A ve Son Test A Üçüncü Problemin Çözümünde,
Seçtiği Farklı bir Bakış Açısı Stratejisine Örnek**

Ön test B; 1. problemde, bir tek strateji (*farklı bir bakış açısı*) seçerken, son test B' de *farklı bir bakış açısı* ve *şekil çizme* stratejileri olmak üzere 2 farklı strateji seçtiği görülmektedir. 2. problemde ise ön test B ve son test B' de bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçtiği görülmektedir.

Tablo 21' e genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Arkın, 1 problem (5) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejileri de uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Arkın'ın, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Arkın, 1. problemde ön test B' de bir tek strateji seçebilirken, son test B' de iki farklı strateji seçebilmiştir. 2. problemde ise ön test B ve son test B' de bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 22
Cemre'nin Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Geleneksel metot	✓		Cevap verilmemiş	✓	
4	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Tahmin ve doğrulama	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Geleneksel metot	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓		Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓	
2	Cevap verilmemiş	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Cemre'nin ön test A' da; 2 problemde (1,7) *geleneksel metodu* seçerken son test A' da *geriye doğru çalışma* (1) ve *tahmin ve doğrulama* (7) stratejilerini seçtiği görülmektedir. 1. problemde ön test A' da *geleneksel metodu* seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 61' de verilmektedir.

Cemre'nin aldığı tutarı

$$x + \frac{x}{10} = \frac{11x}{10} \text{ (Alınan Ayınlar)}$$

$$\frac{11x}{10} + 10 \text{ (Miyaslar)} \quad \frac{11x}{10} \cdot \frac{1}{2} = \frac{11x}{20}$$

$$\frac{11x}{10} + \frac{11x}{20} + 20 \text{ (Hesaplar)}$$

$$\frac{22x}{20} + 20$$

$$\frac{11x}{10} + 20 = \frac{11x}{10} + \frac{200}{10} = \frac{11x + 200}{10}$$

$$\frac{11x}{10} + 20 = 55 \quad \frac{11x}{10} = 35 \quad x = \frac{350}{11}$$

Şekil 61

**Cemre'nin, Ön Test A Birinci Problemde Geleneksel Metodu Seçerek
Yaptığı Çözüm Örneği**

1. problemde son test A' da seçtiği *geriye doğru çalışma* stratejisine örnek Şekil 62' de verilmektedir.

$$55 - 5 = 50$$

$$100 - 20 = 80 \text{ (Miyaslar)}$$

$$80 \cdot \frac{1}{2} = 40$$

$$40 + 10 = 50$$

$$100 - 50 = 50 \text{ (Alınan Ayınlar)}$$

Şekil 62

**Cemre'nin, Son Test A Birinci Problemde, Seçtiği Geriye Doğru Çalışma
Stratejisine Örnek**

3. problemde, ön test A' da *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da ise probleme cevap vermemiştir. 7 problemde (2,4,5,6,8,9,10) ise ön test A ve son test A' da aynı stratejileri kullanmıştır. 6. problemde seçtiği *şekil çizme* stratejisine örnek Şekil 63' te verilmiştir.

Tablo 23

Sinan'ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geriye doğru çalışma	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
4	Cevap verilmemiş	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Cevap verilmemiş	✓		Cevap verilmemiş	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Tahmin ve doğrulama	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
8	Geleneksel metot		✓	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Akıl yürütme	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Sinan, 4. problemi ön test A' da boş bırakırken, son test A' da *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini seçtiği görülmektedir. Son test A' da, 4. problemin çözümünde *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 64' te verilmiştir.

Handwritten solution for problem 4:

$$4) \quad 6^2 = 36$$

$$36^2 = 1296$$

$$(1296)^2 = 1679616$$

Strategy: Daha basit benzer bir problemle işe başlamak (Start with a simpler, similar problem)

Sequence: 6, 36, 1296, ...

Next term: 1679616

Answer: 1679616

Şekil 64

Sinan'ın, Son Test A Dördüncü Problemin Çözümünde, *Daha Basit ve Benzer bir Problem Üzerinde Düşünme* Stratejisini Seçerek Yaptığı Çözüme Örnek

8. problemin çözümünde ön test A' da seçtiği *geleneksel metoda* örnek Şekil 65' te verilmiştir.

Şekil 65

**Sinan'ın, ön test A Sekizinci Problemin Çözümünde,
Seçtiği Geleneksel Metoda Örnek**

Son test A' da, 8.problemin çözümünde seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek Şekil 66' da verilmiştir.

Şekil 66

**Sinan'ın, Son Test A Sekizinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Olası
Durumların Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisine Örnek**

Sinan, 5. probleme ön test A ve son test A' da cevap vermemiştir. 7 problemin çözümünde (1,2,3,6,7,9,10) ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçebilmiştir. Ön test B ve son test B; 1. problemde bir tek strateji (*farklı bir bakış açısı*) seçerken, ikinci problemde de bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçebilmiştir.

Tablo 23' e genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Sinan, 2 problem (4,5) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden biri (8) hariç diğerlerinin uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Sinan'ın, bütün problemler için bir problem (5) hariç birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da hepsinin

uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Sinan, 1. ve 2. problemde bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 24

Seval'in Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Cevap verilmemiş	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
4	Cevap verilmemiş	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Geleneksel metot		✓	Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	✓		Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Akıl yürütme	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓		Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓	
				Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
				Farklı bir bakış açısı	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Seval, ön test A' da 2 problemi (2,4) boş bırakırken, son test A' da *örüntü bulma* (2) ve *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* (4) stratejilerini seçebilmiştir. Seval'in, son test A' da, 2. problemin çözümünde seçtiği *örüntü bulma* stratejisine örnek Şekil 67' de verilmiştir.

$$\begin{aligned}
 2) \quad & (1)^3 + 0 = 1 \\
 & (2)^3 + 1 = 9 \\
 & (3)^3 + 2 = 29 \\
 & (4)^3 + 3 = 67 \\
 & (5)^3 + 4 = 129 \\
 & (6)^3 + 5 = 221 \\
 & (7)^3 + 6 = 343 \\
 & (8)^3 + 7 = 511 \\
 & (9)^3 + 8 = 727
 \end{aligned}$$

Şekil 67

Seval'in, Son Test A İkinci Problemin Çözümünde Seçtiği Örüntü Bulma Stratejisine Örnek

Seval, ön test A' da 2 problemde (1,10) *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da *geriye doğru çalışma* stratejisini (1) ve *akıl yürütme* stratejilerini seçebilmiştir. Ön test A' da, 5. problemin çözümünde seçtiği uygun olmayan strateji olan *geleneksel metoda* örnek Şekil 68' de verilmiştir.

$$5) x(x+1)(x+2) = 12 \dots \dots 10$$

Şekil 68

Seval' in, Ön Test A Beşinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Uygun Olmayan Strateji olan Geleneksel Metoda Örnek

Son test A' da, 5. problemin çözümünde seçtiği uygun strateji olan *tahmin ve doğrulama* stratejisine örnek Şekil 69' da verilmiştir.

5) $102 \cdot 103 \cdot 104 = 1092624 \times$
 $103 \cdot 104 \cdot 105 = 1124760 \times$
 $104 \cdot 105 \cdot 106 = 1157520 \times$
 $105 \cdot 106 \cdot 107 = 1190910 \times$
 $106 \cdot 107 \cdot 108 = 1224936 \checkmark$
 $\begin{array}{ccccccc} + & + & - & - & - & - & + \\ & & & & & & 1/4 \end{array}$

Şekil 69

**Seval'in, Son Test A Beşinci Problemin Çözümünde, Seçtiği Uygun
Strateji olan Tahmin ve Doğrulama Stratejisine Örnek**

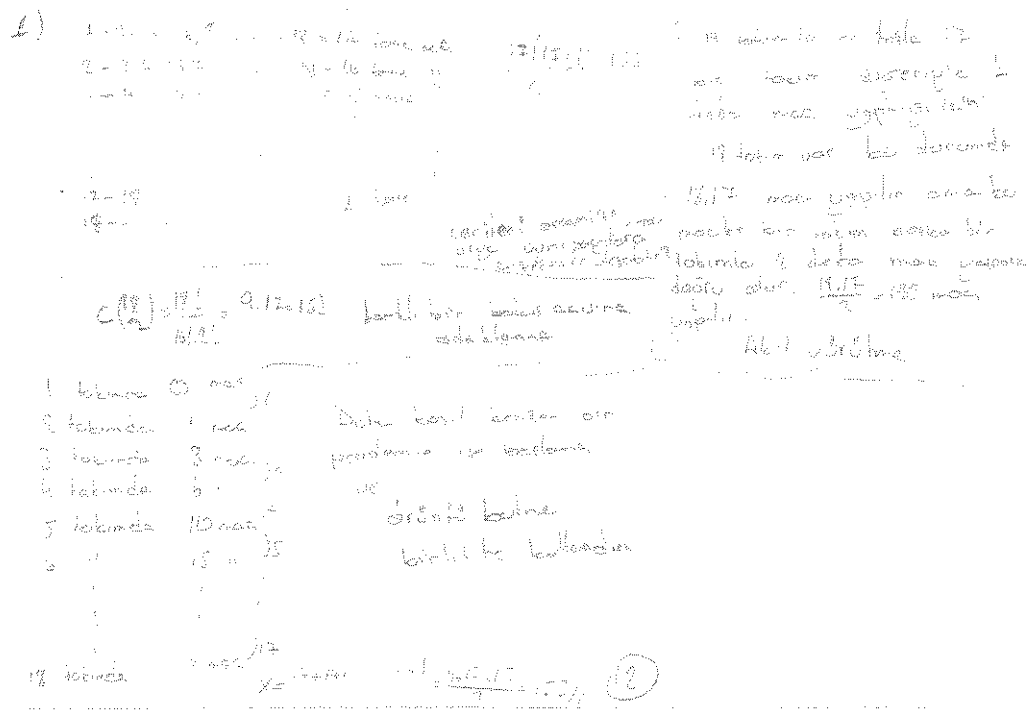
Seval, 5 problemde (3,6,7,8,9) ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçebilmiştir. Ön test B; birinci problemde bir tek strateji (*bilinen bir bilgiyi kullanma*) seçerek çözüme örnek Şekil 70' de verilmiştir.

$$g(\phi) = \frac{1000 \times 10^3}{1000 \times 10^3} = 100 \text{ mac. gap. in.}$$

Sekil 70

Seval'in, ön test B birinci problemde, bir strateji seçerek (bilinen bir bilgiyi kullanma) yaptığı çözüme örnek

Son test B; 1. problemde 3 strateji seçerek (*bilinen bir bilgiyi kullanma, olası durumların tamamını göz önüne alma, farklı bir bakış açısı*) yaptığı çözüme örnek Şekil 71’de verilmiştir.



Şekil 71

Seval'in, Son test B, birinci problemde, üç farklı stratejiyle (bilinen bir bilgiyi kullanma, olası durumların tamamını göz önüne alma, farklı bir bakış açısı) yaptığı çözüme örnek

Ön test B ve son test B; 2. problemde bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçerek yaptığı görülmektedir.

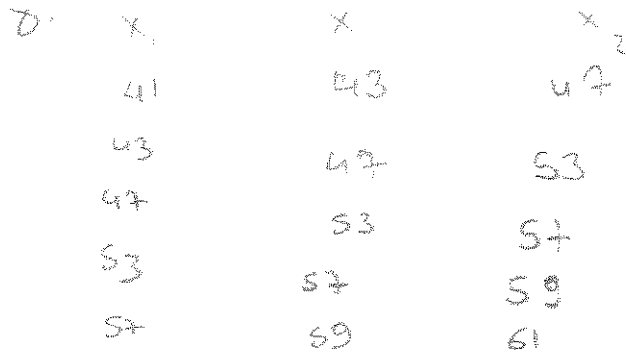
Tablo 24' e genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Seval, 2 problem (2,4) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden biri (5) hariç diğerlerinin uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Seval'in, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Seval, 1. problemde ön test B' de bir tek strateji seçebilirken, son test B' de 3 farklı strateji seçebilmiştir. 2. problemde ise ön test B ve son test B' de bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 25

Elif'in Ön test ve Son test 'te Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geleneksel metot	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Geleneksel metot	✓		Cevap verilmemiş	✓	
4	Geleneksel metot	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Tahmin ve doğrulama	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Cevap verilmemiş	✓		Cevap verilmemiş	✓	
8	Cevap verilmemiş	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
Prob. ler	Ön test B			Son test B		
1	Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Elif, ön test A' da, 8. problemi boş bırakırken, son test A' da seçtiği *olası durumların tamamını göz önüne alma* stratejisine örnek Şekil 72' de verilmiştir.



Şekil 72

Elif'in, Son Test A, Sekizinci Problemden, Seçtiği Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisine Örnek

Elif, iki problemde (1,4) ön test A' da *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da *geriye doğru çalışma* stratejisini ve *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisini seçebilmiştir. Ön test A; 4. problemde seçtiği *geleneksel metoda* örnek Şekil 73' te verilmiştir.

Şekil 73

**Elif'in, Ön Test A, Dördüncü Problemde Seçtiği
Geleneksel Metoda Örnek**

Son test B; 4. problemde seçtiği *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme* stratejisine örnek Şekil 74'te verilmiştir.

Şekil 74

**Elif'in, Son Test B, Dördüncü Problemde Seçtiği Daha Basit ve Benzer bir
Problem Üzerinde Düşünme Stratejisine Örnek**

3. problemde ön test A' da *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da probleme cevap vermemiştir. 7. probleme ise ön test A ve son test A' da cevap vermemiştir. 5 problemde (2,5,6,9,10) ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçtiği görülmektedir. Ön test B; 1. problem için bir tek strateji (*bilinen bir bilgiyi kullanma*) seçebilirken, son test B' de de bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçebildiği görülmektedir. Ön test B ve son test B; 2. problemde de bir tek strateji (*olası durumların tamamını göz önüne alma*) seçebilmiştir.

Tablo 25' e genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Elif, 2 problem (7,8) haricinde, diğer problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejileri uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Elif'in, bütün problemler için birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da 2 problem (3,7) hariç hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Elif, 1. ve 2. problemde bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 26
Anıl'ın Ön test ve Son test 'de Seçtiği Stratejiler

Prob. ler	Ön test A	Uygun	Uygun olmayan	Son test A	Uygun	Uygun olmayan
1	Geriye doğru çalışma	✓		Geriye doğru çalışma	✓	
2	Örüntü bulma	✓		Örüntü bulma	✓	
3	Farklı bir bakış açısı	✓		Farklı bir bakış açısı	✓	
4	Geleneksel metot	✓		Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	✓	
5	Geleneksel metot		✓	Cevap verilmemiş		
6	Şekil Çizme	✓		Şekil Çizme	✓	
7	Geleneksel metot	✓		Tahmin ve doğrulama	✓	
8	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	
9	Verileri organize etme	✓		Verileri organize etme	✓	
10	Geleneksel metot	✓		Geleneksel metot	✓	
Prob. Ler	Ön test B			Son test B		
1	Farklı bir bakış açısı	✓		Bilinen bir bilgiyi kullanma	✓	
				Farklı bir bakış açısı	✓	
2	Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓		Olası durumların tamamını göz önüne alma	✓	

Anıl, ön test A; 2 problemde (4,7) *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da *daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme*(4), *tahmin ve doğrulama*(7) stratejilerini seçtiği görülmektedir. Ön test A, 7. problemde seçtiği *geleneksel metoda* örnek Şekil 75' e verilmiştir.

$$7 - \frac{10 + 2 + 2 + 2}{3} = \frac{10 + 2 + 2 + 2}{3} = \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}$$

$$\frac{10 + 2 + 2 + 2}{3} = \frac{16}{3} = 5\frac{1}{3}$$

$$x = 60$$

Şekil 75

Anıl'ın, Ön Test A, Yedinci Problemde Seçtiği Geleneksel Metoda Örnek

Son test A; 7. problemde, seçtiği *tahmin ve doğrulama* stratejisine örnek Şekil 76'da verilmiştir.

$$\begin{array}{rcl}
 7- & 60 & \text{misalın okun} \\
 & 30 & \text{tabakı tahmin} \\
 & 10 & \text{tabakı pilav} \\
 + & 15 & \text{tabakı meyve} \\
 \hline
 & 65 & \text{tabakı}
 \end{array}$$

Şekil 76

Anıl'ın, Son Test A, Yedinci Problemde, Seçtiği Tahmin ve Doğrulama Stratejisine Örnek

Anıl, ön test A' da 5. problemin çözümünde uygun olmayan strateji olan *geleneksel metodu* seçerken, son test A' da probleme cevap vermemiştir. 7 problemin (1,2,3,6,8,9,10) çözümünde ise ön test A ve son test A' da aynı stratejileri seçtiği görülmektedir. Ön test B; 1. problemde *farklı bir bakış açısı* stratejisini seçerek bir tek stratejiyle yaptığı çözüme örnek Şekil 77'de verilmiştir.

$$\begin{array}{l}
 1) \text{ 18 tane var. 18 tane tabakı var. 18 tane pilav var. 18 tane meyve var.} \\
 \text{yapılır. 18 tane tabakı da 18 tane pilav var. 18 tane meyve var.}
 \end{array}$$

Şekil 77

Anıl'ın, Ön Test B, Birinci Problemde Farklı bir Bakış Açısı Stratejisini Seçerek bir tek Stratejiyle Yaptığı Çözüme Örnek

Son test B, 1. problemde, *bilinen bir bilgiyi kullanma* ve *farklı bir bakış açısı* stratejileri olmak üzere iki farklı strateji seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 78'de verilmiştir.

Örnek: Bir yılın yarısı bir haftada 9 mak. yapılır. Bir takım da 19 mak. yapar.
 A.g: 153 mak. yapılır. $\frac{n(n+1)}{2} = \frac{19 \cdot 18}{2} = 153$

Şekil 78

Anıl'ın, Son Test B, Birinci Problemde iki farklı Strateji (Bilinen bir Bilgiyi Kullanma ve Farklı bir Bakış Açısı) Kullanarak Yaptığı Çözüm Örneği

Ön test B, son test B; 2. problemde bir tek strateji (olası durumların tamamını göz önüne alma) seçerek yaptığı görülmektedir.

Tablo 26' ya genel olarak bakıldığında, 2'si farklı stratejilerle çözülebilecek 12 problem için ön test'te Anıl, problemlerin her birine bir strateji seçebilmiş ve bu seçtiği stratejilerden de bir problem haricinde (5) uygun olarak seçebildiği görülmektedir. Son test 'te ise Anıl'ın, bütün problemlerden bir problem (5) haricinde birer tane strateji seçebildiği ve bunlardan da 2 problem (3,7) hariç hepsinin uygun seçim olduğu görülmektedir. Ancak birden farklı strateji ile çözülebilecek 2 problem göz önüne alındığında Anıl, birinci problemde ön test B' de bir tek strateji seçerken, son test B' de iki farklı strateji seçebilmiştir. 2. problemde ise ön test B ve son test B' de bir tek strateji seçebilmiştir.

Tablo 27

Ön test ve Son test'te Öğrencilerin Seçtikleri Uygun Stratejiler

	Ön test' te Kullanılan Uygun Stratejiler		Son test'te Kullanılan Uygun Stratejiler	
	Stratejiler	Öğrenci sayısı	Stratejiler	Öğrenci sayısı
1. Problem	Geriye doğru çalışma	4	Geriye doğru çalışma	10
	Geleneksel metot	6		
2. Problem	Örüntü bulma	8	Örüntü bulma	10
3. Problem	Farklı bir bakış açısı	4	Farklı bir bakış açısı	8
	Geleneksel metot	4	Geleneksel metot	2
4. Problem	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	1	Daha basit benzer bir problem üzerinde düşünme	10
	Geleneksel metot	5		
5. Problem	Tahmin ve doğrulama	3	Tahmin ve doğrulama	7
	Geleneksel metot	6		
6. Problem	Şekil Çizme	10	Şekil Çizme	10
7. Problem	Tahmin ve doğrulama	1	Tahmin ve doğrulama	5
	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	3	Daha basit ve benzer bir problem üzerinde düşünme	2
	Geleneksel metot	5		
8. Problem	Olası durumların tamamını göz önüne alma	6	Olası durumların tamamını göz önüne alma	8
	Geleneksel metot	3		
9. Problem	Verileri organize etme	7	Verileri organize etme	10
10. Problem	Akıl yürütme	1	Akıl yürütme	3
	Geleneksel metot	9	Geleneksel metot	7

Tablo 27' ye genel olarak bakıldığında, öğrencilerin değişik stratejilerin varlığının farkında, yeni öğrendikleri stratejileri kullanmaya eğilim gösterdikleri görülmektedir. Oluşturulan öğretim durumu sonrasında *geleneksel metottan* uzak durduklarını söyleyebiliriz. Oluşturulan öğretim durumun uygun stratejileri seçimine ve kullanımına, problem çözmeye olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Faubion (2001), yaptığı araştırmada öğrencilerin bir kez problem çözme stratejileriyle

deneyim kazandıklarında yeni problemle karşılaştıkları zaman hangi uygun stratejileri kullanabileceklerini bulabildiklerini ortaya çıkarmıştır. Sema (2005), yaptığı araştırmada, problem çözme stratejilerinden uygun olanını seçme stratejiyi uygulama ve açıklama bakımından geriye doğru çalışma stratejisi hariç bütün stratejilerde manidar şekilde farklılık gözlemlemiştir.

4.3. Görüşmeye Dayalı Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada öğrenciler ile birebir yapılan görüşmeler sonucunda bilgiler toplanmıştır. Öğretmen adaylarına 2 tane soru sorulmuş ve öğrencilerin problem çözmeye yaklaşımları hakkındaki görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Görüşme kılavuzundaki sorular açık uçlu olarak hazırlanmıştır. Böylelikle görüşülen bireyin konu hakkında daha ayrıntılı yanıtlar vermesi amaçlanmıştır. Sorulan sorular sorgulayıcı bir tutumla değil, bilgi vermeye davet edici bir konuşma tarzında sorulmaya çalışılmıştır. Görüşme bireylerle sohbet tarzında birebir gerçekleştirilmiş böylelikle görüşülen bireylerin daha rahat yanıt vermeleri hedeflenmiştir. Görüşme sürecinde verilerin kaydedilmesi için öğrencilerden izin alınarak ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Görüşmeler 5-8 dakika sürmüştür. Görüşmeler uygulama okulunda gerçekleştirilmiştir. Görüşme sürecinde ortam müsait hale getirilmiştir. Görüşme sürecinin tamamı göz önüne alındığında, görüşmelere katılan öğrencilerin sorulara samimi olarak cevap verdiği düşüncesine ulaşılmıştır. Görüşme verilerinin analizinde 3. bölümde açıklanan, fenomenografik yöntem kullanılmıştır.

Uygulanan 10 haftalık öğretim durumları sonrasında, öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Öğrencilere, görüşmede, problem çözme yaklaşımlarını ortaya çıkarmak amacıyla iki adet soru sorulmuştur; “*Sizinle özel olarak 10 hafta boyunca problem çözme stratejileri ile ilgili bir çalışma yapıldı. Ayrıca bununla ilgili iki tane test uygulandı. Bu testlerdeki problemler ile derslerdeki problemlerin çözümü esnasında uygun stratejiyi belirlerken sizi yönlendiren duygu ve düşüncelerinizi bizimle paylaşır mısınız?*” ve “*Farz ediniz ki önünüze bir problem geldi ve bu problemin çözüm yolunu belirlediniz. Yapılan 10 haftalık uygulamanın, “bir problem çözümünde daha kısa, daha kolay, farklı çözüm stratejilerinin olup olmadığını düşünme, arama ve bulma “ üzerinde bir etkisi oldu mu? ,Nasıl? Açıklayabilir misiniz.*” Öğrencilere yöneltilen bu sorular ve görüşmeler esnasında farklı sorular aracılığıyla bu sorularla ilgili görüşleri alınmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar nitel araştırma yöntemlerinden fenomenografik yöntemle kategorilerin

oluşturulması yoluyla hazırlanan tablolar kullanılarak analiz edilmiştir. Öğrencilerin görüşleri, oluşturulan öğretim durumları öncesinde problem çözme yaklaşımları ve oluşturulan öğretim durumları sonrasında problem çözme yaklaşımları olmak üzere iki tabloda verilmiştir. Görüşlere ait bulgular tespit edilerek yorumlar yapılmıştır.

Tablo 28
Öğrencilerin Oluşturulan Öğretim Durumları Öncesinde Problem
Çözmeyle ilgili Görüşleri

Kategoriler	Alt kategoriler	İfade Edilen
1) Strateji Bilgisi(Cemre)		• Hangi yoldan gideceğimi bilemezdim(Cemre)
2) Problem çözüm sürecinde kullanılan yaklaşımlar (Ilgıt, Selçuk, Erkin, Cemre, Seval)	Aşına olunan yöntemler(Ilgit, Erkin)	• Tamamen benim kendi kullandığım teknikleri yani biraz da artık alıştığım teknikleri kullandım(Ilgit) • Önceden soru çözümlerinde ezberlediğim yollardan gidiyordum(Erkin)
	Denklem kurma(Cemre, Seval)	• Önceden zaten bildiğimiz x' li denklemlerle sorularla bir tek yoldan çözebiliyorduk(Cemre) • İlk başlangıçta ben genelde denklem kuruyordum(Seval)
	Matematik formülleri(Selçuk)	• İlk başlangıçta belli bir yöntemimiz vardı.Bildiğimiz matematik formülleriyle yapıyorduk(Selçuk)
3) Farklı Çözüm Sayısı(Ilgit, Erkin, Cemre)	Tek bir yol(Erkin, Cemre)	• Problemin çözümünde önceden nasıl biliyorsam hep aynı stilde çözüyordum, farklı bir stil hiç denememiştim yani(Erkin) • Bir tek yoldan karar verebiliyorduk(Cemre)
	Farklı yolların farkında olma(Ilgit)	• Bir soruya belli bir yoldan uğraşıp çıkaramadığımda farklı yollar da düşündüğüm olmuştum(Ilgit)

Tablo 28’ de öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda oluşturulan öğretim durumları öncesinde problem çözme ile ilgili görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Tablo 28’ den de görüldüğü üzere, öğrencilerin problem çözme ile ilgili düşünceleri üç kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler, “strateji bilgisi”, “problem çözme sürecinde kullanılan yaklaşımlar”, “farklı çözüm sayısı” ‘dır. Öğrencilerin problem çözme ile ilgili görüşlerini açıklarken yaptıkları açıklamalar bazı kategorilerin alt kategorilere ayrılmasına neden olmuştur.

Cemre, strateji bilgisiyle ilgili görüşlerini belirtmiştir. Görüşünü de şu şekilde ifade etmiştir:

“İşte ilk başta böyle stratejileri görmeden önce bir problemi görünce, yapamam gibi bir düşünce olurdu hani. Hangi yoldan gideceğimi bilemezdim, yapardım ama uzun olurdu. Ama bu stratejileri öğrendikten sonra, direk görüp yapmam konusunda derslerde de çok faydası oldu, yani çok yararlıydı.” (Cemre)

Ilgıt, Selçuk, Erkin ve Seval, problem çözme sürecinde kullandıkları yaklaşımlarıyla ilgili görüşlerini belirtmiştir. Ilgıt ve Erkin, oluşturulan öğretim durumu öncesinde aşına oldukları yollardan gitmeyi tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Önceden soru çözümlerinde ezberlediğim yollardan gidiyordum ve uzun da olsa kısa da olsa onu biliyordum, onu yapıyordum.” (Erkin).

“İlk gün soruları çözerken tamamen benim kendi kullandığım teknikleri yani biraz da artık alıştığım teknikleri kullandım.” (Ilgıt).

Cemre ve Seval, oluşturulan öğretim durumu öncesinde problem çözümünde denklem kurmayı daha çok kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“Önceden zaten bildiğimiz x 'li denklemlerle sorularla bir tek yoldan çözebiliyorduk.” (Cemre).

“İlk başlangıçta ben genelde, denklem kuruyordum. Yani genelde derslerde de denklem kurarak çoğu soruyu çözüyorum. Dersler sırasında zaten %50 'lik dilimde denklem kurduğumu fark ettim.” (Seval).

Selçuk, oluşturulan öğretim durumu öncesinde problem çözümünde matematik formüllerini kullandığını belirtmiştir. Görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“İlk başta belli bir yöntemimiz vardı. Bildiğimiz matematik formülleriyle yapıyorduk” (Selçuk).

İlğit, Erkin ve Cemre, oluşturulan öğretim durumları öncesinde problem çözümünde kullandıkları çözüm sayılarıyla ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Erkin ve Cemre, problemin çözümünde sadece bir tek yol kullandıklarını belirtmiştir.

“Ama uygulamadan önce, problemin çözümündeki önceden nasıl biliyorsam hep aynı stilde çözüyordum, farklı bir stil hiç denememiştim yani.” (Erkin).

İlğit, oluşturulan öğretim durumları öncesinde, problem çözümünde herhangi bir yoldan problemi çözemediği durumlarda farklı yollar düşündüğünü belirtmiştir. Bu görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

“Tabi ki olmuştu mesela bir soruya belli bir yoldan uğraşıp çıkaramadığımda daha farklı yollardan düşündüğüm olmuştu.” (İlğit)

Tablo 29
Öğrencilerin Oluşturulan Öğretim Durumları Sonrasında Problem
Çözmeyle ilgili Görüşleri

Kategoriler	Alt kategoriler	İfade Edilen
1)Strateji bilgisi (İlgi, Cemre, Seval)		- Bizim daha önceden çözdüğümüz sorulara benzeterek daha uygun stratejilerle çözdüm(İlgi) - soru hakkında hani direk okuyunca, stratejiyi belirliyordum ondan sonra o stratejiye uygun bir şekilde çözüm yapıyordum(Cemre) - Sizin soruları çözerken verdiğiniz örnekler yani tecrübe diyebiliriz buna biraz, onları kullandık işte bu soru buna benziyor bunlar en azından bir kısmı bununla çözülebilir diye düşündüm(Seval)
2)Problem çözüm sürecinde kullanılan yaklaşımlar (İlgi, Erkin, Cemre, Selçuk)	Kısa Yol(İlgi, Erkin, Cemre)	- Ben on dakikada çözdüğüm bir soruyu bir dakika, iki dakikada çözebiliyorum artık(İlgi) - On stratejiyle ona daha yakın çözüme daha kısa zamanda ulaşabiliyorum(Erkin) - Bu stratejilerden sonraki soruları direk yapabildim, daha kısa yoldan, daha pratik olarak yapabildim(Cemre)
	Basit yol(Selçuk, Cemre)	- Stratejileri görünce daha basit yollar da öğrendik(Selçuk) - Önceden x' lerle uğraşırken şimdi artık yorumla daha kolay çözebiliyorum(Cemre)
3)Farklı çözüm Sayısı(İlgi, Erkin, Cemre, Selçuk)	Farklı yolları öğrenme(İlgi, Erkin)	- Hiç görmediğimiz yoldan çözmeyi öğrendim(İlgi) - Arkadaşlar bir soruyu bir şekilde çözdüğü zaman ben onlardan genellikle farklı şekillerde çözüyorum bu kurs yardımcı oldu bana(Erkin)
	Farklı yolların farkında olma(İlgi, Selçuk, Cemre)	- Böyle bir başlık altında toplayınca artık düşünme penceremiz daha genişledi yani o zaman tek pencereden bakıyorduk şimdi birçok pencereden bakabiliyoruz(İlgi) - Bir problemin bir çözüm yolu değil birden fazla çözüm yolunun olduğunu öğrendik(Selçuk) - Artık hem x'li çözebiliyoruz hem stratejilerle(Cemre)

Tablo 29' da öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda oluşturulan öğretim durumları sonrasında problem çözme ile ilgili görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Tablo 29

'dan da görüldüğü üzere, öğrencilerin problem çözme ile ilgili düşünceleri üç kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler, “strateji bilgisi”, “problem çözme sürecinde kullanılan yaklaşımlar”, “farklı çözüm sayısı” ‘dır. Öğrencilerin problem çözme ile ilgili görüşlerini açıklarken yaptıkları açıklamalar bazı kategorilerin alt kategorilere ayrılmasına neden olmuştur.

İlgi, Cemre ve Seval, strateji bilgisiyle ilgili görüşlerini belirtmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini şu şekilde ifade etmiştir:

“ İşte dediğim gibi bizim daha önceden çözdüğümüz sorulara benzeterek işte daha uygun stratejiler kullandım. İşte derslerde uyguladığımız soru tiplerini aklıma getirdim. Genelde ona yönelik belirledim.” (İlgi).

“Artık bir soruyu çözeceğimde artık görüyorum onun nasıl olduğunu, hani daha kısa yoldan çözebiliyorum, o soru hakkında hani direk okuyunca, stratejiyi belirliyorum ondan sonra o stratejiye uygun bir şekilde çözüm yapıyorum. Bu da ÖSS öğrencisi olduğum için girdiğim deneme sınavlarında da çok yardımcı oldu. Stratejilerden sonra bir iki deneme olduk. Bundan önceki denemelerde aynı soruyu boş bırakırken ya da daha çok uzun çözüm yaparken, bu stratejilerden sonraki soruları direk yapabildim, daha kısa yoldan daha pratik olarak yapabildim.” (Cemre).

“Sizin soruları çözerken verdiğiniz örnekler yani tecrübe diyebiliriz buna biraz, onları kullandık işte bu soru buna benziyor bunlar en azından bir kısmı bunun gibi çözülebilecek diye düşündüm genelde bundan daha kötü olarak hiç hoşlanmadığım bir şey ama birazcık ezber yani klasik koşullanma da diyebiliriz, kalıp sorular var ya bazen rakamları farklı soru stili aynı onları öyle tak tak diye yerine koyabiliyoruz ki ben bundan hiç hoşlanmıyorum gerçi ama. “ (Seval).

İlgi, Erkin ve Cemre, oluşturulan öğretim durumları sonrasında, öğrenciler problem çözüm sürecinde kısa yolu kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler, görüşlerini şu şekilde belirtmiştir:

“ İlk gün bize verdiğinizde ben daha çok uzun yollardan tek tek çarparak bulmuştum. Ama mesela orda ..işte bir şeyin karesi yirmi basamaklı ...bir soru vardı. Onda özellikle ilk başta çözerken tek tek çarparak yapmıştım. Sonradan örüntü bulma ya da daha basit benzer bir problemle işe başlamayı uygulayarak ...baktım ben on dakikada çözdüğüm bir soruyu bir dakikada, iki dakikada çözebiliyorum artık.” (Ilgıt).

“Ama on stratejiyle ona daha yakın çözüme daha kısa zamanda ulaşabileceğim ona göre uyguluyorum. Bir soru çözdüğümde de onun başka bir stratejisi varsa daha kısa bir şeyi varsa onu düşünüyorum.” (Erkin).

“Bundan önceki denemelerde aynı soruyu boş bırakırken ya da daha çok uzun çözüm yaparken, bu stratejilerden sonraki soruları direk yapabildim, daha kısa yoldan daha pratik olarak yapabildim.” (Cemre).

Selçuk ve Cemre, oluşturulan öğretim durumları sonrasında, öğrenciler problem çözümü sırasında basit yolu kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler görüşlerini şu şekilde belirtmiştir:

“ Stratejileri görünce, daha basit yollar da öğrendik. Soruya baktığımızda da genellikle anlaşılabilirdi ve daha kolaylıkla çözmeye başlıyorduk stratejiler sayesinde.” (Selçuk).

“Artık daha kestirme yoldan yaklaşabiliyorum. Önceden x'lerle uğraşırken şimdi artık yorumla daha kolay çözebiliyorum.” (Cemre).

Ilgıt ve Erkin, oluşturulan öğretim durumları sonrasında, bir problemin çözümünde aşına oldukları yolların dışında farklı yollardan da çözmeyi öğrendiklerini belirtmişlerdir. Bu görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

“ Bir de hiç görmediğimiz yoldan çözmeyi öğrendim.” (Ilgıt).

“Arkadaşlar bir soruyu bir şekilde çözdüğü zaman ben onlardan genellikle farklı şekillerde çözüyorum bu kurs yardımcı oldu bana. Onlar nasıl çözmüş, ben nasıl çözmüşüm arasındaki bağlantıyı kurmaya çalışıyorum ya da neler farklı oldu onları düşünüyorum artık.” (Erkin).

İlgi, Selçuk ve Cemre, oluşturulan öğretim durumları sonrasında problem çözümünde birden fazla çözümün farkına vardıklarını belirtmişlerdir. Bu görüşlerini şu şekilde ifade etmişlerdir:

“Ama böyle bir başlık altında toplayınca, artık düşünme penceremiz daha genişledi yani o zaman tek pencereden bakıyorduk şimdi birçok pencereden bakabiliyoruz.” (İlgi).

“Her geçen gün stratejileri öğrendikçe bir problemin farklı yollardan çözülebileceğini de gördük, bir problemin sadece bir çözüm yolu değil birden fazla çözüm yolunun olduğunu öğrenmiş olduk. Sonuçta, yani bir yol değil birkaç yoldan çözmeyi öğrenmiş olduk.” (Selçuk).

“Artık hem x’li çözebiliyoruz hem stratejilerden mesela şekil çizme,.... gibi stratejileri kullanabiliyorum o yolları da denemeye çalışıyorum.” (Cemre).

5. Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmamızda elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar üzerinde durulacaktır. Ayrıca araştırma bulguları çerçevesinde, hem bu uygulamaya hem de bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara ve eğitimcilere yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmanın amacı, oluşturulan öğretim durumunun öğrencilerin verilen çeşitli problem çözme stratejilerini kullanabilme ve problem çözerken uygun olanları seçebilme becerilerine etkilerini araştırmaktır.

Öğrencilere verilen ödevler incelendiğinde, öğrencilerin öğretimi verilen stratejileri kullanabildiği gözlemlenmiştir. Araştırmaya katılan bütün öğrenciler göz önüne alındığında, oluşturulan öğretim durumunun verilen bir stratejinin kullanımına, olumlu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin öğrendikleri yeni bir stratejiyi kullanmaya oldukça istekli ve meraklı oldukları dersler esnasında gözlemlenmiştir. Strateji öğretiminin ardından verilen ödevlerde de uygun stratejileri kullanabildikleri görülmüştür. Ayrıca, öğrencilere aynı gün içinde tanıtılan ve uygulanan stratejiyle ilgili problemler ödev olarak bırakılması öğrencilerin strateji seçimini ve kullanımını kolaylaştırdığı ortaya çıkarılmıştır. Örneğin, farklı bir bakış açısı stratejisinin öğretiminden sonra öğrencilerden bu stratejiyi kullanarak çözmeleri istenen probleme örnek Şekil 79’da verilmiştir.

Ödev: $x=6$ iken aşağıdaki denklemin sonucu kaçtır?

$$(x-10)(x-9)(x-8).....(x-3)(x-2)(x-1)=?$$

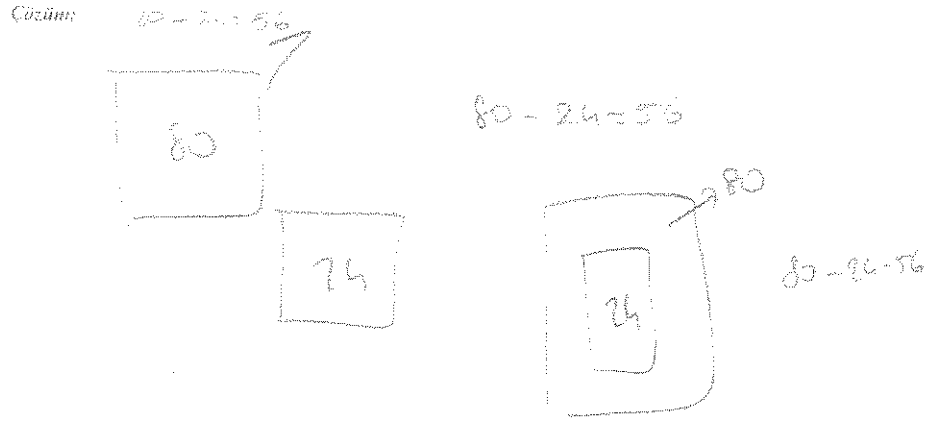
Çözüm:

$$(6-6)=0$$

Şekil 79

Üçüncü Ödevin Çözümünde Kullanılan Farklı bir Bakış Açısı Stratejisine Örnek

Uç durumları düşünme stratejisinin öğretiminden sonra öğrencilerden bu stratejiyi kullanarak çözmeleri istenen probleme örnek Şekil 80’de verilmiştir.



Şekil 80

Beşinci Ödevin Çözümünde Kullanılan Uç Durumları Düşünme Stratejisine Örnek

Ayrıca yapılan görüşmelerde de öğrenciler düşüncelerini şu şekilde açıklamışlardır:

“ İlk gün bize verdiğinizde ben daha çok uzun yollardan tek tek çarparak bulmuştum. Ama mesela orda ..işte bir şeyin karesi yirmi basamaklı ...bir soru vardı. Onda özellikle ilk başta çözerken tek tek çarparak yapmıştım. Sonradan örüntü bulma ya da daha basit benzer bir problemle işe başlamayı uygulayarak ...baktım ben on dakikada çözdüğüm bir soruyu bir dakikada, iki dakikada çözebiliyorum artık.” (İlgıt).

“ Stratejileri görünce, daha basit yollar da öğrendik. Soruya baktığımızda da genellikle anlaşılabilirdi ve daha kolaylıkla çözmeye başlıyorduk stratejiler sayesinde.” (Selçuk).

“ Bir de hiç görmediğimiz yoldan çözmeyi öğrendim.” (İlgıt).

Problem çözme stratejileriyle ilgili eğitim alan öğrencilerin, problem çözme stratejilerini kullanmada yeterli beceriyi kazandığını Ghunaym (1985) yaptığı araştırmada tespit etmiştir. Faubion (2001), yaptığı araştırmada ise öğrencilerin bir kez problem çözme stratejileriyle deneyim kazandıklarında yeni problemle karşılaştıkları zaman hangi uygun stratejileri kullanabileceklerini bulabildiklerini ortaya çıkarmıştır. Sulak(2002) yaptığı deneysel uygulamaların sonunda öğrencilerin stratejileri benimsediği ve farklı problemlerin çözümüne transfer ettiğini ortaya çıkarmıştır. 10 haftalık eğitim sonrasında stratejilerin oldukça yüksek yüzdelik değerler seviyesinde öğrenilebildiği ve problem çözmede kullanılabilindiği sonucunu Arslan (2002) ve Yazgan (2002) yaptıkları araştırmalarda bulmuşlardır.

Öğrencilerin ön test ve son test'teki problem çözümleri karşılaştırıldığında, oluşturulan öğretim durumun uygun stratejilerin seçimine olumlu bir etkisi olduğunu söyleyebiliriz. Öğrencilerin ön test'te strateji seçiminde stratejinin uygunluğunu göz önünde bulundurmadıkları, ağırlıklı olarak geleneksel metodu veya öğretim durumu öncesinde aşına oldukları stratejileri seçebildikleri problem çözümlerinden ve yapılan görüşmeler sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Öğretim durumunun uygulanmasından sonra ise, öğrencilerin öğrendikleri farklı stratejilerden uygun olanlarını seçebildiği görülmüştür.

Yukarıda ortaya çıkarılan sonucu öğrencilerin problem çözümleriyle ve yapılan görüşmelerle örnekleyecek olursak;

Örneğin, Selçuk' un, 5. problemin çözümünde Şekil 81'de görüldüğü gibi uygun olmayan strateji olan geleneksel metodu seçtiği görülmektedir.

$$x(x+1) - (x+1) = 12$$

Şekil 81

Selçuk'un Beşinci Problemin Çözümünde Ön Test A'da Kullandığı Geleneksel Metoda Örnek

Fakat oluşturulan öğretim durumu sonrasında 5. problemin çözümünde Şekil 82' de görüldüğü gibi tahmin ve kontrol stratejisini kullandığı görülmüştür.

$$\begin{aligned}
 & x(x+1)(x+2) \\
 & 60 \cdot 61 \cdot 62 = 276970 \\
 & 102 \cdot 103 \cdot 104 = 1092624 \\
 & 107 \cdot 108 \cdot 109 = 1259604 \\
 & 106 \cdot 107 \cdot 108 = 1249368
 \end{aligned}$$

Şekil 82

**Selçuk'un Beşinci Problemin Çözümünde Son Test A'da Kullandığı
Tahmin ve Doğrulama Stratejisine Örnek**

Selçuk, yapılan görüşmelerde de bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

"İlk başta belli bir yöntemimiz vardı. Bildiğimiz matematik formülleriyle yapıyorduk" (Selçuk).

" Stratejileri görünce, daha basit yollar da öğrendik. Soruya baktığımızda da genellikle anlaşılabilirdi ve daha kolaylıkla çözmeye başlıyorduk stratejiler sayesinde. " (Selçuk).

Bunlarla birlikte, öğrencilerin farklı stratejilerle çözülebilecek problemlere olan yaklaşımlarında (birden fazla farklı stratejilerle aynı problemi çözme açısından) yeterince deneyim ve ustalık sağlamadığını da söylemek mümkündür. Öğrencilerin genelinde, ön test'te bir strateji ile çözüm yaparken, son test'te de benzer şekilde bir strateji veya iki stratejiyle çözüm yapıldığı görülmüştür. Örneğin, Anıl ön test B 1. problemin çözümünde 1 strateji (farklı bir bakış açısı) seçerken(Şekil 83), son test B 'de iki strateji (Şekil 84)seçtiği görülmektedir.

18 takım var. Her takım 5 kişi. Her öğrenci 100 puan alırsa. Bir takım 17 puan yapar. Bir kafa da 9 puan alır. 17,9 = 153 puan olur.

Şekil 83

Anıl'ın Ön Test B Birinci Problemde, *Farklı bir Bakış Açısı* Stratejisini Seçerek bir Stratejiyle Yaptığı Çözüm Örneği

1. 18 tane var yani 18 hafta için 9 mas yapılır. Bir tane de 19 mas yaparsak toplam

$$17.9 = 153 \text{ mas yapılır.}$$

$$\frac{n(n+1)}{2} = \frac{17.18}{2} = 153$$

Şekil 84

Anıl'ın Son Test B Birinci Problemde, *Farklı bir Bakış Açısı, Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma* Stratejilerini Seçerek Üç Farklı Stratejiyle Yaptığı Çözüm Örneği

2. problemin çözümünde ise ön test'te ve son test'te 2. problemin çözümünde bir strateji (olası durumların tamamını göz önüne alma) seçtiği Şekil 85'te görülmektedir.

Kayıp	İnsan
4	2
3	6
2	6
1	6
0	0

2. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000. 1001. 1002. 1003. 1004. 1005. 1006. 1007. 1008. 1009. 1010. 1011. 1012. 1013. 1014. 1015. 1016. 1017. 1018. 1019. 1020. 1021. 1022. 1023. 1024. 1025. 1026. 1027. 1028. 1029. 1030. 1031. 1032. 1033. 1034. 1035. 1036. 1037. 1038. 1039. 1040. 1041. 1042. 1043. 1044. 1045. 1046. 1047. 1048. 1049. 1050. 1051. 1052. 1053. 1054. 1055. 1056. 1057. 1058. 1059. 1060. 1061. 1062. 1063. 1064. 1065. 1066. 1067. 1068. 1069. 1070. 1071. 1072. 1073. 1074. 1075. 1076. 1077. 1078. 1079. 1080. 1081. 1082. 1083. 1084. 1085. 1086. 1087. 1088. 1089. 1090. 1091. 1092. 1093. 1094. 1095. 1096. 1097. 1098. 1099. 1100. 1101. 1102. 1103. 1104. 1105. 1106. 1107. 1108. 1109. 1110. 1111. 1112. 1113. 1114. 1115. 1116. 1117. 1118. 1119. 1120. 1121. 1122. 1123. 1124. 1125. 1126. 1127. 1128. 1129. 1130. 1131. 1132. 1133. 1134. 1135. 1136. 1137. 1138. 1139. 1140. 1141. 1142. 1143. 1144. 1145. 1146. 1147. 1148. 1149. 1150. 1151. 1152. 1153. 1154. 1155. 1156. 1157. 1158. 1159. 1160. 1161. 1162. 1163. 1164. 1165. 1166. 1167. 1168. 1169. 1170. 1171. 1172. 1173. 1174. 1175. 1176. 1177. 1178. 1179. 1180. 1181. 1182. 1183. 1184. 1185. 1186. 1187. 1188. 1189. 1190. 1191. 1192. 1193. 1194. 1195. 1196. 1197. 1198. 1199. 1200. 1201. 1202. 1203. 1204. 1205. 1206. 1207. 1208. 1209. 1210. 1211. 1212. 1213. 1214. 1215. 1216. 1217. 1218. 1219. 1220. 1221. 1222. 1223. 1224. 1225. 1226. 1227. 1228. 1229. 1230. 1231. 1232. 1233. 1234. 1235. 1236. 1237. 1238. 1239. 1240. 1241. 1242. 1243. 1244. 1245. 1246. 1247. 1248. 1249. 1250. 1251. 1252. 1253. 1254. 1255. 1256. 1257. 1258. 1259. 1260. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266. 1267. 1268. 1269. 1270. 1271. 1272. 1273. 1274. 1275. 1276. 1277. 1278. 1279. 1280. 1281. 1282. 1283. 1284. 1285. 1286. 1287. 1288. 1289. 1290. 1291. 1292. 1293. 1294. 1295. 1296. 1297. 1298. 1299. 1300. 1301. 1302. 1303. 1304. 1305. 1306. 1307. 1308. 1309. 1310. 1311. 1312. 1313. 1314. 1315. 1316. 1317. 1318. 1319. 1320. 1321. 1322. 1323. 1324. 1325. 1326. 1327. 1328. 1329. 1330. 1331. 1332. 1333. 1334. 1335. 1336. 1337. 1338. 1339. 1340. 1341. 1342. 1343. 1344. 1345. 1346. 1347. 1348. 1349. 1350. 1351. 1352. 1353. 1354. 1355. 1356. 1357. 1358. 1359. 1360. 1361. 1362. 1363. 1364. 1365. 1366. 1367. 1368. 1369. 1370. 1371. 1372. 1373. 1374. 1375. 1376. 1377. 1378. 1379. 1380. 1381. 1382. 1383. 1384. 1385. 1386. 1387. 1388. 1389. 1390. 1391. 1392. 1393. 1394. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. 1400. 1401. 1402. 1403. 1404. 1405. 1406. 1407. 1408. 1409. 1410. 1411. 1412. 1413. 1414. 1415. 1416. 1417. 1418. 1419. 1420. 1421. 1422. 1423. 1424. 1425. 1426. 1427. 1428. 1429. 1430. 1431. 1432. 1433. 1434. 1435. 1436. 1437. 1438. 1439. 1440. 1441. 1442. 1443. 1444. 1445. 1446. 1447. 1448. 1449. 1450. 1451. 1452. 1453. 1454. 1455. 1456. 1457. 1458. 1459. 1460. 1461. 1462. 1463. 1464. 1465. 1466. 1467. 1468. 1469. 1470. 1471. 1472. 1473. 1474. 1475. 1476. 1477. 1478. 1479. 1480. 1481. 1482. 1483. 1484. 1485. 1486. 1487. 1488. 1489. 1490. 1491. 1492. 1493. 1494. 1495. 1496. 1497. 1498. 1499. 1500. 1501. 1502. 1503. 1504. 1505. 1506. 1507. 1508. 1509. 1510. 1511. 1512. 1513. 1514. 1515. 1516. 1517. 1518. 1519. 1520. 1521. 1522. 1523. 1524. 1525. 1526. 1527. 1528. 1529. 1530. 1531. 1532. 1533. 1534. 1535. 1536. 1537. 1538. 1539. 1540. 1541. 1542. 1543. 1544. 1545. 1546. 1547. 1548. 1549. 1550. 1551. 1552. 1553. 1554. 1555. 1556. 1557. 1558. 1559. 1560. 1561. 1562. 1563. 1564. 1565. 1566. 1567. 1568. 1569. 1570. 1571. 1572. 1573. 1574. 1575. 1576. 1577. 1578. 1579. 1580. 1581. 1582. 1583. 1584. 1585. 1586. 1587. 1588. 1589. 1590. 1591. 1592. 1593. 1594. 1595. 1596. 1597. 1598. 1599. 1600. 1601. 1602. 1603. 1604. 1605. 1606. 1607. 1608. 1609. 1610. 1611. 1612. 1613. 1614. 1615. 1616. 1617. 1618. 1619. 1620. 1621. 1622. 1623. 1624. 1625. 1626. 1627. 1628. 1629. 1630. 1631. 1632. 1633. 1634. 1635. 1636. 1637. 1638. 1639. 1640. 1641. 1642. 1643. 1644. 1645. 1646. 1647. 1648. 1649. 1650. 1651. 1652. 1653. 1654. 1655. 1656. 1657. 1658. 1659. 1660. 1661. 1662. 1663. 1664. 1665. 1666. 1667. 1668. 1669. 1670. 1671. 1672. 1673. 1674. 1675. 1676. 1677. 1678. 1679. 1680. 1681. 1682. 1683. 1684. 1685. 1686. 1687. 1688. 1689. 1690. 1691. 1692. 1693. 1694. 1695. 1696. 1697. 1698. 1699. 1700. 1701. 1702. 1703. 1704. 1705. 1706. 1707. 1708. 1709. 1710. 1711. 1712. 1713. 1714. 1715. 1716. 1717. 1718. 1719. 1720. 1721. 1722. 1723. 1724. 1725. 1726. 1727. 1728. 1729. 1730. 1731. 1732. 1733. 1734. 1735. 1736. 1737. 1738. 1739. 1740. 1741. 1742. 1743. 1744. 1745. 1746. 1747. 1748. 1749. 1750. 1751. 1752. 1753. 1754. 1755. 1756. 1757. 1758. 1759. 1760. 1761. 1762. 1763. 1764. 1765. 1766. 1767. 1768. 1769. 1770. 1771. 1772. 1773. 1774. 1775. 1776. 1777. 1778. 1779. 1780. 1781. 1782. 1783. 1784. 1785. 1786. 1787. 1788. 1789. 1790. 1791. 1792. 1793. 1794. 1795. 1796. 1797. 1798. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804. 1805. 1806. 1807. 1808. 1809. 1810. 1811. 1812. 1813. 1814. 1815. 1816. 1817. 1818. 1819. 1820. 1821. 1822. 1823. 1824. 1825. 1826. 1827. 1828. 1829. 1830. 1831. 1832. 1833. 1834. 1835. 1836. 1837. 1838. 1839. 1840. 1841. 1842. 1843. 1844. 1845. 1846. 1847. 1848. 1849. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. 1874. 1875. 1876. 1877. 1878. 1879. 1880. 1881. 1882. 1883. 1884. 1885. 1886. 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894. 1895. 1896. 1897. 1898. 1899. 1900. 1901. 1902. 1903. 1904. 1905. 1906. 1907. 1908. 1909. 1910. 1911. 1912. 1913. 1914. 1915. 1916. 1917. 1918. 1919. 1920. 1921. 1922. 1923. 1924. 1925. 1926. 1927. 1928. 1929. 1930. 1931. 1932. 1933. 1934. 1935. 1936. 1937. 1938. 1939. 1940. 1941. 1942. 1943. 1944. 1945. 1946. 1947. 1948. 1949. 1950. 1951. 1952. 1953. 1954. 1955. 1956. 1957. 1958. 1959. 1960. 1961. 1962. 1963. 1964. 1965. 1966. 1967. 1968. 1969. 1970. 1971. 1972. 1973. 1974. 1975. 1976. 1977. 1978. 1979. 1980. 1981. 1982. 1983. 1984. 1985. 1986. 1987. 1988. 1989. 1990. 1991. 1992. 1993. 1994. 1995. 1996. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 2003. 2004. 2005. 2006. 2007. 2008. 2009. 2010. 2011. 2012. 2013. 2014. 2015. 2016. 2017. 2018. 2019. 2020. 2021. 2022. 2023. 2024. 2025. 2026. 2027. 2028. 2029. 2030. 2031. 2032. 2033. 2034. 2035. 2036. 2037. 2038. 2039. 2040. 2041. 2042. 2043. 2044. 2045. 2046. 2047. 2048. 2049. 2050. 2051. 2052. 2053. 2054. 2055. 2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062. 2063. 2064. 2065. 2066. 2067. 2068. 2069. 2070. 2071. 2072. 2073. 2074. 2075. 2076. 2077. 2078. 2079. 2080. 2081. 2082. 2083. 2084. 2085. 2086. 2087. 2088. 2089. 2090. 2091. 2092. 2093. 2094. 2095. 2096. 2097. 2098. 2099. 2100. 2101. 2102. 2103. 2104. 2105. 2106. 2107. 2108. 2109. 2110. 2111. 2112. 2113. 2114. 2115. 2116. 2117. 2118. 2119. 2120. 2121. 2122. 2123. 2124. 2125. 2126. 2127. 2128. 2129. 2130. 2131. 2132. 2133. 2134. 2135. 2136. 2137. 2138. 2139.

$$\textcircled{1} * \binom{18}{2} = \frac{18!}{2! \cdot 16!} = 153$$

* 1. takım $\rightarrow 17$
 2. takım $\rightarrow 16$
 3. takım $\rightarrow 15$
 ...
 18. takım $\rightarrow 1$

$$(1+2+3+\dots+17) = \frac{17 \cdot 18}{2} = 153$$

$$* P(18/2) = \frac{18!}{2!} = 1716 \quad \frac{1716}{2} = 153$$

Şekil 86

İlgiç'in Ön Test B Birinci Problemin Çözümünde, Bilinen bir Bilgiyi Kullanma, Olası Durumların Tamamını Göz önüne Alma, Farklı bir Bakış Açısı Stratejilerini Seçerek Üç Farklı Stratejiyle Yaptığı Çözüme Örnek

Son test B' de, 1. problemi ise bir strateji (olası durumların tamamını göz önüne alma) seçerek yaptığı çözüme örnek Şekil 87' de verilmiştir.

$$\begin{aligned} & \text{1. takım} \rightarrow 17 \\ & \text{2. takım} \rightarrow 16 \\ & \text{3. takım} \rightarrow 15 \\ & \text{4. takım} \rightarrow 14 \\ & \text{5. takım} \rightarrow 13 \\ & \text{6. takım} \rightarrow 12 \\ & \text{7. takım} \rightarrow 11 \\ & \text{8. takım} \rightarrow 10 \\ & \text{9. takım} \rightarrow 9 \\ & \text{10. takım} \rightarrow 8 \\ & \text{11. takım} \rightarrow 7 \\ & \text{12. takım} \rightarrow 6 \\ & \text{13. takım} \rightarrow 5 \\ & \text{14. takım} \rightarrow 4 \\ & \text{15. takım} \rightarrow 3 \\ & \text{16. takım} \rightarrow 2 \\ & \text{17. takım} \rightarrow 1 \end{aligned}$$

$$\frac{17+16+15+14+13+12+11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1}{2} = 153$$

Şekil 87

İlgiç'in Son Test B Birinci Problemin Çözümünde, Olası Durumların Tamamını Göz Önüne Alma Stratejisini Seçerek bir Stratejiyle Yaptığı Çözüme Örnek

Bunların sebebinin ise son test'teki problemlere isteksiz ve kısa bir zaman içinde cevap vermesi olarak araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Çünkü öğretim

durumunun uygulanması sürecinde Ilgıt'ın oldukça istekli ve strateji kullanabildiği ve stratejilerden uygun olanını seçebildiği söylenebilir. Verilen ödevlerde uygun stratejileri kullanabildiği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca, yapılan görüşmelerde bu düşünceyi desteklemektedir:

“Böyle bir başlık altında toplayınca artık düşünme penceremiz daha genişledi yani o zaman tek pencereden bakıyorduk şimdi birçok pencereden bakabiliyoruz. Hiç göremediğimiz yoldan çözmeyi öğrendim.” (Ilgıt)

“ İlk gün bize verdiğinizde ben daha çok uzun yollardan tek tek çarparak bulmuştum. Ama mesela orda ..işte bir şeyin karesi yirmi basamaklı ...bir soru vardı. Onda özellikle ilk başta çözerken tek tek çarparak yapmıştım. Sonradan örüntü bulma ya da daha basit benzer bir problemle işe başlamayı uygulayarak ...baktım ben on dakikada çözdüğüm bir soruyu bir dakikada, iki dakikada çözebiliyorum artık.”(Ilgıt)

Araştırmaya katılan bütün öğrenciler göz önüne alındığında, oluşturulan öğretim durumunun uygun stratejileri seçimine olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir. Sema (2005), yaptığı araştırmada problem çözme stratejilerinden uygun olanını seçme stratejiyi uygulama ve açıklama bakımından geriye doğru çalışma stratejisi hariç bütün stratejilerde manidar şekilde farklılık gözlemlemiştir.

Öğrenciler, yapılan görüşmeler aracılığıyla, oluşturulan öğretim durumunun farklı stratejileri problem çözümlerinde kullanmalarına katkısı olduğunu açıklamışlardır. Oluşturulan öğretim durumu öncesinde genellikle geleneksel metodu veya öğretim durumu öncesinde öğrendikleri stratejileri kullanarak problemleri çözdüklerini belirtmişlerdir. Bu konuyla ilgili öğrenci görüşlerine bakacak olursak;

“İlk başlangıçta ben genelde, denklem kuruyordum. Yani genelde derslerde de denklem kurarak çoğu soruyu çözüyorum. Dersler sırasında zaten %50 'lik dilimde denklem kurduğumu fark ettim.” (Seval).

“Önceden zaten bildiğimiz x’li denklemlerle sorularla bir tek yoldan çözebiliyorduk. Artık daha kestirme yoldan yaklaşabiliyorum. Önceden x’lerle uğraşırken şimdi artık yorumla daha kolay çözebiliyorum.” (Cemre).

“İlk gün soruları çözerken tamamen benim kendi kullandığım teknikleri yani biraz da artık alıştığım teknikleri kullandım.” (İlgit).

Öğretim durumunun uygulanmasından sonra ise, farklı stratejiler kullanarak problemleri çözmeyi öğrendiklerini ve bir problemin çözümünde birden fazla çözüm yolu olabileceğinin farkına vardıklarını açıklamışlardır. Bu konuyla ilgili öğrenci görüşlerine bakacak olursak;

“İşte ilk başta böyle stratejileri görmeden önce bir problemi görünce, yapmam gibi bir düşünce olurdu hani. Hangi yoldan gideceğimi bilemezdim, yapardım ama uzun olurdu ama bu stratejileri öğrendikten sonra, direkt görüp yapmam konusunda derslerde de çok faydası oldu, yani çok yararlıydı.” (Cemre)

“Her geçen gün stratejileri öğrendikçe bir problemin farklı yollardan çözülebileceğini de gördük, bir problemin sadece bir çözüm yolu değil birden fazla çözüm yolunun olduğunu öğrenmiş olduk. Sonuçta, yani bir yol değil birkaç yoldan çözmeyi öğrenmiş olduk.” (Selçuk).

“Ama böyle bir başlık altında toplayınca, artık düşünme penceremiz daha genişledi yani o zaman tek pencereden bakıyorduk şimdi birçok pencereden bakabiliyoruz.” (İlgit).

“Ama on stratejiyle ona daha yakın çözüme daha kısa zamanda ulaşabileceğim... Ona göre uyguluyorum. Bir soru çözdüğümde de onun başka bir stratejisi varsa daha kısa bir şeyi varsa onu düşünüyorum.” (Erkin).

5.2 Öneriler

Bu araştırmada elde ettiğimiz tecrübeler ışığında araştırmalara ve eğitimcilere bazı önerilerde bulunacağız ve bu bölümü kapatacağız.

1. Öğretmenlerin dersleri planlarken problem çözme stratejilerine daha fazla yer vermeleri öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkıda bulunacaktır.

Daha sonraki araştırmalara yol göstermesi amacıyla sıralanan öneriler de şöyledir:

1. Araştırma, 10 hafta yerine daha uzun bir süre için planlanabilir.
2. Bu araştırmada öğretimin kalıcılığı test edilmemiştir. Yeni araştırmalarda kalıcılık test edilebilir.
3. Görüşmeler sırasında ses kayıt cihazının bulunması öğrencilerin sorulara rahat cevap verememelerine neden olmuştur. Görüşmeler öncesi bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmak için deney süreci başlamadan önce öğrencilerle ses kayıt cihazı aşına hale getirilebilir.
4. Bir problemi çözerken hangi stratejinin seçilip kullanılacağı ile ilgili öğrencilerin zihinsel süreçlerini ortaya çıkaracak çalışmalara pek literatürde pek rastlanmamaktadır. Bu meselelerle ilgili zihinsel süreçlerin ortaya çıkarılmasının dersin planlanmasında ve problem çözme becerisi geliştirilmesinde etkili olacağını düşünmekteyiz. Bu mesele ile ilgili zihinsel süreçleri belirleyecek çalışmalara da gereksinim vardır.

KAYNAKÇA

ARSLAN, Ç. (2002). İlköğretim Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

BAKİ. A., BELL. A.(1997). **Ortaöğretim Matematik Öğretimi**. Ankara: Yök/ Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.

BAYKUL, Y. (2003). **Matematik Öğretimi**. Ankara : Pegem Yayıncılık.

BERNARDO. A. B. I., OKAGAKI. L. (1994). Roles of Symbolic Knowledge and Problem Information Context in Solving Word Problems. **Journal of Educational Psychology**.

DEMİREL, Ö. (2001). **Eğitim Sözlüğü**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

FAUBION, K. A. (2001). If You Already Knew How to Do It, It Would Not Be A Problem: Middle School Problem Solving Strategies. (MS. Thesis, The Faculty of Pacific Lutheran Universty)

FRAENKEL, J. R., WALLEN. N. E. (1990). **How To Design And Evaluate Research in Education**. San Francisco: McGraw-Hill Companies.

GHUNAYM, G. (1985). An Investigation of The Effect of Instruction İn The Structure of Problem-Solving Strategies on Students'Performance. (Ph.D. Thesis, The Florida State University)

HAFİELD, M. M. , Edwards T. , Bitter G.G.(1997). **Mathematics Methods for Elemantary and Middle School Teachers**. Third Edition. Boston:Allyn&Bacon.

İSRAEL, E. (2003). Problem Çözme Stratejileri Başarı Düzeyi, Sosyo-Ekonomik Düzey ve Cinsiyet İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

KOTECHA, K. (2002). A Pilot Study on Phenomenography of Problem Solving. (MS Thesis, Concordia University)

KÜÇÜKYÖRÜ, E. (2006). Naci Şensoy Lisesi 10. Sınıf Öğrencilerinin Analitik Geometri Dersinde Kullandıkları Problem Çözme Stratejileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

MARTON, Ference. (1994). **In The International Encyclopedia of Education.** Second Edition , Volume 8. Eds. Torsten Husén & T. Neville Postlethwaite. Pergamon, s. 4424 - 4429.

M.E.B. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. 9.-12.Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu(2005). Ankara.

MILLER, D. (2002). **A Guide To Problem Solving To Accompany, Mathematics For Elementary Teachers.** New York: John Willey & Sons, Inc.

MINTZBERG, H. (1994). **The Rise and Fall of Strategic Planning.** Basic Books.

OLKUN, S. ve TOLUK, Z. (2004). **İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi.** Ankara: Anı Yayıncılık.

ÖZCAN, F. M. (2005). İlköğretim 6-7-8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejileri ve Matematiksel Modellemenin Problem Çözmedeki Yeri ve Önemi. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

PATTON, M.Q. (1990). **How to use qualitative methods in evaluation.** Newbury Park.CA: Sage.

POLYA, S. (1945). **How to Solve It, A New Aspect of Mathematical Method.** (Second Edition). Princeton. New Jersey: Princeton University Press.

POSAİMENTER, A. S. KRULİK, S.(1998). **Problem Solving Strategies for Efficient and Elegant Solutions: A Resource for the Mathematics Teacher.** California: Corwin Press.

PRESSLEY. M. (1995). **Cognitive Strategy Instruction That Really Improves Children's Academic.** Brookline Books: Cambridge.

SEÇİL, S. Ö. (2002). Investigation of Tenth Grade Students' Problem Solving Strategies in Geometry. (MS Thesis), Middle East Technical University)

SCHOENFELD, Alan H. (1989). Ideas in the air: Speculations on small group learning, environmental and cultural influences on cognition, and epistemology. **International Journal of Educational Research**,13(1),71-88.

SALJO, R. (1979). **Learning About Learning.** Higher Education, s. 443-451.

SULAK, S. (2005). İlköğretim Matematik Dersinde Problem Çözme Stratejilerinin Problem Çözme Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

TAPLIN. M..(1996). *Institute of Sathya Sai Education, Hong Kong.*

TRIGWELL, K. (2000). Phenomenography: Variation and Discernment. In C. Rust (ed) Improving Student Learning, Proceedings of the 1999 7th **International Symposium. Oxford Centre of Staff and Learning Development:** Oxford pp 75-85.

VAN DE WALLE, John A. (1994). **Elementary School Mathematics Teaching Developmentally**. Longman. New York.

VAN DE WALLE, John A. (2004). **Elementary School Mathematics Teaching Developmentally**. Pearson. USA.

YAZGAN, Y. (2002). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi. Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

YILDIRIM, Ali ve ŞİMŞEK, H. (2000). **Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi.

www.mathcounts.org/webarticles/articlefiles/155-Problem_Solving.pdf (Adresinden 16 Eylül 2007 tarihinde alınmıştır.)

<publish.edu.uwo.ca/dave.watson/home_files/Problem_Solving_Strats_Fractions.doc> (Adresinden 16 Eylül 2007 tarihinde alınmıştır.)

<http://eduplace.com/math/mw/practice/3/problems/13_4.pdf>

EK 1

Aşağıdaki problemler, değişik problem çözme stratejileriyle çözülecek şekilde hazırlanmıştır. Mümkün olduğunca değişik stratejiler kullanarak aşağıdaki problemleri çözünüz.

Adınız ve Soyadınız

PROBLEMLER

- 1- Cemre, tavşan çiftliğinden bir miktar tavşan almış ve Nisan ayında tavşanlar %10 artmıştır. Mayısta 10 tavşan doğmuş ve Cemre tavşanların tamamının 3 'te birini satmıştır. Haziranda 20 tavşan daha doğmuş ve Cemre mevcut tavşanların da yarısını satmıştır. Temmuz ayında 5 tavşan daha doğarsa, Cemre'nin 55 tavşanı olacaktır. Buna göre, Nisan ayı başında Cemre'nin kaç tavşanı vardır?
- 2- Sadece 4 temel işlem (toplama, çıkarma, çarpma, bölme) yapabilen bir fonksiyon makinesine sahibiz. Aşağıda bu makineye atılan sayılarla çıkan sayıların bir tablosu verilmektedir. Bu tabloya göre makineye 9 attığımızda çıkan sayı ne olur? Araştırınız.

| <u>Atilan Sayılar(x)</u> | <u>Çıkan Sayılar</u> |
|--------------------------|----------------------|
| 1 | 1 |
| 2 | 9 |
| 3 | 29 |
| 4 | 67 |
| 5 | 129 |
| 6 | 221 |

- 3- Şimdi saat 10: 40 ise, 143999999995 dakika sonra saat kaç olur? Hesaplayınız.

- 4- $(3333333334)^2$ sayısı 20 basamaklıdır. Bu sayının basamaklarındaki rakamların toplamı kaçtır? Bulunuz.
- 5- 1 2 6 yedi basamaklı bir sayıdır. Bu sayı ardışık 3 sayının çarpımına eşit olduğuna göre, sözü edilen sayının basamaklarındaki eksik olan rakamları belirleyiniz.
- 6- Erkin'in plastikten yapılmış dairesel raya sahip bir oyuncak treni vardır. Bu rayın etrafında birbirine eşit mesafede 6 adet telefon kulübesi bulunmaktadır. Tren, 1.kulübeyle 3. kulübe arasındaki mesafeyi 12 saniyede almaktadır. Aynı hızla tren bir turu ne kadar zamanda tamamlar? Hesaplayınız.
- 7- Bir davette, her 2 misafire 1 tabak kızarmış tavuk, her 3 misafire 1 tabak pirinç pilavı, her 4 misafire 1 tabak meyve ikram edilecektir. Toplam 65 tabak yiyecek ikram edildiğine göre, davette toplam kaç konuk vardır?
- 8- Şimdiki yaşının asal sayı olduğunu söyleyen dedem bir sonraki asal yaşına ulaştığında, ulaştığı asal yaş ile şimdiki yaşının farkı, şimdiki yaşı ile geçmişteki son asal yaşı arasındaki farka eşit olacaktır. Bu durumda dedem kaç yaşındadır?Bulunuz.
- 9- Ali ve Gönül, bir yerel tenis kulübünde tenis maçı yapacaklardır. 3 seti alan maçı kazanacaktır. Oyunculardan birinin arkaya 2 seti aldığı bilindiğine göre, maç kaç farklı yolla bitebilir? Araştırınız.
- 10- $\frac{1}{x+5} = 4$ ise, $\frac{1}{x+6}$ hangi sayıya eşit olur? Bulunuz.

EK 2

Aşağıda farklı yollarla çözülmeye uygun 2 problem verilmiştir. Bu soruları kaç farklı yolla çözebilecekseniz, her bir yol için çözümlerini ayrı ayrı yazınız.

1. Bilindiği gibi Türkiye Süper Ligi 18 takımdan oluşmaktadır. Ligin 1. yarısında toplam kaç maç yapılmaktadır? Bulunuz.
2. Kasabalılar, kasabadan geçen bir dere üzerine köprü inşa ediyorlardı. Beyazıt, köprü'nün altında çalışırken köprüden geçenlerin sadece bacaklarını görebiliyordu. Çocuklar ve koyunlardan oluşan bir grup, köprüden geçerken Beyazıt 20 bacak saymıştır. Çocukların ve koyunların sayıları neler olabilir? Araştırınız.

EK 3**GÖRÜŞME SORULARI**

1. Sizinle özel olarak 10 hafta boyunca problem çözme stratejileri ile ilgili bir çalışma yapıldı. Ayrıca bununla ilgili iki tane test uygulandı. Bu testlerdeki problemler ile derslerdeki problemlerin çözümü esnasında uygun stratejiyi belirlerken sizi yönlendiren duygu ve düşüncelerinizi bizimle paylaşır mısınız?
2. Farz ediniz ki önünüze bir problem geldi ve bu problemin çözüm yolunu belirlediniz. Yapılan 10 haftalık uygulamanın, “bir problem çözümünde daha kısa, daha kolay, farklı çözüm stratejilerinin olup olmadığını düşünme, arama ve bulma “ üzerinde bir etkisi oldu mu? ,Nasıl? Açıklayabilir misiniz?

EK 4**DERS PLANI**

DERS PLANI: 1.gün

KONU: Geriye Doğru Çalışma Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Geriye Çalışma Stratejisini kavrayabilme
3. Geriye Çalışma Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2:Geriye Çalışma Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağını farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: İlay, Tüyap Kitap fuarında arka arkaya 3 gün boyuca kitap satmaktadır. İlk gün elindeki parasını iki katına çıkarıp, 30 tl harcamıştır. 2. gün, parasını 3 katına çıkarıp, 54 tl harcamıştır. 3. gün, 4 katına çıkarıp 72 tl harcamıştır. Fuardan ayrıldığında, 48 tl parası kaldığına göre, İlay' ın başlangıçta ne kadar parası vardır?

Problem2: Bir matematik topluluğunda 100 kişi vardır. Topluluk üyeleriyle yemek organize edilecektir. Topluluk üyelerine haber verilmek üzere bir telefon zinciri oluşturulmuştur. Topluluk başkanı 3 kişiyi arayacaktır. Telefonu alanlar diğer 3 kişiyi arayacaklar ve bu şekilde devam edecektir. Bu durumda telefon açmasına gerek kalmayan kaç kişi vardır?

Problem3: Bir koşucu parkurun $\frac{1}{3}$ 'ünü koşuyor. Parkurun kalanının $\frac{2}{3}$ 'ünü koşunca geriye 24 km'si kalıyor. Koşucu toplam kaç km koşmuştur?

Problem4: Bir gece kral uyuyamaz. Kraliyet mutfağına gider ve orada bir tas dolusu mango bulur. Çok aç olduğundan mangoların $\frac{1}{6}$ 'sını alır. Aynı gece, kraliçe de uyuyamaz ve karnı açılmıştır. Mangoları görür ve kralın tasta bıraktığı mangoların $\frac{1}{5}$ 'ini alır. Yine aynı gece, prens uyanır, mutfağa gider ve kalan mangoların $\frac{1}{4}$ 'ünü yer. Bundan sonra, ikinci prens kendinden küçük olan prensin bıraktığı mangoların $\frac{1}{3}$ 'ünü yer. Son olarak, tahtın varisi üçüncü prens kendisinden genç olan kardeşlerinin bıraktığı mangoların $\frac{1}{2}$ 'sini yer ve tasta sadece üç mango kalmıştır. Kral bulduğunda tasta kaç tane mango vardı?

Ödev1: Bugün annen seni doktora kontrole götürecektir. “Ne zaman çıkmamız gerekir?” diye soruyor. “Karar vermem için bana yardım et” . Her zaman yapılacak bir işi olduğundan annene “Yolda nerelere uğramamız gerekiyor?” diye soruyorsun. Sana şu şekilde cevap veriyor. “Alışveriş merkezinde kuru temizlemeciye gitmem gerekiyor ve öğle yemeğini alışveriş merkezinde yapalım. Daha sonra köpek maması alalım ve bankadan da para çekelim. Sonra da doktora gidebiliriz” Ona “Tamam” diyorsun “diyelim ki alışveriş merkezine gidip park etmek için 20 dakika, kuru temizlemeci için 10 dakika, öğle yemeği için 45 dakika, köpek maması için 10 dakika ve bankadan para çekmek için 10 dakika harcayacağız. Bundan sonra doktora gitmek için 20 dakikaya ihtiyacımız olacak. Randevumuz ne zamandı? ”

“Randevu saat 2:00'de, ne zaman çıkmalıyız?”

Ödev2: Ahmet sütçüdür. Bir miktar sütle satışa başlamıştır. Önce sütün yarısını ve $\frac{1}{2}$ lt sütü satmıştır. Sonra kalanın yarısı ile birlikte $\frac{1}{2}$ lt süt daha satmıştır. Geriye 1 lt süt kaldığına göre, Ahmet başlangıçta kaç litre sütle satışa başlamıştır?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacaktır. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecektir. 5-10 dakika sonra sırayla

grupların bulunduğu çözümler tartışılacaktır. Ortak bir çözüme ulaşılabilecek. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecektir. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacaktır. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI:2.gün

KONU: Örüntü Bulma Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Örüntü Bulma Stratejisini kavrayabilme
3. Örüntü Bulma Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2:Örüntü Bulma Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: " Palindrome Sayı", okunuşu önden ve arkadan aynı olan sayılardır.Örneğin, 747,1991,... gibi. 1 ile 1000 arasında kaç tane "Palindrome Sayı" vardır?

Problem2: $(111111111)^2$ sayısı kaç basamaklıdır? Bu sayının ortasında bulunan basamaktaki rakam kaçtır?

Problem3: A 1 2 3 B 5 6 7 C 9 10 11 D 13 14 15

Yukarıda verilen örüntüyü kullanarak aşağıdaki boşlukları doldurunuz.

a) H _ _ _

b) R _ _ _

c) _ _ 50 _

d) _ _ _ 63

Problem4: $1/5000000000000=?$

Ödev1: 1,0,2,3,3,8,4,15,5,.....

Yukarıdaki dizide, sırasıyla gelen iki terimi bulunuz?

Ödev2: Aşağıdaki dizideki, 25. sıradaki sayıların toplamı kaçtır?

| | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | 1 | | | | | |
| | | | | | 3 | | 5 | | | |
| | | | | 7 | | 9 | | 11 | | |
| | | | 13 | | 15 | | 17 | | 19 | |
| | | 21 | | 23 | | 25 | | 27 | | 29 |
| | 31 | | 33 | | 35 | | 37 | | 39 | |
| | | | | | | | | | | |

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacaktır. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecektir. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacaktır. Ortak bir çözüme ulaşılabacaktır. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI:3.gün

KONU: Farklı Bir Bakış Açısı Stratejisi

SÜRE:40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisini kavrayabilme
3. Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: 999973 sayısını asal sayıların çarpımı olarak yazınız.

Problem2: Eğer bir sayı sıfır ile bitiyorsa, sıfırlar “Terminal Sıfır” olarak adlandırılır. Örneğin, 286000 ‘in 3 terminal sıfırı vardır, 607400’ün 2 terminal sıfırı vardır. N, 1’den 20 ‘e kadar olan doğal sayıların çarpımıdır.($N=1.2.3.....20$).

Buna göre, N sayısında kaç tane terminal sıfır vardır?

*Problem3:*X ilçesinin nüfusu 6800’dür.Nüfus, her yıl 120 kişi azalmaktadır. Y ilçesinin nüfusu 4200’dür.Nüfus her yıl 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl sonra iki ilçenin nüfusu eşitlenir?

Ödev1: $(a-3)^3+(a-7)^3=(2a-10)^3$ ise a ‘nın alabileceği değerler nelerdir?

Ödev2: $x=6$ iken aşağıdaki denklemin sonucu kaçtır?

$$(x-10)(x-9)(x-8).....(x-3)(x-2)(x-1)=?$$

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacaktır. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecektir. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacaktır. Ortak bir çözüme ulaşılabacaktır. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 4.gün

KONU: Daha Basit ve Benzer bir problem Üzerinde Düşünme Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Basit Benzer Bir Problemle İşe Başlama Stratejisini kavrayabilme
3. Basit Benzer Bir Problemle İşe Başlama Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Basit Benzer Bir Problemle İşe Başlama Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: $(666666666666667)^2$ sayısının basamaklarındaki rakamların toplamı kaçtır?

Problem2: a,b,c ardışık, pozitif tek tamsayıdır. $a < b < c$ ise,

$(c-a) \cdot (b-a) \cdot (c-b) \cdot (a-c) \cdot (a-b) \cdot (b-c)$ 'nin işaretinin pozitif veya negatif olduğunu araştırınız.

Problem3: 7,895 ; 4.897 ; 24,987 ; 18,456 sayılarının ortalaması , toplamlarının yüzde kaçdır?

Ödev1: 555555555x 999999999 sayısının basamaklarındaki rakamların toplamı kaçtır?

Ödev2: 1.Satır: 1

2.Satır: 3 5

3.Satır: 7 9 11

4.Satır: 13 15 17 19

5.Satır: 21 23 25 27 29

a)99.satırdaki ortanca terimi bulunuz.

b)30.satırdaki sayıların toplamı kaçtır?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecektir. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecektir. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 5.gün

KONU: Uç Durumları Düşünme Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Uç Durumları Düşünme Stratejisini kavrayabilme
3. Uç Durumları Düşünme Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Uç Durumları Düşünme Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

*Problem1:*İki basamaklı iki tane tam karenin yan yana gelmesinden oluşan, bir tane 4 basamaklı tam kare vardır. Bu dört basamaklı tam kare kaçtır?

Problem2: Bir torbada 5 mavi, 8 kırmızı, 12 beyaz bilye vardır. Torbadan en az kaçınıcı bilye kesinlikle kırmızıdır?

Problem3: A aracı 55 km/sa hızla ilerlemekte iken, $1/2$ km arkasından B aracı gelmektedir. B aracı, A aracını 1 dakikada geçmiştir. Buna göre, B aracı kaç km hızla ilerlemektedir?

Ödev: Ayşe'nin matematik öğretmeni, öğrencilerine bir dönemde 5 test uygulamıştır. Bu testlerin her biri 0-100 puan aralığında puanlandırılmıştır. Ayşe'nin bu beş

testteki ortalama puanı 90'dır. Buna göre, Ayşe'nin bu testlerden aldığı en düşük puan kaç olabilir?

Ödev: Boyutları 10br, 8br olan bir dikdörtgen, boyutları 6br, 4br olan bir dikdörtgenle şekildeki gibi üst üste gelmiştir.(P, Q hareketlidir) Buna göre, bu iki dikdörtgendeki üst üste gelmeyen bölgelerin alanları farkı kaçtır?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecektir. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 6.gün

KONU: Şekil Çizme Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Çizim Yapma Stratejisini kavrayabilme
3. Çizim Yapma Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Çizim Yapma Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: Bir şirketin 11 satış ofisi vardır. Her ofis bir diğer ofise telefon hattıyla bağlıdır. Bu şirkette toplam kaç adet telefon hattı vardır?

Problem2: Ahmet, bir televizyon yarışmasına katılmaktadır. Yarışma sonundaki büyük ikramiye arabadır. Yarışmada, dairesel bir düzende, saat yönünde yerleştirilen 1'den 8'e kadar numaralandırılmış kutular bulunmaktadır. Yarışmacı saat yönünde 3 kutu sayıp , 3.kutuyu daireden çıkaracaktır.Sonra, 4.kutudan tekrardan saymaya devam edip, 3.kutuyu çıkaracaktır.Ahmet, en son kalan kutuda arabanın anahtarını bulursa, arabayı kazanmış olacaktır.Eğer arabanın anahtarı 8. kutuda ise , Ahmet, yarışmaya hangi kutudan başlamalıdır?

Problem3: Handan çorba yapacaktır. Tarife göre 1 litre suya ihtiyaç vardır fakat onda bir litrelik kap yoktur. 5 ve 3 litreli kabı vardır. Bu iki kabı kullanarak 1 litrelik suyu nasıl elde eder?

Problem4: Bir salyangoz bir boruya tırmanıyor. Salyangoz her gün 8.5 metre tırmanıyor. Ancak her akşam yağmur yağıyor ve yağmur yağdığında, salyangoz 1 metre aşağıya kayıyor. Salyangoz 45 metrelik borunun en üstüne kaç günde çıkar?

Ödev1: Dikdörtgen şeklindeki çelik bir plaka, aynı hizada olacak şekilde dört yerden delinmiştir. Birinci delik ile dördüncü delik arasında 35 mm mesafe vardır. İkinci ve üçüncü delik arasındaki mesafe, birinci ve ikinci deliğin arasındaki mesafenin iki katıdır. Üçüncü ve dördüncü deliğin arasındaki mesafe, ikinci ve üçüncü delik arasındaki mesafeye eşittir. Birinci deliğin merkezi ile üçüncü deliğin merkezi arasında milimetre cinsinden ne kadar mesafe vardır?

Ödev2: Murat evinin arka bahçesindeki alana üzüm dikmeye karar vermiştir. Komşusu Volkan, uzun zamandır üzümleri gayet başarılı bir şekilde yetiştirmektedir ve Murat'a asmaları nasıl dikeceği hakkında tavsiyede bulunmaktadır. Volkan, Murat'a asmaları enden ve boydan üç metrelik aralarla dikmesini söyledi. Ayrıca her asma ve bahçenin kenarı arasında en az üç metrelik mesafe bırakmasını söyledi.

Murat bahçesini, kenarları 25 metre ve 35 metre olan bir dikdörtgen olarak ölçtü. Murat kaç tane asma satın almalıdır?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecek. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 7.gün

KONU: Tahmin ve Doğrulama Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Tahmin ve Doğrulama Stratejisini kavrayabilme
3. Tahmin ve Doğrulama Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Zekice Yapılan Tahmin ve Doğrulamalar Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

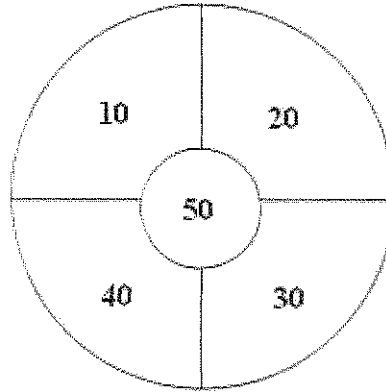
Problem1: Bir takımda, toplam 1 millik mesafeyi koşacak olan 4 koşucu vardır; Ali, Veli, Hasan, Ahmet. Her biri çeyrek mili alfabetik sıraya göre dizilerek

koşacaklardır. Her koşucu çeyrek millik bölümde diğerinden 2sn. daha hızlı koşmaktadır. Takım yarışı 3dk. 40sn.'de bitirmiştir. Her koşucu kendi bölümünü kaç sn'de bitirmiştir?

Problem2: Ayşe ve Fatma balıklarını okuldaki hayvan sergisine götürmektedir. Ayşe, Fatma'ya "Bana balıkların bir tanesini ver, eşit sayıda balığımız olsun." demiştir. Bir süre sonra, Fatma, Ayşe'ye "Sen bana bir balık ver, benim balıklarım seninkinin 2 katı olsun" demiştir. Ayşe ve Fatma'nın kaçar balığı vardır?

Problem3: Gitarın 6 teli, kemanın 4 teli vardır. Mert'in toplam 10 adet gitar ve keman'ı ve bu enstrümanların toplam 56 teli olduğuna göre, her bir enstrümanın kaç teli vardır?

Problem:4



Dart oyununda, 150 sayısına ulasan kişi oyunu kazanır. Dart atıp tam 150 puan toplamak zorundasınız. Dört dart atarak 150'den fazla ya da az bir puana ulaşırsanız, rakibinizin denemesini bekler ve daha sonra tekrar denersiniz. Oyunda başarılı olabilmek için 150'ye ulasan bütün dört sayılı kombinasyonları bilmeniz gerekiyor. Örneğin, 50'yi hedefliyor fakat kaçırıp 10 puan alıyorsanız, almayı amaçladığınız puanlar hangileridir? Bir tablo hazırlayın ve bu tabloda toplamaları 150 eden olası bütün dörtlü kombinasyonları yazınız.

Ödev1: Bir hayır kurumuna para toplamak için besinci sınıf öğrencileri okul pikniğinde bir yarışma düzenler. Bir kavanoza şekerlemeler doldurulur, orada

bulunan velilerden ve öğrencilerden kavanozun içinde kaç tane şekerleme olduğunu tahmin etmeleri istenir. Gerçek sayıya en yakın tahmini yapan kişi bir ödül ve elbette şekerleme dolu kavanozu kazanır. Yarışmaya katılmak için yetişkinlerden 1,25 YTL ve çocuklardan 75 Kuruş alınır. Sınıfta parayı saydıklarında 60,25 YTL topladıklarını görürler. Toplam olarak 65 kişi yarışmaya katılmıştı. Buna göre, yarışmaya kaç veli ve kaç öğrenci katılmıştır?

Ödev2: İbrahim Bey çocuklarını ve torunlarını sinemaya götürür. Biletlerin fiyatları çocuklar için 5 YTL ve yetişkinler için 7 YTL' dir. İbrahim Bey 116 YTL harcadığına göre sinemaya kaç çocuk ve yetişkin gitmiştir?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek.5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecektir. Ne tür bir strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 8.gün

KONU: Olası Durumların Tamamını Göz önüne Alma Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Bütün Olasılıkları Sayma(Ayrıntılı Listeleme) Stratejisini kavrayabilme
3. Bütün Olasılıkları Sayma(Ayrıntılı Listeleme) Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Bütün Olasılıkları Sayma(Ayrıntılı Listeleme) Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağını farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: x bir tamsayıdır. $12/x+1$ 'i tamsayı yapan x değerlerini bulunuz.

Problem2: 988d8 sayısı 12 ile tam bölünebilen bir sayıdır.d' nin alabileceği değerler nelerdir?

Problem3: Bir partiye 10 kişi gelir. Partinin düzenlendiği yere girerken, her kişi, bir başka kişiyle tokalaşmaktadır. Partide kaç kere tokalaşma olmuştur?

Problem4: Melike ve Funda iyi arkadaşlardır. Melike grip olunca doktoru günde iki defa, kahvaltı ve akşam yemeğinden sonra alması için 30 mg lık haplardan 20 adet almasını söyler. Üç gün sonra Funda da gribe yakalanır. Doktoru ona 20 tane 20 mg lık haplardan verir ve 9:00 ile 21:00 arası her dört saatte bir tane almasını söyler. Kimin ilacı daha önce bitmiştir?

Ödev1: Çamaşır mağazasında çarşaf, nevresim ve yastık kılıfları satılır. Fabrikanın ürettiği çarşaflarda her renkten seçim yapılabilir: düz ya da desenli çarşaf, düz ya da desenli yorgan, düz ya da desenli yastık kılıfları. Müşteriler düz ya da desenli çarşaf, yorgan ve yastık kılıflarından istedikleri sırada seçim yapabilirler. Fabrikaya vereceği siparişte mağazaya yardım etmek için, sizden müşterilerin önceden yaptıkları seçimleri kaydetmeniz isteniyor. Kaç tane farklı kombinasyon yapmak mümkündür?

Ödev2: Domino oyunu siyah ve beyaz taslarla oynanır. Her tas ikiye bölünmüştür ve her yarıda 0-6 arası sayılar noktalarla gösterilir. Her tas bir çift sayı içerir ve bu çiftlerden bütün set içinde sadece bir tane bulunur. Bütün set içinde kaç tane tas vardır?

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecek. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 9.gün

KONU: Verileri Organize Etme Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Verileri Organize Etme Stratejisini kavrayabilme
3. Verileri Organize Etme Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Verileri Organize Etme Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağının farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: $20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + 16^2 - 15^2 + \dots + 4^2 - 3^2 + 2^2 - 1^2 = ?$

Problem2: A' nın toplamı mı yoksa B' nin toplamı mı daha fazladır?

| A | B |
|-----------|-----------|
| 987654321 | 1 |
| 87654321 | 12 |
| 7654321 | 123 |
| 654321 | 1234 |
| 54321 | 12345 |
| 4321 | 123456 |
| 321 | 1234567 |
| 21 | 12345678 |
| 1 | 123456789 |

Problem3: 4 evli çift tiyatro klübündedir. Bayanların adı: Ilgıt, Seval, Cemre ve Elif. Bayların adı: Haldun, Sinan, Ekrem ve Sertaç'tır.

- a) Haldun, Elif'in kardeşi
- b) Elif ve Ekrem bir kere nişanlandılar fakat sonra ayrıldılar, Elif şimdiki eşiyle tanışınca
- c) Cemre'nin bir kardeşi var; fakat eşi tek çocuk
- d) Ilgıt, Sertaç' la evli

Yukarıdaki açıklamalara göre kimin kiminle evli olduğunu bulunuz?

Ödev1: 1'den 1998'e kadar olan ardışık tamsayılar yan yana yazılarak aşağıdaki sayı elde edilmiştir.

123456789101112131415161718.....1995199619971998

Bu sayıdaki sıfırları silerseniz, yeni bir sayı elde ederiz. Yeni oluşturulan sayının rakamları toplamı kaçtır?

Ödev2: $(1-1/4).(1-1/9).(1-1/16).....(1-1/225)=?$

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra

gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek.5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecek. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.

DERS PLANI

DERS PLANI: 10.gün

KONU: Akıl Yürütme Stratejisi

SÜRE: 40'

ARAÇLAR: Tahta, Kalem, Çalışma Kağıtları, Projeksiyon aleti

AMAÇLAR:

1. Problemi anlayabilme
2. Mantıksal Sonuç Stratejisini kavrayabilme
3. Mantıksal Sonuç Stratejisini uygulayabilme
4. Problem Çözmeye karşı olumlu tutum geliştirebilme
5. Bir problemin birden fazla çözüm yolunun olduğunun farkına varabilme

DAVRANIŞLAR:

D1:Problemde verilen ve istenilen bilgileri söyleme

D2: Mantıksal Sonuç Stratejisinin farkına varma ve çözüm için onu önerme

D3:Problemi çözdükten sonra benzerleri üzerinde tartışma

D4:Stratejinin gerçek hayatta ne tür işe yarayacağını farkına varma

İŞLENİŞ:

Problem1: Beş araba yarışa katılmıştır. Arabaların numaraları:

1733 5824 9762 6465 7525

- En büyük numaralı araba yarışı en sonda bitirmiştir.
- 1. olan arabayla , 2. olan arabanın basamaklarındaki rakamların toplamı aynıdır.
- 3. ve 4. olan arabaların birler basamağındaki rakam tektir.
- 2. ve 3. olan arabaların numaraları 5'in bir bölenidir.

Verilen bilgilere göre, arabalar yarışı hangi sırada bitirmişlerdir?

Problem2: Gönül Hanım, 51 kavanoz ev yapımı reçeli 3 günde satmıştır. Her gün bir önceki günden 2 kavanoz fazla sattığına göre, her gün kaç kavanoz reçel satmıştır?

Problem3: Toplamları 999 olan iki asal sayı nedir?

Ödev1: Ali, Ahmet, Ayşe, Zeynep, Elif ve Hasan, Eif ve Hasan'ın mezuniyetini kutlamak için yemeğe gidiyorlar. Her birinin yemeği eşit fiyatta geliyor. Elif ve Hasan'ın mezuniyeti için yemeğe çıktıklarından dolayı, Elif ve Hasan'ın yemeğini diğer beşi kendi arasında eşit olarak paylaşarak ödüyorlar. Hesap 108 ytl geldiğine göre her biri ne kadar ödemiştir?

Ödev2: Aşağıdaki sayılardan biri $13!$ ' e eşittir. Hangisi olduğunu araştırınız.

- a) 6227020800
- b) 6227028000
- c) 6227280000

Yukarıdaki problemler çalışma gruplarına teksir edilmiş olarak dağıtılacaktır. Problemde verilen ve istenilenlerin ne olduğu sınıfça tartışılacak. Daha sonra gruplardan bu problem üzerinde çalışmaları istenecek. 5-10 dakika sonra sırayla grupların bulunduğu çözümler tartışılacak. Ortak bir çözüme ulaşılabilecek. Ne tür bir Strateji kullanıldığı belirlenecek. Strateji, günlük hayattan örnekler verilerek açıklanacak. Son iki soru ise öğrencilere ödev olarak bırakılıp, çözümler daha sonra toplanacaktır.