

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ**  
**ANA BİLİM DALI**

İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNDE  
KULLANDIKLARI PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN  
BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan  
**Zehra TAŞPINAR**

Ankara  
Haziran, 2011

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ**  
**ANA BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNDE**  
**KULLANDIKLARI PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zehra TAŞPINAR**

**Danışman: Yrd.Doç.Dr. Mehmet BULUT**

**Ankara**  
**Haziran, 2011**

## JURİ ONAY SAYFASI

ZEHRA TAŞPINAR'ın "İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNDE KULLANDIKLARI PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ" başlıklı tezi 15.06.2011 tarihinde, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

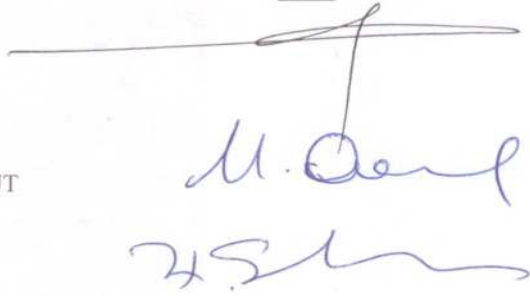
Adı Soyadı

İmza

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU

Üye (Tez Danışmanı): Yrd. Doç. Dr. Mehmet BULUT

Üye: Yrd. Doç. Dr. Hakan ŞANDIR



## ÖNSÖZ

Problem çözebilme, kişinin hayatı boyunca işine yarayacağı önemli bir olgudur. Bunun için problem çözebilmek için geliştirilen stratejilerin öğretilmesi öğrencilerin karşılarına çıkabilecek her türlü probleme hazırlıklı olma düzeylerini arttıracaktır.

Bu çalışmanın amacı, farklı problem çözme stratejileri ile problem çözebilme yeteneğinin ölçülmesi ve geliştirilmesini sağlamaktır.

Öncelikle; sadece bu çalışmada değil, özellikle mesleki anlamda her zaman yanımda olan, beni destekleyen, bana güvenen, tecrübelerini, fikirlerini benimle paylaşarak bugünlere gelmeme katkı sağlayan canım babam Prof. Dr. Mehmet TAŞPINAR'a çok teşekkür ederim. Ayrıca ne olursa olsun daima arkamda duran, bugünlere gelebilmem için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan en büyük desteğim canım annem Ayşe TAŞPINAR'a, sadece gördüğümde bile bana sevinç kaynağı olabilecek kadar çok sevdiğim birtanecik kardeşim Merve TAŞPINAR'a, yüksek lisans eğitimim boyunca bana hep moral kaynağı olan, yüksek motivasyonla işlerimi hızlı bir şekilde bitirmemi sağlayan sevgili nişanlım Rıfat ŞENER'e çok teşekkür ederim.

Sadece yüksek lisansta değil, lisans eğitimim boyunca da her zaman bana yardımcı olan, sorularımı bıkmadan usanmadan cevaplayan ve tez çalışmam boyunca da benden hiçbir yardımı esirgemeyen değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Mehmet BULUT'a binlerce kez teşekkürler.

Engin tecrübeleri ve pozitif enerjisiyle sadece bana değil, bölümümüzdeki bütün öğrencilere kucak açan Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Başkanı Yrd. Doç. Dr. Dursun SOYLU'ya, eleştirileri ile katkıda bulunan Yrd.Doç.Dr. Hakan ŞANDIR'a ve bütün Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü'ndeki hocalarıma çok teşekkürler.

Araştırmam boyunca bana hoşgörüsüyle yaklaşan ve destek olan değerli Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Ahmet Göksel AĞARGÜN'e, İlköğretim Bölüm Başkanım Mustafa ARSLAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Hasan ÜNAL'a sabırlarından dolayı teşekkür ederim.

## ÖZET

### İLKÖĞRETİM 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNDE KULLANDIKLARI PROBLEM ÇÖZME STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ

TAŞPINAR, Zehra

Yüksek Lisans, İlköğretim Bölümü, Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Mehmet BULUT

Haziran-2011, 184 Sayfa

Bu araştırmanın genel amacı, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisini incelemektir.

Araştırma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde İstanbul ili, Esenler ilçesindeki bir ilköğretim okulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacı tarafından hazırlanan Araştırma Problemleri ve Çanakçı (2007). tarafından geliştirilen Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

Araştırmada problem çözme stratejileri öğretimi 4 hafta (15 saat). sürmüştür. Bu süreçte öğrencilere problem çözme stratejileri tanıtılmış ve farklı stratejilerle çözülebilen problemler çözülmüştür. Uygulama öncesi ve sonrası araştırmacı tarafından geliştirilen araştırma problemleri ve Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği, ön test ve son test olarak öğrencilere verilmiştir.

Veri toplama araçları olarak nitel ve nicel yöntemlerden yararlanılmıştır.

Sonuçlara bakıldığında, öğrencilerin ön testte kullandıkları problem çözme stratejileri oldukça sınırlı iken, son testte bu durum düzelmiş, öğrenciler farklı çözüm yollarını kullanabilmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözmeye karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

**Anahtar kelimeler:** matematik eğitimi, ilköğretim, problem çözme stratejisi, öğretim yöntemleri

## **ABSTRACT**

### **DETERMINING OF PROBLEM SOLVING STRATEGIES USED BY PRIMARY 8. GRADE STUDENTS' IN MATHEMATICS CLASS**

**TAŞPINAR, Zehra**

Master of Science, Elementary Mathematics Education Department

Thesis Advisor : Asist Prof.Dr. Mehmet BULUT

June-2011, 184 Pages

The overall objective of this research is to investigate the effect using a combination of different levels of problem-solving strategies on primary 8 Grade students in math class applied to the teaching of problem-solving strategies.

Research was held in the 2010-2011 school year of Istanbul in the second period a primary school in the borough of Esenler. As a tool for research, data collection, the Research Problems prepared by researcher and Mathematical Problem Solving Attitude Scale developed by Canakci (2007).

Teaching problem-solving strategies, 4 weeks (15 hours) took in this research,. In this process, students were introduced and different strategies for problem-solving strategies that can be solved problems are solved. Before and after the application of research problems, and Mathematics Problem Solving Attitude Scale developed by the researcher the students were given pre-and post-test.

Data collection tools were used as a qualitative and quantitative methods.

According to the results, students' problem-solving strategies used by the pre-test was very limited, this situation improved in the final test, students were able to use different solutions. In addition, no significant differences were found for students' attitudes towards mathematics to solve the problem

*Key words: mathematics education, primary education, problem solvin strategies, teaching methods.*

## İÇİNDEKİLER

|                                       |                                         |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>JURİ ONAY SAYFASI .....</b>        | <b>ii</b>                               |
| <b>ÖNSÖZ .....</b>                    | <b>iii</b>                              |
| <b>ÖZET .....</b>                     | <b>iv</b>                               |
| <b>ABSTRACT.....</b>                  | <b>v</b>                                |
| <b>İÇİNDEKİLER .....</b>              | <b>vi</b>                               |
| <b>TABLolar LİSTESİ .....</b>         | <b>viii</b>                             |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ .....</b>         | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |
| <b>KISALTMALAR LİSTESİ.....</b>       | <b>ix</b>                               |
| <b>1. GİRİŞ .....</b>                 | <b>1</b>                                |
| 1.1.Problemin Durumu.....             | 1                                       |
| 1.2.Araştırmanın Amacı .....          | 2                                       |
| 1.3. Araştırmanın Önemi.....          | 3                                       |
| 1.4. Araştırmanın Varsayımları.....   | 7                                       |
| 1.5. Araştırmanın Sayıtları .....     | 7                                       |
| <b>2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....</b>      | <b>9</b>                                |
| 2.1. Eğitim Programı .....            | 9                                       |
| 2.2. Öğretim Programı.....            | 9                                       |
| 2.2. Problem ve Problem Çözme.....    | 10                                      |
| 2.4. İlgili Araştırmalar .....        | 23                                      |
| <b>3. YÖNTEM .....</b>                | <b>32</b>                               |
| 3.1. Araştırmanın Modeli .....        | 32                                      |
| 3.2. Çalışma Evreni ve Örneklem ..... | 32                                      |

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                          | 34        |
| 3.4. Verilerin Analizi.....                               | 36        |
| <b>4. BULGULAR VE YORUM.....</b>                          | <b>52</b> |
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....          | 52        |
| 4.2. İkinci ve Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....  | 53        |
| 4.3. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....         | 64        |
| 4.4. Beşinci Alt probleme İlişkin Bulgular .....          | 65        |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>                          | <b>66</b> |
| 5.1. Sonuçlar.....                                        | 66        |
| 5.2.Öneriler .....                                        | 68        |
| <b>KAYNAKÇA.....</b>                                      | <b>69</b> |
| <b>EKLER .....</b>                                        | <b>73</b> |
| <b>Ek - 1 Araştırma Problemleri .....</b>                 | <b>73</b> |
| <b>EK -2 Kişisel Bilgiler .....</b>                       | <b>83</b> |
| <b>EK - 3 Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği .....</b> | <b>84</b> |
| <b>EK – 4 Örnek Ders Planları.....</b>                    | <b>86</b> |
| <b>EK – 5 İzin Yazıları .....</b>                         | <b>92</b> |

## TABLÖLER LİSTESİ

|                                                                                                        |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Tablo 1:</b> Cinsiyete Göre SBS Puanlarının Karşılaştırılması .....                                 | 33                                      |
| <b>Tablo 2:</b> Cinsiyete Göre Karne Matematik Dersi Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması .....      | 33                                      |
| <b>Tablo 3:</b> Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Ön Tutum Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması ..... | 33                                      |
| <b>Tablo 4:</b> Birinci Problemin Kod Şeması .....                                                     | 36                                      |
| <b>Tablo 5:</b> İkinci Problemin Kod Şeması .....                                                      | 38                                      |
| <b>Tablo 6:</b> Üçüncü Problemin Kod Şeması .....                                                      | 40                                      |
| <b>Tablo 7:</b> Dördüncü Problemin Kod Şeması .....                                                    | 41                                      |
| <b>Tablo 8:</b> Beşinci Problemin Kod Şeması .....                                                     | 44                                      |
| <b>Tablo 9:</b> Altıncı Problemin Kod Şeması .....                                                     | 45                                      |
| <b>Tablo 10:</b> Yedinci Problemin Kod Şeması .....                                                    | 47                                      |
| <b>Tablo 11:</b> Sekizinci Problemin Kod Şeması .....                                                  | 49                                      |
| <b>Tablo 12:</b> Dokuzuncu Problemin Kod Şeması .....                                                  | 50                                      |
| <b>Tablo 13:</b> Onuncu Problemin Kod Şeması .....                                                     | 51                                      |
| <b>Tablo 14:</b> Öğrencilerin Demografik Özellikleri .....                                             | 52                                      |
| <b>Tablo 15:</b> Birinci Problemin Çözüm Analizi .....                                                 | 54                                      |
| <b>Tablo 16:</b> İkinci Problemin Çözüm Analizi .....                                                  | 55                                      |
| <b>Tablo 17:</b> Üçüncü Problemin Çözüm Analizi .....                                                  | <b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b> |
| <b>Tablo 18:</b> Dördüncü Problemin Çözüm Analizi .....                                                | 57                                      |
| <b>Tablo 19:</b> Beşinci Problemin Çözüm Analizi .....                                                 | 58                                      |
| <b>Tablo 20:</b> Altıncı Problemin Çözüm Analizi .....                                                 | 59                                      |
| <b>Tablo 21:</b> Yedinci Problemin Çözüm Analizi .....                                                 | 60                                      |
| <b>Tablo 22:</b> Sekizinci Problemin Çözüm Analizi .....                                               | 61                                      |
| <b>Tablo 23:</b> Dokuzuncu Problemin Çözüm Analizi .....                                               | 62                                      |
| <b>Tablo 24:</b> Onuncu Problemin Çözüm Analizi .....                                                  | 63                                      |
| <b>Tablo 25:</b> Öğrencilerin Problemleri Farklı Stratejilerle Çözüm Sayıları .....                    | 64                                      |
| <b>Tablo 26:</b> Öğrencilerin Öntest ve Sontest Tutum Puanlarının Karşılaştırılması .....              | 65                                      |

## KISALTMALAR LİSTESİ

|              |                                                                                                                                |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MEB</b>   | : Milli Eğitim Bakanlığı.                                                                                                      |
| <b>MPÇTÖ</b> | : Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği                                                                                        |
| <b>NCTM</b>  | : Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği “National Council of Teachers of Mathematics”. |
| <b>SBS</b>   | : Seviye Belirleme Sınavı                                                                                                      |

## 1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, varsayımlar, sınırlılıklar, araştırmada kullanılan kavramların tanımı ve kısaltmalar ele alınmıştır.

### 1.1. Problemin Durumu

Matematiğin tarihi gelişimine bakıldığında, insanların gündelik hayatta karşılaştıkları sorunları çözme isteğinden doğduğu görülmektedir. Örneğin sayma, hesaplama sorunları, güneşin, ayın, yerin hareketleri ve bunlardaki düzenlilik, alan, hacim ve boyut ölçümleri, cisimleri şekilleri ile açıklama gibi çaba ve etkinlikler bir ihtiyaç sonucunda doğmuş ve matematiğin gelişimine katkıda bulunmuştur (Olkun ve Toluk, 2003).

Çağımızda; bilim ve teknoloji hızla ilerlemekte olup, bu hıza ayak uydurabilen toplumlar gelişebilmektedir. Bununla birlikte bilim ve teknolojiyi üreten insanlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Güncel yaşamdaki vazgeçilmezlik ile teknolojik ve sosyal yaşamdaki karmaşıklığın da artmalarına paralel olarak, matematik okul programlarına da yansımıştır. Bu yansıma, bir yandan ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okul programlarında matematiğin amaçlarına etki etmekte, örneğin problem çözme daha önemli hale gelmekte, diğer yandan programlara yeni konular eklenmesine neden olmaktadır (Yıldızlar, 2001).

Matematiğin ne olduğu ve nasıl öğretilmesi gerektiği konularında son yıllarda önemli düşünce değişiklikleri olmuştur. Geleneksel matematik eğitimi anlayışında matematiksel bilgiler küçük beceri parçacıklarına ayrılmış halde öğretmen tarafından öğrencilere sunulur. Öğrencilerin de bu bilgileri verilen alıştırma ve tekrar etmeleri beklenir. Soruların önceden belirlenmiş belirli yanıtlanma yöntemi veya yöntemleri ve tek bir yanıtı vardır. Böylece en çok soruyu en kısa yoldan ve en çabuk yanıtlayan

öğrenci en başarılı öğrencidir. Böyle bir anlayış ortamında öğrenciler pasif alıcı konumundadır. En iyi ve en doğruyu bilen öğretmenden bunları öğrenmek durumundadırlar. Bir nedene dayandırılmayan bir sürü bağıntı, kural ve simgeler öğrencilere verilir. Öğrenciler ezbere dayalı öğrenmeye sevk edilir. Sonuç olarak öğrenciler, çözüm yöntemi anlatılmayan problemi çözemez hale gelirler (Olkun ve Toluk, 2003).

O halde geleneksel matematik eğitimi, problem çözebilen, karar verebilen, eleştirel ve bağımsız düşünebilen, bilgiye ulaşabilen, bilgiyi kullanabilen ve yeni bilgiler üretebilen bireyler yetiştirmekten uzaktır denebilir.

Matematik, konusu gereği, iç dünyaları renkli olan çocuklar için ilginç olmaktan uzaktır. Bunun yanında akıl yürütmeyi gerektirmesi ve soyut düşünceye dayalı olması, onun sağlıklı bir biçimde öğretilmesini güçleştirir. Çocukların ilgi sahasına direk olarak girmeyen bu bilim, toplum koşullarından gelen eğitim kusurlarının etkisiyle korku, serbest düşünmeye alışamama düzenli ve metotlu çalışamama gibi bir takım etkenler ile öğrenilmesi ve başarılması güç bir ders haline gelmektedir. O halde matematik öğretiminde iyi bir metot uygulayarak bu sakıncaları ortadan kaldırmak, başarı sağlamanın şartıdır (Gözen, 2001).

ABD’de bulunan ulusal matematik öğretmenleri konseyi, problem çözmenin, matematikte öğrenilmesi gereken bir hedef değil, aynı zamanda matematiği öğrenmek için bir araç olduğunu belirtmiştir. Matematik derslerinde problem çözmeyle gerçek hayatın diğer kesitlerindeki problemleri çözme arasında doğrudan bir ilişki olduğu kabul edilmektedir (NCTM, 2000). Fakat yapılan birçok araştırma, öğrencilerin ilköğretimin ileri sınıflarında bile, gerçek hayatta karşılaşılan problemleri çözmede gerekli matematik yaklaşımlarını etkili ve başarılı bir biçimde ortaya koyamadıklarını göstermiştir (Altun ve Arslan, 2006).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisini incelemektir. Bu amaç çerçevesinde araştırmanın problem ve alt problemleri aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir.

**Problem:** İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisi nedir?

**Alt Problemler:**

- 1) Öğrencilerin demografik özellikleri nelerdir?
- 2) Problem çözme stratejilerini kullanma açısından öntest ile son test uygulamaları karşılaştırıldığında nasıl bir gelişme olmuştur?
- 3) 8. Sınıf öğrencilerinin bir problemi farklı stratejileri kullanarak çözebilme düzeyleri nedir?
- 4) 8. Sınıf öğrencilerine, problem çözme stratejileri anlatıldıktan sonra, problemi farklı stratejilerle çözebilme düzeylerinde farklılık oluşmuş mudur?
- 5) Matematik problemi çözme ön tutum puan ortalamaları ile son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Matematik dersi bazı öğrencilerin korkulu rüyasıdır. Bu öğrenciler problem çözmeyi sevmemekte, işlem yapmaktan çekinmekte ve problemin sonucuna ulaşabilecek gücü kendilerinde bulamamaktadırlar. Bazı öğrencilerde ise durum farklıdır. Onlar için matematik çok eğlenceli bir derstir. Problemlerle uğraşmaktan zevk almakta, hatta bir problemi farklı çözüm yöntemleriyle çözmeye çalışmaktadırlar. Genellikle matematiği iyi olan öğrencilerin diğer dersleri de iyidir. Çünkü sadece matematikte değil, diğer derslerde de ‘problem’ vardır. O halde, matematik dersinde problem çözme stratejisini kazanan bir öğrenci, bunu diğer derslerine de uygulayacaktır.

İnsanların, bireysel ya da toplumsal olarak karşılaştıkları problemi çözebilme güçleri ile içinde bulunduğumuz bilgi çağında başarılı ve önemli bir yere sahip olmaları birbirleriyle doğru orantılıdır. Bu bakımdan, öğrencilerin geleceğe hazırlanmaları, yeteneklerinde gelişmeleri, gelişen teknolojiyi takip edebilecek zihinsel becerilerin nasıl kazanılacağını öğrenmeleri açısından eğitim sisteminde matematiğin yeri büyüktür.

Matematikte problem çözmeyi öğrenerek öğrenciler, düşünmenin yollarını, meraklı ve ısrarlı olma alışkanlığını, matematik dersliklerinin dışında alışık olunmayan durumlarda da kendine güven kazanırlar. İyi bir problem çözücü olmak, hem günlük yaşamda ve hem de iş yerlerinde büyük üstünlük sağlayabilir (Ceylan, 2008).

Öğrencilerin problem çözücü bireyler olarak yetiştirilmesi ve eleştirel düşünme yeteneğinin kazandırılmasına, kişiliklerinin temellerinin atıldığı ilköğretim çağından itibaren başlanmalıdır. Çünkü ilköğretim çağı çocukların hem bedensel, hem de zihinsel olarak geliştikleri bir dönemdir. Bu durum, öğrencilerin hem zihinsel yeterliliklerinin bilinmesi, hem de öğretilecek olan derslerin bu yeterliliklere göre şekillendirilmesini gerektirmektedir. Bu dersler içerisinde matematik dersi, soyut yapısı gereği anlamlı öğrenme boyutunun yakalanması aşamasında karşılaşılan sorunlar bakımından ayrı bir öneme sahiptir (Üredi, Şengül ve Gürdal, 2003).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın yayımladığı İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzunda; ilköğretim matematik dersinin temel amaçları yer almaktadır. Bu amaçların içinden problem çözme ile ilgili olanları aşağıda verilmektedir (MEB, 2009).

- 1) Matematiksel kavramları ve sistemleri anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve sistemleri günlük hayatta ve diğer öğrenme alanlarında kullanabileceklerdir.
- 2) Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- 3) Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
- 4) Model kurabilecek, modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirebilecektir.
- 5) Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma gücünü geliştirebilecektir (MEB, 2009).

Bu amaçlara genel olarak bakıldığında, öğrencilerin matematiksel düşünme yapılarını, muhakeme yeteneklerini, günlük yaşamda karşılaşılabilen problemlerin çözümü gibi amaçların, ilköğretimde problem çözme becerisinin kazandırılması ile sağlanılacağı düşünülmektedir.

Ayrıca öğrencilere kazandırılması gereken ortak beceriler içinde problem çözme becerisi de mevcuttur. Programda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimine önem verilmektedir.

Bunun için öğrencilerde aşağıdakilerin kazandırılması hedeflenmiştir:

- Matematiği öğrenmek için problem çözmeden yararlanır.
- Problem çözmenin öğrenmeye katkı sağlayacağına ilişkin farkındalık geliştirir
- Yaşantısında, diğer derslerde ve matematikte karşılaştığı yeni bir durumda problem çözme becerisini kullanır.
- Problem çözme adımlarını anlamlı bir şekilde uygular.
- Problem çözmenin yanı sıra kendi problemlerini de kurar.
- Problem çözmede öz güven duyar.
- Problem çözme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur (MEB, 2009).

Ayrıca program kılavuzunda, değişik problemleri çözebilmek için belirtilen problem çözme stratejilerinin kullanımı amaçlanmıştır.

Öğretim programı içerisinde yer alan, öğrencilere kazandırılması amaçlanan matematik problem çözme stratejileri şunlardır (MEB, 2009):

- Deneme-yanılma
- Şekil, resim, tablo vb. kullanma
- Materyal (malzeme). kullanma

- Sistematik bir liste oluşturma
- Örüntü arama
- Geriye doğru çalışma
- Tahmin ve kontrol etme
- Varsayımları kullanma
- Problemi başka bir biçimde ifade etme
- Problemi basitleştirme
- Problemin bir bölümünü çözme
- Benzer bir problem çözme
- Akıl yürütme
- İşlem seçme
- Denklem kullanma
- Canlandırma vb.

Eğitim sistemimizin amaçları içerisinde bu kadar önem verilen bir konunun amaçlarına ne kadar ulaştığı bilinmemektedir. Bu bakımdan öğrencilerin problem çözme stratejilerini ne düzeyde kullandığının belirlenmesi önemlidir.

İlköğretim ve ortaöğretim okulları sonunda yapılan sınavlarda yüksek puan alabilmek, öğrencilerin en büyük hedefleri haline gelmiştir. Bu hedef doğrultusunda çalışan öğrenciler, karşılarına çıkan problemlerde sadece sonuca odaklanmakta, problemin nasıl çözüldüğünü öğrenmekte ve çözüm yolunu bir çeşit ezber yöntemine başvurumaktadırlar. Bu da öğrencilerin düşünme biçimlerini sınırlandırmaktadır.

Öğrencilerin farklı düşünme yeteneklerine sahip olmalarını sağlayabilmek için, onlara problem çözümlerinde farklı çözüm yolları bulmalarına teşvik edilmelidir. Bu sayede düşünme yeteneklerinin gelişimine yardımcı olunabilir.

Bu araştırma, bir problemin birden fazla strateji ile çözümlenmesini vurgulaması bakımından özgün bir çalışmadır.

#### 1.4. Araştırmanın Varsayımları

- Araştırma, 2010-2011 eğitim öğretim yılı 2. Döneminde 1 aylık (4 hafta). bir süre ve İstanbul ili ile,
- Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği ile,
- Matematik Problem Çözme Stratejisini belirlemek için kullanılan ve araştırmacı tarafından geliştirilen 10 matematik problemi ile sınırlıdır.

#### 1.5. Araştırmanın Sayıtları

Bu çalışmada aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir.

- 1) Araştırma kapsamına alınan örneklem, evreni temsil eder niteliktedir.
- 2) Seçilen kaynak, kişi ve dokümanlar araştırmaya yardımcı niteliktedir.
- 3) Araştırmada öğrencilere sorulan problemler farklı problem çözme stratejileri ile çözülebilmesi açısından en uygun problemlerdir.

#### 1.6. Terimlerin ve Kısaltmaların Tanımlanması

Bu araştırmada kullanılan terimler aşağıda tanımlanmıştır.

**Matematik Öğretimi:** İnsan yeteneklerinin ortaya çıkarılmasında, yönlendirilmesinde, sistemli ve mantıklı bir düşünce alışkanlığının kazandırılmasında amaç, insanın tüm etkinliklerinde kullanılan bir araç, işlem becerileri, sayılar ve işlemleri yeni durumlara uygulayabilme ve problem çözme geliştirmek için uygulanan süreçtir (Bulut, 1998).

**Problem:** İnsanların karşı karşıya kaldığı çözüm gerektiren ve çözüm yolu anında bilinmeyen olgulardır (Posamentier ve Krulik,1998).

**Problem Çözme Stratejileri:** Geriye doğru çalışma, Örüntü bulma,Farklı bir bakış açısına odaklanma, Basit ve benzer problemler çözme,Aşırı uç problemleri düşünme,Çizim yapma, Tahminleri içeren ilginç keşifler ve testler, Bütün olasılıkları ayrıntılı listeleme, Verileri organize etme, Mantıksal sonuç çıkarma stratejileri başlıca

stratejilerdir. Fakat bu araştırmada 7 tanesi kullanılmıştır. Bunlar; Geriye Doğru Çalışma, Tahmin ve Kontrol, Farklı bir Bakış Açışına Odaklanma, Şekil Çizme, Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme, Verileri Organize Etme ve Örüntü bulmadır.

Bu araştırmada kullanılan kısaltmalar aşağıda tanımlanmıştır.

**MEB** :Milli Eğitim Bakanlığı.

**MPÇTÖ** :Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

**NCTM** :Amerika Birleşik Devletleri’nde bulunan Ulusal Matematik Öğretmenleri Birliği “National Council of Teachers of Mathematics”.

**SBS** : Seviye Belirleme Sınavı

## **2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE**

Bu bölümde, araştırmanın kuramsal yapısı açıklanmıştır.

### **2.1. Eğitim Programı**

Eğitim programı, bireyde istenen yönde davranış değişikliği meydana getirmek amacıyla yapılan tüm etkinlikleri gösteren planlardır. (Erden,1998). Öğrencilerdeki davranış değişikliği sadece okul içerisinde gördükleri ve öğrendikleri etkinliklerden kaynaklanmamaktadır. O halde eğitim programı, sadece okul içi etkinliklerle sınırlı olmayıp, öğrenmenin sağlanabileceği her ortamdaki etkinlikleri içine almalı, sistemli bir süreci kapsamalıdır (Taşpınar, 2005).

### **2.2. Öğretim Programı**

Öğretim programı, eğitim programı kapsamında yer almaktadır. Eğitim programına göre daha özel alanları kapsar. Eğitim programının amaçlarını gerçekleştirmek üzere belli bir öğretim basamağında, genel amaçları, işlenilecek konuları, derslerin sürelerini, derslerde kullanılacak araç-gereçleri, derslere uygun yöntem ve teknikleri ve değerlendirme durumlarını gösteren bir programdır (Gürol ve diğerleri, 2006).

Ülkemizde Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren eğitim ve öğretimin planlı, programlı bir şekilde yürütülebilmesi için öğretim programları yapılmıştır.

İlköğretim matematik programları, Cumhuriyet döneminden bu yana çeşitli aralıklarla yenilenmiştir ancak bu programların çağdaş öğrenme yaklaşımlarına uygun olmadığı düşünülmüştür. Öğrenmeyi ve öğrenen bireylerin yetişebilmesi için, öğrenci merkezli eğitim anlayışını temel alan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak, İlköğretim Matematik Programı yenilenmiş ve 2004-2005 öğretim yılı başında

da altı il 100 pilot okulda uygulanmaya başlanmıştır. 2005-2006 öğretim yılından itibaren bu program bütün okullarda uygulanmaya başlanıştır (Pesen, 2005).

Yapısalcı yaklaşıma göre, öğrencilerin yerine getirmeleri gereken öğrenme görevlerinin ya da öğrenecekleri içeriğin gerçek yaşamdaki kadar karmaşık ve ayrıntılı olması gerektiği, problem çözmede de önem kazanmaktadır. Böylelikle öğrenilecek olan bilgilerin gerçek yaşam bağlamında ele alınması ve yeni bir durumla karşılaşıldığında kolayca transfer edilebilmesi sağlanmaktadır (Tertemiz ve Çakmak, 2004).

## 2.2. Problem ve Problem Çözme

Problem; kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir (Olkun ve Toluk, 2003).

Baki (2006). problemi, bireyi, karşılaştığı zaman rahatsız eden bir olay karşısında yine kendi bilgi ve deneyimi yardımıyla çözüm arama ihtiyacı hissettiği durum olarak tanımlamıştır.

Günlük hayatta karşılaşılan pek çok şey problem olarak görülebilir. Örneğin ayağımıza yapışan sakız, ondan kurtulmak istediğimiz için bir problemdir. Sakızın nasıl çıkarılacağına dair fikirler üretiriz. O halde problemi çözebilmek için zihinsel bir süreç geçiririz. Fakat eğer sakızın ayağımıza yapıştığını fark etmediysek, bizi rahatsız etmediyse bizim için bir problem teşkil etmez. O halde, öncelikle problemin farkında olma, problem çözebilmek için birinci adımdır. İkinci adımda, problemin ne olduğunu tanımlanır. Üçüncü adımda ise problemin çözümü için alternatif yollar araştırılır. Problem çözmenin son aşaması ise alternatif çözüm yollarından bir veya bir kaçını kullanarak problem durumunun ortadan kaldırılmasına çalışmaktır (Gelbal, 1991).

Eğitim programı; okul öncesinden 12. Sınıfa kadar bütün öğrencilere aşağıdaki davranışları kazandıracak nitelikte olmalıdır (NCTM, 2000).

- 1) Problem çözme yoluyla yeni matematiksel bilgiyi inşa etmek,
- 2) Matematikte ve diğer konularda ortaya çıkan problemleri çözebilmek,

- 3) Problemleri çözebilmek için çeşitli, uygun stratejileri uygulamak,
- 4) Matematik problemi çözme sürecini izlemek ve yansıtmak.

Bu davranışların kazandırılması için, öğrencilerin okulda yaşadıkları problem çözme sürecini günlük hayattaki problemleri çözebilmede de kullanabilmeleri için ülkemizde ve dünyada çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu bağlamda problemler ve problem çözme stratejileri çeşitli kategorilere ayrılarak tanımlanmakta ve problem çözme sürecinin olabildiğince öğrencilerin zihinsel ve fiziksel becerilerini bir arada kullanımıyla gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

Matematik dersinde problemler, Rutin ve Rutin Olmayan Problemler olmak üzere iki kategoride incelenebilir.

**Rutin Problemler:** Rutin problemlerin diğer adı da dört işlem problemleridir. Matematik ders kitaplarında yer alan ve dört işlem becerileriyle çözülebilen problemlerdir. Örneğin; “*Ali 212 sayfalık bir kitabın birinci gün 30, ikinci gün 42 sayfasını okudu. Üçüncü gün kitabın yarısına geldiğine göre üçüncü gün kaç sayfa okumuştur?*” bu türden bir problemidir. Dört işlem problemlerinin öğretiminin amacı, çocukların günlük hayatta çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri, problem hikâyesinde geçen bilgileri matematik eşitliklere aktarmayı öğrenmeleri, düşüncelerini şekillerle anlatmaları, yazılı ve görsel yayınları anlamaları ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarıdır (Altun, 2000).

**Rutin Olmayan Problemler:** Gerçek hayatta karşılaşılabilecek türden problemlerdir. Örneğin; “*Bir adam bir oyundan bir tilki, bir ördek ve bir çuval mısır kazanıyor. Bunlarla birlikte bir nehrin bir kıyısından öbür kıyısına geçmek zorunda fakat, bir kayık var ve çok küçük. Adamla birlikte bu kayık ancak birini alabiliyor. Mısırı geçirse tilki ördeği yiyebilir, tilkiyi geçirse ördek mısırı. Hiçbir zayıat olmadan bunları karşıya nasıl geçirebilir?*” rutin olmayan bir problemidir (Altun, 2000).

2005-2006 öğretim yılından itibaren öğretim programları yapılandırıcı yaklaşıma göre yeniden şekillendirilmiştir. Yapılandırıcı yaklaşıma göre öğrencinin okulda aldığı

bilgileri gerçek hayata uyarlayabilmesi esastır. Buna göre çağdaş eğitim anlayışında, rutin olmayan problemlerin önemi büyüktür.

Her iki türden problemleri çözebilmek için ortak bir çözüm stratejisi bulunamamaktadır. Her problemin farklı bir çözümü vardır. Fakat Polya (1957).; problemlerin çözümünde ortak bazı adımların izlendiğini belirtmiştir.

Polya 'nın bahsettiği adımlar şunlardır (Polya,1957; Baki,2006; Altun,2000):

**1. Problemin anlaşılması:** Öğrenci bu adımda sorulan soruyu kendine göre anlamlaştırmaya çalışır. Problemin anlaşılması için;

- (1) Neler verilmiştir?
- (2) Neler istenmektedir? Öğrenci bu iki soruya tam cevap verebiliyorsa problemi anlamış demektir. Problemi anlamanın daha ayrıntılı göstergeleri şunlardır;
- (3) Problemde istenenin bulunabilmesi için verilenler yeterli mi?
- (4) Verilenler listesinde, problemin çözülmesi için gerekenden fazlası var mı?
- (5) Problemi şekil çizerek anlatınız.
- (6) Problem alt problemlere ayrılabilir mi?

Öğretmen bu soruları kullanarak öğrencilerin problemi anlayıp anlamadığını kontrol edebilir.

Bu safhada, öğrenci, problemin çözümünde neye ihtiyacı olduğunu belirleyip bir sonraki adıma geçer.

**2.Problemin çözümü için bir plan yapılması:** Problemin anlaşılmasının ardından çözümde kullanılacak stratejinin belirlenmesi gerekir. Bu safhada, öğretmenin rolü, bazı sorular yönelterek öğrencilerin uygun stratejileri seçmesini sağlamaktır. Ancak sorular öğrencilerin bağımsız düşünce ortamını zedelememelidir. Şu sorular kullanılabilir:

- (1) Bu problemde neyin bulunması isteniyor?
- (2) Hangi bilgiler verilmiştir, neyi biliyorsun?

- (3) Daha önce buna benzer bir problem ile karşılaştın mı?
- (4) Bu problem için kullanabileceğin bir kural biliyor musun?
- (5) Bilinmeyi belirleyerek bu probleme benzer bir problem yazmaya çalış.
- (6) Bu problemi çözmekte zorlanıyorsan, daha basit bir problem yazıp çözebilir misin?
- (7) Bütün verileri kullandın mı? Daha fazla bilgiye ihtiyacın var mı?

Bir problemin çözümünde bazen birkaç strateji birden kullanılır. Bazen de, aynı problemin çözümüne farklı stratejiler uygun düşebilir. Çözüm için kullanılabilecek stratejiler daha sonra tanımlanacaktır.

**3. Çözüm planının uygulanması:** Bu aşamada seçilen strateji kullanılarak problem çözülmeye çalışılır. Çözülemez ise problemin bir veya ikinci adımına, anlamada bir eksiklik olup olmadığına bakılır. Yine çözülemez ise, strateji değiştirilir. Gerekli aritmetik işlemlerin yapılması da bu safhada yer alır.

**4. Çözümün Değerlendirilmesi:** Bu aşamada öğrenci çözüm boyunca yaptıkları üzerinde düşünür. Geriye dönerek çözüm için hazırlanan planını ve çözüm yolunu değerlendirir. Çözüm yolu sonuca ulaştırmışsa, başka çözüm yollarının olup olmadığına bakar. Bu aşamanın belirlenebilmesi için öğrenciye şu sorular sorulabilir.

- (1) Çözümü kontrol ettin mi?
- (2) Farklı bir çözüm bulabilir misin?
- (3) Bu sonucu, uyguladığın bu metodu farklı problemler için de kullanabilir misin?

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

Problem çözme için önerilen bu adımlar birbirlerinden çok kesin çizgilerle ayrılmaz. Bu adımların gerçekleştirilmesi, her zaman doğrusal bir yol da izlemeyebilir. Adımlar arasında ileri geri gidiş ve gelişler olabilir. Öğrenciler kendi anlama ve bilis

seviyelerine göre aynı probleme değişik yaklaşımlarla değişik çözümler üretebilirler. İşte bu problem çözmenin geleneksel, kural ve sembol kullanarak tek tip çözüm üretmeye olan üstünlüğüdür (Olkun ve Toluk, 2003).

Yukarıda bahsedildiği gibi her problemin çözüm yöntemi farklıdır. Bu bağlamda, Posamentier ve Krulik (1998). problem çözme stratejilerini farklı kategorilere ayırmışlardır.

Bunlar;

1. Geriye doğru çalışma
2. Örüntü bulma
3. Farklı bir bakış açısına odaklanma
4. Basit ve benzer problemler çözme
5. Aşırı uç problemleri düşünme
6. Çizim yapma
7. Tahmin ve Kontrol
8. Bütün olasılıkları ayrıntılı listeleme
9. Verileri organize etme
10. Mantıksal sonuç

Aşağıda bu stratejilerin ayrıntılı açıklamaları verilmiştir.

### **1. Geriye Doğru Çalışma (Working Backwards)**

Bazı problemler, sonucu verip başlangıç durumunu sorar. Bu durumda, sondan başa doğru problemi çözmek gerekmektedir. Bu problemlerdeki eylemler kademeli olarak gerçekleşir.

Bazen olaylar yerine bir dizi işlem söz konusu ise, sonuncu işlemten geriye doğru gidilerek problem çözülebilir. Her iki türdeki problemde, olayların ve problemin adımları belli olmasa bile, sonuncu adım bellidir. Sonuncudan yola çıkılarak bir önceki bulunur, bu şekilde devam edilerek problemin çözümü gerçekleştirilebilir (Baykul, 2009).

Hangi sayının 5 katının 3 fazlasının yarısı 9 eder? Türündeki problemler geriye doğru çalışma yöntemi ile çözülebilir. Yarısı 9 olduğuna göre sayı 18 olmalıdır. 3 fazlası 18 olan sayı 15'tir. 5 katı 15 olan sayı ise 3'tür.

## 2. Örüntü Bulma (Finding a Pattern)

Bazı problemlerde örüntü bulmaya çalışırız. Bu örüntü görsel ya da sayısal olabilir. Bazen her ikisini de içerebilir. Örüntü tanımlandığında problemin çözümüne daha kolay ulaşırız. Problemlerin çözümünde kullandığımız bu stratejiye örüntü bulma denir (Posamentier ve Krulik, 1998).

Aşağıdaki problemin çözümünde bu stratejinin kullanımı görülmektedir.

Problem: Tabloda 2 den 1000 e kadar sayıları yazdığımızda, 1000 hangi sütuna gelir? (Posamentier ve Krulik, 1998).

| A  | B  | C  | D   | E  | F  | G  | H  |
|----|----|----|-----|----|----|----|----|
|    | 2  |    | 3   |    | 4  |    | 5  |
| 9  |    | 8  |     | 7  |    | 6  |    |
|    | 10 |    | 11  |    | 12 |    | 13 |
| 17 |    | 16 |     | 15 |    | 14 |    |
|    | 18 |    | 19  |    | 20 |    | 21 |
| 25 |    | 24 |     | 23 |    | 22 |    |
|    | 26 |    | 27  |    | 28 |    | 29 |
|    |    |    | ... |    |    | 30 |    |

Sorunun çözümü için örüntü bulma stratejisini kullanalım. Buna göre tabloya baktığımızda;

A sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 1 dir.

B sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 2 dir.

C sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 0 dır.

D sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 3 tür.

E sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 7 dir.

G sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 6 dir.

H sütunundaki her sayının 8 ile bölümünden kalan 5 dir.

Buna göre; 1000 sayısının 8 ile bölümünden kalan 0 olduğundan; 1000 sayısı C sütununda bulunur.

Bu problemde, sayılar arasında ortak bir kural bulunmuştur. Bu kuralın düzenli bir şekilde tekrar ettiği görülerek problem çözülmüştür.

### 3. **Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma (Adopting a Different Point of View)**

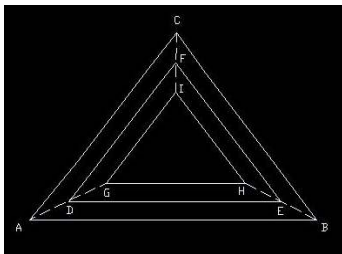
Bu strateji, probleme klasik yollardan farklı şekilde yaklaşarak çözüm buldurur Posamentier ve Krulik (1998). Bu stratejinin günlük hayatta kullanımı ile ilgili aşağıdaki örnekleri vermişlerdir.

Farz edelim ki bir toplantıya katıldınız ve sizden toplantıya katılan kişilerin sayısı istendi. Ne yapardınız? Klasik yol olarak, gelen kişileri tek tek saymak çok zaman alacağından farklı bakış açısı geliştirerek toplam çağrılanlardan gelmeyenleri çıkarırsak toplantıya gelen sayısını bulabiliriz.

Herhangi bir spor yarışmasında kişilerin ilk yaptığı kendi güçlerini ve stratejilerini kullanmaktır. Diğer alternatif bakış açısı rakibin güçlülüğünü ve zayıflığını değerlendirip kendi stratejisini ona göre yapmaktır. Böylelikle yarışmacı farklı bir bakış açısı uygulamış olur.

Problem çözümlerinde dedektif araştırmacı gibi de düşünebiliriz. Dedektifler bazen suçluyu birçok şüpheli arasından bir kişi seçerek aramaya çalışırlar ama bu kişi suçlu olan kişi demek değildir. Farklı bir bakış açısıyla düşünürsek o kişi suçluymuş gibi düşünür ve hayati kanıt bulana kadar çalışılır.

Problem:



Aynı doğrultuda olan kenarları birbirine paralel ve bu kenarlar arasındaki uzaklık 1 br olan üç tane üçgenimiz var. DEF üçgeni bu diğer iki üçgenin ortasında yer almaktadır.

D,E,F kenar uzunlukları 5, 6, 7 olduğuna göre taralı alanı bulunuz? (Posamentier ve Krulik,1998).

Öğrenciler klasik yöntemle ayrı ayrı tüm üçgenlerin alanlarını hesaplayarak GHI üçgeninin alanını ABC üçgeninin alanından çıkartırlar. Farklı bir açıdan baktığımızda

şekilde görüldüğü gibi C, F, I, noktalarını, A, D, G ve H, E, B noktalarını birleştirirsek 3 tane yamuk elde ederiz. Her bir bölgede bu yamukların aralarındaki uzaklık 1 br olduğu için yükseklikleri 2 br dir. Yamukların orta tabanları ise DEF üçgeninin kenarları olacağından;

$$\begin{array}{ll} \text{AGIC yamuğunun alanı} = 5 \times 2 = 10, & \text{AGHB yamuğunun alanı} = 7 \times 2 = 14 \\ \text{BCIH yamuğunun alanı} = 6 \times 2 = 12, & \text{Toplam alan} = 10 + 14 + 12 = 36 \end{array}$$

#### **4. Basit ve Benzer Problemler Çözme (Solving a Simpler Analogous Problem)**

Bazı problemler, çok karmaşık ve zor görünümlüdür. Problemin çözümü için işlem yapılması gereken sayılar çok büyük olabilir, işlem yapımı uzun sürebilir. Böyle durumlarda probleme benzer daha basit bir problem yazımı, mevcut problemin çözümüne ipucu olacak veriler elde etmemizi sağlar.

İnsanlar bilgisayar aldıklarında ilk anda onun her özelliğini öğrenmeye çalışmazlar. Öncelikle temel özelliklerini öğrenirler. Daha sonra küçük bir problemle karşılaştıklarında bu temel bilgilerle sorunu çözebilirler. Böyle küçük problemleri çöze önlerine çıkan daha karışık problemleri de çözmeye başlarlar (Posamentier and Krulik, 1998).

Basit ve benzer problem çözümü; problemde verilen çok büyük sayıların küçültülmesi, çok küçük sayıların alışık olunan sayılara getirilmesi, problemin kısaltılması şeklinde yapılabilir (Baykul, 2009).

#### **5. Aşırı Uç Problemleri Düşünme (Considering Extreme Cases)**

Matematikte bazı durumları analiz etmek için aşırı uç durumlara bakmak gerekebilir. Örneğin yağmur yağarken arabamızla gidiyorsak, hızımız çok yavaşken ön camın az yağmur damlası çarptığını, aracımızı hızlı sürdüğümüzde ise ön cama çok fazla yağmur damlası düştüğünü görürüz. Bu iki uca bakarak yağmur damlasının düşme sayısı ile hızımız arasında bir ilişki bulabiliriz (Posamentier and Krulik, 1998).

Problem: Ayşe, matematik dersinde her birinden en fazla 100 alabileceği 3 yazılı sınav olmuştur. Bu sınavlardan aldığı notların ortalaması 80 ise, Ayşe ilk yazılısından en az kaç almış olabilir?

Ayşe'nin 3 yazılıdan aldığı notların ortalaması 80 ise, toplamda bu yazılılardan aldığı puan:  $80 \times 3 = 240$  'dır. Ayşe'nin ilk yazılıdan en az kaç alabileceğini bulabilmemiz için; diğer yazılı puanları olabildiğince fazla verilmelidir.

Buna göre; 2. ve 3. yazılıdan 100 alırsa,

$100 + 100 = 200$  iki yazılıdan alabileceği en fazla puandır.

$240 - 200 = 40$  ilk yazılıdan alabileceği en az puandır.

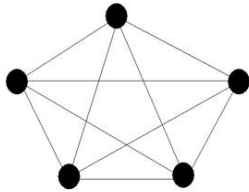
## 6. Şekil Çizme (Making a Drawing)

Görsel gösterimler sorunun çözümünü kolaylaştırır, anlatacağımız şeyi netleştirir ve takip edilmesi kolay hale getirir. Polya'nın problem çözme basamaklarından biri olan 'problemi anlama' aşamasının gerçekleştirilebilmesi için şekil çizme önerilebilir. Bazı problemler şekil çizilerek çözülebilirken, bazılarında şekil çizmek, çözüm için yardımcı olmaktadır.

Aşağıdaki problem; şekil çizme stratejisi kullanılarak rahatça çözülebilmektedir.

Problem: 5 arkadaş aynı takımı tutmaktadırlar ve tuttıkları takımın maçına gitmişlerdir. Takımlarının her golünde 5 arkadaş zıplar ve kutlamak amaçlı her ikisi birer kez vurmak şartı ile diğerinin eline vurur. Her sayıda kaç el vuruşması olur?

Her arkadaş bir nokta temsil edecek şekilde şekil çizelim. Noktalar arası çizgiler de el vurma sayısını vermektedir. O halde şekilde görüldüğü gibi toplam el vurma sayısı 10'dur.



## 7. Tahmin ve Kontrol (Guess and Check)

Verilen problemin cevabı mantıklı olabilecek şekilde tahmin edilir. Daha sonra tahmin edilen sonucun doğruluğu kontrol edilir. Her kontrolün sonunda, cevaba yaklaştıracak ipuçları bulunmalıdır. Problemin doğru cevabı bulununcaya kadar bu süreç devam eder.

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. (<http://pred.boun.edu.tr/ps/turkish/ps3.html>).

Tahmin ve kontrol stratejisi bir basitleştirme metodudur çünkü normalde problem çözmek oldukça karmaşıktır. Bu strateji çözümüne örnek olarak aşağıdaki problem çözülmüştür (Posamentier and Krulik, 1998).

Problem : Ali ve Ayşe'nin balıkları vardır. Ali, Ayşe'ye bir balığını verirse balık sayıları eşit oluyor. Ayşe Ali'ye bir balık verirse Ali'nin balık sayısı Ayşe'ninkinin iki katı oluyor. Ali ve Ayşe'nin kaçar balıkları vardır?

Çözüm: Genel çözüm yolunda iki bilinmeyenli iki denklem vardır.

$x$ , Ayşe'nin,  $y$ , Ali'nin balık sayısı olsun. O zaman denklemler:

$y-1=x+1$  ve  $y+1=2(x-1)$ . dir. Bu denklemleri birlikte çözersek;

$(x+2).+1=2(x-1)$ .

$x=5$   $y=7$  bulunur. Şimdi de bu problemi Tahmin ve Kontrol Stratejisi ile çözelim.

Bize verilen farklılıkları oluşturan balık sayısı 1 olduğundan tahminlerimizi küçük sayılar üzerinde yapmalıyız.

İlk olarak 3 ve 5 i alalım. Ali Ayşe'ye bir balık verdiğinde ikisinde de 4 balık oluyor ancak Ayşe Ali'ye bir balık verdiğinde balık sayıları 2 ve 6 oluyor yani iki katı değil. Demek ki aradığımız sayılar bunlar değilmiş. Balık sayılarını 4 ve 7 olarak seçersek Ali Ayşe'ye bir balık verdiğinde balık sayıları 5 ve 6 oluyor. Buradan, yapacağımız sayı tahminlerinin arasındaki farkın 2 olması gerektiğini görüyoruz.

Şimdi 5 ve 7 için tahmin yürütelim. Ali Ayşe'ye bir balık verdiğinde balık sayıları 6'şar oluyor. Ayşe Ali'ye bir balık verdiğinde ise balık sayıları 4 ve 8 yani Ali'nin balık sayısı Ayşe'nin balık sayısının iki katı kadar oluyor. Yani aradığımız balık sayısı 4 ve 8 dir.

### **8. Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme (Accounting for All Possibilities)**

Günlük yaşamda bu problem çözme stratejisi sık sık fakat bilinçsiz olarak kullanılmaktadır. Örneğin; bir yerde toplantıya katılmamız gerekiyor. Toplantının yapılacağı yere vaktinde yetişebilmek için, oraya nasıl gidileceğine karar vermemiz gerekir. Bu durumda bir çok insan bütün ulaşım alternatiflerini listeler ve ardından da en etkili yöntemi, eleyerek veya direk seçerek bulabilir (Posamentier and Krulik, 1998).

Bu strateji kullanılarak çözülebilecek bir problem aşağıda verilmektedir.

Problem: Toplamı 16 olan iki pozitif tam sayının çarpımlarının alabileceği en büyük değer nedir?

Toplamı 16 olan bütün pozitif tamsayıları yazalım.

|   |    |                    |
|---|----|--------------------|
| 1 | 15 | $1 \times 15 = 15$ |
| 2 | 14 | $2 \times 14 = 28$ |
| 3 | 13 | $3 \times 13 = 39$ |
| 4 | 12 | $4 \times 12 = 48$ |
| 5 | 11 | $5 \times 11 = 55$ |
| 6 | 10 | $6 \times 10 = 60$ |
| 7 | 9  | $7 \times 9 = 63$  |
| 8 | 8  | $8 \times 8 = 64$  |

Bütün olasılıklar tek tek yazıldığında problemin cevabı bulunmuş olur.

### **9. Verileri Organize Etme (Organizing Data)**

Bu problem çözme stratejisi günlük hayattaki planlama süreçlerimizde kendini gösterir. Birkaç görevle karşı karşıya kaldığımız zaman en iyi nasıl çözebiliriz problemi ortaya çıktığında, görevleri zaman, yer, zorluk ve bazı önemli kriterler açısından organize etmeye çalışırız.

Örneğin, alışverişe gitmeye niyetlendiğimizde ve çabuk bitirmek istediğimizde verileri organize etme fikrini kullanırız. Alışveriş listesini yaparız ve sonrasında mümkün olduğunca kalabalıktan kaçınmak ve mağazalar arasında harcanan süreyi minimize etmek için akılcı biçimde elimizdeki verileri organize ederiz (Posamentier and Krulik,1998).

Problem : Karesi ya da küpü 1,000,000'dan küçük ya da eşit kaç tane pozitif tam sayı vardır?

Bu soruyu verileri organize etme stratejisi ile çözelim.

$1^2, 2^2, 3^2, \dots, 1000^2$  1000 tane sayı vardır.

Şimdi de tam küpleri bulmalıyız;

$1^3, 2^3, 3^3, \dots, 100^3$  100 tane sayı vardır.

Ayrıca kare ve küpte benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır ve iki kere kullanılmıştır.

Bunlar;

$1^{2 \cdot 3}, 2^{2 \cdot 3}, 3^{2 \cdot 3}, \dots, 10^{2 \cdot 3}$  ortak olan 10 sayı bulunmuştur.

Bu yüzden, bulduğumuz sayılar;

$$1000 + 100 - 10 = 1090 \text{ tanedir.}$$

## **10. Mantıksal Sonuç (Logical Reasoning)**

Günlük hayatta karşımıza çıkan problemlere bir şekilde çözüm üretmeye çalışırız. Bulduğumuz çözümler ise bazen problemin kendinden daha karmaşık bir hale dönüşür. Fakat bazı insanlar karşılaştıkları sorunlar karşısında hızlı ve kullanışlı çözüm yolları üretirler. Bu çözümler farkında olunmasa da mantıksal muhakeme yeteneği ile bulunmaktadır. Okulda da bazı öğrenciler farkında olmadan mantıksal muhakeme ile daha hızlı çözümler üretmekte ve bu sayede arkadaşlarının önüne geçebilmektedirler.

Bu problem çözüm stratejisine Carl Friedrich Gauss' un çocukluk yıllarında öğretmeninin sorduğu soruya verdiği cevap örnek olarak verilebilir.

Gauss'un ilkökul öğretmeni, öğrencilerini oyalamak için 1'den 100'e kadar olan sayıları toplamalarını isteyince, Gauss cevabı birkaç saniyede bularak öğretmenini hayrete düşürmüştür. Gauss sayı listesinin iki zıt ucundan birer sayı alıp topladığında hep aynı sonucun çıktığını fark etmiştir:

$$1 + 100 = 101$$

$$2 + 99 = 101$$

...

Böylece 1'den 100'e kadar olan sayıların toplamı  $50 \times 101 = 5050$  olmaktadır.

Problem çözen kişinin sadece bir hedefi vardır. O da 'verilen problemi çözmek' dir. Fakat öğretmenler için bu geçerli değildir. Problemi çözdükten sonra öğrencilere öğretmesi gereken birçok faktör vardır ve öğrencilerle ilgili olan birçok faktörü de göz önünde bulundurmak zorundadır (Schoenfeld, 2005).

Burkhardt (1998) problem çözme öğretiminin öğretmenler için zor bir süreç olduğunu belirtmiştir. Bu zorluk ;

- ✓ Matematiksel olarak; öğrencilerin farklı yaklaşımlarını algılamaları gerekir. Öğretim verimli olmalıdır. Eğer verimli değilse buna neden olan etkenlerin ne olduğunu belirlemelidir.
- ✓ Pedagojik olarak; öğretmen öğrencilere ne zaman müdahale edeceğini iyi bilmelidir. Çözümü öğrencilere bırakarak, çeşitli yönlendirmelerde bulunmalı ve bu durumu sınıftaki her öğrenciye ya da öğrenci grubuna uygulamalıdır.
- ✓ Kişisel olarak; öğretmen, matematik öğretmenleri için sıra dışı ve rahatsızlık verici pozisyonlara düşebilir. Problemin çözümündeki cevapları bilmeden çalışabilir. Bunun için öğretmenin deneyimli, özgüvenli olması gerekir (akt: Schoenfeld, 1992).

Öğretmenlerin sınıfta problem çözme esnasında aşağıdaki davranışları yapmaları, problem çözme öğretimi açısından faydalı olacaktır (Olkun ve Toluk, 2003).

- İşbirlikli çalışma grupları oluşturma
- Öğrencilerin fikirlerini test etmelerini ve çözümlerini açıklamalarını isteme
- Sonuçlarını başka durumlara uyarlamaya özendirme
- Değişik bir çözüm yolu isteme

- Ödül ve yargılamayı dikkatli kullanma ( Sonucu yargılamak yerine ‘bunu nasıl yaptığını bize açıklar mısın?’ şeklinde sorulmalıdır ).
- Sonuçları birlikte değerlendirme ve yavaş öğrenenleri göz ardı etmeme

Problem çözme öğretiminde Polya’ nın problem çözme adımlarını takip etmek ve problem çözme stratejilerini öğretmek, öğretmenlere büyük kolaylık sağlayacaktır. Öğrenciler verilen problemi çözemediklerinde, bildikleri stratejileri uygulayarak da çözümü bulabilirler. Örneğin problemi çözemeyen öğrenci, geriye doğru çalışma stratejisini uygulamayı denese, sondan başlayıp başa doğru verilenleri takip ederek ilerlediğinde problemin çözümünü bulabilir. Bu da öğrencilere problem çözümlerinde daha fazla fikir sahibi olmalarını sağlar.

#### **2.4. İlgili Araştırmalar**

Türnüklü ve Yeşildere (2005) matematik öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeylerini ortaya çıkarmak amacı ile matematiksel eleştirel düşünme problemleri ölçeği geliştirmiş ve öğretmen adaylarına uygulamışlardır. Araştırmalarının sonucunda öğretmen adaylarının eleştirel düşünme düzeylerinin çok yüksek olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca araştırmanın sonucunda elde edilen bulgularla, eleştirel düşünmenin gelişiminde etkili olabilecek matematik problemlerinin; birden fazla çözüm yolu ile çözülebilen, açık uçlu ve gerçek hayatın yansımaları olabilecek problemler olması gerektiği belirlenmiştir.

Fidan (2008) ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerine uygulanan problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Bunun için öntest-son test kontrol gruplu deneysel çalışma yapmıştır. Deney grubuna problem çözme ve kurma çalışmaları etkinlikleri uygulanmış, kontrol grubuna ise deney grubuna uygulanan problemler çözdürülmüştür. Araştırmanın sonucunda, yapılan problem kurma etkinliklerinin, öğrencilerin problem çözme başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı görülmüştür.

Ariol (2009) çalışmasında, ilköğretim matematik dersi öğretmen adaylarının bütüncül ve analitik düşünme stillerini belirlemiş ve bu düşünme stillerinin problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Öğretmen adaylarına, problem çözerken gösterdikleri davranışların hangi düşünce stilinden etkilendiğini belirlemeye yarayan ‘Problem Çözerken Bütüncül ve Analitik Düşünme Ölçeği’ ve problem çözme kâğıdı verilmiştir. Problem çözme kâğıdı, farklı yollarla çözülebilen 5 matematik probleminden oluşmaktadır. Bu problemlerin çözümleri, iki düşünme sistemine (bütüncül ve analitik). göre de değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, farklı düşünme stiline sahip olan öğretmen adaylarının kullandıkları çözüm yollarında çok büyük farklılıklar bulunmamıştır. Fakat bazı özgün çözüm yollarının bütüncül düşünme yapısı baskın öğretmen adayları tarafından kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca bütüncül düşünme yapısı baskın öğretmen adaylarının, bazı problemlerde, analitik düşünme yapısına uygun olduğu düşünülen çözüm yolunu kullandıkları, aynı şekilde analitik düşünme yapısı baskın olan öğretmen adaylarının bazı problemlerde, bütüncül düşünme yapısına uygun olduğu düşünülen çözüm yolunu kullandıkları belirlenmiştir. Bu durum, problemin yapısının düşünme stilini etkileyebileceğini göstermiştir.

Uysal (2007) ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik problem çözme becerileri, kaygıları ve tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu inceleme sonucunda, matematiğe yönelik problem çözme becerileri ile tutumları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiş, matematiğe yönelik kaygı ile diğer değişkenler arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.

Pugalee (2004) problem çözme sürecinde sözel ve yazılı tanımlamalar arasındaki farkı incelemiştir. Bu araştırma kapsamında, 9. Sınıf öğrencilerinin problem çözerken sözel ve yazılı ifadelerden hangisini kullandıklarında problem çözmede başarılı oldukları araştırılmıştır. Bunun için 20 dokuzuncu sınıf öğrencisi iki gruba ayrılmıştır. Bu öğrencilere; 2’si zor, 2’si orta düzey, 2’si de kolay düzeyde olmak üzere toplam 6 problem sorulmuştur. Öncelikle zor problemleri çözerken, 1. Grup problemin çözümünü sözel ifade ederek çözmüş, 2. Grup ise yazılı ifade etmiştir. Daha sonra gruplar yer değiştirmişler ve bu şekilde düşük, orta ve ileri düzey problemleri öğrenciler tarafından sözel ve yazılı ifade biçimleriyle çözülmüştür. Veriler analiz edildiğinde, düşüncelerini yazılı şekilde tasvir eden öğrenciler, düşüncelerini sözel biçimde anlatan öğrencilerden problem çözmede önemli ölçüde daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Deringöl (2006) ilköğretim matematik öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği bölümlerinde okuyan öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini ölçmek ve problem çözme hakkındaki görüşlerini belirlemek için bir araştırma yapmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan “Problem Çözme Becerileri ve Stratejiler Ölçeği”, “Matematikte Problem Çözme Düşünceleri Anketi” ve “Problem Çözme Etkinlikleri” kullanılmış, veriler nicel yöntem ölçme aracı ile analiz edilmiştir. “Problem Çözme Becerileri ve Stratejiler Ölçeği” Polya’nın problem çözme basamakları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının bu ölçekten en yüksek puan ortalamasını ‘problemi anlama’ basamağından, en düşük puan ortalamasını ise ‘çözümün değerlendirilmesi’ basamağında gösterdikleri görülmüştür.

Ayaz (2009) İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersi Öğretim Programının, öğrencilerin problem çözme tutumları, algı ve başarılarını nasıl etkilediğini ve öğrencilerin problem çözme aşamalarını kullanabilme becerilerini tespit etmek amacıyla betimsel bir çalışma yapmıştır. Bu bağlamda, Elazığ’da bulunan 32 ilköğretim ikinci kademe öğrencisine, Problem Çözme Tutum Ölçeği eğitim-öğretim yılı başında ve sonunda uygulanmıştır. Uygulama sonucunda, İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersi Öğretim Programı’nın öğrencilerin problem çözmeye ilişkin tutumlarında olumlu bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Fakat bu olumlu etkinin istenen düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca araştırmada 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerine ‘Problem Soruları’ adı altında ön test ve son test uygulanmıştır. Bu iki test arasındaki farka bakılarak yeni İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersi Öğretim Programı’nın hangi seviyede olduğu belirlenmiştir. Başarı seviyeleri, geleneksel öğretim yöntemleri başarı seviyesi ve tam öğrenme modeli başarı seviyesine göre belirlenmiştir. Sonuç olarak; öğrencilerin problem çözme başarı seviyeleri geleneksel öğretim yöntemleri ile tam öğrenme modeli başarı seviyesi arasında bulunmuştur.

‘Problem Soruları’ adı altında uygulanan son test sonuçlarına göre öğrenciler ‘iyi’, ‘orta’ ve ‘geliştirilebilir’ olmak üzere gruplara ayrılmıştır. Klinik mülakat yöntemi kullanılarak, öğrencilerin problem çözme aşamalarındaki seviyeleri (Polya’nın problem çözme basamaklarına göre). belirlenmiştir.

‘Geliştirilebilir’ seviyedeki öğrencilerin ‘Problemi Anlama’ aşamasında, ‘orta’ seviyedeki öğrencilerin ‘Problemin Değerlendirilmesi’ aşamasında, ‘iyi’ seviyedeki öğrencilerin ise, genel olarak tüm aşamalarda başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Ceylan (2008) ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki problem çözme becerileri ile günlük yaşamdaki problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Araştırmada 2 devlet okulu ve 2 özel okuldan seçilen öğrencilere matematik testi ve problem çözme envanteri uygulanmıştır. Analiz sonuçları hem matematik testinde hem de problem çözme envanterinde devlet okullarındaki öğrencilerin özel okullardaki öğrencilerden daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme başarı testindeki problemi anlama, plan yapma, planı uygulama ve kontrol basamaklarındaki puan ortalamaları ile problem çözme başarı testinden elde edilen puan ortalamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre bu basamaklarda başarılı olan öğrencilerin problem çözmede başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Alan (2009) ilköğretim 5. Sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecine yönelik görüşlerini belirlemiştir. Bu amaçla 5. Sınıf öğrencilerine, matematik dersleri Polya’nın problem çözme basamaklarına bağlı kalınarak işlenmiştir. Daha sonra öğrencilere, problem çözümlerinde her basamağa ilişkin düşüncelerinin belirlenmesini amaçlayan ‘problem çözme raporu’ uygulanmıştır. Toplanan verilere göre, öğrenciler ‘problemi anlama’ basamağının önemli olduğunu ve problemin anlaşılmasından sonra strateji belirlemenin gerekli olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca öğrencilerin çoğu; cevabın kontrol edilmesinin, yapılan yanlışlıkları düzeltme açısından önemli olduğu görüşünü bildirmişlerdir. Öğrenciler problemi çözdükten sonra kendilerini mutlu hissetmişler ve problemi çözmeye daha istekli hale gelmişlerdir.

Çanakçı (2008) ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin problem çözme tutumlarını ölçen bir tutum ölçeği geliştirmiştir. Bu amaçla önce taslak bir ölçek hazırlanmış ve bu ölçeği ilköğretim 2. Kademe öğrencilerine uygulanmıştır. Veriler analiz edilerek 19 maddenin ölçekte kalmasına karar verilmiştir. Faktör analizi yapılarak ölçek ‘hoşlanma’ ve ‘öğretim’ boyutu olmak üzere 2 boyutta toplanmıştır. Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği’nin güvenilirliğini test etmek amacıyla test-tekrar test tekniği kullanılarak

hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise 0,848 olarak bulunmuştur.

Özsoy (2007) ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine üst bilişsel beceriler kazandırmaya yönelik yapılan eğitimin, öğrencilerin problem çözmedeki başarıya etkisini araştırmıştır. Bunun için ön test- son test kontrol gruplu deneysel bir çalışma yapmıştır. Araştırma, Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulundaki iki beşinci sınıf şubesi ile yürütülmüştür. Grupların denklikleri incelendikten sonra bu şubelerden biri deney, diğeri kontrol grubu seçilmiştir. Uygulama aşamasında, deney grubu öğrencilerine ‘Üstbilişsel Problem Çözme Etkinlikleri’ adı verilen bir öğretim süreci uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise, deney grubunda çözülen problemler geleneksel yöntemle çözülmüştür. Öğrencilere, üstbiliş düzeylerini ölçmek üzere ‘Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeği’ ve araştırmacı tarafından geliştirilen ‘Problem Çözme Başarı Testi’ ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Sonuçlara bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin uygulama süreci sonunda hem üstbiliş hem de problem çözme başarı düzeylerinde artış olduğu görülmüş, kontrol grubunda ise böyle bir artış gözlenmemiştir. Ayrıca deney grubundaki öğrencilere üstbilişsel problem çözme etkinlikleri uygulandıktan sonra problem çözmenin basamaklarındaki (problemi anlama, uygun strateji/planın seçilmesi, seçilen strateji/planın uygulanması ve kontrol). başarılarında bir yükselme olduğu ve uygulama sonundaki başarı ile öncesi arasındaki farklılığın en fazla ‘plan yapma’ basamağında ortaya çıktığı gözlenmiştir.

Yıldızlar (1999) ilköğretim 1.,2. ve 3. sınıf öğrencilerine problem çözme ile ilgili davranışların öğretiminin, öğrencilerin problem çözme başarısına ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler ‘Problem Çözme Testi 1,2 ve 3’ ve ‘Matematikle İlgili Düşünce Anketi’ ile elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; ilköğretim 1. 2. ve 3. sınıf öğrencilerine öğretilen problem çözme ile ilgili davranışların, problem çözmede uygulanan geleneksel yöntemle göre aritmetik problemleri çözmede etkili olduğu ve başarıyı arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilere problem çözme ile ilgili davranışların öğretiminin yapılması, matematik dersine olan tutumu anlamlı bir şekilde olumlu yönde etkilemiştir. Fakat problem çözmede uygulanan geleneksel

yöntemin öğrencilerin matematik dersine karşı tutumlarında anlamlı bir farklılık meydana getirmemiştir.

Altun (2005) ilköğretim 3., 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözerken gösterdiği davranışları belirlemiş, problem çözmede başarılı ve başarısız olan öğrenciler arasında bu davranışları gösterme bakımından farklılık olup olmadığını araştırmıştır. Bunun için 3.,4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecinde gösterebilecekleri 9 kritik davranış belirlenmiştir. Daha sonra problem çözmede başarılı ve başarısız olanların bu kritik davranışlardan hangilerini gösterip göstermedikleri belirlenmiştir. Daha sonra başarısız öğrencilerin problem çözmede gösteremedikleri kritik davranışlar üzerinde öğretim yapılmış ve bu öğretimin problem çözme başarısı üzerinde ne derece etkili olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin daha önce belirlenmiş dokuz davranıştan;

- Verilenleri ve İstenenleri Yazma,
- Probleme Uygun Sekil veya Sema Çizme,
- Yapılacak İşlemleri Sırasıyla Yazma,
- İşlemleri Yapma ve Problemleri Çözme davranışlarını yüksek;
- Problemin Sonucunu Tahmin Etme,
- Çözümün Doğruluğunu Kontrol Etme,
- Benzer Bir Problem Yazma davranışlarını düşük;
- Problemi Özet Olarak Yazma,
- Problemi Başka Bir Yolla Çözme davranışlarını ise çok düşük düzeyde gösterdiklerini belirlemiştir.

Araştırma süresince yapılan uygulama sonucunda;

- Verilenleri ve İstenenleri Yazma
- Problemi Özet Olarak Yazma
- Yapılan İşlemleri Sırasıyla Söyleme

- İşlemleri Sırasıyla Yapma ve Problemi Çözme davranışlarının, problem çözmede başarılı olmak için kritik olduğu ve 3. Sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebildiği,

4. sınıfta, 3. sınıftaki davranışlara ek olarak

- Problem Uygun Şekil veya Şema Çizme davranışlarının kritik olduğu, 5. sınıfta ise; ‘Problemi Başka bir Yolla Çizme’ dışındaki tüm davranışların kritik olduğu ve bu sınıftaki öğrenciler tarafından öğrenilebildiği ortaya çıkmıştır.

Yazgan ve Bintaş (2005) ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeylerini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmışlardır. Bunun için 4. ve 5. sınıf öğrencilerinden deney ve kontrol grubu seçilmiş, deney grubuna daha önceden belirlenmiş problem çözme stratejileri anlatılmıştır. Deneysel çalışma sürecinde anlatılan stratejiler; tahmin ve kontrol, şekil çizme, ilişki arama, problemi basitleştirme, sistematik liste yapma ve geriye doğru çalışmadır. Deney grubuna, 18 saatlik bir eğitim verilmiştir. Bu zaman diliminin ilk 12 saatinde problem çözme stratejileri anlatılmıştır. 6 saat karışık problemler çözülmüştür. Kontrol grubu ise normal derslerini izlemiştir. Araştırma sonucunda, uygulanan strateji eğitiminin, öğrencilerin problem çözme başarılarını olumlu yönde etkilediği gözlenmiştir. Ayrıca öğrenciler strateji eğitimi almadan bazı problem çözme stratejilerini kullanabildikleri belirlenmiştir.

Arslan, (2002) ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejileri öğrenimi ve kullanımını belirlemek amacıyla deneysel bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada 7 ve 8. sınıflardan oluşan deney ve kontrol grupları belirlenmiştir. Deney grubuna daha önceden belirlenen problem çözme stratejileri öğretilmiş ve öğrencilerden bu stratejilerle ilgili problemleri çözmeleri istenmiştir. Bu uygulamanın başında ve sonunda problem çözme ile ilgili bir test uygulanmıştır. Deney grubu, stratejileri öğrenirken kontrol grubu normal derslerine devam etmiştir. Ayrıca öğrencilere uygulamanın başında ve sonunda tutum ölçeği uygulanmış ve problem çözme öğretiminin matematiğe karşı olumlu tutum gelişmesinde etkili olup olmadığına bakılmıştır. Araştırmanın sonucunda; strateji eğitimi almadan öğrencilerin bazı stratejileri kullanabildikleri, verilen strateji eğitiminin öğrencilerin problem çözme

başarılarını olumlu yönde etkilediği ve olumlu tutum kazanmalarına yol açtığı belirlenmiştir.

Yaşa (2010) problem çözme stratejileri öğretiminin 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme başarılarına etkisini araştırmıştır. Bu araştırmada, uygulama öncesi ön test ve son test yapılmıştır. Uygulama esnasında önce problem çözme stratejileri hakkında bilgi verilmiş daha sonra ise çalışma yapraklarından yararlanılmıştır. Her bir çalışma yaprağı bir problem ve öğrencinin bu problemi nasıl çözmeyi düşündüğünün anlaşılmasına yarayan sorular içermektedir. Ders esnasında bu çalışma yaprakları sınıfta dağıtılıp öğrencinin problemi çözmesi istenmekte, daha sonra çalışma yaprakları toplanıp problemin nasıl çözüldüğü sınıfta tartışılmakta ve son olarak problemi araştırmacının kendisi çözmektedir. Bu şekilde yapılan uygulama sonunda öğrencilere son test uygulanmıştır.

Toplanan ön test ve son test bulguları, uygulanan strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarılarına olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir.

Hall (2002) ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden seçilen başarılı öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini incelemiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler; Amerika Birleşik Devletleri'nde 'Mathcounts' adı verilen ulusal yarışma programına katılmaya hak kazanan öğrenciler arasından seçilmiştir. Veriler bireysel görüşmelerin videoya çekilmesiyle elde edilmiştir. Bu görüşmelere katılan her öğrenci, Mathcounts yarışmasında sorulmuş sorulardan seçilmiş 6 matematik problemini çözmüşlerdir. Daha sonra her öğrenciye çözümü nasıl yapılandığı ve problem hakkında nasıl bir fikir izlediğiyle ilgili çeşitli sorular sorulmuştur. Sorulan 6 problemde her birinin birden fazla çözüm yolu mevcuttur. Araştırmaya katılan öğrencilerin bu çözüm yollarından hangilerini kullandıkları ve cinsiyetleri ile farklı çözüm yolları kullanabilmeleri açısından anlamlı bir farklılığın olup olmadığı araştırılmıştır. Bunun için öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerini belirlemek üzere bir kod sistemi düzenlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problemi çözmeleri esnasında göstermiş oldukları davranışlar da kodlanmıştır. Veriler analiz edildiğinde; öğrencilerin problem çözme stratejilerinin belirlenmesi için yapılan görüşmelerde kız ve erkek öğrencilerin eşit oranda 'Tahmin ve Kontrol' ve 'Deneme-Yanılma' stratejilerini kullandıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin kendilerine güven düzeyi ile problem çözme stratejileri arasında bir bağlantı bulunamamıştır. 'Orantı Kullanarak Sonucu Bulma' stratejisini kullanan erkek öğrencilerin bayan öğrencilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Hino (2007) Japonya'daki sınıflarda problem çözme öğretiminin nasıl olduğunu araştırmıştır. Kullanılan ders planları ve dersin işleniş aşamasının nasıl olduğu konusunda bilgiler vermiştir. Buna göre problem çözme konusunda bilgili olan öğretmenler toplanıp yeni problemler ve farklı çözüm yolları üretmektedirler.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilere problem çözme stratejilerinin öğretiminin, öğrencilerin olumlu tutum geliştirmelerine neden olduğu ve başarılarının arttığı görülmektedir (Altun,2005: Arslan, 2002: Yaşa, 2010; Yazgan ve Bintaş, 2005; Yıldızlar, 1999).

Bu araştırma problem çözme strateji öğretimiyle diğer araştırmalara benzer niteliktedir. Fakat bir problemi birden fazla çözüm stratejisi kullanarak bir farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır.

### **3. YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Bu çalışmada kontrol grupsuz ön-test ve son-test deney deseni ile öğrencilerin problem çözüm stratejilerinin belirlenmesinde nitel araştırma yöntemlere başvurulmuştur.

Ayrıca öğrencilerin matematik problemi çözme tutumlarının karşılaştırılmasında nicel ölçme araçlarına başvurulmuştur. Betimleme amacıyla frekans ve yüzdelerden yararlanılmış, korelasyon analizi ile değişkenler arasındaki ilişkiler belirlenmiş, nitel veriler içerik analizi ve kodlama yoluyla kategoriler halinde incelenmiştir.

#### **3.2. Çalışma Evreni ve Örneklem**

Bu araştırmanın çalışma evreni 2010-2011 öğretim yılında İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü Esenler ilçesine bağlı bir devlet okulundan rastgele seçilen 22 sekizinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu okulun seçilmesindeki en büyük etken, Esenler ilçesindeki en başarılı okullardan biri olmasıdır. Çünkü araştırmanın sağlıklı gerçekleştirilebilmesi için öğrencilerin soruyu cevaplama evresini geçip, birkaç yolla çözüm yapmaları gerekmektedir. Başarı düzeyini, öğrencilerin 7. Sınıf SBS puanları ile 8. Sınıf matematik dersi yılsonu notları oluşturmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin 7. Sınıf SBS puan ortalaması, 456,77 iken, 8. sınıf matematik dersi yılsonu karne not ortalaması ise 92,63'tür.

Örneklemenin temel kuralı yansızlıktır (Karasar, 2010). Araştırmada benzeşik örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Benzeşik örnekleme yönteminde amaç, küçük, benzeşik bir örnekten oluşturma yoluyla belirli bir alt grubu tanımlamaktır. (Yıldırım ve Şimşek, 2004). Benzer başarı düzeyine sahip olan öğrencilerin seçildiğine dair tablolar aşağıda verilmektedir.

Tablo 1  
*Cinsiyete Göre SBS Puanlarının Karşılaştırılması*

| Cinsiyet | n  | $\bar{X}$ | SS    | Sd | t      | P     |
|----------|----|-----------|-------|----|--------|-------|
| Erkek    | 9  | 458.66    | 21.08 | 20 | -0.298 | 0.768 |
| Kız      | 13 | 455.46    | 26.94 |    |        |       |

Deney grubuna seçilen öğrencilerin cinsiyetlerine göre SBS puan ortalamaları bağımsız gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır. Tabloda görüldüğü gibi  $p = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Buna göre deney grubuna alınan öğrencilerin SBS puan ortalamaları açısından benzer başarı düzeyine sahip oldukları ve bu açıdan grubun yansız seçildiği söylenebilir.

Tablo 2  
*Matematik Dersi Başarı Puan Ortalamalarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması*

| Cinsiyet | n  | $\bar{X}$ | SS   | Sd | t     | P     |
|----------|----|-----------|------|----|-------|-------|
| Erkek    | 9  | 92.55     | 5.89 | 20 | 0.054 | 0.958 |
| Kız      | 13 | 92.69     | 5.85 |    |       |       |

Deney grubuna seçilen öğrencilerin 8. sınıf Matematik dersi puan ortalamaları cinsiyete göre bağımsız gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır. Tabloda görüldüğü gibi  $p = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre deney grubuna alınan öğrencilerin Matematik puan ortalamaları açısından da benzer başarı düzeyine sahip oldukları ve bu açıdan grubun yansız seçildiği söylenebilir.

Tablo 3  
*Öğrencilerin Cinsiyetlerine Göre Ön Tutum Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması*

| Cinsiyet | n  | $\bar{X}$ | SS    | Sd | t     | p     |
|----------|----|-----------|-------|----|-------|-------|
| Erkek    | 9  | 3.82      | 0.543 | 20 | 0.178 | 0.861 |
| Kız      | 13 | 3.86      | 0.450 |    |       |       |

Öğrencilerin cinsiyetlerine göre matematik öntest tutum puan ortalamaları bağımsız gruplar t testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre  $p = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna göre ortalamalar incelendiğinde her iki grubun da başlangıçta matematik konusunda olumlu tutumlara sahip olduğu ve bu açıdan grubun yansız seçildiği söylenebilir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada, öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini belirlemek amacı ile, birden fazla çözümü bulunan araştırma problemleri seçilmiştir. Bu problemler değişik problem çözme stratejilerine göre çözülebildiğinden özel olarak seçilmiştir. Hem rutin hem de rutin olmayan problemleri içermektedir. Araştırma problemlerinin kapsam ve yapı geçerliliği için uzman görüşü alınmıştır.

Ayrıca öğrencilerin matematik problemleri ve problem çözme süreci ile ilgili tutumlarını belirlemek amacı ile Çanakçı (2008) tarafından geliştirilen Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği (MPÇTÖ) ve öğrencilerin kişisel bilgilerinin belirlenmesi amacı ile kişisel bilgiler anketi kullanılmıştır.

Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğindeki (MPÇTÖ). her bir maddenin karşısında, o maddeye ilişkin düşüncenin belirlenmesini sağlayacak 5 seçenek yer almaktadır.

Bu seçenekler; ‘Kesinlikle Katılıyorum’, ‘Katılıyorum’, ‘Kararsızım’, ‘Katılmıyorum’, ‘Hiç Katılmıyorum’ şeklindedir. Ölçekteki olumsuz maddeler negatif kodlanmıştır. Örneğin olumlu madde için ‘Tamamen Katılıyorum’ seçeneği 5 puan iken, olumsuz madde için 1 puandır.

Çanakçı’nın (2008) çalışmasında elde edilen verilere göre, içerik ve yapı geçerliliği yapılmış, test-tekrar test ve bölünmüş test teknikleri kullanılarak güvenirlik analizleri yapılmıştır. Test – tekrar test tekniği kullanılarak hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı 0,89 olarak bulunmuştur. Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise 0,848 olarak bulunmuştur.

2010 - 2011 eğitim-öğretim yılı 2. Döneminde gerçekleştirilen araştırmanın uygulama aşaması aşağıda maddeler halinde anlatılmaktadır.

- Uygulama süreci 1 ay (15 saat) sürmüştür.
- Bu süreç öncesi, öğrencilere araştırma problemleri, matematik problemi çözme tutum ölçeği ve kişisel bilgiler anketi verilmiştir.
- Uygulama aşamasında, ilk 1,5 hafta (6 saat) problem çözme stratejilerinden; Geriye Doğru Çalışma, Tahmin ve Kontrol, Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma, Şekil Çizme, Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme, Verileri Organize Etme ve Örüntü Bulma stratejileri anlatılmıştır.
- Daha sonra, sınıfta karışık problemler çözülmüş ve bu problemlerin farklı çözümleri üzerinde tartışılmıştır.
- Her problemin, öğrenilen stratejilerden hangilerinin kullanımıyla yapılabileceği konusunda tartışılmıştır.
- Uygulama süreci boyunca kullanılan ders planları, Hino (2007) ve Japonya Ders Planı örneğinden yararlanılarak düzenlenmiştir.
- Bu ders planlarında, verilen problemin sınıf içerisinde olabildiğince farklı çözüm yöntemleri kullanılması esastır.
- Uygulama süreci sonunda, öğrencilere araştırma problemleri ve Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği tekrar verilmiştir. Araştırma problemlerinde, bazı soruların sayı değerleri, araştırmanın güvenilirliğine gölge düşürmemesi amacı ile değiştirilmiştir.

Problemlerin çözümlenmesi sırasında izlenen stratejileri belirleme amaçlı kodlama formları hazırlanmıştır. Bu kod sistemi, problem yanıtlarında aynı düşünceyi/stratejiyi temsil eden ortak tanımlar şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözümlerini Polya'nın problem çözme basamaklarına göre çözümleme amacıyla problem içerisinde çeşitli sorulara yer verilmiştir.

Araştırma problemleri; 10 açık uçlu problemden oluşmaktadır. Her soruda öğrencilerin problemi anlama, strateji seçimi, strateji uygulanması ve kontrol adımlarını ölçen alt sorular bulunmaktadır. Problemler; Hall (2002), Posamentier and Krulik (1998) ve [www.illuminations.nctm.org](http://www.illuminations.nctm.org)' den seçilmiştir.

### 3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın amacı doğrultusunda toplanan verilerden, açık uçlu sorulardan oluşan araştırma problemleri, öğrencilere ön test ve son test olarak problem çözme strateji öğretimi öncesi ve sonrası uygulanmıştır.

Ayrıca verilerin özelliklerine uygun istatistiksel analiz teknikleri kullanılarak çözümlenmiş, bulgular tablolar halinde sunulmuş, gerekli yorumları yapılmıştır. Elde edilen veriler uygun istatistik tekniklerine göre değerlendirilmiştir. Araştırma sorularının kodlanması aşağıda verilmektedir.

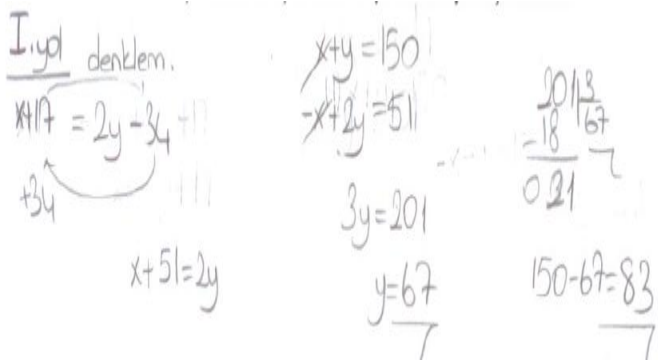
- 1) İki torbada toplam 150 jeton vardır. 17 jeton birinci torbadan ikincisine aktarılıyor. Bu durumda birinci torba, ikinci torbanın yarısı kadar jeton içerdiğine göre ilk durumda birinci torbada kaç jeton vardı?

Tablo 4

*Birinci Problemin Kod Şeması*

| KOD                    | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geriyeye Doğru Çalışma | <p>Son durumda birinci torba ikinci torbanın yarısı kadar jeton içerdiğine göre, öğrenci sondan başlayarak 150'yi 50 ve 100 olarak ayırır. 17 jeton birinciden ikinciye aktarılmış şekliyle 50 ve 100 elde edilmiş ise ikinci torbadan 17 alınıp 1. torbaya eklenir.</p> <p>Örnek 1: 16E kodlu öğrencinin son testte çözdiği çözüm yollarından biridir.</p> <p>2. durumdan başlayarak çözdüm. <math>\Rightarrow 2a = b</math> yani <math>a + 2a = 150</math> <math>a = 50</math><br/> 2. torbadan 17 çıkardım. 1. 'ye ekledim. <math>\Rightarrow 2a - 17 + a + 17 = 3a = 150</math><br/> <math>\downarrow</math><br/> <math>100 - 17 + 50 + 17 = 150</math><br/> <math>83 + 67 = 150</math><br/> <math>\rightarrow</math> 1. torba 1. durum</p> <p>Örnek 2: 19K kodlu öğrencinin son testte çözdiği çözüm yollarından biridir.</p> <p><math>\rightarrow</math> 2. yol olarak geriye doğru yöntemi kullanarak çözdüm</p> <p>İ. Torba II. Torba<br/> Son durum <math>x</math> + <math>2x = 150</math> ise <math>x = 50</math> dir.<br/> İlk durum <math>x + 17</math> <math>2x - 17</math> <math>2x = 100</math> dir.<br/> <math>83</math></p> |

Tablo 4'in Devamı

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Denklem Kurma</b></p>     | <p>Öğrenciler ya bir denklem sistemi, ya da tek değişkenli bir denklem yazarlar. Sonra değişkeni belirlemek için denklemi usulüne göre çözerler.</p> <p>Örnek: 2 torbayı x ve y olarak belirtelim.</p> $x+y=150$ $x-17=(1/2).(y+17).$ <p>Denklemde y yerine (150-x). yazarak da çözüm bulunabilir.</p> $17=1/2.(150-x+17).$ <p>Örnek 1: 17K kodlu öğrencinin son testte çözdüğü çözüm yoludur.</p>  |
| <p><b>Tahmin ve Kontrol</b></p> | <p>Öğrenci ya rastgele sayıları tahmin edip sonucu kontrol eder, ya da 75-75 bölme ile başlayarak daha sistematik bir tahminle başlar.</p> <p>Örneğin;</p> <p>Öğrenci 150 jetonu 2 kutuya 75-75 olacak şekilde bölerek başlayabilir. Daha sonra birinden 17 yi çıkarıp diğerine 17 ekler. Böylece 58 ve 92 sayılarını elde eder. Diğer sayılarla tahmin yürütmeye devam edebilir.</p>                                                                                                  |
| <p><b>İşlem Yapılamadı</b></p>  | <p>Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

- 2) 12/15 kesrinin payından hangi sayı çıkarılıp paydasına eklenirse kesrin değeri  $\frac{1}{2}$  olur?

Tablo 5

İkinci Problemin Kod Şeması

| KOD                                 | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geriye<br/>Doğru<br/>Çalışma</b> | <p>Öğrenci <math>\frac{1}{2}</math> ye denk olacak şekilde pay ve paydayı düzenler. Bunun için pay, paydanın yarısı olacak şekilde kesirler elde eder. Bu kesirlerden probleme uygun olanını seçer.</p> <p>Örnek.1: 9K kodlu öğrencinin çözümü;</p> <p><math>\Rightarrow</math> Geriye doğru yöntemi de II.Yolla da</p> <p><math>\frac{1+x}{3-x} = \frac{13}{23}</math></p> <p>• Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak prc çözdünüz.</p> <p>II.Yol:</p> <p><math>\frac{9+x}{27-x} = \frac{13}{23}</math></p> <p><math>\boxed{x=4}</math> çıkar.</p> |
| <b>Denklem<br/>kurma</b>            | <p>Öğrenci paydan çıkarılıp paydaya eklenecek sayıya x der ve denklem kurar. İçler dışlar çarpımı ile ya da dağılma özelliğinden yararlanarak denklemi çözer, x i bulur.</p> <p>Örnek 1: 9K kodlu öğrencinin çözümü:</p> <p>İlk olarak denklemle çözmeyi düşündüm.</p> <p><math>39-3x = 23+x</math> 'i bulduğuma göre şimdi x'i bulmalıyım.</p> <p><math>39-3x = 23+x</math></p> <p><math>16 = 4x</math></p> <p><math>x = 4</math></p>                                                                                                                                                  |

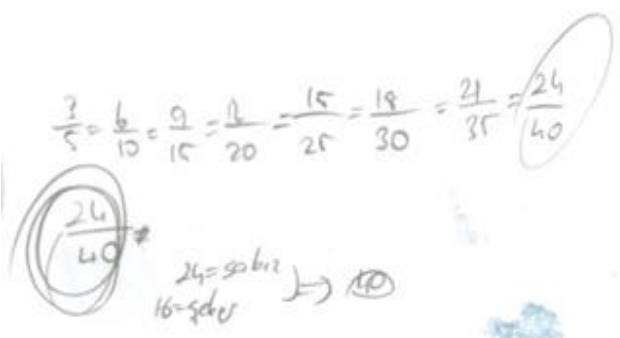
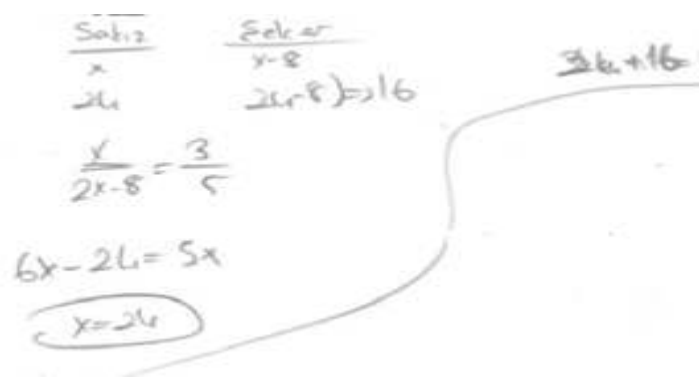
Tablo 5'in Devamı

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Tahmin ve Kontrol</b></p> | <p>Öğrenci sistematik bir arayış içindedir. Değerler sistematik yolla seçilir. Genellikle 1 ile başlanıp, 2,3 ile devam edilir ya da <math>\frac{1}{2}</math> ye denk olan kesirlerin listesini yazar.</p> <p>Örnek 1: 2K kodlu öğrencinin çözümü:</p> <p><math>\frac{13}{23}</math> kesrinin payından 13 sayısı alınamaz<br/>eğer alınırsa kesrin değeri olmaz. Dolayısıyla<br/>B ve 0 arasında bir değer alınmıştır.</p> <p> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -12 \\ +12 \\ \hline 35 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -9 \\ +9 \\ \hline 32 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -5 \\ +5 \\ \hline 28 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -11 \\ +11 \\ \hline 34 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -8 \\ +8 \\ \hline 31 \end{array}</math> <math>\checkmark \frac{13}{23} \begin{array}{r} -11-9 \\ +4 \\ \hline 27 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -10 \\ +10 \\ \hline 33 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -7 \\ +7 \\ \hline 30 \end{array}</math> <math>\times \frac{13}{23} \begin{array}{r} -6 \\ +6 \\ \hline 29 \end{array}</math> </p> |
| <p><b>İşlem Yapılamadı</b></p>  | <p>Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

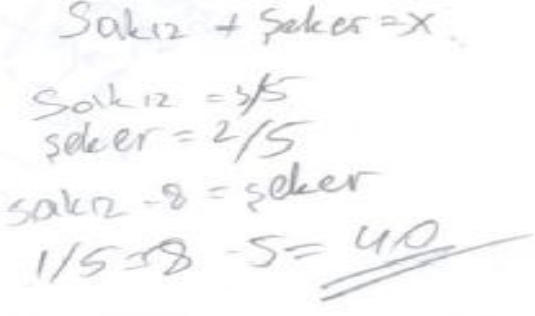
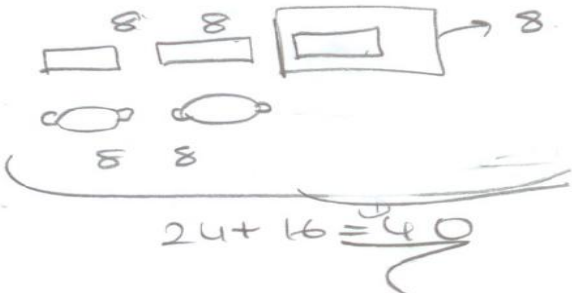
- 3) Bir kutu, sakız ve şekerlerle doludur. Sakızların sayısı şekerlerin sayısından 8 fazladır. Sakızların, kutudaki tüm sakız ve şekerlere oranı  $\frac{3}{5}$  ise kutudaki sakız ve şekerlerin toplamı kaçtır?

Tablo 6

## Üçüncü Problemin Kod Şeması

| KOD                         | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Geriye Doğru Çalışma</b> | <p>Öğrenciler ilk olarak <math>\frac{3}{5}</math> e denk olan kesirleri yazarlar, (<math>\frac{3}{5}, \frac{6}{10}, \frac{12}{20}, \frac{24}{40}</math>). bu kesirlerden yola çıkarak sakız ve şekerlerin arasındaki fark 8 olacak şekilde sayılar arasında kombinasyon bulmaya çalışırlar.</p> <p>Örnek 1: 5K kodlu öğrencinin çözümü</p>  |
| <b>Denklem Çözme</b>        | <p>Öğrenci cebirsel bir denklem oluşturur ve denklemi adım adım çözer. Örneğin;</p> $X + 8/2x + 8 = 3/5$ <p>Örnek 1: 5K kodlu öğrencinin çözümü:</p>                                                                                                                                                                                       |
| <b>Tahmin ve Kontrol</b>    | <p>Öğrenci aralarındaki fark 8 olan iki sayıyı seçer. Örneğin sakızların sayısını 19 seçer. Şekerlerin sayısı 8 daha az olacağından 11 olur. Sakızların toplama oranı <math>\frac{19}{30}</math> olmuş olur. <math>\frac{3}{5}</math> e eşit olmadığından başka sayı çiftleri ile çalışır.</p>                                                                                                                                 |

Tablo 6'in Devamı

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma</b></p> | <p>Sakızların tüm sakız ve şekerlerin toplamına oranı <math>3/5</math> ise, şekerlerin toplama oranı <math>2/5</math>'dir. Aralarındaki farkın oranı ise <math>1/5</math> olur. Aralarındaki fark 8 olduğuna göre, <math>8 \times 5 = 40</math></p> <p>Örnek 1: 1E kodlu öğrencinin çözümü:</p>  |
| <p><b>Şekil Çizme</b></p>                        | <p>Öğrenci, sakız ve şekerlere belirli semboller verir.</p> <p>Örnek 1: 19K kodlu öğrencinin cevabı:</p>                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>İşlem Yapılamadı</b></p>                   | <p>Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.</p>                                                                                                                                                                   |

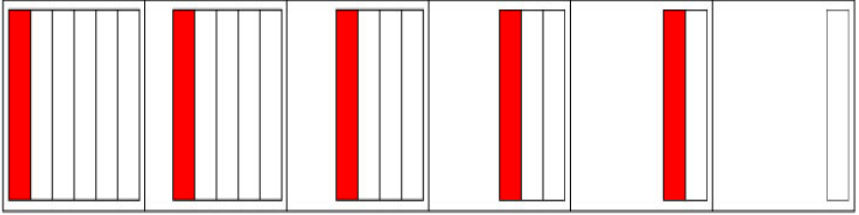
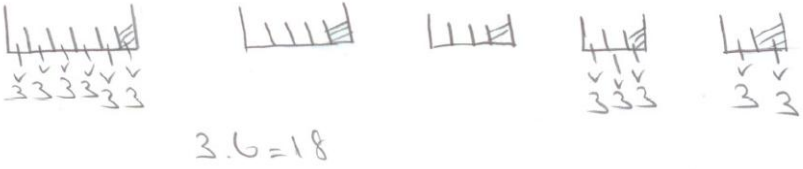
- 4) Bir gece kral uyuyamaz. Kraliyet mutfağına gider ve orada bir kap dolusu muz bulur. Çok aç olduğundan muzların  $\frac{1}{6}$ 'sını alır. Aynı gece, kraliçe de uyuyamaz ve karnı acıkmıştır. Muzları görür ve kralın tasta bıraktığı muzların  $\frac{1}{5}$ 'ini alır. Yine aynı gece, prens uyanır, mutfığa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

Tablo 7

## Dördüncü Problemin Kod Şeması

| KOD                                | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Geriye Doğru Çalışma</b></p> | <p>Öğrenci tasta kalan 3 muzdan geriye doğru giderek sonucu bulmaya çalışır.<br/>Örnek: 7E kodlu öğrencinin cevabı:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.</li> </ul> $\frac{1}{2} = 3 \text{ ise } \frac{2}{7} = 6 \quad \frac{1}{3} = 6 \text{ ise } \frac{3}{5} = 9$ $\frac{3}{4} = 9 \text{ ise } \frac{4}{4} = 12 \quad \frac{4}{5} = 12 \text{ ise } \frac{5}{5} = 15 \quad \frac{5}{6} = 15$ $\frac{6}{6} = 18$                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p><b>Denklem Çözme</b></p>        | <p>Öğrenci toplam muz sayısına x,y gibi değerler verir. Alınan muzlar sayısına toplam muz değerinden yola çıkarak sonuca ulaşır.<br/>Örnek: 20E kodlu öğrencinin cevabı;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.</li> </ul> <p>Cevap: 18</p> $\frac{x}{6} \rightarrow \text{kral} \quad \frac{5x}{6} \cdot \frac{1}{5} = \frac{1x}{6} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3x}{6} \cdot \frac{1}{3} = \frac{6x}{6}$ $\frac{x}{6} \rightarrow \text{kraliçe} \quad \frac{x}{6} \rightarrow \text{prens} \quad \frac{x}{6} \rightarrow 2 \cdot \text{prens}$ $\frac{x}{6} = 3 \cdot \text{prens} \quad \frac{2x}{6} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1x}{6} = \text{kalan}$ $\frac{5x}{6} = \text{Toplam yenen} \quad \frac{x}{6} = 3$ |

Tablo 7'in Devamı

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tahmin ve Kontrol</b> | Öğrenci başlangıçtaki muz sayısını tahmin etmeye çalışır. Örneğin başlangıçtaki muz sayısı 6 olsun. Kral $1/6$ sını yediğine göre $6.1/6=1$ tane yemiştir. Kalan 5 tane muzun $1/5$ ini kraliçe yemiştir.. Bu şekilde devam ederse tasta kalan muz sayısını 1 bulur. Bu durumda başlangıçtaki tahmin ettiği sayıyı arttırması gerektiğini düşünerek yeni bir sayı ile yola çıkar.                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Şekil Çizme</b>       |  <p>Şekilde görüldüğü gibi ilk başta muzların <math>1/6</math>'sını kral yediği için bir bütün 6 parçaya bölünür. Kalan 5 parçadan 1 ini kraliçe, kalan 4 parçadan 1 ini prens yemiştir. Bu şekilde devam edilirse tek parça kaldığı görülmektedir. Yani bu tek parçanın değeri 3 tür. O zaman başlangıçtaki muz sayısı 6 parça ise; <math>6 \times 3 = 18</math> tane muz vardır.</p> <p>Örnek: 12K kodlu öğrencinin cevabı;</p>  |
| <b>İşlem Yapılamadı</b>  | Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

- 5) Zarifiye 6800 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 120 kişi azalmaktadır. Kapanca ise 4200 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl içinde bu iki ilçenin de nüfusu birbirine eşitlenir?

Tablo 8

*Beşinci Problemin Kod Şeması*

| KOD                                       | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Denklem Çözme</b>                      | Öğrenci cebirsel bir denklem oluşturur ve denklemini adım adım çözer. Örneğin;<br>$6800 - 120x = 4200 + 80x$ $2600 = 20x$ $X = 13$                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Tahmin ve Kontrol</b>                  | Öğrenci nüfusların kaç yıl sonra eşitleneceğini tahmin eder. Örneğin 5 yıl sonra olsa;<br>$120 \times 5 = 600 \quad 6800 - 600 = 6200$ $80 \times 5 = 400 \quad 4200 + 400 = 4600$ nüfuslar eşitlenmedi o zaman daha büyük bir sayı denir.                                                                                                                             |
| <b>Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma</b> | Birinci ilçe her yıl 120 kişi azalırken ikinci ilçe her yıl 80 kişi artıyor. Net değişim ise 200 oluyor. İki ilçe nüfusu arasındaki fark ise 2600 kişidir. Buradan<br>$2600 / 200 = 13$ yıl çıkar.<br>Örnek: 12K kodlu öğrenci son testte bu çözüm yöntemini kullanabilmiştir.<br> |
| <b>İşlem Yapılamadı</b>                   | Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.                                                                                                                                                              |

- 6). 10 kişilik bir odada herkes kendisi hariç herkesle el sıkışmak durumundadır. El sıkışma sayısını bulunuz?

Tablo 9

Altıncı Problemin Kod Şeması

| KOD         | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Şekil Çizme | <p>Öğrenci her bir kişi sayısını noktalarla, çubuklarla ifade eder. Birinci kişi kendisinden başka 9 kişiyle tokalaşır. Bu yüzden birinci noktadan diğer noktalara 9 tane çizgi çekilir. İkinci kişi de kalan 8 kişiyle tokalaşır. 1. Kişiyle tokalaştığı daha önce sayıldığı için bu sefer sayılmaz yani toplam 8 tokalaşma yapmış olur.</p> <p>Bu şekilde devam edilerek bütün tokalaşma sayıları: <math>9+8+7+6+5+4+3+2+1=45</math> tokalaşma olmuştur.</p> <p>Örnek: 16E kodlu öğrencinin çözümü:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözdünüz.</li> </ul>  <p><math>9+8+7+6+5+4+3+2+1=45</math></p> |

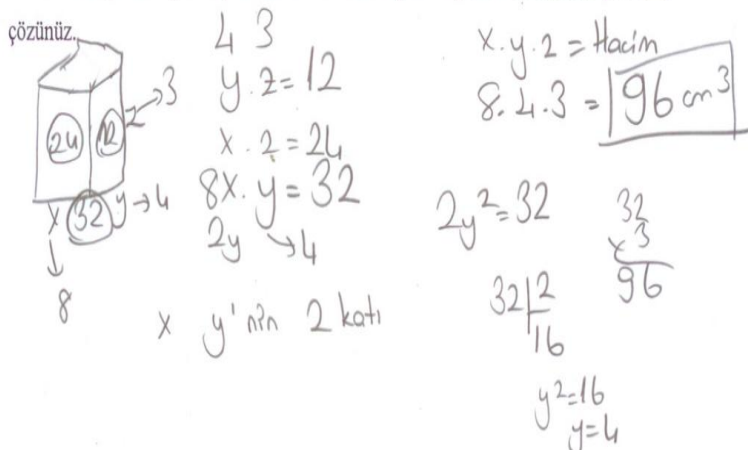
Tablo 9'in Devamı

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|------|
| Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme | <p>Örnek deki gibi bütün olasılıklar teker teker yazılır.</p> <p>Örnek : 6E kodlu öğrencinin çözümü</p> <p>çözümler.</p> <table><tr><td>12</td><td>19</td><td>28</td><td>45</td><td>54</td></tr><tr><td>13</td><td>23</td><td>34</td><td>46</td><td>67</td></tr><tr><td>14</td><td>24</td><td>35</td><td>47</td><td>68</td></tr><tr><td>15</td><td>25</td><td>36</td><td>48</td><td>69</td></tr><tr><td>16</td><td>26</td><td>37</td><td>49</td><td>78</td></tr><tr><td>17</td><td>27</td><td>38</td><td>56</td><td>79</td></tr><tr><td>18</td><td>28</td><td>39</td><td>57</td><td>89</td></tr><tr><td>1-10</td><td>2-10</td><td>3-10</td><td>4-10</td><td>5-10</td></tr></table> <p>5-10, 6-10, 7-10, 8-10</p> | 12   | 19   | 28   | 45 | 54 | 13 | 23 | 34 | 46 | 67 | 14 | 24 | 35 | 47 | 68 | 15 | 25 | 36 | 48 | 69 | 16 | 26 | 37 | 49 | 78 | 17 | 27 | 38 | 56 | 79 | 18 | 28 | 39 | 57 | 89 | 1-10 | 2-10 | 3-10 | 4-10 | 5-10 |
| 12                                     | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 28   | 45   | 54   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 13                                     | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 34   | 46   | 67   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 14                                     | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 35   | 47   | 68   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 15                                     | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 36   | 48   | 69   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 16                                     | 26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 37   | 49   | 78   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 17                                     | 27                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 38   | 56   | 79   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 18                                     | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 39   | 57   | 89   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| 1-10                                   | 2-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3-10 | 4-10 | 5-10 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma     | <p>On kişilik salonda herkes diğer 9 kişi ile el sıkışırsa <math>10 \times 9 = 90</math> kez el sıkışılmış olur. Ama A kişisi B kişisiyle el sıkıştığında B kişisi de A ile el sıkışmış olduğundan 90 ikiye bölünür.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| Kombinasyon                            | <p>Öğrenci, daha önce öğrendiği kombinasyon konusu ile soruyu çözer.</p> <p>Örnek: 11K kodlu öğrencinin çözümü:</p> <p>Çözüm: <math>C(10,2) = \frac{10!}{2! \cdot 8!} = \frac{10 \cdot 9}{2} = 45</math> Cevap: 45</p> <p>Kontrol: <math>C(10,2) = \frac{10 \cdot 9}{2} = 45</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |
| İşlem Yapılamadı                       | <p>Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |      |      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |      |      |      |      |      |

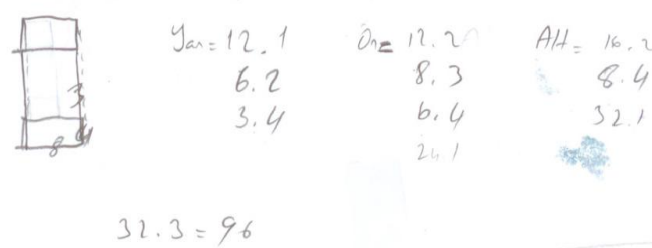
- 7) Bir dikdörtgenler prizmasının yan, ön ve alt yüzlerinin alanları sırasıyla 12, 24 ve 32 santimetrekaredir. Bu dikdörtgenler prizmasının hacmi kaç santimetreküptür?

Tablo 10

Yedinci Problemin Kod Şeması

| KOD                      | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tahmin ve kontrol</b> | Öğrenci prizmanın üç farklı uzunluğunu a, b, c olarak adlandırır. Sırasıyla alanları; $a.b=12$ , $b.c=24$ , $a.c=32$ şeklinde yazar. Daha sonra bir kenarı tahmin ederek diğer denklemlerden tahmin ettiği değer doğruluğunu kontrol eder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Denklemler Çözme</b>  | <p><math>a.b=12</math>, <math>b.c=24</math>, <math>a.c=32</math> şeklinde yazılan iki değişkenli denklemden tek değişkeni çekerek öteki denklemden yerine koyma metodunu kullanır.</p> <p>Örnek 1: 15K kodlu öğrencinin çözümü:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.</li> </ul>  <p>The student's handwritten work shows the following steps:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagram of a rectangular prism with faces labeled 24, 12, and 32.</li> <li>Equations: <math>x \cdot y = 12</math>, <math>x \cdot z = 24</math>, <math>8x \cdot y = 32</math>.</li> <li>Substitution: <math>y = 12/x</math>, <math>z = 24/x</math>.</li> <li>Volume calculation: <math>V = x \cdot y \cdot z = 8 \cdot 4 \cdot 3 = 96 \text{ cm}^3</math>.</li> </ul> |

Tablo 10'in Devamı

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bütün Olasılıkları Listeleme</b>       | <p>Öğrenci verilen sayıların çarpanlarını listeler. Listedeki uzunluk, genişlik ve yüksekliği belirlemek için ortak çarpanları bularak ilerler.</p> <p>Örnek : 20E kodlu öğrencinin çözümü:</p> <p>• Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.</p>  <p>32.3 = 96</p> |
| <b>Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma</b> | <p>a.b=12,b.c=24,a.c=32 ise bilinmeyenleri bir arada çarpar. a.b.b.c.a.c=12.24.32. yani <math>a^2 \times b^2 \times c^2 = 12 \times 24 \times 32</math>'dir. Buradan a.b.c= 96 bulunur.</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <b>İşlem Yapılamadı</b>                   | <p>Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.</p>                                                                                                                                                                                         |

- 8) Dört evli çift tiyatro kulübüne gitmiştir. Bayanların isimleri, Ayşe, Tuğçe, Cemile, Emine; erkeklerin isimleri ise Metin, Tekin, Çetin ve Ersin'dir. Aşağıdaki ipuçlarını kullanarak, kim kiminle evlidir, bulunuz.
- Metin, Emine'nin erkek kardeşidir.
  - Emine ve Çetin daha önce bir kez nişanlanmışlardı ama Emine şimdiki kocasıyla
  - tanışınca ayrıldılar.
  - Cemile'nin bir kız kardeşi vardır ama kocasının kardeşi yoktur.
  - Ayşe, Ersin'le evlidir.

Tablo 11

Sekizinci Problemin Kod Şeması

| KOD                    | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |       |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|
| Tahmin ve kontrol      | Öğrenci tahmin ederek başlar, eğer tahminleri ipuçları ile uyuşuyorsa devam eder. Uyuşmuyorsa yeni tahminlerde bulunurlar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |       |       |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Verileri Organize Etme | <p>Öğrenciler bayanları ve erkekleri ayrı satır ve sütunda olacak şekilde bir tabloya yerleştirir. Evli olmayan bayan ve erkeğin kesiştiği bölgeye çarpı atar. İpuçlarından ilerleyerek çözümü bulur.</p> <p>Örnek: 20E kodlu öğrencinin çözümü:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?</li></ul> <table><tr><th></th><th>Metin</th><th>Tekin</th><th>Çetin</th><th>Ersin</th></tr><tr><th>Ayşe</th><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>X</td></tr><tr><th>Tuğçe</th><td>X</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><th>Cemile</th><td>-</td><td>-</td><td>X</td><td>-</td></tr><tr><th>Emine</th><td>-</td><td>X</td><td>-</td><td>-</td></tr></table> |       | Metin | Tekin | Çetin | Ersin | Ayşe | - | - | - | X | Tuğçe | X | - | - | - | Cemile | - | - | X | - | Emine | - | X | - | - |
|                        | Metin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tekin | Çetin | Ersin |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Ayşe                   | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     | -     | X     |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Tuğçe                  | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     | -     | -     |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Cemile                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -     | X     | -     |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| Emine                  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | X     | -     | -     |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |
| İşlem Yapılamadı       | Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |       |       |       |      |   |   |   |   |       |   |   |   |   |        |   |   |   |   |       |   |   |   |   |

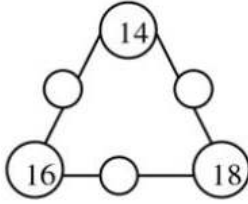
- 9) Bir çiftlik sahibi tavuk ve tavşan satın alıyor ama hangisinden kaç tane aldığını hatırlamıyor. Kardeşinin yaşına eşit olduğu için toplamda 15 hayvan aldığını ve annesinin yaşına eşit olduğu için toplam ayak sayısının 42 olduğunu hatırlıyor. Buna göre kaç tavuk ve kaç tavşan satın almıştır?

Tablo 12

## Dokuzuncu Problemin Kod Şeması

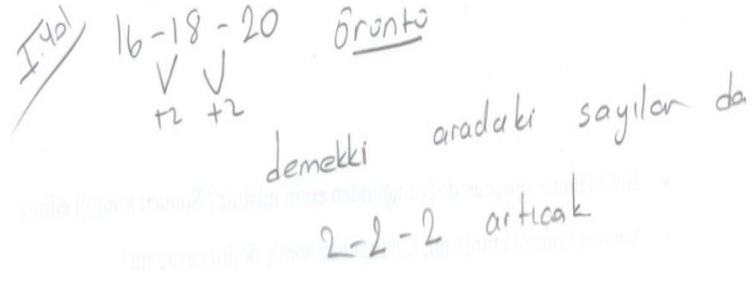
| KOD                      | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tahmin ve kontrol</b> | Öğrenci tavşan ya da tavuğun sayısını tahmin eder. Ayak sayılarından kontrol ederek cevaba ulaşmaya çalışır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Şekil Çizme</b>       | <p>Öncelikle herbiri bir hayvanı temsil edecek şekilde 15 tane çubuk, daire, dikdörtgen vs. çizilir. Hem tavuğun hem de tavşanın mutlaka iki ayağı olduğuna göre çizilen 15 şeklin herbirine 2 ayak çizilir. Toplam 30 ayak çizilmiştir. Toplam ayak sayısı 42 verildiğine göre fazla olan 12 ayak tavşanlara aittir. Her tavşanın fazladan iki ayağı olduğu için <math>12:2 = 6</math> tavşan vardır.</p> <p>Örnek: 2K kodlu öğrencinin cevabı:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?</li> </ul> |
| <b>Denklem Kurma</b>     | <p>Tavuk ve tavşanlara x ve y verilerek denklem sistemi kurulur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözüünüz.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>İşlem Yapılamadı</b>  | Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

- 10) Aşağıdaki şekilde, büyük daireler, onlara bağlı olan iki küçük dairenin toplamı şeklinde yerleştirilmiştir. Buna göre küçük dairelerin içindeki sayıları bulunuz.



Tablo 13

Onuncu Problemin Kod Şeması

| KOD                                   | İŞLEVSEL TANIMLAMA                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tahmin ve kontrol</b>              | Öğrenci küçük dairelerden birini tahmin ederek yola çıkar.                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Denklemleri Kurma</b>              | Küçük dairelere $x, y, z$ yazar. Bu durumda $x+y=14$ , $x+z=16$ , $y+z=18$ olur. Üç denklemden $x, y$ ve $z$ yi bulur.                                                                                                                                                                                             |
| <b>Farklı Bakış Açısına Odaklanma</b> | $x+y=14$ , $x+z=16$ , $y+z=18$ olarak yazar. Daha sonra üç denklemini taraf tarafa toplayıp $x+y+z$ 'yi bulur. Daha sonra diğer denklemler yardımıyla $x, y$ ve $z$ 'yi bulur.                                                                                                                                     |
| <b>Örüntü Bulma</b>                   | Büyük daireler arasındaki ilişki dikkatini çeker. Her biri arasında ikişer fark olduğundan küçük dairelerdeki sayılar arasında da ikişer fark olduğunu düşünür.<br>Örnek: 9K kodlu öğrenci bu stratejiyi kullanabilmiştir.<br> |
| <b>İşlem Yapılamadı</b>               | Öğrenci problemin çözümünü yapamamaktadır ya da probleme verdiği cevap mantıksızdır. Bu kodlama, öğrencilerin problem çözme aşamalarından hangilerinde sorun yaşadıklarını belirleme açısından önemlidir.                                                                                                          |

#### 4. BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırmada elde edilen verilerin, üçüncü bölümde belirtilen yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizler sonunda, araştırmanın ana problemi ve alt problemlerine göre elde edilen bulgularına ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

##### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin demografik özellikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 14

*Öğrencilerin Demografik Özellikleri*

| Özellikler                                  | n = 22    | %     |
|---------------------------------------------|-----------|-------|
| <b>Cinsiyet Durumu</b>                      |           |       |
| Erkek                                       | 9         | 40.9  |
| Kız                                         | 13        | 59.1  |
| <b>Anne eğitim durumu</b>                   |           |       |
| Okuma yazma bilmiyor                        | --        | --    |
| Okuma yazma biliyor                         | 2         | 9.1   |
| İlkokul (1-5).                              | 9         | 40.9  |
| Ortaokul (6-8).                             | 3         | 13.6  |
| Lise                                        | 6         | 27.3  |
| Üniversite                                  | 2         | 9.1   |
| Yüksek lisans - doktora                     |           |       |
| <b>Baba eğitim durumu</b>                   |           |       |
| Okuma yazma bilmiyor                        | --        | --    |
| Okuma yazma biliyor                         | --        | --    |
| İlkokul (1-5).                              | 3         | 13.6  |
| Ortaokul (6-8).                             | 6         | 27.3  |
| Lise                                        | 10        | 45.5  |
| Üniversite                                  | 3         | 13.6  |
| Yüksek lisans - doktora                     | --        | --    |
| <b>Not verileri</b>                         |           |       |
| Not                                         | $\bar{X}$ | SS    |
| Matematik Dersi 8. sınıf yılsonu karne notu | 92.63     | 5.72  |
| 7. Sınıf SBS Notu                           | 456.77    | 24.22 |

Tablo 14. de görüldüğü gibi araştırma grubu 9 erkek ve 13 kız öğrenciden oluşmaktadır. Öğrencilerin anne eğitim durumlarına bakıldığında, ilkokul mezunu anneler çoğunluktadır. Okuma yazma bilmeyenler ve yüksek lisans- doktora yapanlar bulunmamaktadır.

Öğrencilerin babalarının eğitim durumlarında çoğunluğu lise mezunları oluşturmaktadır. Matematik dersi karne not ortalamaları 92,63'dür. Bu sonuç öğrencilerin başarılı olduğunun bir göstergesidir. Ayrıca, öğrencilerin 7. Sınıf SBS not ortalamaları da 456,77 puanla oldukça yüksek bir değerdedir.

#### **4.2. İkinci ve Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

İkinci ve Üçüncü alt problemler şöyledir:

- 2) Problem çözme stratejilerini kullanma açısından, öğrencilerin öntest ile sontest uygulamaları karşılaştırıldığında nasıl bir gelişme olmuştur?
- 3) 8. Sınıf öğrencilerinin bir problemi farklı stratejileri kullanarak çözebilme düzeyleri nedir?

Aşağıdaki tablolar, öğrencilerin ön test ve son testte kullandıkları stratejileri göstermektedir. Her öğrencinin problemi birden fazla strateji ile çözmesi istenerek bulgular toplanmıştır. Örneğin bir öğrenci, problemi hem Denklem Kurma Stratejisi ile, hem de Geriye Doğru Çalışma Stratejisi ile çözebilmektedir.

- 1) İki torbada toplam 150 jeton vardır. 17 jeton birinci torbadan ikincisine aktarılıyor. Bu durumda birinci torba, ikinci torbanın yarısı kadar jeton içerdiğine göre ilk durumda birinci torbada kaç jeton vardı?

Tablo 15  
Birinci Problemin Çözüm Analizi

| Öntest  | Geriye Doğru çalışma | Denklem Kurma | Tahmin ve Kontrol | İşlem Yapılamadı |
|---------|----------------------|---------------|-------------------|------------------|
| Erkek   |                      | 4             | 1                 | 4                |
| Kız     |                      | 6             |                   | 7                |
| Toplam  |                      | 10            | 1                 | 11               |
|         |                      |               |                   |                  |
| Sontest | Geriye Doğru çalışma | Denklem Kurma | Tahmin ve Kontrol | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 3                    | 8             | 2                 |                  |
| Kız     | 6                    | 9             | 2                 | 1                |
| Toplam  | 9                    | 17            | 4                 | 1                |

Tablo 14'deki 1. Soru için ön test ve son test tablolarına bakıldığında, öğrencilerin en fazla kullandıkları stratejinin denklem kurma stratejisi olduğu görülmektedir. Bu problem için kullanılabilecek diğer stratejileri ön testte neredeyse hiç kullanmamışlardır.

Ön testte geriye doğru çalışma stratejisini hiç kimse kullanamamışken, uygulama sonrası bu sayı 9'a çıkmıştır. Son testte denklem kurma stratejisi ve Tahmin ve Kontrol stratejisi ile çözümde de artış gözlenmektedir. Ayrıca işlem yapamayanların sayısında ciddi bir azalma görülmektedir.

- 2)  $\frac{12}{15}$  kesrinin payından hangi sayı çıkarılıp paydasına eklenirse kesrin değeri  $\frac{1}{2}$  olur?

Tablo 16

*İkinci Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Geriye doğru çalışma | Denklem kurma | Tahmin ve Kontrol | İşlem yapılamadı |
|---------|----------------------|---------------|-------------------|------------------|
| Erkek   |                      | 2             | 8                 |                  |
| Kız     |                      | 6             | 6                 | 2                |
| Toplam  |                      | 8             | 14                | 2                |
|         |                      |               |                   |                  |
| Sontest | Geriye doğru çalışma | Denklem kurma | Tahmin ve Kontrol | İşlem yapılamadı |
| Erkek   | 1                    | 4             | 7                 | 0                |
| Kız     | 3                    | 8             | 8                 | 1                |
| Toplam  | 4                    | 12            | 15                | 1                |

Tablo 15'e bakıldığında, öğrenciler 2. Soru için ön testte Geriye Doğru Çalışma Stratejisini kullanamamışlardır. 8 kişi denklem kurmuş, 14 kişi de tahmin yoluyla problemi çözmüştür. Bu problem Tahmin ve Kontrol stratejisiyle rahatça çözülebilecek türdendir. Bu bakımdan bu stratejiyle çözüm sayısı fazladır. Sontestte Tahmin ve Kontrol Stratejisi ile çözüm yapan öğrenci sayısında sadece 1 artış gözlenmiştir. Bunun nedeni, öğrencilerin problemin cevabını başka stratejilerle bulduktan sonra Tahmin ve Kontrol Stratejisiyle çözmenin gereksiz olduğunu düşünmeleri olabilir.

- 3) Bir kutu, sakız ve şekerlerle doludur. Sakızların sayısı şekerlerin sayısından 8 fazladır. Sakızların, kutudaki tüm sakız ve şekerlere oranı  $\frac{3}{5}$  ise kutudaki sakız ve şekerlerin toplamı kaçtır?

Tablo 17

*Üçüncü problemin çözüm analizi*

| Öntest  | Geriye Doğru Çalışma | Denklem Kurma | Tahmin ve Kontrol | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Şekil Çizme | İşlem Yapılamadı |
|---------|----------------------|---------------|-------------------|------------------------------------|-------------|------------------|
| Erkek   |                      | 3             |                   | 1                                  |             | 5                |
| Kız     | 1                    | 6             |                   | 1                                  |             | 6                |
| Toplam  | 1                    | 9             |                   | 2                                  |             | 11               |
| Sontest | Geriye Doğru Çalışma | Denklem Kurma | Tahmin ve Kontrol | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Şekil Çizme | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 1                    | 2             |                   | 3                                  |             | 3                |
| Kız     | 1                    | 6             | 2                 | 6                                  | 1           |                  |
| Toplam  | 2                    | 8             | 2                 | 9                                  | 1           | 3                |

Tablo 17'ye göre; öğrenciler 3.problemin çözümü için en fazla Denklem Kurma Stratejisini kullanmışlardır. 1 kişi Geriye Doğru Çalışma Stratejisi ile, 2 kişi de Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisi ile çözüme ulaşmışlardır. Bu durum, öğrencilerin Denklem Kurma Stratejisi haricindeki stratejileri aktif olarak kullanmadıklarını göstermektedir. Ayrıca işlem yapamayan öğrenci sayısı oldukça fazladır.

Son teste baktığımızda Denklem Kurma Stratejisi ile çözüm azalmakta, diğer stratejiler ile çözüm artmaktadır. Bu aslında, öğrenciler farklı stratejilerle çözüm yollarını öğrendikten sonra, denklem kurma stratejisini tercih etmediklerinin bir göstergesidir. Öğrencilere soruları çözerken ellerinden geldiği kadar farklı çözüm yolları bulmaları gerektiği söylendiği halde, ön testte kullandıkları denklem kurma yolunu son testte kullanmamışlardır. Bu, öğretilen diğer stratejilerin onları doyurmuş olduğunun bir göstergesi olabilir.

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

Tablo 18

*Dördüncü Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Geriye Doğru Çalışma | Tahmin ve Kontrol | Denklem Kurma | Şekil Çizme | İşlem Yapılamadı |
|---------|----------------------|-------------------|---------------|-------------|------------------|
| Erkek   |                      |                   | 3             |             | 6                |
| Kız     |                      |                   | 5             |             | 8                |
| Toplam  |                      |                   | 8             |             | 14               |
|         |                      |                   |               |             |                  |
| Sontest | Geriye Doğru Çalışma | Tahmin ve Kontrol | Denklem Kurma | Şekil Çizme | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 5                    |                   | 3             |             | 2                |
| Kız     | 4                    |                   | 5             | 1           | 4                |
| Toplam  | 9                    |                   | 8             | 1           | 6                |

4. Soruya bakıldığında, öntestte öğrencilerin sadece Denklem Kurma Stratejisi ile soruyu çözebildikleri görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin hepsinin aynı şekilde düşündüğünün, farklı bir bakış açısı ile problem bakamadıklarının bir göstergesidir. 4. Soruya benzer sorular eğitim sistemimizde denklem kurma yolu ile çözülmüştür. Öğrenciler de sorunun çözüm şeklini ezberlemiş olmalı ki, başka bir yol-strateji ile soruyu çözememektirler.

Son teste bakıldığında, durumda düzelme görülmüştür. Farklı stratejiler kullanılabilmiş, öğrenciler birbirlerinden bağımsız ve farklı düşünmeye başlamışlardır. Fakat bu problemi yine de Tahmin ve Kontrol Stratejisi ile çözen olmamıştır.

- 5) Zarifiye 6800 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 120 kişi azalmaktadır. Kapanca ise 4200 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl içinde bu iki ilçenin de nüfusu birbirine eşitlenir?

Tablo 19

*Beşinci Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Denklemler | Tahmin ve Kontrol | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Bütün olasılıkları ayrıntılı listeleme | İşlem yapılamadı |
|---------|------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------------------|------------------|
| Erkek   | 2          | 2                 |                                    |                                        | 2                |
| Kız     | 3          | 1                 |                                    | 1                                      | 7                |
| Toplam  | 5          | 3                 |                                    | 1                                      | 9                |
| Sontest | Denklemler | Tahmin ve Kontrol | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Bütün olasılıkları ayrıntılı listeleme | İşlem yapılamadı |
| Erkek   | 3          | 4                 |                                    | 2                                      | 1                |
| Kız     | 6          | 4                 | 1                                  | 4                                      | 1                |
| Toplam  | 9          | 8                 | 1                                  | 6                                      | 2                |

Tablo incelendiğinde, ön testte yine denklem çözme stratejisi ile çözüm birinci sıradadır. Bu stratejiye ek olarak tahmin ve Kontrol stratejisi kullanılmış ve 1 öğrenci de Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme Stratejisini kullanmıştır. Ayrıca toplam 9 kişi probleme hiç bir strateji ile yaklaşamamışlardır. Problem çözebilen öğrenciler de yeni stratejiler geliştirememişlerdir.

Son teste bakıldığında öğrenciler arasındaki dağılım normalleşmektedir. Farklı stratejilerle soruya yaklaşılabilmiş, soruyu çözemeyen öğrenci sayısında da azalma gözlenmiştir.

- 6) 10 kişilik bir odada herkes kendisi hariç herkesle el sıkışmak durumundadır. El sıkışma sayısını bulunuz?

Tablo 20

*Altıncı Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Şekil Çizme | Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Kombinasyon | İşlem Yapılamadı |
|---------|-------------|----------------------------------------|------------------------------------|-------------|------------------|
| Erkek   | 1           |                                        |                                    | 6           | 2                |
| Kız     |             |                                        |                                    | 9           | 4                |
| Toplam  |             |                                        |                                    | 15          | 6                |
|         |             |                                        |                                    |             |                  |
| Sontest | Şekil Çizme | Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | Kombinasyon | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 3           | 2                                      |                                    | 4           | 2                |
| Kız     | 8           |                                        | 1                                  | 8           | 4                |
| Toplam  | 11          | 2                                      | 1                                  | 12          | 6                |

Bu soruya bakıldığında ön testte ilginç sonuçlar ile karşılaşmıştır. Problem, kombinasyon kuralı ile çözülebilmektedir. Soruyu anlamak için de olsa şekil çizip farklı bir yol ile çözebilen sadece 1 kişi mevcuttur. Bu problem de öğrencilerin hepsinin aynı tarz düşünce yapısına sahip olduğunun göstergesi olmuştur.

Son testte durum biraz daha düzelmiştir. Probleme farklı stratejilerle de yaklaşan öğrenci sayısı artmıştır. Soruyu çözemeyen öğrenci sayısı aynı kalmasına rağmen, çözebilen öğrenciler birden fazla çözüm stratejisini kullanabilmişlerdir.

- 7) Bir dikdörtgenler prizmasının yan, ön ve alt yüzlerinin alanları sırasıyla 12, 24 ve 32 santimetrekaredir. Bu dikdörtgenler prizmasının hacmi kaç santimetreküptür?

Tablo 21

*Yedinci Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Tahmin ve kontrol | Denklem Kurma | Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | İşlem Yapılamadı |
|---------|-------------------|---------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------|
| Erkek   | 5                 |               |                                        |                                    | 4                |
| Kız     | 7                 | 1             |                                        |                                    | 5                |
| Toplam  | 12                | 1             |                                        |                                    | 9                |
|         |                   |               |                                        |                                    |                  |
| Sontest | Tahmin ve kontrol | Denklem Kurma | Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 8                 |               | 1                                      |                                    | 3                |
| Kız     | 10                | 1             |                                        |                                    | 3                |
| Toplam  | 18                | 1             | 1                                      |                                    | 6                |

Tablo 21 incelendiğinde, Tahmin ve Kontrol Stratejisi ile çözüm yapan öğrenci sayısında bir artış gözlenmiştir. Fakat denklem Kurma Stratejisi ile çözümde bir değişiklik gözlenmemiştir. Bunun nedeni, problemin yapısından kaynaklanabilir. Denklem Sistemi kurulduktan sonra bilinmeyenlere değer vererek Tahmin ve Kontrol Stratejisine dönülmüş olabilir. Ayrıca son testte Bütün Olasılıkları Ayrıntılı Listeleme Stratejisi ile çözüm yapılmıştır. ile problemi çözebilen olmamıştır. Bu stratejinin kodlama sistemine bakıldığında Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisi ile çözüm yapabilmek için, önce bir denklem sistemi kurmak gerekmektedir. Bu sistem kurulduktan sonra öğrencilerin Tahmin ve Kontrol stratejisine yöneldikleri söylenebilir.

8) Dört evli çift tiyatro kulübüne gitmiştir. Bayanların isimleri, Ayşe, Tuğçe, Cemile, Emine; erkeklerin isimleri ise Metin, Tekin, Çetin ve Ersin'dir. Aşağıdaki ipuçlarını kullanarak, kim kiminle evlidir, bulunuz.

- Metin, Emine'nin erkek kardeşidir.
- Emine ve Çetin daha önce bir kez nişanlanmışlardı ama Emine şimdiki kocasıyla tanışınca ayrıldılar.
- Cemile'nin bir kız kardeşi vardır ama kocasının kardeşi yoktur.
- Ayşe, Ersin'le evlidir.

Tablo 22

*Sekizinci Problemin Çözüm Analizi*

| Ön Test  | Tahmin ve kontrol | Verileri Organize Etme | İşlem Yapılamadı |
|----------|-------------------|------------------------|------------------|
| Erkek    |                   | 3                      | 6                |
| Kız      |                   | 10                     | 3                |
| Toplam   |                   | 13                     | 9                |
|          |                   |                        |                  |
| Son Test | Tahmin ve Kontrol | Verileri Organize Etme | İşlem Yapılamadı |
| Erkek    |                   | 8                      | 1                |
| Kız      |                   | 12                     | 1                |
| Toplam   |                   | 20                     | 2                |

Sekizinci problem, öğrenciler tarafından sadece bir yolla çözülmüştür. Tahmin ve Kontrol Stratejisi ile problem çözülememiştir. Bunun nedeni, Verileri Organize Etme Stratejisini öğrendikten sonra, öğrencilerin Tahmin ve Kontrol Stratejisini kullanmayı gerek görmemesi olabilir. Verileri Organize Etme Stratejisini kullanan öğrenci sayısında artma gözlenmiştir.

- 9) Bir çiftlik sahibi tavuk ve tavşan satın alıyor ama hangisinden kaç tane aldığını hatırlamıyor. Kardeşinin yaşına eşit olduğu için toplamda 15 hayvan aldığını ve annesinin yaşına eşit olduğu için toplam ayak sayısının 42 olduğunu hatırlıyor. Buna göre kaç tavuk ve kaç tavşan satın almıştır?

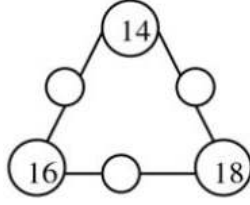
Tablo 23

*Dokuzuncu Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Şekil Çizme | Tahmin ve Kontrol | Denklem Kurma | İşlem yapılamadı |
|---------|-------------|-------------------|---------------|------------------|
| Erkek   |             |                   | 6             | 3                |
| Kız     |             | 1                 | 10            | 2                |
| Toplam  |             | 1                 | 16            | 5                |
|         |             |                   |               |                  |
| Sontest | Şekil Çizme | Tahmin ve Kontrol | Denklem Kurma | İşlem yapılamadı |
| Erkek   | 3           | 1                 | 5             | 1                |
| Kız     | 9           | 1                 | 10            |                  |
| Toplam  | 12          | 2                 | 15            | 1                |

Önteste bakıldığında, problemi Denklem Kurma Stratejisi ile çözen öğrenci sayısı çok fazladır. Bunun dışında 1 kişi tahmin ve Kontrol Stratejisini kullanmış, Şekil Çizme Stratejisini hiçbir öğrenci kullanamamıştır. Oysa Şekil Çizme Stratejisi, özellikle problemin anlaşılmasına çok büyük katkılar sağlamaktadır. Son testte yine durum düzelmiş, öğrenciler homojen şekilde farklı stratejiler kullanabilmişlerdir. Ayrıca soruyu çözemeyen öğrenci sayısında azalma gözlenmiştir.

- 10) Aşağıdaki şekilde, büyük daireler, onlara bağlı olan iki küçük dairenin toplamı şeklinde yerleştirilmiştir. Buna göre küçük dairelerin içindeki sayıları bulunuz.



Tablo 24

*Onuncu Problemin Çözüm Analizi*

| Öntest  | Tahmin ve kontrol | Denklem Kurma | Örüntü Bulma | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | İşlem Yapılamadı |
|---------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------------|------------------|
| Erkek   | 5                 | 1             |              |                                    | 3                |
| Kız     | 7                 | 4             | 1            |                                    | 2                |
| Toplam  | 12                | 5             | 1            |                                    | 5                |
|         |                   |               |              |                                    |                  |
| Sontest | Tahmin ve kontrol | Denklem Kurma | Örüntü Bulma | Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma | İşlem Yapılamadı |
| Erkek   | 3                 | 2             | 3            | 1                                  | 2                |
| Kız     | 5                 | 6             | 2            | 1                                  | 1                |
| Toplam  | 8                 | 8             | 5            | 2                                  | 3                |

10. problemde, 12 kişi Tahmin ve Kontrol stratejisini kullanmışken, 5 kişi Denklem Kurma, 1 kişi de Örüntü Bulma stratejisini kullanmıştır. Farklı bir bakış açısı yolu ile problem çözebilen öğrenci sayısı 0'dır.

Son testte öğrencilerden 2 tanesi daha önce kullanmadıkları Farklı Bir Bakış Açısına Odaklanma Stratejisi'ni kullanabilmişlerdir. Denklem Kurma Stratejisi ile problem çözen öğrenci sayısı da artmıştır. Tahmin ve Kontrol Stratejisinde azalma gözlenmiştir. Öğrenciler yeni stratejileri kullanabildikçe, Tahmin ve Kontrol stratejisi yerine yeni öğrendikleri stratejileri tercih ettikleri söylenebilir. Ayrıca çözüm başka stratejiler kullanılarak bulunduktan sonra tahmin yürüterek bulmak öğrencilere manasız gelmiş olabilir.

Sonuç olarak, öğrencilerin problemleri farklı strateji kullanarak çözebilme düzeyleri, uygulama yapılmadan önce, çok düşüktür. Öğrencilerin en çok kullandıkları stratejiler Denklem Kurma, Tahmin ve Kontrol stratejisi iken, bazı stratejileri hiç kullanamamaktadırlar. Ayrıca ön testlere bakıldığında, öğrencilerin problem çözme stratejileri tercihlerinin birbirlerinin aynısı olduğu görülmektedir. Problem ya çözememişler, ya da çözebilenler aynı stratejiyi tercih etmişlerdir. Bu da farklı bakış açısı geliştiremediklerinin bir göstergesidir.

Uygulama yapıldıktan sonra ise durumda pozitif bir artış gözlenmiş, öğrenciler sorulara farklı açılardan yaklaşabilmiş, her öğrenci kendine göre yeni çözüm yolları bulabilmiştir.

#### 4.3. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü alt problem şöyledir.

- 4) 8. Sınıf öğrencilerine problem çözme stratejileri anlatıldıktan sonra, öğrencilerin problemi farklı stratejilerle çözebilme düzeylerinde farklılık oluşmuş mudur?

Aşağıda, öğrencilerin her problem kaç farklı strateji ile çözebildiklerini gösteren tablo verilmiştir.

Tablo 25

*Öğrencilerin Problemleri Farklı Stratejilerle Çözüm Sayıları*

| Problem | Öntest (n = 22) |      |               |      |               |     |               |    | Sontest (n = 22) |      |               |      |               |      |               |     |
|---------|-----------------|------|---------------|------|---------------|-----|---------------|----|------------------|------|---------------|------|---------------|------|---------------|-----|
|         | Çözemeyen       |      | 1 yolla çözüm |      | 2 yolla çözüm |     | 3 yolla çözüm |    | Çözemeyen        |      | 1 yolla çözüm |      | 2 yolla çözüm |      | 3 yolla çözüm |     |
|         | f               | %    | f             | %    | f             | %   | f             | %  | f                | %    | f             | %    | f             | %    | f             | %   |
| 1       | 11              | 50.0 | 11            | 50.0 | -             | --  | -             | -- | 1                | 4.5  | 12            | 54.5 | 9             | 40.9 | -             | --  |
| 2       | 2               | 9.1  | 18            | 81.8 | 2             | 9.1 | -             | -- | 1                | 4.5  | 11            | 50.0 | 10            | 45.5 | -             | --  |
| 3       | 11              | 50.0 | 10            | 45.5 | 1             | 4.5 | -             | -- | 3                | 13.6 | 17            | 77.3 | 1             | 4.5  | 1             | 4.5 |
| 4       | 14              | 63.6 | 8             | 36.4 | -             | --  | -             | -- | 6                | 27.3 | 14            | 63.6 | 2             | 9.1  | -             | --  |
| 5       | 10              | 45.5 | 12            | 54.5 | -             | --  | -             | -- | 2                | 9.1  | 17            | 77.3 | 3             | 13.6 | -             | --  |
| 6       | 6               | 27.3 | 16            | 72.7 | -             | --  | -             | -- | 6                | 27.3 | 7             | 31.8 | 8             | 36.4 | 1             | 4.5 |
| 7       | 9               | 40.9 | 13            | 59.1 | -             | --  | -             | -- | 6                | 27.3 | 15            | 68.2 | 1             | 4.5  | -             | --  |
| 8       | 9               | 40.9 | 13            | 59.1 | -             | --  | -             | -- | 2                | 9.1  | 20            | 90.9 | --            | --   | -             | --  |
| 9       | 5               | 22.7 | 17            | 77.3 | -             | --  | -             | -- | 1                | 4.5  | 13            | 59.1 | 8             | 36.4 | -             | --  |
| 10      | 5               | 22.7 | 16            | 72.7 | 1             | 4.5 | -             | -- | 3                | 13.6 | 16            | 72.7 | 2             | 9.1  | 1             | 4.5 |

Verilen araştırma problemlerinde, öğrencilerin her problemi kaç farklı strateji ile çözebildiklerini gösteren tabloda görüldüğü gibi, 1. Problemden öğrencilerin yarısı problemi çözemezken, yarısı 1 yolla çözmüştür. Ancak son testte de sadece 1 kişi çözememiş, 12 si 1 yolla, 9'u 2 yolla çözmüştür. Bu durum yapılan problem çözme stratejileri öğretiminin yararlı olduğunu göstermektedir. 2. soruda ön test sürecinde 2 yolla çözen sadece 2 kişi iken, son testte bu sayı 10'a çıkmıştır. Diğer sorular incelendiğinde de durum aynıdır. Ön testte problemlerin 2 farklı strateji ile çözüm sayısı 4 iken, uygulama sonrası yapılan son testte bu sayı 44'e çıkmıştır. Bu sayı küçümsenemeyecek kadar önemlidir. Ön test tablosuna bakıldığında, sadece 1 yolla çözüm öğrencilerin farklı çözüm yollarını keşfedebilmeleri için mutlaka problem çözme stratejilerinin anlatılması ve problemlerin derste farklı çözüm stratejileri tartışılarak çözülmesi gerektiğinin bir göstergesidir.

#### 4.4. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

- 5) Matematik problemi çözme ön tutum puan ortalamaları ile son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı fark var mıdır?

Tablo 26

*Öğrencilerin Ön test ve Son test Tutum Puanlarının Karşılaştırılması*

| Test           | n  | $\bar{X}$ | SS   | Sd | t      | p     |
|----------------|----|-----------|------|----|--------|-------|
| Öntutum testi  | 22 | 3.84      | 0.48 | 21 | -0.518 | 0.610 |
| Sontutum testi | 22 | 3.93      | 0.67 |    |        |       |

Tablo'da görüldüğü gibi yapılan eşli gruplar t testi sonuçlarına göre ön tutum puan ortalamaları ile son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aritmetik ortalamalara göre bir miktar artış olmuştur. Bu verilere göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumları genel olarak olumludur. Bunun yanında az da olsa süreç içinde daha da olumlu hale geldiği söylenebilir. Anlamlı bir fark bulunamamasının nedeninin öğrencilerin zaten matematiğe karşı tutumlarının yüksek olması, matematik dersine karşı olumsuzluk besleyen öğrencilerin bulunmaması denebilir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada, ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerine matematik dersinde uygulanan problem çözme stratejileri öğretiminin, farklı problem çözme stratejilerini bir arada kullanabilme düzeylerine etkisi araştırılmıştır.

Araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgular yardımıyla ulaşılan sonuçlar şöyledir:

#### 1- Birinci alt problemin sonucu olarak;

Öğrencilerin demografik özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için, öğrencileri sadece problemi çözmeleriyle yetinilmemiş, farklı çözüm yolları bulmaları istenmiştir. Bu bakımdan başarı düzeyi yüksek öğrenciler ile çalışılmıştır.

#### 2- İkinci alt problemin sonucu olarak;

Bu araştırmanın sonuçlarına göre, öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanmaları açısından ön test ve son test sonuçları karşılaştırıldığında, öğrendikleri stratejileri farklı tür problemlerde kullanabildikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca bazı problemlerde, öğrencilerin ön testte sıklıkla kullandıkları Tahmin ve Kontrol Stratejisini son testte daha az sıklıkta kullandıkları gözlenmiştir. Bunun nedeni de öğretilen yeni strateji ile problemi çözdükten ve cevabı bulduktan sonra tahmin etmenin anlamsız gelmesi olabilir.

#### 3- Üçüncü alt problemin sonucu olarak;

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bir problemi farklı stratejiler kullanarak çözebilme düzeyleri oldukça düşüktür. Yukarıdaki tablolarda da görüldüğü gibi öğrencilerin büyük bir çoğunluğu verilen problemleri sadece 1 strateji kullanarak çözebilmişken, kullandıkları strateji de genellikle Denklem Kurma Stratejisi olmuştur. Probleme karşı mantıksal bir yorum geliştiremedikleri, probleme anlamak için şekil çizemedikleri

gözlenmiştir. Ayrıca, ön test ve son test uygulama esnasında, öğrencilerin verilen problemi tahmin ederek cevabı bulmaya çalıştıklarında, doğru cevabı bulana kadar yaptıkları bütün işlemleri sıranın üstüne yazarak buldukları gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin problemi yanlış yapma korkusundan kaynaklanmış olabilir.

#### 4- Dördüncü alt problemin sonucu olarak,

Sekizinci sınıf öğrencilerine, problem çözme stratejileri anlatıldıktan sonra, her probleme farklı çözüm stratejileri geliştirebilmişlerdir. Öğrenciler ön testte Denklem Kurma ve Tahmin ve Kontrol stratejilerini çözebilirken, diğer çözüm yollarını genellikle kullanamamışlardır. Bu durumda sınıftaki öğrenci farklılığı ‘problemi çözebilen’ ve ‘problemi çözemeyen’ şeklinde oluşmuştur. Fakat uygulama sonrası son testte öğrenciler değişik çözüm stratejileri geliştirebilmişlerdir. Bu durumda sınıfta çeşitlilik sağlanmış, farklı bakış açıları ile düşünebilen öğrencilerin sayıları artmıştır.

#### 5- Beşinci alt problemin sonucu olarak,

Matematik problemi çözme ön tutum puan ortalamaları ile son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Ön test tutum puan ortalamalarına bakıldığında öğrencilerin matematiğe karşı tutumları oldukça olumlu olduğu görülmektedir. Uygulama sonrası bu olumluluğun arttığı söylenebilir. Ön tutum puanı ile son tutum puanı arasında anlamlı bir farklılığın bulunamamasının nedeni, uygulama süresinin 1 ay gibi kısıtlı bir sürede olması olabilir.

## 5.2. Öneriler

Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

Bu araştırma 8. Sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur. Değişik sınıf düzeyleriyle ve daha büyük bir örneklemle deneysel türde araştırmalar yapılabilir.

Araştırmanın süresi uzatılıp, 1 dönem ya da 1 yıl olacak şekilde gerçekleştirilebilir. Bu uzun süreçte, öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarındaki değişiklik belirlenebilir.

Farklı stratejilerin bir problemin çözümünde kullanılması, öğrencinin derse aktif katılımını zorunlu hale getirecek bir yöntem olabilir. Sınıfta, öğrencilerin değişik çözüm yolu bulduktan sonra, tahtada kendi çözüm yoluyla problemi çözmesi, öğrencileri derse daha istekli hale getirebilir.

Öğretmenler için, problem çözme stratejilerine özgü kaynaklar üretilmelidir.

Sadece matematik problemlerinde değil, diğer derslerde de farklı yöntem ve tekniklerin bir arada kullanımı, öğrencilerin düşünce yapılarının geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Benzer araştırmalar, farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanım düzeylerini belirlemek amacıyla da yapılabilir.

Öğretmenin kullandığı öğretim yönteminin, öğrenme ortamının yapısının, öğretimde kullanılan materyallerin öğrencilerin problem çözme tutumlarına etkisine etkisi incelenebilir. Ayrıca, farklı stratejileri bir arada kullanabilen öğrenciler ile, problemi tek strateji ile çözebilen öğrenciler arasındaki farklılıklar incelenip, bu farklılıkların hangi nedenlerden kaynaklandığı araştırılabilir.

## KAYNAKÇA

- Alan, C. (2009). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Problem Çözme Sürecine Yönelik Görüşleri: Nitel Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3,4 ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde Problem Çözme Öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi* s:147. 27
- Altun, M. ve Arslan, Ç. (2006). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme stratejilerini öğrenmeleri üzerine bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19 (1).1-21
- Ariol, Ş. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Bütüncül (Holistik). ve Analitik Düşünme Stillerinin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Arslan, Ç. (2002). *İlköğretim Yedinci ve Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Ayaz, F. M. (2009). *İlköğretim İkinci Kademe Matematik Dersi Öğretim Programının Öğrencilerin Problem Çözme Tutum ve Becerilerine Etkisi*. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bulut, M. (2003). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Etkili Matematik Öğretimi ve Öğretmeni İle İlgili Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baki, A. (2006). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi

- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde Matematik Öğretimi. (6-8, sınıflar).*(1. Basım). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ceylan, F. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Günlük Hayat Problemlerini Çözme Envanteri Puanları İle Matematik Problemlerini Çözme Başarıları Arasındaki İlişki.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çanakçı, O. (2008). *Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Deringöl, Y. (2006). *İlköğretimde Matematik Problemi Çözmeyi Öğretmede Yeni Yaklaşımlar.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Erden, M. (1998). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş.* (1. Basım). İstanbul: Alkım Yayıncılık
- Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Öğrencilerin Problem Kurma Çalışmalarının Problem Çözme Başarılarına Etkisi.* Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gelbal, S. (1991). Problem Çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 6/167-173
- Gözen, Ş. (2001). *Matematik ve Öğretimi.* İstanbul: Evrim Yayınevi
- Gürol, M. (Editör). (2004). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme.* (2. Basım). Ankara: Nobel Basımevi
- Hall, L. K. (2002). *Problem-Solving Strategies of Middle School Students: An Analysis of Gender Differences And Thinking in High Achieving Students.* Unpublished Doctoral Thesis, New Jersey.
- Hino, K. (2007). Toward The Problem-Centered Classroom: Trends In Mathematical Problem Solving In Japan, *zdm Mathematics Education* 39: 503-514.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel Arştırma Yöntemi.* (21. Baskı).Ankara:Nobel Yayıncılık

- MEB (2009). Matematik Dersi(6-8.Sınıflar). Öğretim Programı.
- NCTM (2000). Principles and Standards for School Mathematics, (<http://standards.nctm.org/document/prepost/project.htm>. Web adresinden 20 Nisan 2011 tarihinde alınmıştır.).
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2003). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi* (Birinci Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pesen, C. (2005). Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımlarına Göre Yeni İlköğretim Matematik Öğretim Programı'nın Değerlendirilmesi. Yeni İlköğretim Programlarını Değerlendirme Sempozyumunda sunuldu. Kayseri.
- Polya, G. (1957). How to Solve IT. (Second Edition).New Jersey:Princeton University Press.
- Posamentier A. S. and Krulik S. (1998). *Problem-Solving Strategies for Efficient and Elegant Solutions. A Research for the Mathematics Teacher*, California: Corwin Press, Inc.
- Pugalee D. K. (2004). A Comparison of Verbal And Written Descriptions of Students' Problem Solving Processes. *Educational Studies in Mathematics*. 55 :27-47
- Schoenfeld, A. H. (1992). *Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics*. In D. Grouws (Ed.), Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 334-370). New York: MacMillan..
- Schoenfeld, A. H. (2005). *Mathematics Teaching and Learning. Handbook of Educational Psychology*. (Second Edition). Berkeley, USA.
- Taşpınar, M. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri*. (2. Basım). Elazığ: Nobel Basımevi

- Tertemiz N. ve Çakmak M. (2004). *Problem Çözme* . Ankara: Gündüz Yayıncılık
- Türnüklü, E. ve Yeşildere, S. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3).107-123
- Uysal, O. (2007). *İlköğretim 2. Kademe Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Problem Çözme Becerileri, Kaygıları ve Tutumları Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üredi, I., Şengül, S., Gürdal, A., (2010). Matematik Öğretiminde Problem Çözme Stratejisi Olarak Canlandırma Kullanılmasının Öğrenci Başarısına ve Hatırlama Düzeyine Etkisi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 25 (2).
- Yaşa, E. (2010). *Çalışma Yaprakları Destekli Problem Çözme Stratejilerinin Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yazgan, Y. Bintaş, J. (2005). İlköğretim Dördüncü ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerini Kullanabilme Düzeyleri: Bir Öğretim Deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28: 210-218
- Yıldızlar, M. (1999). *İlkokul 1., 2. ve 3. Sınıf Öğrencilerinde Problem Çözme Davranışlarının Öğretiminin Problem Çözmedeki Başarıya ve Matematiğe Olan Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2004). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldızlar, M. (2001). *Matematik Problemlerini Çözebilme Yöntemleri*. Ankara: Eylül Kitabevi
- <http://pred.boun.edu.tr/ps/turkish/ps3.html>
- [http://tr.wikipedia.org/wiki/Carl\\_Friedrich\\_Gauss](http://tr.wikipedia.org/wiki/Carl_Friedrich_Gauss)
- <http://www.illuminations.nctm.org>

## EKLER

### Ek - 1 Araştırma Problemleri

- 1) İki torbada toplam 150 jeton vardır. 17 jeton birinci torbadan ikincisine aktarılıyor. Bu durumda birinci torba, ikinci torbanın yarısı kadar jeton içerdiğine göre ilk durumda birinci torbada kaç jeton vardı?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

2)  $\frac{12}{15}$  kesrinin payından hangi sayı çıkarılıp paydasına eklenirse kesrin değeri  $\frac{1}{2}$  olur?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

3) Bir kutu, sakız ve şekerlerle doludur. Sakızların sayısı şekerlerin sayısından 8 fazladır. Sakızların, kutudaki tüm sakız ve şekerlere oranı  $\frac{3}{5}$  ise, kutudaki sakız ve şekerlerin toplamı kaçtır?

- Problemden verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

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

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

5) Zarifiye 6800 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 120 kişi azalmaktadır. Kapanca ise 4200 nüfuslu bir ilçedir. Bu ilçenin nüfusu her yıl 80 kişi artmaktadır. Kaç yıl içinde bu iki ilçenin de nüfusu birbirine eşitlenir?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

6) 10 kişilik bir odada herkes kendisi hariç herkesle el sıkışmak durumundadır. El sıkışma sayısını bulunuz?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

7) Bir dikdörtgenler prizmasının yan, ön ve alt yüzlerinin alanları sırasıyla 12, 24 ve 32 santimetrekaredir. Bu dikdörtgenler prizmasının hacmi kaç santimetreküptür?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

8) Dört evli çift tiyatro kulübüne gitmiştir. Bayanların isimleri, Ayşe, Tuğçe, Cemile, Emine; erkeklerin isimleri ise Metin, Tekin, Çetin ve Ersin'dir. Aşağıdaki ipuçlarını kullanarak, kim kiminle evlidir, bulunuz.

- Metin, Emine'nin erkek kardeşidir.
- Emine ve Çetin daha önce bir kez nişanlanmışlardı ama Emine şimdiki kocasıyla tanışınca ayrıldılar.
- Cemile'nin bir kız kardeşi vardır ama kocasının kardeşi yoktur.
- Ayşe, Ersin'le evlidir.

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.

- Problemi özet halinde yazınız.

- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?

- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?

- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.

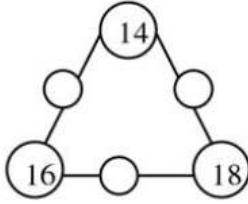
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.

- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

9) Bir çiftlik sahibi tavuk ve tavşan satın alıyor ama hangisinden kaç tane aldığını hatırlamıyor. Kardeşinin yaşına eşit olduğu için toplamda 15 hayvan aldığını ve annesinin yaşına eşit olduğu için toplam ayak sayısının 42 olduğunu hatırlıyor. Buna göre kaç tavuk ve kaç tavşan satın almıştır?

- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

10) Aşağıdaki şekilde, büyük daireler, onlara bağlı olan iki küçük dairenin toplamı şeklinde yerleştirilmiştir. Buna göre küçük dairelerin içindeki sayıları bulunuz.



- Problemde verilen ve istenenleri yazınız.
- Problemi özet halinde yazınız.
- Problemi çözebilmek için nasıl bir yol izlemeyi düşündünüz?
- Hangi stratejileri kullanarak problemi çözebilirsiniz?
- Problemi kaç farklı yolla çözebilirsiniz? Farklı çözüm yolları kullanarak problemi çözünüz.
- Bulduğunuz sonucun doğruluğundan emin misiniz? Sonucu kontrol ediniz.
- Sonucu kontrol ettiniz mi, bulduğunuz sonuç doğru cevap mı?

**EK -2 Kişisel Bilgiler**

Değerli Öğrenciler,

Bu ölçekte yer alan sorulara vereceğiniz cevaplar, bilimsel bir çalışmanın dışında hiçbir amaç için kullanılmayacaktır. Araştırmanın geçerliliği açısından bütün soruları ciddiyle cevaplamamız gerekmektedir. Sağladığınız katkıdan dolayı teşekkür ederiz.

Araş. Gör. : Zehra  
TAŞPINAR

1) Cinsiyetiniz:

A) Kız

B).Erkek

2) Annenizin Eğitim Durumu:

A) Okuma yazma bilmiyor.

B) Okuma-yazma biliyor.

C) İlkokul (1-5).

D) Ortaokul (6-8).

E) Lise

F) Üniversite

G) Yüksek lisans- Doktora

3) Babanızın Eğitim Durumu:

A) Okuma yazma bilmiyor.

B) Okuma-yazma biliyor.

C) İlkokul (1-5).

D) Ortaokul (6-8).

E) Lise

F) Üniversite g

G) Yüksek lisans- Doktora

4) 6. ve 7. Sınıf matematik dersi yılsonu karne notlarınızın ortalaması nedir?

5) 6. ve 7. Sınıfta aldığınız SBS puanlarını yazınız.

### EK -3Matematik Problemi Çözme Tutum Ölçeği

Lütfen, matematik problemleri ve problem çözme süreci ile ilgili tutumunuzu, her maddeyi okuduktan sonra sağ tarafta yer alan beş cevap seçeneğinden size en uygun olanını ( • ) şeklinde kodlayarak belirtiniz.

| Kesinlikle katılıyorum | Katılıyorum | Kararsızım | Katılmıyorum | Hiç katılmıyorum |
|------------------------|-------------|------------|--------------|------------------|
| A                      | B           | C          | D            | E                |

|    |                                                                                    |   |   |   |   |   |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1  | Çözümü uzun zaman alan problemler beni sıkır.                                      | A | B | C | D | E |
| 2  | Bir problemi çözmenin birden fazla yolu vardır.                                    | A | B | C | D | E |
| 3  | Çözümde hata yaparsam düzeltmem için şans verilmelidir.                            | A | B | C | D | E |
| 4  | Problem çözmekten çok hoşlanırım.                                                  | A | B | C | D | E |
| 5  | Öğretmen bir problemin değişik çözüm yollarını göstermelidir.                      | A | B | C | D | E |
| 6  | Öğrenciye kendi çözüm yolunu bulup kullanması hususunda fırsat verilmelidir.       | A | B | C | D | E |
| 7  | Özellikle zor problemler ile uğraşmayı sevmem.                                     | A | B | C | D | E |
| 8  | Bir problemi çözemezsem, benzer bir problem düşünür, çözmek için tekrar uğraşırım. | A | B | C | D | E |
| 9  | Yeterli vakit verildiğinde çoğu problemi çözebileceğime inanıyorum.                | A | B | C | D | E |
| 10 | Çoğu matematik problemi sinir bozucudur.                                           | A | B | C | D | E |
| 11 | İşlem (Toplama, çıkarma) yapabilmek, çoğu problemin çözülebilmesi için gereklidir. | A | B | C | D | E |

|    |                                                                                            |   |   |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 12 | Okul dışında matematik problemlerini düşünmekten özellikle hoşlanmam.                      | A | B | C | D | E |
| 13 | Problem çözmeyi sıkıcı bulurum.                                                            | A | B | C | D | E |
| 14 | Bir öğrencinin problem çözmeyi niçin eğlenceli bulduğunu anlamakta zorlanırım.             | A | B | C | D | E |
| 15 | Bir problemin birden çok çözüm yolu olsa da genellikle çözüm yollarından biri en iyisidir. | A | B | C | D | E |
| 16 | Matematik problemlerinin zor ve can sıkıcı olduğunu düşünürüm.                             | A | B | C | D | E |
| 17 | Matematik problemlerine karşı hoş duygulara sahibim.                                       | A | B | C | D | E |
| 18 | Zor problemleri çözmek zorunda olduğumu düşünmek beni sinirlendirir.                       | A | B | C | D | E |
| 19 | Problem çözme, matematik öğrenmenin en önemli bölümüdür.                                   | A | B | C | D | E |

## EK -4 Örnek Ders Planı

### STRATEJİ ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN PROBLEMLER

| Aşamalar                | Öğrenme Aktiviteleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Öğrenciden Beklenen Davranışlar                                                                                                    | Süre | Rehber Davranışlar                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemi Anlama         | Bir kamp alanında 40 izci kızdan 14'ü göle düşüyor, 13'ü bir bitkiden zehirleniyor, 16'sı gezinti sırasında kayboluyor. Bu kızlardan 3'ü zehirlenip göle düşüyor, 5'i göle düşüp kayboluyor, 8'i hem zehirlenip hem kayboluyor, 2 tanesi ise bu üç olayı da yaşıyor. Kaç kız hiçbir talihsizlik yaşamadan bu izci kampından kurtulmuştur? | Problemde verilenleri ve istenenleri maddeler halinde yazarlar.                                                                    | 20dk | Problemde neler verilmiştir ve ne isteniyor?<br><br>Kızların hangi talihsizlikleri yaşadıklarını maddeler halinde yazınız.<br><br>Kızların yaşadıkları talihsizlikler kaç kategoriye ayrılmış durumda?               |
| Uygun Strateji Seçimi   | <div><div>KAYBOLAN</div><div>ZEHİRLENEN</div><div></div><div>GÖLE DÜŞEN</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                       | Öğrenciler daha önce kümeler konusunda gördükleri bir problemi hatırlayabilirler. Şekil çizme ve grupta yolunu seçmeyi düşünürler. |      | Böyle bir problemle daha önce karşılaştınız mı?<br><br>Kamp alanındaki 40 izci kızdan 14 ü basketbol oynasa, 13 ü futbol, 16'sı da voleybol oynuyor olsa ve problemi bu şekilde yazsak, problemi çözebilir miydiniz? |
| Stratejinin Uygulanması | $5+6+4+3+2+1+8=29.$ $40-29=11$                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Öğrenciler belirledikleri stratejiyi uygularlar ve sonucu söylerler.                                                               |      | Öğretmen bu aşamada sıralar arasında gezer ve öğrencilerin yaptıkları işlemlere bakar. Yapamayan öğrencinin olup olmadığını tespit eder, varsa birebir yardımcı olur.                                                |
| Sonucu Kontrol Etme     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Bulunan farklı sonuçlar varsa sınıfta tartışılır. Doğru sonuç herkesçe Kabul edilir.                                               |      | Görüldüğü gibi şekil çizildiğinde, çok zor görünen bu problemin ne kadar kolay olduğu anlaşılmaktadır. Bazı problemlerde şekil çizmek işe yarayabilir.                                                               |

| Aşamalar              | Öğrenme Aktiviteleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Öğrenciden Beklenen Davranışlar              | Süre   | Rehber Davranışlar                            |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------|-------|-----|-----------|---|---|---|-----------|-------|----|----|--------------|----------|--------|----|-----------|----------|----------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemi Anlama       | Emine, Hasan ve Ali bir oyun oynuyorlar. Bu oyunun her bir turunda kaybeden oyuncu diğer oyunculara, onların sahip olduğu kadar para vermek zorundadır. 1. turda, Emine kaybeder ve Hasan ve Ali'ye onların sahip oldukları kadar para verir. 2.turda, Hasan kaybeder ve Emine ve Ali'ye onların sahip oldukları kadar para verir. 3. turda, Ali kaybeder ve Hasan ve Emine'ye onların sahip oldukları kadar para verir. Daha sonra oyunu durdurmaya karar verirler ve hepsinin elinde 24TL kalmıştır. Buna göre her biri oyuna ne kadar parayla başlamışlardır? | Verilenler ve istenenler yazılır, anlatılır. | 25dk   | Problemde verilenleri ve istenenleri yazalım. |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Uygun Strateji Seçimi | <table><tr><td></td><td>Emine</td><td>Hasan</td><td>Ali</td></tr><tr><td>Başlangıç</td><td>x</td><td>y</td><td>z</td></tr><tr><td>İlk durum</td><td>x-y-z</td><td>2y</td><td>2z</td></tr><tr><td>İkinci durum</td><td>2x-2y-2z</td><td>3y-x-z</td><td>4z</td></tr><tr><td>Son durum</td><td>4x-4y-4z</td><td>6y-2x-2z</td><td>7z-x-z</td></tr></table> <p>Denklemleri Kurma</p> <p><math>4x-4y-4z=24</math>, <math>6y-2x-2z=24</math>, <math>7z-x-z=24</math></p> <p><math>x=39, y=21, z=12</math>.</p>                                                          |                                              |        | Emine                                         | Hasan | Ali | Başlangıç | x | y | z | İlk durum | x-y-z | 2y | 2z | İkinci durum | 2x-2y-2z | 3y-x-z | 4z | Son durum | 4x-4y-4z | 6y-2x-2z | 7z-x-z | Öğrencinin önce denklem kurması beklenir.<br><br>Denklemleri kurarlar ve 3'lü bir denklem sistemi ortaya çıkar. Problemin zor olduğunu düşünürler.<br><br>Çözmek istemeyebilirler.<br><br>Öğretmenin yönlendirmesi ile Geriye Doğru Çalışma Yöntemini uygulamaya başlarlar. |
|                       | Emine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hasan                                        | Ali    |                                               |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Başlangıç             | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | y                                            | z      |                                               |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| İlk durum             | x-y-z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2y                                           | 2z     |                                               |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| İkinci durum          | 2x-2y-2z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3y-x-z                                       | 4z     |                                               |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Son durum             | 4x-4y-4z                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6y-2x-2z                                     | 7z-x-z |                                               |       |     |           |   |   |   |           |       |    |    |              |          |        |    |           |          |          |        |                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                         |                                 |       |       |     |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
|-------------------------|---------------------------------|-------|-------|-----|--------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stratejinin Uygulanması | Geriye Doğru Çalışma Stratejisi |       |       |     | Belirledikleri stratejiyi uygulamaya çalışırlar. |  | Öğretmen farklı sonuçları bulan öğrencileri tahtaya kaldırır. Herkesin problem çözdüğünden emin olana kadar dolaşır ve bireysel rehberlik yapar. |
|                         |                                 | Emine | Hasan | Ali |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
|                         | Başlangıç                       | 24    | 24    | 24  |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
|                         | Son durum                       | 12    | 12    | 48  |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
|                         | İkinci durum                    | 6     | 42    | 24  |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
|                         | İlk durum                       | 39    | 21    | 12  |                                                  |  |                                                                                                                                                  |
| Sonucu Kontrol Etme     |                                 |       |       |     | Öğrenciler buldukları sonucu kontrol ederler.    |  | <p>Sonuçlar kontrol edilir.</p> <p>Yanlış sonuçların neden yanlış olduğu tartışılır.</p>                                                         |

STRATEJİLER ANLATILDIKTAN SONRA, FARKLI STRATEJİLERİN BİR ARADA KULLANIMINA ÖRNEK OLABİLECEK PROBLEMLER.

| Aşamalar                | Öğrenme Aktiviteleri                                                                                                                                | Öğrenciden Beklenen Davranışlar                                                                                                                                                                                                                               | Süre | Rehber Davranışlar                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemi Anlama         | Ali ile Ayşe'nin yaşları toplamı 60'dır. 6 yıl sonra, Ali'nin yaşı, Ayşe'nin yaşının 2 katı olacağına göre, Ali ve Ayşe'nin şimdiki yaşları kaçtır? | Bu problem, öğrencilerin sıklıkla karşılaştığı türden ve basit bir problemdir. Öğrenciler aslında bu tür problemi normalde denklem kurma stratejisi ile hızlıca çözebilirler fakat öğretmenlerinin yönlendirmesi ile çeşitli stratejileri denemeye başlarlar. | 20dk | Öğretmen denklem kurma stratejisi haricinde öğrenilen stratejilerden hangileri ile problemin çözülebileceğini sorar.                   |
| Uygun Strateji Seçimi   | Tahmin ve kontrol stratejisi uygulanır.                                                                                                             | Öğrenciler cevabı tahmin ve kontrol yöntemi ile bulmaya çalışırlar.                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                        |
| Stratejinin Uygulanması |                                                                                                                                                     | Belirlenen strateji uygulanır<br>.                                                                                                                                                                                                                            |      | Öğretmen öğrencilerin problemi çözebilmeleri için bekler, bu arada herkesin çözmeye çalıştığından emin olabilmek için sınıfta dolaşır. |

|                                                                                                                                                              |  |                                                                                                |  |                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Sonucu<br>Kontrol Etme                                                                                                                                       |  | Doğru sonuç zaten tahmin edildikten sonra kontrol yöntemi ile doğruluğu kanıtlanmış olacaktır. |  | Farklı sonuçlar çıkarsa sınıfta tartışılır ve doğru sonuç herkes tarafından onaylanır. |
| Öğretmen, bu problemin başka hangi stratejileri kullanarak çözülebileceğini sorar. Geriye Doğru Çalışma ve Denklem Kurma Stratejisi ile de çözümler yapılır. |  |                                                                                                |  |                                                                                        |

| Aşamalar                | Öğrenme Aktiviteleri                                                                                                                                                                                                                                                     | Öğrenciden Beklenen Davranışlar                                                              | Süre | Rehber Davranışlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Problemi Anlama         | Çocukların ve yetişkinlerin katıldığı bir piknik organizasyonunda, çocuklardan 5 TL, yetişkinlerden 7 TL seyahat ücreti alınmıştır. Seyahat için harcanan para toplam 116 TL dir. Toplam 22 kişi piknik organizasyonuna katıldığına göre, bu kişilerden kaç yetişkindir? |                                                                                              |      | Öğretmen denklem kurmadan daha basit bir yol bulmalarını ister.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Uygun Strateji Seçimi   |                                                                                                                                                                                        | Denklem Kurarlar.<br><br>Tahmin ve kontrol stratejisi ile çözebileceklerini söyleyebilirler. |      | Farklı stratejilerle çözmeleri gerektiği hatırlatılır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Stratejinin Uygulanması | <p><math>22 \times 5 = 110 \text{ TL}</math>, yetişkinler 2 tl fazla veriyorlardı. <math>116 - 110 = 6 \text{ tl}</math>, yetişkinlerin verdiği toplam fazla para miktarı. Her bir yetişkin 2 tl fazla verdiği göre ;</p> <p><math>6/2 = 3</math> YETİŞKİN VARDIR.</p>   |                                                                                              | 25dk | <p>Öğretmen, öğrencilere şu soruyu sorar:</p> <p>‘22 kişiden her biri mutlaka 5 TL vermiş midir?’</p> <p>22 kişiyi temsil edecek nitelikte küçük dikdörtgen parçacıkları çizmelerini ister.</p> <p>Ne kadar ara arttı?</p> <p>Herkes eşit miktarda para verseydi toplam 110 TL olurdu. Fazla miktarda parayı kim verdi?</p> <p>Şeklinde sorular sorar.</p> |
| Sonucu Kontrol Etme     |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Bulunan sonuçlarla sağlama yapılır. Öğrencilerin farklı fikirleri değerlendirilir.           |      | <p>Şekil çizerek çözüme varıldığını vurgular.</p> <p>Tahmin ederek ve denklem kurarak da sonucun bulunabileceğini söyler.</p>                                                                                                                                                                                                                              |

## EK -5 İzin Yazıları

T.C.  
İSTANBUL VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.09.00.00.044/ 63/64  
Konu : Anket (Zehra TAŞPINAR)

18./05/2011

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE  
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

- İlgi: a) Valilik Makamının 17.05.2011 tarih ve 044/62722 sayılı onayı.  
b) Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve Uygulama Yönergesi.  
c) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 25.04.2011 tarih ve 3172 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Zehra TAŞPINAR'ın ilimiz Esenler İlçesi Hasip Dinçsoy ilköğretim Okulunda uygulamak üzere "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi" konulu anket çalışmasını yapma isteği ilgi (a) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, gereğinin ilgi (a) Valilik Oluru doğrultusunda, gerekli duyurunun anketçi tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2(iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

  
Mustafa USLU  
Müdür a.  
Müdür Yardımcısı

EKLER :

1. Valilik Oluru
2. Anket soruları



İstanbul İl Millî Eğitim Müdürlüğü (Kültür Bölümü)  
Büyük Postahane Sk. No: 70 Sirkeci - Fatih / İSTANBUL  
Tel (Santral): (0 212) 5192850 – 55 / 339, 340, 341  
Direkt: (0212) 4550677  
E-Posta : [kultur34@mcb.gov.tr](mailto:kultur34@mcb.gov.tr)  
Elektronik Ağ: <http://istanbul.meb.gov.tr>

EĞİTİMDE REFORM  
Daha aydınlık  
gelecek!

EĞİTİME  
%100  
DESTEK

**T.C.**  
**İSTANBUL VALİLİĞİ**  
**İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

**Sayı :** B.08.4.MEM.4.34.09.00.044/ 62722  
**Konu :** Anket (Zehra TAŞPINAR)

17/05/2011

**VALİLİK MAKAMINA**

- İlgi:** a) Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün 25.04.2011 tarih ve 3172 sayılı yazısı.  
b) Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve Uygulama Yönergesi.  
c) Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı'nın 11/04/2007 tarih ve 1950 sayılı emri.  
d) Milli Eğitim Komisyonunun 12/05/2011 tarihli tutanağı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Zehra TAŞPINAR, "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi" konulu teziyle ilgili ilimiz Esenler ilçesi Hasip Dinçsoy ilköğretim okulunda araştırma yapmak istekleri hakkındaki ilgi (a) yazı ve ekleri Müdürlüğümüzce incelenmiştir.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Matematik öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Zehra TAŞPINAR, "İlköğretim Öğrencilerinin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi" konulu teziyle ilgili ilimiz Esenler ilçesi Hasip Dinçsoy ilköğretim okulunda araştırma yapması bilimsel amaç dışında kullanılmaması koşuluyla, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda ilgi (c) Bakanlık emri esasları dahilinde uygulanması, sonuçtan Müdürlüğümüze rapor halinde (CD formatında) bilgi verilmesi kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Dr. Muhammet YILDIZ  
Milli Eğitim Müdürü

Ek-1: ilgi (a) yazı ve ekleri

OLUR  
16/05/2011

Harun KAYA  
Vali a.  
Vali Yardımcısı