

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN**  
**4. SINIF MATEMATİK DERSİNDE KULLANILMASINA**  
**İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ VE**  
**ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME İLE**  
**PROBLEM KURMA BECERİLERİNE ETKİSİ**

**Ramazan DİVRİK**  
**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ**  
**Doç. Dr. Pusat PİLTEN**

**Konya-2019**



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**  
**SINIF EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**SORGULAMAYA DAYALI ÖĞRENME YÖNTEMİNİN**  
**4. SINIF MATEMATİK DERSİNDE KULLANILMASINA**  
**İLİŞKİN ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİ VE**  
**ÖĞRENCİLERİN PROBLEM ÇÖZME İLE**  
**PROBLEM KURMA BECERİLERİNE ETKİSİ**

**Ramazan DİVRİK**  
**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ**  
**Doç. Dr. Pusat PİLTEN**

**Konya-2019**

|                                                                                            |                                                                                              |                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>KONYA | <b>T.C.</b><br><b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b><br>Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü | <br>EĞİTİM BİLİMLERİ<br>ENSTİTÜSÜ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**BİLİMSEL ETİK SAYFASI**

|                   |                |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Öğrencinin</b> | Adı Soyadı     | Ramazan DİVRİK                                                                                                                                                                  |
|                   | Numarası       | 148302033014                                                                                                                                                                    |
|                   | Ana Bilim Dalı | İlköğretim Anabilim Dalı                                                                                                                                                        |
|                   | Bilim Dalı     | 5.sınıf Eğitimi Bilim Dalı                                                                                                                                                      |
|                   | Programı       | Doktora                                                                                                                                                                         |
|                   | Tezin Adı      | Sorgulamaya Dayalı Öğretme Yönteminin 4. Sınıf Matematik Dersinde Kullanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri ve Öğrencilerin Problem Çözme ile Problem Kurma Becerilerine Etkisi |

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallara çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazma kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

20 /06/2019



Ramazan DİVRİK



## TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında desteğini esirgemeyen, yol gösteren, bilgi ve deneyimlerini paylaşan kıymetli danışman hocalarım Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ ve Doç. Dr. Pusat PİLTEN'e ayrıca akademik anlamda gelişmeme katkı sağlayan eğitim fakültesinde ders aldığım bütün hocalarıma içtenlikle saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme sürecinde ve tez savunma jürimde bulunarak değerli görüşleriyle çalışmaya katkı sağlayan Prof. Dr. Ahmet SABAN ve Doç. Dr. Işıl SÖNMEZ EKTEM'e; tez savunma jürimde bulunarak değerli önerileri ile çalışmaya katkı sağlayan Doç. Dr. Veli TOPTAŞ ve Doç. Dr. Emre ÜNAL'a; lisansüstü eğitimimdeki yol göstericiliği ve yardımlarından dolayı Prof. Dr. Hakan SARI'ya çok teşekkür ederim.

Araştırma safhasında görüşlerine başvurduğum kıymetli meslektaşlarım sınıf öğretmenlerine; araştırmanın gerçekleştirildiği İscehisar İlkokulu idarecilerine, uygulama safhasında sınıflarının kapılarını hiç düşünmeden açarak destek veren değerli sınıf öğretmenlerine ve sevgili öğrencilerine teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman desteklerini arkamda hissettiğim kıymetli aileme ve tabiki bu uzun yolda bana inanıp beni cesaretlendiren sevgisi, sabrı ve desteğiyle her zaman yanımda olan sevgili eşim Fatma'ya, zamanlarından çalıp sevgilerini ertelediğim canım kızım Duru ve canım oğlum Göktuğ'a sonsuz teşekkür ve sevgilerimi sunarım.

|                   |                |                                                                                                                                                                                 |
|-------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Öğrencinin</b> | Adı Soyadı     | Ramazan DİVRİK                                                                                                                                                                  |
|                   | Numarası       | 148302033014                                                                                                                                                                    |
|                   | Ana Bilim Dalı | İlköğretim Anabilim Dalı                                                                                                                                                        |
|                   | Bilim Dalı     | Sınıf Eğitimi Bilim Dalı                                                                                                                                                        |
|                   | Programı       | Doktora                                                                                                                                                                         |
|                   | Tez Danışmanı  | Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ<br>Doç. Dr. Pusat PİLTEN                                                                                                                              |
|                   | Tezin Adı      | Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin 4. Sınıf Matematik Dersinde Kullanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri ve Öğrencilerin Problem Çözme ile Problem Kurma Becerilerine Etkisi |

## ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında bulunma durumlarının değerlendirilmesi; öğretmen görüşleri, öğretim programı ve literatür yönlendirmeleriyle 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı ortaya koyulan üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin değerlendirilmesidir.

Araştırma karma araştırma yöntemlerinden biri olan keşfedici sıralı desen kullanılarak üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci ve ikinci aşamada durum çalışması deseni, üçüncü aşamada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Birinci aşamada öğretmen görüşleri de alınarak ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri incelenmiştir. İkinci aşamada problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemler belirlenmiştir. Üçüncü aşamada ise, 2017-2018 eğitim öğretim yılında ilkokul 4. sınıfta öğrenim gören toplam 63 öğrencinin katılımıyla 9 haftalık bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın birinci ve ikinci aşamasına ait veriler 1-4. sınıf matematik ders kitaplarının, matematik dersi öğretim programının, ilgili literatürün incelenmesi ve

12 sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmelerle toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi, betimsel analiz ve Lawshe teknikleri kullanılmıştır. Üçüncü aşamasına ait veriler Problem Çözme Becerileri Testi ve Problem Kurma Becerileri Testi ile toplanmış, testlerin puanlanmasında Katrancı (2014) tarafından geliştirilen Problem Çözme Değerlendirme Rubriği ve Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği kullanılmıştır. Veriler analiz edilirken, ilişkisiz ölçümlerin analizinde Mann-Whitney *U* testi, ilişkili ölçümlerin analizinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır.

Verilerin analizi sonucunda; ders kitaplarında problem çözme etkinliklerinin yeterli sayıda olduğu ve ders kitabı içindeki bölümlere göre dengeli bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Problem kurma etkinliklerinin sınırlı sayıda yer aldığı ve ders kitabı içindeki bölümlere göre dengeli bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Ayrıca farklı problem kurma türlerinin yer aldığı hiçbir ders kitabının olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenler ise; ders kitaplarında yer alan problem çözme etkinliklerinin sayısını yeterli bulmalarına rağmen etkinliklerin daha nitelikli hazırlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Farklı problem kurma stratejilerinin yer aldığı problem kurma etkinlik sayısının da oldukça az olduğunu ifade etmişlerdir.

Problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğretiminde öğrenci merkezli yaklaşımların tercih edilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu yaklaşımlar içerisinde Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, Problem Çözme Yöntemi, İşbirliğine Dayalı Öğrenme, Aktif Öğrenme, Ekiple Öğretim ve Grupla Çalışma Yöntemi etkili yöntemler olarak değerlendirilmiştir.

Tasarlanan yöntemler öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmuştur. Ayrıca uygulanan yöntemlerin kontrol grubuna göre öğrencilerin problem çözme becerilerinin ve alt boyutlardan yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde daha etkili olduğu; problem kurma becerilerinin ve alt boyutlardan yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmadığı sonucu elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Ders Kitapları, Problem Çözme, Problem Kurma, Yöntem ve Teknikler, Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, Üstbilişsel Stratejiler



|            |                     |                                                                                                                                                                     |
|------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Öğrencinin | Adı Soyadı          | Ramazan DİVRİK                                                                                                                                                      |
|            | Numarası            | 148302033014                                                                                                                                                        |
|            | Ana Bilim Dalı      | İlköğretim Anabilim Dalı                                                                                                                                            |
|            | Bilim Dalı          | Sınıf Eğitimi Bilim Dalı                                                                                                                                            |
|            | Programı            | Doktora                                                                                                                                                             |
|            | Tez Danışmanı       | Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ<br>Doç. Dr. Pusat PİLTEN                                                                                                                  |
|            | Tezin İngilizce Adı | Teachers' Opinions about Using Inquiry Based Learning Method in 4th Grade Mathematics Lesson and Its Effects on Students' Problem Solving and Problem Posing Skills |

## SUMMARY

The aim of this study is to evaluate the presence of problem solving and problem posing activities in Primary school 1-4th grades Mathematics textbooks and workbooks; teachers' views, the effectiveness of the inquiry-based learning method supported by metacognitive strategies, presented to improve 4th grade students' problem solving and problem posing skills with the help of curriculum and literature guidance.

The research was conducted in three stages using the exploratory sequential pattern, one of the mixed research methods. In the first and second stage, the case study design, and in the third stage, the quasi-experimental design with the pre-test and post-test control group was used. Problem solving and problem posing activities in textbooks were studied at the first stage by taking teacher opinions. In the second stage, methods that can be effective in teaching problem solving and problem posing skills to students are determined. In the third stage, a 9 week application, with the participation of 63 students from 2017-2018 Academic Year Primary School 4th grade, was performed.

Data of the first and second stages of the research were collected from 1st-4th grade Mathematics Textbooks, Mathematics curriculum, the analysis of the concerned literature and interviews with 12 classroom teachers. Content analysis, descriptive analysis and Lawshe techniques were used for data analysis. The data for

the third stage were collected by Problem Solving Skills Test and Problem Posing Skills Test and the Problem Solving Assessment Rubrics and Problem Posing Evaluation Rubrics, developed by Katrancı (2014), were used in the scoring of the tests. While analyzing the data, Mann-Whitney *U* Test was used to analyze unrelated measurements and Wilcoxon Signed Rank Test was used for the analysis of related measurements.

As a result of the analysis of the data; it has been determined that there are sufficient number of problem solving activities in textbooks and it shows a balanced distribution when compared to the sections in the textbook. It has been determined that problem posing activities are limited and do not show a balanced distribution when compared to the sections in the textbook. Furthermore, it has been concluded that there are no textbooks containing different types of problem posing. Teachers stated that although the number of problem solving activities in textbooks is sufficient, the activities should be prepared more qualified. They stated that the number of problem posing activities involving different problem posing strategies were also very low.

It is concluded that student-centered approaches should be preferred in teaching problem solving and problem posing skills. Among these approaches, Inquiry-Based Learning, Problem Solving Method, Collaborative Learning, Active Learning, Team Training and Group Working Method were evaluated as effective methods.

Designed methods have been effective in developing students' problem solving and problem posing skills. In addition, when compared to the control group, the applied methods were more effective in developing students' problem solving skills and structured problem posing skills from sub-dimensions; problem solving skills and sub-dimensions were not effective in developing semi-structured and free problem posing skills.

**Keywords:** Mathematics Textbooks, Problem Solving, Problem Posing, Methods and Techniques, Inquiry-Based Learning, Metacognitive Strategies

## İÇİNDEKİLER

|                                       |             |
|---------------------------------------|-------------|
| <b>BİLİMSEL ETİK SAYFASI</b> .....    | <b>i</b>    |
| <b>DOKTORA TEZİ KABUL FORMU</b> ..... | <b>ii</b>   |
| <b>TEŞEKKÜR</b> .....                 | <b>iii</b>  |
| <b>ÖZET</b> .....                     | <b>iv</b>   |
| <b>SUMMARY</b> .....                  | <b>vi</b>   |
| <b>İÇİNDEKİLER</b> .....              | <b>viii</b> |
| <b>TABLolar LİSTESİ</b> .....         | <b>xv</b>   |
| <b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....         | <b>xix</b>  |

## BİRİNCİ BÖLÜM GİRİŞ

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1.1. Problem Durumu.....      | 1  |
| 1.2. Araştırmanın Amacı.....  | 7  |
| 1.3. Problem Cümlesi.....     | 8  |
| 1.3.1. Alt Problemler.....    | 8  |
| 1.4. Araştırmanın Önemi ..... | 9  |
| 1.5. Varsayımlar.....         | 12 |
| 1.6. Sınırlılıklar .....      | 12 |
| 1.7. Tanımlar.....            | 13 |

## İKİNCİ BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 2.1. Problem ve Problem Türleri .....    | 14 |
| 2.1.1. Problem Nedir? .....              | 14 |
| 2.1.2. Problem Türleri .....             | 18 |
| 2.1.2.1. Rutin (Sıradan) Problemler..... | 18 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1.2.2. Rutin Olmayan (Sıradışı) Problemler .....                            | 18 |
| 2.2. Problem Çözme ve Problem Çözme Süreci.....                               | 19 |
| 2.2.1. Problem Çözme .....                                                    | 19 |
| 2.2.2. Problem Çözme Süreci.....                                              | 22 |
| 2.2.3. Problem Çözmenin Değerlendirilmesi .....                               | 27 |
| 2.3. Problem Kurma.....                                                       | 29 |
| 2.3.1. Problem Kurma Stratejileri .....                                       | 33 |
| 2.3.1.1. Yapılandırılmış Problem Kurma .....                                  | 33 |
| 2.3.1.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma .....                             | 35 |
| 2.3.1.3. Serbest Problem Kurma.....                                           | 37 |
| 2.3.2. Problem Kurmanın Değerlendirilmesi .....                               | 37 |
| 2.4. Matematik Dersi Öğretim Programı .....                                   | 42 |
| 2.4.1. İlkokul Matematik Dersi (1-4) Öğretim Programı Öğrenme Alanları .....  | 45 |
| 2.5. Ders Kitabı ve Eğitimdeki Önemi .....                                    | 47 |
| 2.6. Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Öğretim Yöntem ve Teknikler ..... | 50 |
| 2.6.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme .....                                       | 51 |
| 2.6.2. İşbirliğine Dayalı Öğrenme.....                                        | 51 |
| 2.6.3. Aktif Öğrenme .....                                                    | 51 |
| 2.6.4. Programlı Öğretim .....                                                | 52 |
| 2.6.5. Bilgisayar Destekli Öğretim.....                                       | 52 |
| 2.6.6. Mikro Öğretim .....                                                    | 52 |
| 2.6.7. Ekiple Öğretim .....                                                   | 53 |
| 2.6.8. Düz Anlatım Yöntemi .....                                              | 53 |
| 2.6.9. Soru Cevap Yöntemi .....                                               | 53 |
| 2.6.10. Problem Çözme Yöntemi.....                                            | 54 |

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6.11. Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi .....                          | 55 |
| 2.6.12. Gözlem Gezisi Yöntemi .....                                    | 55 |
| 2.6.13. Rol Oynama (Drama) Yöntemi .....                               | 55 |
| 2.6.14. Örnek Olay İncelemesi Yöntemi .....                            | 56 |
| 2.6.15. Tartışma Yöntemi .....                                         | 56 |
| 2.6.16. Gösterip Yaptırma Yöntemi .....                                | 56 |
| 2.6.17. Grupla Çalışma Yöntemi .....                                   | 57 |
| 2.6.18. Proje Yöntemi .....                                            | 57 |
| 2.6.19. Benzetim Tekniği .....                                         | 57 |
| 2.6.20. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği .....                             | 58 |
| 2.6.21. Beyin Fırtınası Tekniği .....                                  | 58 |
| 2.6.22. İstasyon Tekniği .....                                         | 58 |
| 2.7. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme .....                                  | 59 |
| 2.7.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci .....                         | 61 |
| 2.7.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Sınıflandırılması .....           | 62 |
| 2.7.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü .....      | 64 |
| 2.7.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Görevleri ..... | 65 |
| 2.7.5. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı .....         | 66 |
| 2.7.6. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Değerlendirilmesi .....           | 68 |
| 2.8. Üstbilmiş Nedir? .....                                            | 69 |
| 2.8.1. Üstbilmişin Bileşenleri .....                                   | 70 |
| 2.8.1.1. Üstbilmişsel Bilgi .....                                      | 74 |
| 2.8.1.2. Üstbilmişsel Deneyimler .....                                 | 76 |
| 2.8.1.3. Üstbilmişsel Düzenleme (Beceriler) .....                      | 77 |
| 2.8.2. Üstbilmişsel Becerileri Geliştiren Stratejiler .....            | 79 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| 2.9. İlgili Araştırmalar .....                                 | 94  |
| 2.9.1. Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar.....              | 94  |
| 2.9.2. Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar.....              | 98  |
| 2.9.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme İle İlgili Araştırmalar..... | 107 |
| 2.9.4. Üstbilgi İle İlgili Araştırmalar .....                  | 112 |
| 2.9.5. Ders Kitapları İle İlgili Araştırmalar.....             | 118 |

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

|                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1. Araştırmanın Modeli.....                                                                    | 125 |
| 3.1.1. Araştırmanın Nitel Bölümü.....                                                            | 128 |
| 3.1.2. Araştırmanın Nicel Bölümü .....                                                           | 130 |
| 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu .....                                                            | 131 |
| 3.2.1. Nitel Çalışma Grubu .....                                                                 | 131 |
| 3.2.2. Nicel Çalışma Grubu.....                                                                  | 134 |
| 3.3. Veri Toplama Araçları .....                                                                 | 135 |
| 3.3.1. Nitel Veri Toplama Araçları .....                                                         | 135 |
| 3.3.2. Nicel Veri Toplama Araçları.....                                                          | 136 |
| 3.3.2.1. Problem Çözme Becerileri Testi ve Problem Kurma Becerileri Testi                        | 136 |
| 3.3.2.2. Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği ve Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği..... | 140 |
| 3.3.2.3. Deneysel İşlemlerin Değerlendirilmesine Yönelik Gözlem Formları.                        | 142 |
| 3.3.2.4. Kontrol Grubunda Yürütülen Çalışmaların Değerlendirilmesine Yönelik Gözlem Formu.....   | 143 |
| 3.4. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları .....                                                    | 143 |
| 3.4.1. Geçerlik Çalışmaları.....                                                                 | 143 |
| 3.4.2. Güvenirlik Çalışmaları .....                                                              | 147 |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.5. Verilerin Toplanması .....                                        | 153 |
| 3.5.1. Deneysel İşlemlere Hazırlık Çalışmaları .....                   | 155 |
| 3.5.2. Asıl Uygulama .....                                             | 157 |
| 3.5.2.1. Birinci Deney Grubu (Sorgulama+Üstbiliş) Uygulama Süreci..... | 157 |
| 3.5.2.2. İkinci Deney Grubu (Sorgulama) Uygulama Süreci .....          | 162 |
| 3.5.2.3. Kontrol Grubu Uygulama Süreci.....                            | 165 |
| 3.6. Verilerin Analizi .....                                           | 166 |
| 3.6.1. Nitel Verilerin Analizi.....                                    | 166 |
| 3.6.2. Nicel Verilerin Analizi.....                                    | 169 |
| <b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>                                                  |     |
| <b>BULGULAR VE YORUM</b>                                               |     |
| 4.1. Araştırmanın Birinci Aşamasına İlişkin Bulgular .....             | 171 |
| 4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                     | 171 |
| 4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                       | 175 |
| 4.2. Araştırmanın İkinci Aşamasına İlişkin Bulgular .....              | 181 |
| 4.2.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                       | 181 |
| 4.2.2. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                    | 183 |
| 4.2.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                     | 186 |
| 4.3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasına İlişkin Bulgular .....              | 189 |
| 4.3.1. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                     | 189 |
| 4.3.2. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                     | 194 |
| 4.3.2.1. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                  | 199 |
| 4.3.2.2. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular .....                 | 204 |
| 4.3.2.3. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....                     | 209 |

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.1. Sonuçlar ve Tartışma .....                                                                         | 214        |
| 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                           | 215        |
| 5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                            | 217        |
| 5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....                                           | 222        |
| 5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                          | 223        |
| 5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                           | 224        |
| 5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                           | 226        |
| 5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....                                          | 230        |
| 5.1.7.1. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma .....                                      | 234        |
| 5.1.7.2. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                       | 236        |
| 5.1.7.3. Onuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma.....                                          | 237        |
| 5.2. Öneriler .....                                                                                     | 243        |
| <b>KAYNAKÇA .....</b>                                                                                   | <b>245</b> |
| <b>EKLER .....</b>                                                                                      | <b>271</b> |
| EK 1: ARAŞTIRMA İZİN YAZISI.....                                                                        | 271        |
| EK 2: DERS KİTABI VERİ KODLAMA ŞEMASI .....                                                             | 272        |
| EK 3: GÖRÜŞME FORMU.....                                                                                | 273        |
| EK 4: PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ TESTİ .....                                                              | 275        |
| EK 5: PROBLEM KURMA BECERİLERİ TESTİ.....                                                               | 283        |
| EK 6: PROBLEM ÇÖZMEYİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....                                                        | 289        |
| EK 7: PROBLEM OLUŞTURMAYI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ.....                                                    | 290        |
| EK 8: DENEY I GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN DENEYSEL İŞLEMİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK GÖZLEM FORMU ..... | 291        |



|                                                                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| EK 9: DENEY II GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN DENEYSSEL İŞLEMİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK GÖZLEM FORMU .....                         | 292        |
| EK 10: KONTROL GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİNİ DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK GÖZLEM FORMU ..... | 293        |
| EK 11: YÖNLENDİRME KARTLI PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI                                                                            | 294        |
| EK 12: YÖNLENDİRME KARTLI PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI .....                                                                      | 296        |
| EK 13: DAVRANIŞ KARTLI PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI.....                                                                          | 298        |
| EK 14: DAVRANIŞ KARTLI PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI.....                                                                          | 299        |
| EK 15: PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI .....                                                                                         | 300        |
| EK 16: PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI .....                                                                                         | 301        |
| EK 17: KONTROL LİSTESİ.....                                                                                                       | 302        |
| EK 18: HATA DEĞERLENDİRME FORMU .....                                                                                             | 303        |
| EK 19: AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU .....                                                                                            | 304        |
| EK 20: YANSITICI GÜNLÜK YAZMA FORMU.....                                                                                          | 305        |
| EK 21: ÖDEV YÖNLENDİRME KARTI.....                                                                                                | 306        |
| EK 22: ÖZ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ .....                                                                                              | 307        |
| EK 23: DENEY II GRUBUNDA KULLANILAN PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI.....                                                             | 308        |
| EK 24: DENEY II GRUBUNDA KULLANILAN PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI.....                                                             | 309        |
| EK 25: BİRİNCİ DENEY GRUBU ETKİNLİK ÖRNEKLERİ.....                                                                                | 310        |
| EK 26: İKİNCİ DENEY GRUBU ETKİNLİK ÖRNEKLERİ.....                                                                                 | 328        |
| EK 27: KONTROL GRUBU PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMA ÖRNEK SORULARI.....                                                           | 334        |
| <b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>                                                                                                             | <b>335</b> |

## TABLOLAR LİSTESİ

|                                                                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo-1: Öğrenme Alanlarında Yer Alan Kazanımların ve Ders Saatlerinin Dağılımı .....                                                        | 45  |
| Tablo-2: Sorgulama Süreci ve Öğretmenlerin Sorumlulukları.....                                                                               | 64  |
| Tablo-3: Üstbiliş Bileşenlerinin Farklı Sınıflandırılması .....                                                                              | 71  |
| Tablo-4: Araştırmanın Deneysel Deseni.....                                                                                                   | 131 |
| Tablo-5: Görüşme Yapılan Öğretmenlere Ait Bilgiler .....                                                                                     | 133 |
| Tablo-6: Çalışmaya Katılan Öğrenci Grubu .....                                                                                               | 134 |
| Tablo-7: Testlerde Yer Alan Sorulara Ait Bilgiler .....                                                                                      | 140 |
| Tablo-8: Problem Çözme ve Problem Kurma Becerileri Testlerine Ait İç Tutarlık Katsayıları .....                                              | 149 |
| Tablo-9: Problem Çözme ve Problem Kurma Becerileri Testlerindeki Açık Uçlu Maddelere İlişkin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri ..... | 151 |
| Tablo-10: Deney Gruplarında Gerçekleştirilen Uygulama Güvenirliği Verileri.....                                                              | 153 |
| Tablo-11: Araştırma Sürecinde Yapılan Çalışmalar.....                                                                                        | 153 |
| Tablo-12: Kapsam Geçerlik Oranları .....                                                                                                     | 169 |
| Tablo-13: Problem Çözme Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri .....                                                                      | 172 |
| Tablo-14: Problem Kurma Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri.....                                                                       | 174 |
| Tablo-15: Ders Kitaplarında Yer Problem Çözme ve Problem Kurma Etkinliklerinin Dağılımı .....                                                | 176 |
| Tablo-16: Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Kitaplarındaki Bölümlere Göre Dağılımı .....                                                    | 178 |
| Tablo-17: Problem Kurma Etkinliklerinin Ders Kitaplarındaki Bölümlere Göre Dağılımı .....                                                    | 180 |
| Tablo-18: Farklı Yöntemlerin Uygulanabilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri .....                                                              | 182 |
| Tablo-19: Etkili Olabilecek Yönteme İlişkin Programda Yer Alan İfadeler.....                                                                 | 184 |
| Tablo-20: Uzman Görüşlerine Ait Kapsam Geçerlik Oranları (KGO).....                                                                          | 187 |

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo-21: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 189 |
| Tablo-22: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....  | 190 |
| Tablo-23: Deney I ve Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....  | 190 |
| Tablo-24: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması.....  | 191 |
| Tablo-25: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması..... | 191 |
| Tablo-26: Deney I ve Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması..... | 192 |
| Tablo-27: Deney I Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları                              | 192 |
| Tablo-28: Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları .....                       | 193 |
| Tablo-29: Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları                              | 193 |
| Tablo-30: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 194 |
| Tablo-31: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 195 |
| Tablo-32: Deney I ve Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....  | 195 |
| Tablo-33: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 195 |
| Tablo-34: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması..... | 196 |
| Tablo-35: Deney I ve Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması..... | 196 |
| Tablo-36: Deney I Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları                              | 197 |
| Tablo-37: Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları .....                       | 197 |
| Tablo-38: Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları                              | 198 |

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo-39: Deney I ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....        | 199 |
| Tablo-40: Deney II ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....       | 199 |
| Tablo-41: Deney I ve Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....       | 200 |
| Tablo-42: Deney I ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....       | 200 |
| Tablo-43: Deney II ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....      | 201 |
| Tablo-44: Deney I ve Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....      | 201 |
| Tablo-45: Deney I Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                              | 202 |
| Tablo-46: Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                             | 203 |
| Tablo-47: Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                              | 203 |
| Tablo-48: Deney I ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....   | 204 |
| Tablo-49: Deney II ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 205 |
| Tablo-50: Deney I ve Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 205 |
| Tablo-51: Deney I ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 206 |
| Tablo-52: Deney II ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 206 |
| Tablo-53: Deney I ve Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 206 |
| Tablo-54: Deney I Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                         | 207 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo-55: Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....           | 208 |
| Tablo-56: Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....            | 208 |
| Tablo-57: Deney I ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....    | 209 |
| Tablo-58: Deney II ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....   | 210 |
| Tablo-59: Deney I ve Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması.....   | 210 |
| Tablo-60: Deney I ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması .....  | 211 |
| Tablo-61: Deney II ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 211 |
| Tablo-62: Deney I ve Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması ..... | 211 |
| Tablo-63: Deney I Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                         | 212 |
| Tablo-64: Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                        | 213 |
| Tablo-65: Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları .....                         | 213 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil-1: Veri Kodlama Şeması .....                             | 40  |
| Şekil-2: Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Yönergesi .....   | 41  |
| Şekil-3: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Faaliyetleri .....         | 60  |
| Şekil-4: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci .....               | 62  |
| Şekil-5: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme-Öğretme Kültürü .....      | 67  |
| Şekil-6: Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Anahtar Unsurları ..... | 68  |
| Şekil-7: Üstbilişin Bileşenleri Arasındaki Etkileşim .....     | 73  |
| Şekil-8: Keşfedici Sıralı Desen .....                          | 128 |
| Şekil-9: Sorgulama Süreci Uygulama Basamakları .....           | 163 |

## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumuna, amacına, problem cümlesine, alt problemlerine, önemine, varsayımlarına, sınırlılıklarına ve tanımlara yer verilmiştir.

#### 1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknolojideki hızlı değişim, birey ve toplumun bitmek bilmeyen ihtiyaçları, öğrenme öğretme yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen davranışları da doğrudan etkilemiştir. Yaşanan bu gelişmeler bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, problem çözebilen, eleştirel düşünen, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan niteliklere sahip bireylerin bu değişime ayak uydurabileceğini göstermektedir. (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bu değişim hızına ayak uydurabilecek bireylerin yetişmesine hizmet etmek amacıyla Matematik Dersi Öğretim Programı'nda da önemli değişiklikler yapılmış olup, her öğrencinin matematiği öğrenebileceği ilkesi benimsenmiştir. Bu amacı gerçekleştirebilmek için matematik öğretiminde öğrencilere matematiğin aslında hayatın bir parçası olduğunu anlamaları için fırsatlar sunulmalı ve matematiğin uğraşmaya değer olduğunu hissettirecek ortamlar hazırlanmalıdır. Ancak matematik birçok kişi tarafından korkulan, sevilmeyen, bir an evvel kurtulmak istenilen bir ders olarak görülmektedir. Buna rağmen matematik, bireylere günlük hayatın gerektirdiği bilgi ve becerilerin kazandırılmasında, problem çözmeyi öğretmede, olaylarda problem çözme yaklaşımı içinde yer alan düşünme biçimlerini kazandırmada ve bireyleri geleceğe hazırlamada önemli bir araç görevini üstlenmektedir (Gömleksiz, 1997). Ayrıca matematik, insan ilgi ve yeteneklerinin ortaya çıkarılmasını ve sistemli bir düşünce anlayışının kazandırılmasını amaçlamaktadır. Bu nedenle yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olan matematiği anlamak ve kullanabilmek her geçen gün daha da önemli hale gelmiştir.

Matematik Dersi Öğretim Programı'nın genel amaçlarında ilkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz

farkındalık çerçevesinde, özgüven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış bireyler olmaları gerektiği belirtilmiştir. (MEB, 2018). Özel amaçlarına bakıldığında ise; matematiksel kavramları öğrenme, kavramlar arasında ilişki kurma, matematiğin dilini kullanarak iletişim kurabilme, akıl yürütme, modellemeler yapabilme, işlemlerde akıcı olma, nesnelere arasındaki ilişkileri ifade etmek için uygun matematiksel terimler seçebilme ve problem çözme becerilerine sahip olma hedeflenen beceriler olarak sıralanmaktadır.

Problem çözmenin matematik dersinin genel ve özel amaçlarında önemli bir yer tutuyor olması, problem çözme becerisinin matematik dersi öğretim programlarının merkezinde yer aldığı açıkça göstermektedir. Bundan dolayı, öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve eğitimin öncelikli amacı olması konusunda matematik eğitimcileri fikir birliğindedir (Howland, 2001; Cai, 2003; De Corte, 2004; Karataş ve Güven, 2004; MEB, 2018). Problem çözme sürecinde yaşanan zihinsel süreç dikkate alındığında; bu sürecin geliştirilebilmesi için bilgiyi anlama ve bu bilgiler arasında ilişki kurma, analiz ve sentez yapma, yaratıcı, yansıtıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin kullanılması gerekmektedir (Soylu ve Soylu, 2006).

Son yıllarda yapılan alanyazındaki çalışmalar incelendiğinde, artık birtakım kalıplaşmış bakış açısı ve düşüncenin aksine okullarda yürütülen matematik eğitiminin bundan sonra yalnızca matematik bilen değil, sahip olduğu bilgiyi kullanan ve uygulayan, sorgulayan, eleştirel düşünen, problem çözebilen kısacası matematik yapabilen bireylerin yetişmesine hizmet edecek şekilde tasarlanması gerektiği ifade edilmektedir (Ersoy, 2000).

Bilindiği gibi geleneksel anlayışta öğrencilerin problemleri ders kitaplarındaki hazır şekliyle ve öğretmenlerinin istediği şekilde çözmeleri istenmektedir. Nadiren öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları istenmektedir. Oysaki öğrencilerin edinmesi gereken kazanımlarda incelenmesi ve tartışılması gereken önemli sorunlardan birisi de yalnızca verilen problemleri çözme ve doğru sonucu elde etme yerine öğrencilerin yeni problemler kurmayı ve çözmeyi denemesidir. Bu konuda



ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1991) gibi bazı kuruluşlar ve ilgili alanyazın problem kurmanın önemine vurgu yapmış ve okullarda problem kurma etkinliklerine daha fazla yer verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Korkmaz, 2003).

Problem kurma, mevcut bir problemi yeniden düzenlemek veya yeni problemler üretmek şeklinde tanımlanmaktadır (Silver, 1994; Cai ve Hwang, 2002; English, 2003). Problem kurma, günlük yaşam durumları ile matematik arasındaki ilişkiyi sağlarken, öğrencilerin matematiksel düşüncelerinin gelişiminde de etkili bir yol olarak görülür (Abu-Elwan, 2002). Öğretmenler tarafından kurulan problemler ise öğrenciler için bir model oluşturmaktadır. Bu durum dikkate alındığında, kurulacak problemlerdeki çeşitlilik öğrencilere kazandırılacak becerilerin öğretimine katkı sunacaktır (Işık, 2010; Işık ve Kar, 2012b).

Öte yandan, matematiksel düşüncenin ve yaratıcılığın geliştirilmesinde problem çözme ile problem kurma becerileri arasında sıkı bir ilişkinin olduğu ve bu becerilerin birbirini desteklediği belirtilmektedir (Kilpatrick, 1987; Gonzales, 1998; Lowrie, 2002; Stoyanova, 2005; Rosli, 2013). Problem çözme yaratıcılığın bir parçası olarak görülmekte ancak yeterince özgünlük içermediğinden dolayı öğrencilerin yaratıcılığını geliştirebilmek için kendi problemlerini kurmalarına teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde de problem kurmanın önemli bir etken olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmiştir (Silver, 1994; Silver ve Cai, 1996; English, 1998; Akay, 2006; Salman, 2012). Bu sebeple derslerde öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını geliştirebilmek için problem çözme ve problem kurma etkinliklerine sık sık yer verilmesi gerektiği önerilmektedir (Kilpatrick, 1987; Mamona-Downs, 1993).

Ülkemizde son yıllarda yapılan eğitim programlarının güncellenmesiyle ilköğretim ve ortaöğretim programları yeniden düzenlenmiş ve uygulamaya konulmuştur. Eğitim programlarının uygulamadaki görünür yüzü bilindiği gibi ders kitaplarıdır (Demirel ve Kıroğlu, 2005; Kılıç ve Seven, 2011). Kitaplar, öğretim programlarının hedefleri ve öğretmenler tarafından gerçekleştirilen eğitsel aktiviteler arasında bağ kurmaya yardımcı olan en önemli materyallerdir (Törnroos, 2005). Bu

doğrultuda ders kitapları da değişen programlar çerçevesinde kendini güncellemekte ve yenilemektedir. Ders kitapları, ders konularına ait bilgileri, sıralı ve doğru bir biçimde, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini sağlamak amacıyla hazırlanan eğitimde kullanılan, öğrencilere yardımcı en önemli araç gereçlerdendir (Duman, Karakaya, Çakmak, Eray ve Özkan, 2001). Öğretim programları temel alınarak hazırlanmaları ve soyut ifadeler olan kazanımların somut olarak ortaya konduğu materyaller olmaları nedeniyle, kitapların programın öngördüğü becerileri de yeterli ve nitelikli ölçüde barındırması gerekmektedir.

Öğretmenler genellikle ders kitaplarından neyi öğretecekleri ve nasıl öğretecekleri konusunda yararlanırken; öğrenciler sıklıkla sınıf içi alıştırmaları ve ödevlerini yapmak için ders kitaplarını kullanırlar (Robitaille ve Travers, 1992; Fan, Chen, Zhu, Qiu ve Hu, 2004; Kaya, 2008). Bu sebeple matematik derslerinde en güvenilen araç gereç olarak matematik ders kitapları görülmektedir (Beaton, Mullis, Martin, Gonzales, Kelly ve Smith, 1996). Bu anlamda matematik ders kitaplarında programın öngördüğü becerilerden problem çözüme ve problem kurma becerilerini kapsayan etkinliklerin öğretmen ve öğrencilerin faydalanacağı düzeyde ve yeterlilikte olması beklenmektedir.

Matematik öğretim programında yer alan problem çözüme, ilişkilendirme, iletişim ve akıl yürütme gibi beceriler temel matematiksel beceriler olarak sayılmaktadır. Ayrıca öğrencilere problem çözüme ve problem kurma becerilerini kazandırmak için öğretim sürecinde uygulanacak öğretim yöntemleri hakkında önerilerde bulunulmuştur. Problemlerin öğrenci yaşantısıyla ilgili olması, dikkat çekmesi ve ihtiyaç hissettirmesi gerektiği belirtilmiştir. Bu özellikler sağlandığında öğrenciler kazandıkları matematiksel bilgi ve becerileri farklı durumlarda uygulayarak anlamlı öğrenme gerçekleşmiş olacaktır (Karataş, 2008).

Öğrencilere problem çözüme ve problem kurma becerilerinin kazandırılması için problem çözümenin ve kurmanın bir konu, görev olarak değil de bir süreç olarak ele alınması gerekmektedir. Bu yüzden öğrenme ortamlarının öğrencilerin problemler üzerinde uğraşmalarına fırsat verecek ve yaratıcı olmalarını sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerekir. Problem çözmeye ve problem kurmaya atfedilen

önemden dolayı bu becerilerin kapsamlı bir şekilde öğretilmesi için öğrencilerin problemleri farklı yollardan çözebilecekleri, problem çözme ve problem kurma süreci ile ilgili düşüncelerini rahatlıkla öğretmen ve akranlarıyla paylaşabilecekleri sınıf ortamları oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca bu öğrenme ortamlarında problem çözme ve problem kurma sürecinde karşılaşılan farklı çözüm yollarının görülebilmesi için öğrencilerin farklı görüşlerine değer verilmelidir. Öğrencilerin problemleri nasıl tanımladığı, hangi çözüm yollarını tercih ettiği, problemleri nasıl temsil ettiği, hangi stratejiyi seçtiği, seçtiği temsil biçiminin ve stratejinin onu çözüme götürüp götürmeyeceğini belirlemesi üzerinde önemle durulması gereken konulardır (MEB, 2005; 2018).

Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma sürecinde kullanabileceği yöntemlerden birisi de sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemidir. Bu yöntem, öğrenme süreci içerisinde öğrencilerin kendi sorularını oluşturarak bilgilerini yapılandırdığı öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Keller, 2001; Llewellyn, 2002; Hammerman, 2006). Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi öğretmenin bir problem durumu sunması ve öğrencilerin bu problem durumuna yönelik veriler toplayarak problemi çözmeye çalışmasıdır. Bu yöntemde öğrenciler sorular sorar, araştırır, bilgileri analiz eder ve verileri faydalı bilgilere dönüştürürler (Perry ve Richardson, 2001; Woolfolk, 2001).

Joyce ve Colhoun (1996) sorgulamaya dayalı öğrenmede, öğretmenin en önemli görevlerinden birinin araştırma sürecinde öğrencilere rehberlik etmek ve öğrencileri araştırma yapmaya sürekli teşvik etmek olduğunu belirtmiştir. Araştırma sürecinde öğretmen, öğrencilere bir plan ve hedef sunar. Ancak hedefe ulaşılabilecek yolun seçimini öğrenciye bırakır. Öğrenciler oluşturdukları araştırma soruları ile bireysel veya işbirliği içerisinde çalışırlar. Problem çözme basamakları sürecinde öğretmenin görevi, soru sorma teknikleriyle karşılaşılan güçlüklerde yardımcı olmak, sorularına sorularla cevap vermek ve gerekli yerlerde öğrencilere rehberlik yapmaktır (Alvarado ve Herr, 2003).

Matematik dersi öğretim programı ayrıca öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli bir şekilde

yönetebilmelerine imkân sağlayacak şekilde düzenlemelerin yapılması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bu anlamda matematik öğretiminde yaralanılacak diğer bir unsur da düşünmeyi düşünme (Blakey ve Spence, 1990) olarak tanımlanan üstbilidir. Üstbilis genel olarak kişinin kendi bilis sisteminin yapısı ve çalışması hakkındaki bilgisi olup; bireyin matematiksel bir problemin çözümünde planlama, izleme ve değerlendirme süreçleriyle ilgili kendi farkındalığını ifade eder (Flavell, 1979; Schoenfeld, 1987; Pugalee, 2001; Özsoy, 2007; Senemoğlu, 2013).

Üstbilis, kişinin kendi bilisel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri yönetebilmesi anlamına gelmektedir (Flavell, 1979; Brown, 1987; Schraw ve Moshman, 1995; Efklides, 2006). Bu anlamda kişinin kendisini tanınması, ihtiyaçlarını ve hedeflerini belirlemesi, yürüttüğü faaliyetleri izlemesi ve değerlendirmesi gerekir (Özbay ve Bahar, 2012). Bu faaliyetlerin yerine getirilmesinde gerçekleştirilen iletişim, dikkat, dil, öğrenme, sosyal bilis, bellek, öz öğretim, yazma, problem çözüme, okuduğunu anlama ve öz kontrol gibi alanlarda üstbilis önemli bir rol oynar (Flavell, 1979).

Üstbilisel bilgi ve becerilerin problem çözümedeki başarıyı açıklayan önemli bir faktör olduğunun ortaya çıkmasından sonra (Flavell, 1979; Schoenfeld, 1987) üstbilisin matematik ve problem çözümeyle ilişkisini belirlemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalarda, üstbilisel beceriler ile matematiksel problem çözüme başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunduğu, üstbilisel süreçlerin problem çözüme performansını geliştirdiği ve bu sayede öğrencilerin zihinsel süreçlerini daha etkili organize edebildikleri ortaya çıkmıştır (Mevarech ve Kramarski, 1997; Goldberg ve Bush, 2003; Özsoy, 2007; Rosenzweig, Krawec ve Montague, 2011; Serin, 2014; Aşık, 2015; Barın, 2016; Vula, Avdyli, Berisha, Sagipi ve Elezi, 2017; Izzati ve Mahmudi, 2018). Problem çözüme becerisi üzerinde etkisi ortaya konmuş olan üstbilisel sürecin problem kurma becerileri üzerinde de etkili olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin öğrenme süreçlerini planlamaları, izlemeleri ve gerekli değerlendirmeyi yapmaları gibi üstbilisel becerilerin gelişimini teşvik edecek, öğrencilerin öğrenmelerinin sorumluluklarını almalarını sağlayacak destekleyici bir

sınıf ortamının oluşturulması önemlidir (Lin, 2001; Georghiades, 2004; Tian, 2016). Öğrencilerin öğrenme süreçlerini takip edebilmeleri ve üstbilişsel becerilerini geliştirebilmeleri için birtakım üstbilişsel stratejiler bulunmaktadır. Bu stratejiler belirlenen bir hedefin gerçekleştirilmesinde bilişsel etkinliği kontrol etmek için kullanılan işlemler dizisi olarak tanımlanmaktadır (Flavell, 1979; Schraw ve Moshman, 1995; Schraw, 1998; Gama, 2004). Bu sayede öğrenciler bu işlemler dizisini yerine getirirken kendi öğrenme süreçlerinde gerekli planlamayı, izlemeyi ve değerlendirmeyi yapabilirler. Bu açıdan öğrenme sürecine büyük etkisi olduğu düşünülen üstbilişsel stratejilerin kullanımına ilişkin ilkökul öğrencilerine yönelik kapsamlı araştırmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda, ilkökul matematik eğitiminde üzerinde önemle durulan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin matematik ders kitaplarında yer alma durumları öğretmen görüşleri de alınarak incelenecek ve bu bilişsel becerilerin öğretiminde etkili olabileceği düşünülen üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiği değerlendirilecektir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ilkökul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında bulunma durumlarının değerlendirilmesi; öğretmen görüşleri, öğretim programı ve literatür yönlendirmeleriyle 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı düşünülen yöntemin belirlenerek etkililiğinin değerlendirilmesidir. Bu amaçla araştırma üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

**Aşama 1:** İlkökul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin;

**1.1.** Öğretmen görüşlerinden faydalanılarak ve

**1.2.** Doküman analizi yöntemiyle niteliksel ve niceliksel bakımlardan değerlendirilmesi

**Aşama 2:** İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemin;

- 2.1. Öğretmen görüşlerinden,
- 2.2. Öğretim programındaki yönlendirmelerden ve
- 2.3. İlgili literatürden faydalanılarak tespit edilmesi

**Aşama 3:** İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin değerlendirilmesidir.

### 1.3. Problem Cümlesi

“İlkokul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir.

#### 1.3.1. Alt Problemler

1. İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinlikleri;
  - 1.1. Hakkındaki öğretmen görüşleri nelerdir?
  - 1.2. İlgili literatürde tanımlanan durumları karşılayacak düzeyde midir?
2. İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;
  - 2.1. Öğretmen görüşleri,
  - 2.2. Öğretim programındaki yönlendirmeler,
  - 2.3. İlgili literatürde tanımlanan durumlar göz önüne alındığında hangisidir?

3. Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

3.1. Problem çözme beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3.2. Problem kurma beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3.2.1. Yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3.2.2. Yarı yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3.2.3. Serbest problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

#### 1.4. Araştırmanın Önemi

İlgili alanyazın incelendiğinde, problem çözme ve problem kurma becerilerinin birbirine bağlı ve birbirini destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Silver ve Cai, 1996; Gonzales, 1998; Lowrie, 2002; Akay, 2006; Salman, 2012; Rosli, 2013). Öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için matematik derslerinde problem çözme ve problem kurma etkinliklerine aynı anda yer verilmesi gerektiği ifade edilmektedir. Ancak yapılan araştırmalar incelendiğinde, (Stickles, 2006; Polat, 2009; Oğraş, 2011; Arıkan ve Ünal, 2013; Akkaş, 2014; Yazlık, 2015; Yalçın, 2017) problem çözme veya problem kurma çalışmalarının tek başına ele alındığı, bu iki bilişsel becerinin aynı çalışmada incelendiği araştırmalara pek rastlanmadığı görülmüştür. Bu çalışmada, tasarlanan öğretim süreci sonrasında öğrencilerin problem çözme ve problem kurma beceri gelişimleri aynı çalışma içerisinde incelenmiş olacaktır. Gerçekleştirilen bu çalışmanın bu anlamda literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca programın öngördüğü şekilde problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında da etkili bir şekilde bulunması gerektiği ifade

edilmektedir. Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de en sık kullanılan öğretim materyali ders kitaplarıdır. Ayrıca öğrencilerin sınıf ortamındaki zamanlarının çoğunu ders kitaplarındaki etkinliklerle geçirdikleri de bilinmektedir. Bu anlamda matematik ders kitapları öğretmen ve öğrencilere derslerde yardımcı en önemli araç gereçlerden birisi olması yönüyle problem çözme ve problem kurma becerilerinin etkili bir şekilde aktarılması konusunda önemli bir yere sahiptir. Bu becerilerin ders kitaplarındaki konu anlatımları, etkinlikler, çalışmalar, çözelim öğrenelim, birlikte değerlendirelim, öğrendiklerimizi kontrol edelim, problem çözelim ve kuralım, ünite değerlendirme ve benzeri çalışmalar vasıtasıyla öğrencilere kazandırılıyor olması gerekmektedir. Bu anlamda ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin inceleniyor olması önemli görülmektedir. Çalışmamızda bu amaç doğrultusunda matematik ders kitapları doküman incelemesi yoluyla analiz edilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde özellikle Türkçe ve Sosyal Bilgiler ders kitaplarının doküman analizi yöntemiyle incelenmesine yönelik araştırmalar bulunmakta olup Matematik ders kitaplarının incelendiği araştırmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır (Toluk ve Olkun, 2002; Kaya, 2008; Hayırsever, 2010; Sarpkaya, 2011; Özgeldi, 2012; Toptaş, Elkatmış ve Karaca, 2012; Bulut, 2013; Örgü Yaşar, 2013; Tertemiz, Özkan, Çoban Sural ve Ünlütürk Akçakın, 2015; Ev Çimen ve Yıldız, 2017). Bu anlamda matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin problem çözme ve problem kurma becerilerini etkili bir şekilde yansıtmadığının incelenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda araştırmanın önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Ayrıca matematik ders kitaplarının bilişsel beceriler açısından incelenmesi gelecekte hazırlanacak olan kitapların geliştirilmesi ve bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara yol gösterici nitelikte olması bakımından önemli görülmektedir.

Ülkemizde problem çözme ve problem kurmayla ilgili çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerini geliştirici öğrenme ortamlarının tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Ancak problem çözme ve problem kurma becerilerini geliştirebilecek öğrenme ortamlarının tasarlanması dünyada kısmen yaygın olmasına rağmen ülkemizde bu tür çalışmalara fazla rastlanmamaktadır (Cantürk Günhan, 2006). Dolayısıyla çalışma kapsamında,



öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin geliştirilmesine yönelik sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılmıştır. Bu yaklaşımda öğrencinin öğrenme aşamasında kendi sorularını oluşturması, analiz etmesi, araştırma yapması öğrencinin bilişsel gelişimi açısından son derece önemlidir. Bu açıdan öğrencilerin alışlagelmiş öğrenme yöntemleri dışında farklı bir öğrenme yöntemini deneyimlemesi onların problem çözme ve problem kurma becerilerini geliştirecektir. Çalışma grubu öğrencilerinin farklı bir öğrenme aktivitesi içine girmiş olmaları da onlar açısından önemli görülmektedir. Ayrıca araştırmada kullanılan sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin farklı disiplinlerde de kullanımına yönelik kaynak teşkil edeceği düşünülmektedir.

İlgili matematik programımız öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilere sahip bireyler olarak yetiştirilmesini istemektedir. Kendi öğrenme süreçlerini planlama, izleme ve değerlendirme olarak tanımlanan üstbilişsel öğrenme süreci öğrencilerin gelişimine büyük katkı sağlamaktadır. Ayrıca programda öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilere sahip bireyler olabilmeleri için eğitim ortamlarının düzenlenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu amaçla öğretmenlerimiz sınıf içi eğitim aktivitelerinde öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerini harekete geçirici uygulamalara yer vermelidir. Ancak bu uygulamaların neler olduğuyla ilgili öğretmenler yeterli bilgiye sahip değildir. Bu çalışmada bu uygulamaların neler olduğuyla ve nasıl kullanılacağıyla ilgili bilgiler mevcuttur. Bu bilgiler sayesinde çalışmanın öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yürütülen bu çalışmayla birlikte, ilkokul 1-4. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin yeterliliği belirlenerek; ders kitaplarındaki etkinliklerin öğretmenler ve öğrenciler için daha kullanışlı, etkili ve işlevsel olarak hazırlanabilmesi için kitap yazarlarına, program hazırlayıcılara ve ilgili kişilere katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca etkisi test edilerek birçok alan ve konuda uygulanabileceği düşünülen üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin ilgili literatüre önemli katkı sağlayacağına inanılmaktadır.

### 1.5. Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin matematik ders kitaplarına ilişkin vermiş oldukları bilgilerin doğru ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına içtenlikle ve dürüst cevap verdikleri varsayılmıştır.
3. Öğretim açısından deney grupları ve kontrol grubu arasında yürütülen problem çözme ve problem kurma çalışmaları arasındaki tek farkın uygulanan öğretim yöntemleri olduğu varsayılmıştır.
4. Öğretim açısından deney gruplarında yürütülen çalışma sürelerinin yeterli olduğu varsayılmıştır.

### 1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında devlet okullarında okutulmasına karar verilen matematik ders kitaplarıyla sınırlıdır.
2. Matematik ders kitaplarında yer alan “Sıra Sizde”, “Birlikte Yapalım”, “Öğrendiklerimizi Kontrol Edelim”, “Çözelim Öğrenelim”, “Bölüm Değerlendirme”, “Problem Çözelim ve Kuralım” ve “Ünite Değerlendirme” başlıkları altında yer alan problemler ve problem kurma durumlarıyla sınırlıdır.
3. Araştırma 2018 yılında yayımlanan matematik dersi öğretim programıyla sınırlıdır.
4. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili İscehisar ilçesinde görev yapan sınıf öğretmenleriyle sınırlıdır.
5. Araştırma 2017-2018 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili İscehisar ilçesinde bulunan İscehisar İlkokulu 4. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır.
6. Araştırmanın nicel kısmı, bir hafta pilot çalışma ve dokuz hafta uygulama süresi olmak üzere toplam 10 haftalık süre ile sınırlıdır.
7. “Doğal Sayılarda Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Bölme İşlemi”, “Uzunluk Ölçme” ve “Veri Toplama ve Değerlendirme” alt öğrenme alanlarıyla sınırlıdır.
8. Araştırma için geliştirilmiş olan veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerle sınırlıdır.

### 1.7. Tanımlar

**Problem Çözme:** Karşılaşılan bir problemle ilgili belirsizliklerin ortadan kaldırılması için (problemi çözmek) durumun analiz edilmesi, ihtiyaç duyulan bilgilerin toplanması, bu bilgilerden çözüm için uygun olanların seçilmesi ve seçilen bilgilerin uygun bir şekilde kullanılmasıdır (Baykul, 2014).

**Problem Kurma:** Bir durumdan, bir deneyimden yola çıkılarak bir problem yazma ya da verilen bir problemde yeni bir problem üretmektir (Stoyanova, 2003).

**Öğretim Programı:** Bireye kazandırılması planlanan davranışların nasıl kazandırılacağını ve bu davranışların kazandırılıp kazandırılmadığının nasıl anlaşılacağını gösteren dokümandır (Kılıç ve Seven, 2011).

**Ders Kitabı:** Bir eğitim programında yer alan hedef, içerik, öğrenme-öğretme süreci ve ölçme değerlendirme boyutları dikkate alınarak hazırlanmış ve öğrenme amaçlı kullanılan en önemli basılı öğretim materyalidir (Demirel ve Kıroğlu, 2005).

**Sorgulamaya Dayalı Öğrenme:** Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılarak kendi sorularını oluşturduğu, yeni bilgilerle önceki bilgilerini ilişkilendirerek öğrendiği öğrenci merkezli bir yöntemdir (Llewellyn, 2005).

**Üstbiliş:** Kişinin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilginin bilişsel süreçleri kontrol etmek için kullanılmasıdır (Flavell, 1981).

**Üstbilişsel Stratejiler:** Öğrencilerin kendi biliş süreçleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu süreçleri planlama, izleme ve yeniden düzenleyerek kontrol etmelerini sağlayan stratejilerdir (Weinstein ve Mayer, 1986).

## İKİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde araştırmanın kavramsal çerçevesi üzerinde durulmuş; araştırmanın yapılandırılmasında faydalanılan temel kavram ve süreçlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

#### 2.1. Problem ve Problem Türleri

##### 2.1.1. Problem Nedir?

John Dewey problemi, insanın zihnini karıştıran ona meydan okuyan ve inancı belirsizleştiren her şey olarak tanımlamaktadır. Gerçekte bir kimse belirsiz bir durumu aydınlatma ya da çözme ihtiyacındaysa ve bunu çözmeye çalışıyorsa, bu durum zihnini karıştırıyor, inancı belirsizleştiriyor ve düşüncelerini alt-üst ediyorsa bundan kurtulmak istiyordur denilebilir (Baykul, 2014).

Altun'a (2000) göre problem, çözümünü bir araştırma veya tartışma gerektiren zor ya da sonucu belirsiz bir sorudur. Bu soruyu çözme konusunda kişi hazırlıksız fakat isteklidir. Problem, (a) "karşılaşan bireyin çözme ihtiyacı duyduğu veya çözmek istediği", (b) "çözümü için birey tarafından hazır bir yolu bilinmeyen", (c) "bireyin çözmeye kalkıştığı iştir" (Van De Walle, 2004).

Olkun ve Toluk (2009) ise "problemi, kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlar" olarak tanımlamışlardır.

Adair (2000) ise problemi, bireyin önüne atılmış ve onu engelleyen durum olarak açıklamıştır. Problemlerde çözümün bütün elemanlarının problemin kendi içinde bulunduğunu söyleyerek problemi bir tür çözüm ya da çözümün problem biçiminde gizlenmiş şekli olarak tanımlamıştır.

Bu tanımlar problemin üç özelliğini ortaya koymaktadır. Bunlar:



zamanla alıştırmaya, daha sonra da soruya dönüşürler (Toluk ve Olkun, 2002). Ayrıca konu anlatımlarından sonra konunun daha iyi anlaşılması için öğretmenler örnekler kullanırlar. Bu terimleri daha iyi anlamak için aşağıda açıklanmışlardır:

**Örnek:** Uygun olan ve olmayan temsillerin verilmesi ve paylaşılmasıdır. Örneğin, köklü sayı öğretiminde  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{7}$  gibi sayıların köklü sayı olduğu bilgisinin verilmesidir (Yenilmez ve Ev Çimen, 2014).

**Alıştırma:** Belirli bir matematiksel algoritma veya becerinin pekiştirilmesi için kullanılan sözel problem durumlarıdır. Öğretmen tarafından bir problemin çözümü sınıfta gösterilmişse ve öğrenciler bu çözüm yolunu diğer problemlerin çözümünde de kullanırsa bu bir alıştırmadır. Köklü sayı öğretiminde yer alan bir özelliğin verildikten sonra özelliği ve matematiksel işlemleri içeren uygulamaların yapılmasıdır.  $\sqrt{a^2b} = a\sqrt{b}$  olarak yazılabileceği gösteriminden sonra, öğrencilerin  $\sqrt{72}$ ,  $\sqrt{120}$  sayılarını veya  $\sqrt{a^4 b^2 c^8}$  ifadesini kök dışına çıkarmaları birer alıştırmadır (Yenilmez ve Ev Çimen, 2014).

**Soru:** Problem durumuyla karşılaşıldığında bu durumun nasıl çözüleceği doğrudan hatırlanıyorsa bu bir sorudur. Öğrenci daha önce böyle bir problem durumuyla defalarca karşılaştığı için artık nasıl çözüleceğini biliyordur.

**Problem:** Öğrenci daha önce böyle bir problem durumuyla hiç karşılaşmamış ve nasıl çözüleceğini bilmiyordur. Bu belirsizliğin üstesinden gelebilmek için öğrencinin bir strateji belirleyerek çözüme ulaşması gerekir. Bunun için de önceden sahip olduğu bilgilerin sentezi yapılarak kullanılması gerekir.

Krulik ve Rudnick (1989), sıkça birbiri yerine kullanılan üç terim olan soru, alıştırma ve problem arasındaki farkı şöyle ortaya koymuştur: Soru, hafızadaki bilginin hatırlanması ile çözülebilen durumdur. Alıştırma, önceden öğrenilen bir beceri ya da algoritmanın pekiştirilmesi için tekrar ve uygulama yapmayı sağlayan durumdur. Problem, çözümü için düşünmeyi ve önceki bilgileri sentezlemeyi gerektiren durumdur. Problem, çözüme yönelik önceki öğrenilen bilgilerin analizini ve sentezini gerektirdiği için soru ve alıştırmalardan ayrılmaktadır.

Ayrıca matematik derslerinde karşılaşılan problemler matematiksel durumlardır ve daha çok niceldir. Çözüm için açıkça görülen yolları yoktur. İlkokul matematik derslerinde karşılaşılan ve problem diye verilen durumlar ilkokul sınıflarına göre aşağıdaki gibi üç grupta toplanabilir (Baykul, 2014).

**I.** Hiçbir anlamı olmayan durumlar. Bunlar öğrencilerin seviyelerinin çok üstünde, tamamen yabancı kavramlara dayalı problemlerdir. Bunlar öğrencilere bilmece gibi görünürler.

**Örnek:** İlkokul birinci sınıfa yeni başlamış bir öğrenci için, “Bir musluktan akan su bir havuzu kendi başına 4 saatte, diğer bir musluktan akan su da 6 saatte dolduruyor. Bu iki musluk aynı havuzu kaç saatte doldurur?” sorusu bir bilmecedir.

**II.** Dört işlemle ilgili alıştırmalar genellikle öğrencilerin, hemen cevap verebilecekleri türden sorulardır. Hatta bu sorulara cevabın mekanik olarak verilebilmesi bile mümkündür. Dolayısıyla alıştırmalar genel olarak problem durumları değildir.

**Örnek:** İki basamaklı doğal sayıları iki basamaklı doğal sayılarla toplama işlemi konusundaki bilgi ve becerileri kazanmış bir ikinci sınıf öğrencisi için  $29+15=?$  işleminin yapılması bir problem değil, alıştırmadır. Aynı durum (soru), toplama kavramını kazanmış fakat henüz iki basamaklı sayılarla toplamayı tam olarak öğrenmemiş bir öğrenci için problem olabilir.

**III.** Öğrencilerin mekanik olarak cevap veremeyecekleri fakat kazanmış oldukları mevcut davranışlarla cevaplayabilecekleri durumlar (sorular) problemdir.

**Örnek:** 22, 17 sayıları üzerine kurulmuş ve sadece bir toplama işlemi gerektiren “Ali’nin 22 tane koyunu vardır. Mehmet’in koyunları Ali’nin koyunlarından 17 tane fazladır. Mehmet’in kaç koyunu vardır?” sorusu bir ilkokul ikinci sınıf öğrencisi için önceden karşılaşmamış olması şartıyla problem olabilir.

### 2.1.2. Problem Türleri

İlgili literatürde problem türleri, içerikleri ve kullanım amaçları doğrultusunda farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Örneğin, matematiksel problemler problemin içerdiği bilinmeyen konumuna göre sonucu bilinmeyen problemler ve başlangıcı bilinmeyen problemler şeklinde iki; problemin ifade ediliş biçiminde kullanılan dile (problemin diline) göre ise; sözel problemler, sözel denklemler ve sembolik denklemler şeklinde üç kategoride sınıflandırılmaktadır (Nathan ve Koedinger, 2000). Çözümü için gerektirdiği beceri, düşünme ve çabaya göre de bir sınıflandırma yapılmıştır. Literatürde en çok yer alan sınıflandırmalardan biri olan bu sınıflamaya göre problemler, rutin problemler ve rutin olmayan problemler olarak ikiye ayrılır (Altun, 2000).

#### 2.1.2.1. Rutin (Sıradan) Problemler

İlköğretime yeni başlayan öğrencilerin ilk karşılaştığı problem türüdür. Bu tür problemler matematik ders kitaplarında yer alan bir ya da birkaç işlemle çözülebilen problemlerdir. Örneğin; “*Göktuğ 9 yaşındadır. Duru'nun yaşı Göktuğ'un yaşının 2 katından 5 eksiktir. Duru'nun yaşı kaçtır?*” problemi dört işlem becerisiyle çözülebilecek rutin bir problemdir.

Öğrenciler bu tür problemleri çözerken problemle ilgili verileni ve istenileni yazma, şekil çizme, işlemler yapma, sağlama yapma, sonuçları listeme ve benzer problemler yazma gibi temel beceriler kazanırlar. Rutin problemlerin en önemli özelliği öğrencilerin işlem becerilerini geliştiriyor olmasıdır. Bunun yanında öğrencilerin problem hikâyesinde geçen bilgileri matematik eşitliklerine aktarmayı öğrenme, düşüncelerini şekillerle anlatma ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanma gibi becerilerinin gelişimine yardımcı olmaktadır.

#### 2.1.2.2. Rutin Olmayan (Sıradışı) Problemler

Bu tür problemlerin çözümü, işlem becerilerinin ötesinde özel becerilere ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapabilme becerilerine sahip olmayı gerektirir. Rutin problemlerden farklı olarak sadece işlem becerisine sahip olmak bu tür problemlerin



çözümünde yeterli değildir. Problem çözümü için verileri toplama, organize etme, ilişkileri görme, sınıflandırma, kuralları bulma ve genellemelere varma gibi alışılmadık beceriler işe koşularak problemler çözülür (Öktem, 2009). Örneğin; “*Bir çiftçi köpeği, iki kazı ve üç çanta mısır ile markete gidiyor. Eğer çiftçi onlara engel olmazsa, kazlar mısırı, köpek de kazları yiyecektir. Çiftçi nehre gelene kadar onları durdurabilmiştir. Ancak karşı kıyıya geçmek için sandala binmeleri gerekmektedir. Çiftçi sandala yalnızca iki şey alabilmektedir. Bu durumda çiftçi hiçbirine zarar gelmeden onları karşı kıyıya nasıl geçirir?*” sorusu rutin olmayan bir problemdir.

## 2.2. Problem Çözme ve Problem Çözme Süreci

### 2.2.1. Problem Çözme

Problem, zihni karıştıran ve inancı belirsizleştiren durumlar olarak tanımlandığına göre problem çözme, belirsizliklerin ortadan kaldırılması anlamına gelmektedir. Bir problemle karşı karşıya kalındığında, belirsizliklerin ortadan kaldırılması için de (problemi çözmek) durumun analiz edilmesi, ihtiyaç duyulan bilgilerin toplanması, bu bilgilerden çözüm için uygun olanların seçilmesi ve seçilen bilgilerin uygun bir şekilde kullanılması gerekir (Baykul, 2014).

NCTM (2000) problem çözmeyi, matematiğin akıl yürütme ve mantıksal düşünme gerektiren, çözüm yolunun bilinmediği bir matematiksel duruma çözüm arama süreci olarak tanımlamıştır. Mayer (2002) problem çözmeyi bireysel bir aktivite olarak tanımlamış ve bu süreçte, öğrencinin eski bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştığı ve daha karmaşık olan bir duruma uygun bir çözüm yolu bulması gerektiğini ifade etmiştir.

Matematik öğretiminde problem çözme ilişkileri yapılandırmada, matematiksel iletişimi geliştirmede ve farklı matematiksel gösterimleri kullanmada önemli bir yere sahiptir (NCTM, 2000). Birey karşısına çıkan problemin nasıl çözüleceğine ilişkin herhangi bir tecrübeye sahip değilse ön bilgilerini kullanarak o problem durumu için bir çözüm yolu arar. Her bireyin problem karşısında ön bilgisi farklı olabileceğinden, her problem için farklı bireyler tarafından farklı şekillerde çözümler üretilir.

Problem çözüme becerisi sadece öğretilmek istenen konunun derinlemesine anlaşılmasında değil, matematiğin gerçek hayatla olan ilişkisinin anlaşılmasında, sonuca değil sürece odaklanıldığından güven duygusunun gelişmesinde ve öğrencilerin düşünce biçimleri hakkında bilgiler edinilmesinde oldukça önemli bir işleve sahiptir. Bu nedenle problem çözüme etkinliklerinin mutlaka gerçek hayatla ilişkilendirilmesine; konu edilen problem durumlarının gerçek hayattan seçilmesine ve matematik dünyası içinde ulaşılan çözümlerin tekrar gerçek hayat bakımından yorumlanmasına özellikle önem verilmelidir (MEB, 2015).

Charles, Lester ve O'Daffer (1988) problem çözümenin amaçlarını yedi ana başlıkta özetlemiştir. Bunlar:

- ✓ Öğrencilerin düşünme becerisini,
- ✓ Öğrencilerin problem çözüme stratejilerini seçme ve kullanma becerilerini,
- ✓ Öğrencilerin problem çözüme hakkında inanç ve tutumlarını,
- ✓ Öğrencilerin ilişkili bilgilerini kullanma becerilerini,
- ✓ Öğrencilerin problem çözüme sırasında kendi düşüncesini ifade etme ve değerlendirme becerisini,
- ✓ İşbirlikçi öğrenme ortamlarında problem çözüme becerilerini,
- ✓ Farklı problem türlerine doğru cevap bulma becerisi geliştirmek

Ayrıca matematik öğretim programı, öğrencilerin değişik problemleri çözebilmeleri için farklı problem çözüme stratejileri kullanmaları gerektiğini belirtmiştir (MEB, 2009). Bu bağlamda Altun (2005) ve Baykul'a (2014) göre matematiksel problemlerin çözümünde kullanılacak problem çözüme stratejileri şunlardır:

**Problemi Basitleştirme:** Problemin öncelikle sayılarının küçültülerek çözülmesi, ardından oluşturulan çözüm yolunun büyük sayılar için denenmesidir.

**Problemi Parçalara Ayırma:** Problem durumu alt problemlere ayrılır, alt problemlerin çözümleri birleştirilerek ana problemin çözümüne ulaşılır.

**Sistemik Liste Yapma:** Problem durumuyla ilgili bütün olasılıkların planlı ve tutarlı bir şekilde yazılarak sonuca gidilmesidir.

**Model Kullanma:** Probleme verilen nesnelere veya benzerleri model olarak kullanılır. Modeller, problemleri somut hale getirir, bu nedenle ilköğretimde çok kullanılır.

**Tahmin ve Kontrol:** Deneme-yanılma olarak da adlandırılan bu stratejide sonuçla ilgili bir tahmin yapılır. Bundan sonra yapılan her tahmin doğru cevaba biraz daha yaklaştırmalıdır.

**Diyafram (Şekil) Çizme:** Çizimin çözümü kolaylaştırması nedeniyle problemi öğrenciye görsel olarak sunabilmek amacıyla hazırlanmış resim ve sembollerin kullanılmasıdır.

**Örüntü Arama:** Sayılar ve şekillerdeki farklılaşmanın ilişkili olduğu, dizinin sayılarının hangi kurala göre değiştiğini belirlemek için kullanılan bir stratejidir.

**Rol Yapma:** Verilen problem durumu gerçekmiş gibi canlandırılır ve sonuca ulaşılır.

**Başka Açıdan Yaklaşma:** Birçok stratejinin doğru cevaba götürmediği problem durumlarında aniden akla gelen başka bir strateji kullanılarak cevaba ulaşılmasıdır.

**Varsayımda Bulunma:** Bu stratejide problem çözülürken bilinmeyen bulunması için bir varsayımda bulunulur, bu varsayımla verilen ve istenen arasında ilişkilendirme yapılır.

**Problemi Kendine Göre Yapılandırma:** Problem durumunun anlamsız geldiği durumlarda, bireyin problem durumunu kendi süzgecinden geçirmesi, subjektif düşünme örüntüleri oluşturularak sonuca gidilmesidir.

**Öncesi ve Sonrası Tekniğini Kullanma:** Özellikle değişim problemlerinde önceki durumla sonraki durum arasındaki ilişkinin gözlenmesi gerekebilir. İlişkilerin gözlenmesi sonucunda geriye bakış ileriye yordama yapılarak problem çözülür.

**Değişken Kullanma:** Bilinmeyeni x, y gibi harfler kabul ederek eşitlik veya eşitsizlik kurmaktır.

**Benzer Problem Çözümlerinden Yararlanma:** Çözülmüş problemlerle çözülecek problem arasında benzerlik ve farklılıkların bulunarak, çözülecek problemin yapılandırılmasıdır.

**Geriye Doğru Çalışma:** Bazı problemlerde sonuç verilmekte, giriş verilmemektedir. Bu tür problemler, sonuçtan hareket edip, işlemleri tersine çevirerek giriş bilgilerine ulaşmayı gerektirir.

**Eleme:** Bazı problemlerde birçok seçeneğin denenip işe yaramayanların denenmesiyle doğru sonuca ulaşılır. Denemeler rastgele olmamalı çözüme yaklaştırmalıdır.

**Tablo Yapma:** Verilenlerin ve çözüm aşamasında elde edilen bilgilerin birleştirilmesi amacıyla çizilen tablolar, kuralı bulmak ve devamını tahmin edebilmek amacıyla kullanılabilir.

**Muhakeme Etme:** Genelde tüm problemlerin çözümünde bu strateji kullanılır. Bir doğrudan, o doğruya bağlı diğer doğruların ortaya çıkartılmasıdır. Doğru olan x durumundan yola çıkılarak y durumuna ulaşılır, y durumunun çözüm olup olmadığına bakılır.

### 2.2.2. Problem Çözme Süreci

Bütün problemlerin çözümünde bir kural ya da yöntem yoktur ancak bir süreç vardır (Altun, 2005). Bu sürece ilişkin birçok bilişsel model oluşturulmuştur. Bu modellerin ortak özelliği problem çözme sürecini belirli basamaklara ayırmalarıdır. Problem çözmenin temeli J. Dewey'e (1933) kadar dayanmakta olup, Dewey problem çözme sürecini beş aşamalı olarak aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

**1. Problemi Tanıma:** Problem çözmenin ilk aşaması olan problemi tanıma aşamasında birey, problem ile ilgili düşüncelerini ve soruları belirler. "Problem tam olarak nedir?", "Çözmek için ne yapabilirim?", "Çözmek için neye ihtiyacım var?" gibi sorulara yanıt aranır.

**2. Geçici Hipotezleri Formüle Etme:** Birey bu aşamada, olaylar arasında ilişkiler kurup bunları bir sonuca bağlamak için fikirler ortaya atar.

**3. Veri Toplama, Organize Etme ve Açıklama:** Bu aşamada ise birey problemi çözmek için gerekli olan verileri çeşitli kaynaklardan toplar, organize eder ve bu verileri kullanarak problemi çözmek için izlenecek uygun stratejileri belirler.

**4. Sonuca Ulaşma:** Sonuca ulaşma aşamasında, izlenecek yolu adım adım uygulayarak problemin sonucuna ulaşır.

**5. Sonuçları Test Etme:** Bu aşamada ise ulaşılan sonuçlar değerlendirilir eğer sonuçlar uygun değilse, işlem yeniden başlar. Farklı çözüm yolları ve stratejilerinin aynı sonuca ulaşıp ulaşılmadığını test eder.

D'Zurilla ve Goldfried (1971) problem çözme sürecini, tanımlanabilen şu aşamalara ayırmışlardır. Bunlar:

- ✓ Genel yaklaşım
- ✓ Problemin tanımlanması
- ✓ Seçeneklerin oluşturulması
- ✓ Karar verme
- ✓ Değerlendirme

Bingham'a (1983) göre ise, problem çözme sürecinin aşamaları şunlardır:

- ✓ Problemi tanımak ve onunla uğraşma gereksinimini hissetmek
- ✓ Problemi açıklamaya, niteliğini, alanını tanımaya ve onunla ilgili ikincil problemleri kavramaya çalışmak
- ✓ Problemlerle ilgili bilgiler toplamak
- ✓ Problemin özüne uygun düşecek verileri seçmek ve düzenlemek
- ✓ Toplanmış verilerin ve problemle ilgili bilgilerin ışığı altında çeşitli olası çözüm yollarını saptamak
- ✓ Çözüm şekillerini değerlendirmek ve duruma uygun olanlar arasından en iyisini seçmek
- ✓ Kararlaştırılan çözüm yolunu uygulamak
- ✓ Kullanılan problem çözme yöntemini değerlendirmek

Schoenfeld (1985) problem çözme sürecindeki aşamaları ve bu aşamalarda gerçekleştirilmesi beklenen davranışları şu şekilde belirtmiştir:

**1. Okuma:** Problemi yüksek sesle ya da sessiz okuma.

**2. Anlama:** Probleme verilen ve istenenleri tanımlama, problemi kendi anladığı biçimde yeniden ifade etme, problemi şekil ya da şema çizerek ifade etme, problem ile ilgili önemli bilgileri not etme, daha önce çözdüğü benzer problemleri düşünme, verilen ve verilmeyen önemli bilgileri belirleme.

**3. Analiz:** Uygun bir bakış açısı seçme, problemi matematiksel olarak yeniden formüle etme, verilenler ve istenenler arasındaki ilişkileri belirleme.

**4. Keşfetme:** Çözüme yardım edecek bilgileri seçip çıkarma, eğer yoksa bu tür bilgileri arama ve bulma, problemi çözebileceğine karar verme, aksi durumda başa dönme ya da vazgeçme.

**5. Planlama:** Problemin çözümü için gerekli olan uygun stratejiyi belirleme ve seçme.

**6. Uygulama:** Seçilen planı doğru bir şekilde uygulama ve gerekli işlemleri hatasız yapma.

**7. Doğrulama ve Değerlendirme:** Seçilen planı doğru bir şekilde uygulama ve gerekli işlemleri hatasız yapma.

Mason, Burton ve Stacey (1985) ise problem çözmeyi giriş (entry), hamle (attack) ve gözden geçirme (review) aşamalarından oluşan döngü halinde bir süreç olarak tanımlamıştır. Giriş, problemin çözülebilmesi için kritik bir süreç olarak görülmektedir. Problemi çözen kişi, çözüm için neye ihtiyacı olduğunu belirler. Hamle, problem için bir çözüm yolu bulma aşamasıdır. Gözden geçirme ise, problem çözen kişinin tüm süreci izlemesidir.

Krulik ve Rudnick (1989) problem çözmeyi beş adımdan oluşan bir süreç olarak ele almıştır. Araştırmacılara göre öne sürülen basamaklar birbirinden ayrı ve bağımsız değildir. Bu süreç süreklilik-bütünlük göstermektedir. Buna göre aşamalar ve sergilenmesi beklenen davranışlar şunlardır:

### **1. Problemi oku**

- ✓ Anahtar kelimeleri belirle
- ✓ Problem durumunu tanımla
- ✓ Problemi kendi cümleleriyle tekrar yaz

### **2. Keşfet**

- ✓ Verilenleri organize et
- ✓ Model oluştur
- ✓ Tablo ya da grafiklerden faydalan

### 3. Stratejini belirle

- ✓ Deneme-yanılma, tahminde bulunma, liste yapma, örüntü arama, benzer bir problemin çözümünden faydalanma v.b.

### 4. Çözüm

- ✓ Belirlediğin stratejini uygula

### 5. Geriye bakış

- ✓ Sonucun doğruluğunu kontrol et
- ✓ Farklı yollar bul

Gonzales (1998), Polya'nın dört adımdan oluşan problem çözme basamaklarına beşinci adım olarak *Problem Kurma*'yı da eklemiştir. Problem kurma adımıyla ilgili olarak öğrencilerin, verileri kullanarak bilgilerini destekleyici sorular oluşturabileceğini belirtmiştir.

Problem çözme konusunda matematik eğitiminde en çok kabul gören model Polya (1973) tarafından geliştirilen dört basamaklı problem çözme sürecidir. Polya hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin göstermesi gereken davranışları ele alarak bu dört basamağı aşağıdaki gibi açıklamıştır:

**1. Problemi Anlama:** Birey, öncelikle problemi kendi kelimeleriyle, kendi şekil ve grafikleri ile düzenli bir hale getirerek problem durumunu anlamaya çalışır. Polya (1973) problemin anlaşılabilmesi için problemin görselleştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir. Bunun için resim, şekil, grafik ve tablo vb. çizilebileceğini önermiştir. Aynı zamanda bireyin problemi anlayıp anlamadığını ölçmek amacıyla öğretmenin bazı sorular sormasının iyi olabileceğini belirtmiştir. Bu sorulara cevap verebilen birey bu basamağı başarıyla tamamlayarak bir sonraki basamağa geçer. Bu sorular;

- ✓ Problemde ne(ler) verilmiş?
- ✓ Ne(ler) istenmiş?
- ✓ Problemde istenilenin bulunabilmesi için verilen(ler) yeterli mi?
- ✓ Verilenler listesinde, problemin çözülmesi için gerekenden fazlası var mı?
- ✓ Problemi şekil çizerek anlatabilir misin?
- ✓ Problem alt problemlere ayrılabilir mi?

**2. Plan Yapma:** Problemin anlaşılmasının ardından bu basamakta birey, problemi nasıl çözebileceğine dair bir yol bulmaya ya da belirlemeye çalışır. Polya (1973), bir problemi çözmek için birçok uygun yol olabileceğini belirtmiştir. Genel olarak bu yollar içinde en uygun olanın hangisi olduğunu bulabilmenin, problem çözme konusunda deneyim kazanmaya yani birçok problem çözmeye bağlı olduğunu vurgulamıştır. Bu basamakta, öğretmenin rolü, bazı sorular yönelterek öğrencilerin çözüm için plan yapmalarını ve uygun stratejileri seçmelerini sağlamaktır. Ancak sorular öğrencilerin bağımsız düşünce ortamını zarar vermemelidir. Bu basamakta öğretmen şu soruları sorabilir;

- ✓ Bu problemde neyin bulunması isteniyor?
- ✓ Hangi bilgiler verilmiş, neyi biliyorsun?
- ✓ Daha önce buna benzer bir problem ile karşılaştın mı?
- ✓ Bu problem için kullanabileceğin bir kural biliyor musun?
- ✓ Bilinmeyeni belirleyerek bu probleme benzer bir problem yazabilir misin?
- ✓ Bu problemi çözmekte zorlanıyorsan, daha basit bir problem yazıp çözebilir misin?
- ✓ Bütün verileri kullandın mı? Daha fazla bilgiye ihtiyacın var mı?

Polya'ya (1973) göre, çözüm için plan hazırlayan ve strateji geliştiren birey, plan yapma basamağını başarıyla tamamlamış ve bir sonraki basamağa geçmeye hazırdır. Eğer birey, bu basamakta bir strateji geliştiremezse problemi anlama basamağına geri dönmesi gerekir.

**3. Planı Uygulama:** Bu basamakta birey, bir önceki basamakta hazırlanan plana uygun olarak hareket edip problemi çözmeye çalışır. Polya (1973), bu basamakta planın sabırlı ve dikkatli bir şekilde uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenler ise bu basamakta, öğrencilerin hazırladıkları plandan sapmamaları için onlara yardımcı olmalı ve onlardan planın her bir basamağını kontrol etmelerini istemelidir. Eğer seçilen yolun çözüme götürmeyeceği fark edilirse, problemin birinci veya ikinci basamağına, anlamada bir eksiklik olup olmadığına bakılmalıdır. Problem yine çözülemezse, strateji değiştirilmelidir.



**4. Değerlendirme (Geriye Bakma):** Bu basamakta birey, problemin çözümü boyunca yaptıkları üzerinde düşünür. Geriye dönerek çözüm için hazırladığı planı ve çözüm yolunu değerlendirir. Polya (1973), tüm problem çözme sürecinin değerlendirmesinin, yapılanların, işe yarayanların, yaramayanların tespit edilmesinin bireye oldukça büyük katkılar sağlayacağını belirtmiştir. Değerlendirme basamağını gerçekleştiren birey, uğraştığı problemi ve uyguladığı planı daha iyi irdeleyebilmekte ve bu sayede çözüm sürecini içselleştirme imkânı kazanabilmektedir. Aynı zamanda birey, değerlendirme basamağında elde edilen sonuçlara başka hangi yollarla ulaşılacağına ve bu yolların başka problemlerde de geçerli olup olmayacağına ilişkin sorgulama imkânı da bulabilmektedir.

### **2.2.3. Problem Çözmenin Değerlendirilmesi**

Öğretim programlarında kazandırılmak istenilen bilgi, beceri ve yetkinliklere öğrencilerin ne oranda ulaştıklarının tespit edilmesi ve tespit edilen eksik veya yanlış öğrenmelerin giderilmesi için önlemler alınması gerekmektedir (MEB, 2017). Bütün eğitim öğretim çalışmalarında olduğu gibi matematik derslerinde ve problem çözme çalışmalarında da öğrenci başarısının sık sık ölçülüp değerlendirilmesi gerekir. Bu amaçla, öğretim sürecinin herhangi bir yerinde ya da sonunda, öğrencilerin kazanması beklenen hedef davranışlar ölçülür ve elde edilen sonuçlar değerlendirmeye tabi tutulur (Turgut, 1997).

Matematikte değerlendirme, sonuçtan ziyade sürece odaklanırken, öğrencinin gelişiminin izlenmesine önem verir. Pesen'e (2006) göre, sonuca nasıl ulaşıldığının yanında öğrenmenin nasıl gerçekleştiği de önemlidir. Bunun yanı sıra öğrencilerin problem çözme becerilerine ne düzeyde sahip oldukları belirlenmelidir. Böylece öğrencilerin hem matematiksel bilgisi ölçülecek hem de öğretime yön verecek bilgiler elde edilecektir (Karataş ve Güven, 2004).

Problem çözmenin değerlendirilmesindeki temel amaç; öğrencilerin problem çözme stratejilerini ve davranışlarından hangilerini göstermediklerini saptamaktır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme başarılarını etkileyen tutum, özgüven ve ilgi gibi faktörler de izlenmelidir (Baykul, 2014). Geleneksel öğretim yapılan ortamlarda,

problem çözüme değerlendirilirken öğrencinin doğru cevaba ulaşmış ulaşmadığı önemli görülmekte; yanlış cevap veren öğrencinin yeterli beceriye sahip olmadığı belirtilmektedir. Hâlbuki verilen her cevap, doğru cevap kadar önemli olmalıdır (Karataş ve Güven, 2004).

Bir problemin cevabını doğru bulan her öğrenci o problemi doğru çözmüş sayılmaz. Bazı öğrenciler yanlış bir akıl yürütme ile veya işlemlerde ardışık hatalar yaparak doğru sonuca ulaşırlarken; bazı öğrencilerde ise, problem çözüme davranışlarından bazıları henüz oluşmadığı için başarısızlık olmaktadır. Her iki durumda da öğrencilerin problem çözümedeki eksik veya henüz oluşmamış davranışlarının saptanmasına ihtiyaç vardır. Bu saptamalar sonucu belirlenen eksikliklerin giderilmesi problem çözümedeki başarıyı arttıracaktır (Baykul, 2014).

Problem çözmeyi değerlendirmek için kullanılan yöntemlere; gözlem, soru sorma, kişisel verileri değerlendirme, çoktan seçmeli, boşluk doldurmalı testler ve dereceli puanlama anahtarları örnek verilebilir (Van de Wella, 2004). Problem çözüm sürecinde, ilgili literatürde belirtilen problem çözüme aşamalarının hepsi yapılmadığı halde sonuç doğru olabildiği gibi, süreçteki her işlem yapıldığı halde sonuç doğru olmayabilir. Diğer bir deyişle, işlem hatası gibi nedenlerle problemin doğru sonucunu bulamamış bir öğrencinin problemin çözümü hakkında hiçbir fikri olmadığı söylenemez (Özmen Hızarcıoğlu, 2013). Bu bağlamda çözümlenmiş olan problemlerin derinlemesine değerlendirilebilmesi için dereceli puanlama anahtarlarından (rubriklerden) yararlanılması gerekir. Böylece yansız, standart ve puanlayıcıdan puanlayıcıya değişmeyen bir değerlendirme sağlanmış olur.

Değerlendirme, öğrencilerin bilmediklerini değil, neyi bildiklerini görmek ve sahip oldukları becerileri günlük hayatta uygulayabilmeleri için yapılmalıdır. Bu yüzden her öğrencinin kendi farkını ortaya koyabileceği farklı değerlendirme araç ve yöntemleri kullanılmalıdır. Bu amaçla değerlendirmede çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirmeli testler, yazılı yoklamalar gibi klasik ölçme araçlarının yanında, süreci değerlendirmek için; performans değerlendirmesi, ürün dosyası, öğrencilerin duyuşsal gelişimlerini izleme, derse yönelik tutum ve kendilerine güvenleri hakkında bilgi edinmek için ölçekler (gözlem, görüşme vb.) kullanılmalıdır.

### 2.3. Problem Kurma

Problem kurma, uluslararası literatürde “problem posing” olarak adlandırılırken, ulusal literatürde “problem tasarlama”, “problem oluşturma” veya “problem kurma” olarak adlandırılmaktadır. Bu araştırmada, problem kurma ifadesinin kullanımı tercih edilmiştir.

Problem kurma, verilen bir durumun keşfedilmesi için yeni sorular veya problemlerin üretilmesi ve verilen problemin çözümünden hareketle yeni problemlerin oluşturulmasıdır (Silver, 1994). Akay’a (2006) göre problem kurma, verilen bir durum hakkında incelenecek veya keşfedilecek soruları ve yeni problemler üretmeyi içerir. Leung’a (1993) göre problem kurma, verilen bir problemin yeniden düzenlenmesi, NCTM’ye (2000) göre ise, verilen bir durum ya da deneyimden yeni bir problem oluşturmaktır. Gonzales (1998) problem kurmayı, Polya’nın problem çözme basamaklarının beşinci adımı olarak tanımlamıştır. Stoyanova ve Ellerton (1996) ise problem kurmayı, matematiksel deneyimlere dayanan, somut durumlardan hareketle oluşturulan yorumların, anlamlı matematiksel problemler haline getirildiği bir süreç olarak tanımlamaktadır. Genel olarak problem kurma, yeni problemler üretme ve mevcut bir problemi yeniden biçimlendirmek şeklinde ifade edilmektedir (Cai ve Hwang, 2002; English, 2003).

Problem kurma, matematik programlarının önemli bir bileşeni olarak görülmekte ve matematiksel aktivitelerin merkezinde yer aldığı vurgulanmaktadır. 1-8. Sınıflar Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2018) “*Doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.*” şeklindeki kazanımlarla problem kurmanın önemi belirtilmektedir. Problem kurma, problem içindeki önemli kavramlar ile bunların birbirleriyle ilişkilerinin ve problemin amacının bilinmesini gerektiren, bilimsel ve matematiksel sorgulamayı da içeren en az problem çözme kadar önemli bir etkinliktir. Hatta problem kurma, problem çözenin de ötesinde bir aktivitedir (Gonzales, 1998; Silver ve Cai, 2005).

Problem çözümedeki aktiviteler, ilgili bir problem ortaya atma için bir geçiş aşaması olarak kullanılır. Gonzales, Polya'nın dört adımlı yöntemine beşinci bir adım olan problem kurmayı eklemiştir. Öğrencilere çözdükleri problemleri yeniden gözden geçirmeleri ve verilen bir problem ifadesinin bir varyasyonunu veya kapsamlısını üreterek yeni bir problem kurması sağlanır (Gonzales, 1998). Öğrenciler verilen verinin değerlerini değiştirerek, verilen ve istenilen bilgiyi ters çevirerek veya orijinal problemin içeriğini değiştirerek ilgili bir problem ortaya atmış olurlar.

English (1997) problem kurma aktivitelerinin yapıldığı ortamların öğrencilerin sorgulama yaptığı ve öğrenmenin daha tatmin edici olarak gerçekleştiği ortamlar olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda, problem kurma;

- ✓ Öğrencilerin farklı ve esnek düşünmelerine olanak sağlar.
- ✓ Öğrenme konusunda öğrenciye de sorumluluk verir.
- ✓ Kavram yanlışları ve yanlış anlamalar konusunda öğrenci ve öğretmeni harekete geçirir.
- ✓ Problem çözüme performansını geliştirirken temel kavramların pekişmesine yardımcı olur.
- ✓ Matematik doğası yanlış algılamaları ortadan kaldırır.
- ✓ Matematik konusundaki olumsuz tutumları ortadan kaldırır.

Problem kurma dinamik, katılımcı ve bireye yetki veren bir uğraşı olması nedeniyle öğrencilere eleştirel olarak nasıl düşünüleceğini ve yaşadıkları dünyayı analitik olarak incelemeyi öğretir. Problem kurma, eleştirel düşünme becerilerini geliştirme ve kuvvetlendirme için bir araçtır; eleştirel olarak düşünmenin öğrenmedeki önemini gösterir (Gür ve Korkmaz, 2003).

Gonzales'in (1998) belirttiğine göre, ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 1991) öğretmenlere, öğrencilerine kendi problemlerini kurmaları için fırsat vermelerini tavsiye etmektedir. Silver ve Cai (1996) de problem kurma aktivitesinin, öğrencilerin problem çözüme becerisini geliştirmesi ve öğrenci merkezli bir aktivite olmasından dolayı üzerinde durulması gereken bir konu olduğunu vurgulamaktadır.

Araştırmacılar, öğrencilerin kendi kurdukları problemleri çözme konusunda başkalarının kendileri için hazırladıkları problemleri çözmeye göre daha istekli ve motive olduğunu, bu nedenle öğrencilere sınıfta kendi problemlerini kurma fırsatı verilmesini önermektedirler (Silver, Mamona-Downs, Leung ve Kenney, 1996).

Öğrenciler kendi problemlerini kurduklarında, mevcut bilgilerini yeniden yapılandırmış olurlar. Problem kurma görevi öğrencileri bu konuda sorumlu davranmaya zorlar. Öğrencilerin sadece öğretmenlerin verdiği bilgileri öğrenmek ve kitaptaki soruları çözmekten sorumlu tutulmaları onların kendi bilgilerini yapılandırmalarına engel olur. Problem kurma görevinde ise öğrenci (özellikle problemin çözümü aşamasında geri dönüp bakma) akıl yürütme becerilerini ortaya koyma, konuyu derinlemesine anlama ve gerçek hayatla bağlantı kurma gereği hisseder (Cunningham, 2004).

Araştırmacılar tarafından problem kurma etkinlikleriyle uğraşan öğrencilerin girişken, yaratıcı ve etkin öğrenenler oldukları ifade edilmektedir. Ayrıca, öğrenciler bilişsel yeteneklerine göre ilgi alanlarıyla ilgili oluşturdukları problemlerle vakit geçirme şansına sahiptirler. Araştırmalar, problem kurmanın matematik kaygısını azalttığını göstermiştir. Aynı zamanda, problem kurma etkinlikleri, öğrencilerin matematik yönündeki tutumlarını geliştirebilir ve öğrenmeleri için öğrencilere daha fazla sorumluluk verir (Brown ve Walter, 1993).

Problem kurma çalışmalarının daha verimli yürütülebilmesi için, Lowrie (1999) öğretmenlere şu tavsiyelerde bulunmuştur:

- Problem kurmada yetenekli hale gelinceye kadar, öğrencilerinizi, kendi seviyelerinde ya da seviyelerine yakın arkadaşları içinde problemler kurmaya teşvik ediniz.
- Öğrencilerinizin kurdukları problemler hakkında bir dönüt alabilmeleri için problemleri çözerken işbirlikçi olarak çalışmalarını sağlayınız.
- Öğrencilerinizden, arkadaşları problemi çözmeden önce, problemin başarılı bir şekilde çözülebilmesi için gerekli olan stratejileri anlatmalarını isteyiniz.

- Problem çözmek için gruptaki öğrencilerin problemleri ne derecede zor, karışık, motive edici ve düşündürücü olduklarını birbirleriyle tartışmalarına olanak sağlayınız. Seviyesi düşük olan öğrencilerin daha üst düzeyde düşünmesine teşvik edecek şekilde arkadaşlarıyla çalışmalarına imkân sağlayınız.

- Öğrencilerinizi klasik kelime problemlerinin dışında, açık-uçlu ve gerçek hayatla bağlantılı problemler kurmaya teşvik ediniz.

- Öğrencilerinizi matematiksel düşüncelerini geliştirebilmelerine yardımcı olacak teknolojik (hesap makinesi, bilgisayar, CD vb.) araçları kullanmaya teşvik ediniz. Böylece, öğrencileriniz teknolojiyi kullanarak yeni problem durumları kurabilirler.

Öğrencilerin problem kurma becerilerinin geliştirilmesi için problem kurma etkinliklerinin düzenlenmesi zorunludur. Bu amaca yönelik olarak English (1997) problem kurma etkinliklerinde aşağıda belirtilen soruların sorulmasını önermiştir:

- 1) Bu problemdeki önemli fikirler nelerdir?
- 2) Bu problemdekine benzer fikirleri nerelerde görebiliriz?
- 3) Problemi farklı bir biçimde çözmek için bu bilgiyi kullanabilir miyiz?
- 4) Problemi çözmek için yeterli bilgimiz var mı?
- 5) Farklı bir problem kurmak için bu bilgilerin hepsine ihtiyaç var mı?
- 6) Bu bilgilerin bazılarını değiştirebilir miyiz? Bu durumda, problemin yeni hali nasıl olur?

Silver (1994) problem kurmanın matematiksel etkinlik olarak üç farklı biçimde uygulandığını belirtmiştir. Bunlar:

- (a) Bir problemi çözmeden önce,
- (b) Problemi çözmeye sırasında ve
- (c) Problemi çözdükten sonra. Bu süreçte yapılanlar şunlardır:

*a) Çözüm öncesi problem kurma:* Var olan problemden farklı ve özgün (orijinal) problemler kurulur.

*b) Çözüm içerisinde problem kurma:* Çözümü yapılmış bir problem yeniden formüle edilir veya oluşturulur.

*c) Çözüm sonrası problem kurma:* Yeni problemler kurmak için çözümü mevcut olan bir problemin amaçlarını ve şartlarını değiştirerek yeni durumlar oluşturulur.

### **2.3.1. Problem Kurma Stratejileri**

Problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin kullandıkları stratejiler önemli bir yer tutar. Problem kurma, yeni bir problemin tasarlanması ya da verilen problemin yeniden düzenlenmesi anlamlarında kullanılmaktadır (Silver, 1994). Amaç, verilen problemin çözülmesi değil verilen problem durumundan yeni problemlerin üretilmesidir (Silver ve Cai, 1996). Bu kapsamda öğrencilere verilen problem kurma görevleri (problem durumları) kurulacak problem için kullanılacak stratejiyi de etkilemektedir.

Öğretmenler, öğrencilerinin problem kurmalarını desteklemek için çeşitli stratejiler kullanabilirler. Problem kurma stratejileri incelendiğinde, bu stratejilerin yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumları olarak üç grupta toplandığı belirlenmiştir (Stoyanova, 1998; Akay, 2006).

#### **2.3.1.1. Yapılandırılmış Problem Kurma**

Yapılandırılmış problem kurma stratejisinde, iyi yapılandırılmış bir problem veya problem çözümü verilir; öğrenciden verilen problem veya çözümüyle ilişkili yeni bir problem kurması istenir (Stoyanova, 2003). Bu yöntemde, bilinenin değiştirilip yeni bir problemin oluşturulması söz konusudur (Akay, 2006). Öğrenciler, öğretmen tarafından belirlenen kısıtları dikkate alarak problem oluştururlar. Öğretmen tarafından verilen problemin yeniden düzenlenerek (reformulation strategy) yapılandırılması söz konusudur.

Brown ve Walter (1990) tarafından öne sürülen “Olmaz ise ne olur?” stratejisi yapılandırılmış problem kurma stratejisi içerisinde yer almaktadır. Bu stratejiye göre, verilen bir problemin özellikleri değiştirilerek yeni ve ilginç problemler üretilir.

**Olmaz ise Ne Olur?:** Brown ve Walter’a (1990) göre bu yöntem dört aşamadan oluşmaktadır.

I. aşamada, matematiksel bir cümle, resim ya da problem verilir. Verilen cümlenin, resmin ya da problemin özellikleri tanımlanır ve listelenir. Oluşturulan bu liste öğrenciden öğrenciye değişebilir.

II. aşamada, öğrencilerden oluşturulan listeden bir özelliği değiştirmeleri istenir.

III. aşamada, değiştirilen özellik ile ilgili soru sormaları ve problem kurmaları istenir.

IV. aşamada, öğrenciler “Diğer özellikler için alternatifler nelerdir?” şeklinde soru sorarak, problem çözümüne ve analizine dâhil olurlar.

Verilen bir problemin değişik bir biçimini ortaya atma ve verilen problemin modifikasyonlarını oluşturma için bazı yararlı teknikler vardır. Bu teknikler tek başına kullanılabildiği gibi, birkaç teknik birleştirilerek de kullanılabilir. Bu teknikler aşağıda belirtilmiştir:

- Verilen ve istenilen bilgiyi ters çevirme
- Yeni bilgi ekleme
- Koşulları ve konuyu değiştirmeyip, verilen verilerin değerlerini değiştirme
- Verilen verileri ve koşulları değiştirmeyip, konuyu değiştirme
- Verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme
- Bağlamı veya problemin kuruluşunu değiştirme
- Verilen bir ifadenin bir veya daha fazla parçasının çelişmesi (Lave, Smith ve Butler, 1988).



### 2.3.1.2. Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma

Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejisinde, öğrencilere açık uçlu bir durum verilir ve öğrencilerden bilgilerini, yeteneklerini, önceki matematiksel deneyimlerini ve kavramları kullanarak yeni problemler kurmaları istenir. Verilen bir şekli kullanarak problem kurma veya yarım bırakılmış bir problemde yola çıkarak problem kurma söz konusudur. Bu durumda öğrenciler bilgi, beceri ve deneyimlerini kullanarak açık uçlu durumlardan hareketle problem kurarlar (Kazak, 2012).

Problem durumları, açık-uçlu problemler (matematiksel araştırmalar), verilen problemlere benzer problemler, benzer durumdaki problemler, çok özel kuramlarla ilgili problemler, verilen resimlerden çıkarılan problemler ve kelime problemleri tiplerinden oluşmaktadır (Akay, 2006). Yarı yapılandırılmış problem kurma stratejileri; matematiksel durumlar, açık uçlu problem kurma ve canlandırmayla problem kurma şeklinde sınıflandırılmaktadır (Dickerson, 1999). Her bir içerik aşağıda açıklanmıştır.

**Matematiksel Durumlar:** Matematiksel kavramların ve bileşenlerin verildiği bir takım bilgiler içeren fakat esas bileşeni eksik olan zengin çevrelerdir. Amaç ve hedeflerle birlikte beklentiler açıklanmış olabilir fakat çoğu zaman verilen bilgiler içerisinde gerçek soru kökünün ne olduğuna dair bir açıklama bulunmamaktadır (Akay, 2006).

**Açık Uçlu Problem Kurma:** Bu yaklaşımda öğrencilere; içinde ham bilgi içeren şekiller, grafikler, matematiksel eşitlikler ve hikâyeler verilmektedir (Ergün, 2010). Öğrencilerin beyin fırtınası yapabilmesi için tamamlanmamış bir hikâye öğrencilere verilerek öğrencilerin bu hikâyeye yeni detaylar ve matematiksel problemler eklemeleri istenir (Dickerson, 1999). Diğer bir deyişle, sürece, tamamlanmamış bir problem içeren öykü ya da matematiksel ifadelerden ve bileşenlerden oluşan bir senaryo ile başlanır. Öğrencilerin beyin fırtınası yoluyla senaryoyu tamamlamaları beklenir. Öğrenciler, senaryoyu inceleyerek bir takım ayrıntılar veya meraklandırıcı sorular eklerler (Akay, 2006).

Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman (2005) öğrencilere problem kurma görevi olarak şekil ve tablolar vermişler ve bunlarda yer alan bilgileri kullanarak öğrencilerden problem kurmalarını istemişlerdir. Grundmeier (2003) ise çalışmasında, problem kurma görevi olarak öğrencilere bir hikâye vermiş ve öğrencilerden bu hikâyeden yararlanarak problem kurmalarını istemiştir.

**Canlandırmayla Problem Kurma:** Öğrenciler gerçek yaşam durumlarını canlandırmayla ya da somutlaştırarak problem kurmaya yönlendirilirler (Walter, 1992). Örneğin, Akay (2006) çalışmasında; *“Fakülteyi bitirdiğinizde nişanlanmak istiyorsunuz. Bu durumda kendi nişan yüzüğünüzü kendinizin tasarlanması istendiğinde yüzüğü nasıl dizayn ederdiniz ve fiyatını nasıl hesapladınız?”* sorusunu yöneltmiştir. Açıklama; *“Sonuçta meydana gelecek nişan yüzüğünün R iç yarıçapına, T minimum kalınlığına ve W genişliğine ihtiyaç duyulacaktır. Tipik bir nişan yüzüğünde R, 6 ila 12 mm arasında; T, 0.5 ile 1.5 mm ve W de 4 ile 10 mm arasında olabilir. Yüzüğün fiyatını hesaplayabilmek için yüzüğün hacminin, hangi maddeden yapıldığının ve birim fiyatının bilinmesi gerekmektedir”* şeklinde bir problem durumu öğrencilere yöneltilerek problem kurmaları istenmiştir.

Dickerson’un (1999) bu stratejiye uygun olarak sınıf içinde yaptığı bir etkinlik şöyle sunulmuştur: *“Öğrencilerden bir alışveriş merkezindeki geziyi canlandırmaları istenmiştir. Öğrencilere 50\$ verilerek parayı istedikleri gibi harcayabilecekleri söylendikten sonra onlardan parayı nasıl harcadıklarıyla ilgili problemler yazmaları istenmiştir. Bununla ilgili bir öğrenci şu problemi yazmıştır: Mallery 50\$ sahipti. Parasıyla annesine çiçek almak istedi. 5 adet gül, 3 adet papatya, 7 adet ayçiçeği, 10 adet zambak seçti. Güllerin tanesi 2\$, papatyaların 3 tanesi 5\$, ayçiçeklerinin tanesi 3\$, zambaklarınsa 5 tanesi 5\$. Mallery ne kadar para harcadı?”* Ardından öğrencilerin seyahatlerini anlatmaları ve kurabildikleri problemleri listelemeleri istenmiştir.

Problem kurma yaklaşımının uygulandığı bir ders içerisinde her bir stratejinin kullanılabilmesi şeklinde sınıf içi etkinlikleri düzenlenebilir. Öğrencilere günlük hayattan ya da matematiksel bileşenleri içeren senaryolarla birlikte yapılandırılmış durumlar sunularak kendilerinden oluşturulan durumlarla ilgili

problemler derleyebilmeleri için kendi perspektiflerini kullanmalarına imkân verilebilir. Böylece onlar karşılaştıkları durumları tespit ederek yeni problemler kurabilirler (Abu-Elwan, 1999).

### 2.3.1.3. Serbest Problem Kurma

Bu stratejide, öğrencilerden sınırlandırma olmaksızın basitçe tasarlanan ya da doğal duruma uygun problemler kurmaları istenir. Öğrenciler, okul içindeki ya da dışındaki günlük hayattan bir durumu kullanarak yeni bir problem üretirler (Stoyanova, 1998). Öğrenciye, herhangi bir veri, şekil, resim veya problem verilmeden istenilen konu ile ilgili problem kurmaları istenir. Serbest problem kurmada öğrenciler, sadece kendi anlayacakları şekilde değil arkadaşlarının da anlayıp çözebileceği problemler kurmak için çaba gösterirler. Bu da onların dikkatli ve planlı davranmalarını gerektirmektedir (Lowrie, 2002; Akay, 2006; Ergün, 2010; Katrancı, 2014).

Öğrencilerden *“kolay ya da zor bir problem kur”, “matematik yarışmaları ya da testler için uygun bir problem kur”* veya *“öğretmenin için istediğin bir problem yaz”* şeklinde öğrenciler teşvik edilerek yeni bir problem kurmaları istenir. Problem kurma; günlük hayat durumları, serbest problem kurma, istediğin bir problem, matematik yarışmaları için problemler, bir arkadaş için yazılan problemler ve zevk için oluşturulmuş problemlerden biri ya da birkaçı şeklinde olabilir (Akay, 2006).

### 2.3.2. Problem Kurmanın Değerlendirilmesi

Öğrencilerin problem kurma performanslarının geliştirilmesi için problem kurma sürecinin ve ürünlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Problem kurma sürecinde dikkate alınması gereken uygulamaların belirlenmesi ve uygulanan etkinliklerin amacına ulaşp ulaşmadığı ancak problem kurma sürecinin ve süreç sonunda ortaya konan ürünlerin yani kurulan problemlerin objektif bir biçimde değerlendirilmesi ile mümkün görünmektedir (Ergün, 2010).

Literatür incelendiğinde, problem kurma etkinliklerinin farklı yönleri araştırılmış olmasına rağmen (Kilpatrick 1987; Silver ve Cai 1996; Abu-Elwan, 2002; Cai ve Hwang, 2002; Akay, 2006; Korkmaz ve Gür, 2006; Işık, 2010; Katrancı, 2014) problem kurma etkinliklerinin değerlendirilmesi üzerinde çok fazla durulmadığı görülmektedir (Silver ve Cai, 2005). Problem kurma uygulamalarında öğrencilere farklı problem kurma stratejilerinin öğretilmesi yanında, öğrencilerin problem kurma performansını değerlendirmeye yönelik bir araca da ihtiyaç duyulmaktadır. Yurtdışında yapılan çalışmalarda bu amaca yönelik bazı kriterlerin tespit edilip kullanıldığı görülmüştür (Mestre, 2002; Grundmeier, 2003; Silver ve Cai, 2005; Lin ve Leng, 2008). Ancak yurtiçinde yapılan çalışmalarda bu konu ile ilgili sınırlı sayıda çalışma olduğu dikkat çekmektedir (Bunar, 2011; Ergün, Gürel ve Çorlu, 2011; Turhan, 2011; Katrancı, 2014).

Problem kurma etkinliklerinin değerlendirilmesi iki farklı şekilde yapılmaktadır. Birincisi, kurulan problemler aracılığıyla öğrencilerin problem çözme becerileri, kavram bilgileri ve yeterliliklerinin değerlendirilmesidir. İkincisi ise, kurulan problemlerin ve problem kurma süreçlerinin değerlendirilmesidir (Silver ve Cai, 2005). Problem kurma çalışmalarının değerlendirilmesinde öğretmenler bu konuda dikkatli davranmalı ve dersin amacına, öğrenciden beklenen davranışlara ve problem kurma görevinin özelliklerine dikkat etmelidirler (Silver ve Cai, 2005).

Albayrak, İpek ve Işık (2006) çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma ile ilgili becerilerini incelemek amacıyla “*Problem Kurma Becerisi Ölçme Aracı*” olarak isimlendirdikleri 5 sorudan oluşan ölçme aracını geliştirmişlerdir. Bu ölçme aracında yer alan problem durumlarına göre öğrencilerden problem kurmaları istenmiştir. Kurulan problemleri aşağıdaki kriterleri dikkate alarak değerlendirmişlerdir:

- i) *Hiçbir şey yazmama*
- ii) *Verilen materyalin tamamını kullanma*
- iii) *Yeni materyal ilave etme veya*
- iv) *Verilerden örnek oluşturma*

Ergün (2010) çalışmasında, kurulan fizik problemlerinin değerlendirilmesinde “*Problem Tasarımını Değerlendirme Rubriği*” ismini verdiği değerlendirme aracını geliştirmiştir. Geliştirilen rubrik altı alt boyuttan oluşmaktadır. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler kullanılmıştır:

- i) *Problemin anlaşılabilirliği*
- ii) *Problemin fizik ilkeleriyle uyumu*
- iii) *Problemin yapısı*
- iv) *Sorulan soru sayısı*
- v) *Problemin türü*
- vi) *Problemin çözülebilirliği*

Grundmeier (2003) çalışmasında, iki farklı stratejiyle kurulan problemleri değerlendirmiştir. İlk stratejide, bir problemin yeniden formüle edilmesi ile problem kurulması istenmiştir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde, orijinal problem ile oluşturulan problem arasındaki ilişkiye bakılmıştır. İkinci stratejide ise verilen problem durumundan problemler kurulması istenmiştir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- i) *Akla yatkınlık ve inandırıcılık*
- ii) *Problemin yeterli bilgiyi içerip içermemesi*
- iii) *Problemin çözümü için gerekli işlem sayısı*

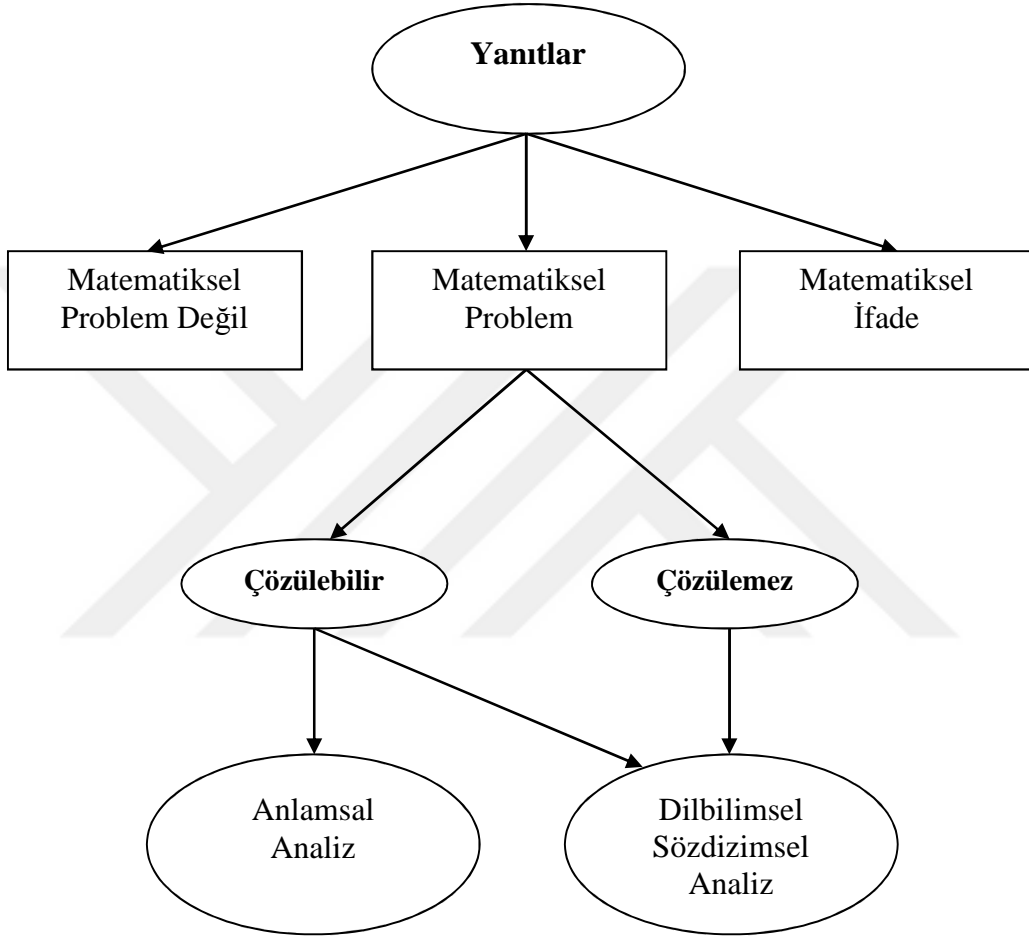
Bunar (2011) çalışmasında, öğrenciler tarafından kurulan problemleri; Boş=0, Yanlış=1, Kısmen doğru=2, Tam doğru=3 şeklinde dört kategoride ele almıştır. Kurulan problemlerin değerlendirilmesinde bu kategoriler kullanılmıştır.

Silver ve Cai (1996) öğrencilere hikâye şeklinde aritmetik problem durumları vermişler ve verilen hikâyedeki durumları kullanarak öğrencilerin matematiksel problemler kurlmalarını istemişlerdir. Oluşturulan problemlerin değerlendirilmesinde;

- i) *Problemin çözülebilirliği*
- ii) *Problemin dili*
- iii) *Matematiksel karmaşıklığı*
- iv) *Kurulan problemler arasındaki ilişki*

şeklinde belirlenen kriterleri dikkate almışlardır. Ayrıca kurulan problemlerin değerlendirilmesinde kullanılacak bir veri kodlama şeması geliştirmişlerdir. Veri kodlama şeması Şekil-1’de gösterilmiştir.

**Şekil-1: Veri Kodlama Şeması**



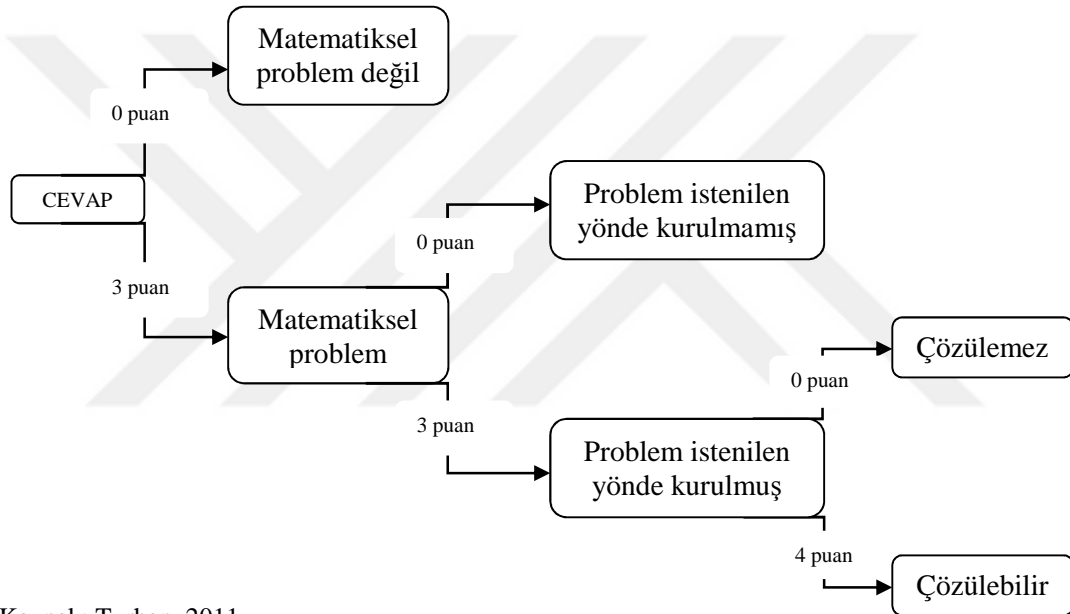
Kaynak: Silver ve Cai, 1996

Silver ve Cai'nin (2005) diğer bir çalışmasında, kurulan problemlerin değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler dikkate alınmıştır:

- i) *Problemin kalitesi*
- ii) *Problemin orijinalliği*
- iii) *Kurulan problem sayısı*

Turhan (2011) çalışmasında, problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşlerine etkisini incelemiştir. Çalışmada öğrencilerin problem kurma becerilerini ölçmek amacıyla “Problem Kurma Beceri Testi” geliştirmiştir. Testte açık uçlu 10 madde bulunmaktadır. Testin değerlendirilebilmesi için ise “*Problem Kurma Beceri Testi İçin Puanlama Yönergesi*” geliştirilmiştir. Yönerge Şekil-2’de verilmiştir:

**Şekil-2: Problem Kurma Beceri Testi Puanlama Yönergesi**



Kaynak: Turhan, 2011

Katrancı (2014) çalışmasında, kurulan problemlerin değerlendirilmesi için “*Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği*” geliştirmiştir. Bu rubrik sayesinde kurulan problemler aşağıdaki kriterlere göre değerlendirilmiştir:

- i) *Problem Metni*
- ii) *Problemin Matematik İlkeleriyle Uyumu*
- iii) *Problemin Türü/Yapısı*
- iv) *Problemin Çözülebilirliği*

## 2.4. Matematik Dersi Öğretim Programı

Öğretim programları ulaşılabilecek amaçları, belli kriter ve ilkelere göre içeriğin nasıl düzenleneceğini, içeriği, uygulama noktasındaki yöntemleri, yardımcı olabilecek nitelikteki materyalleri, amaçlara ne kadar ulaşılabildiğinin yanıtı olan değerlendirme sürecini ve ölçütlerini kapsamaktadır (Gözütok, 2003).

Bu anlamda matematik dersi öğretim programı da bir matematik dersinin hedeflerine ulaşabilmek için içeriğin, yöntemlerin, materyallerin ve değerlendirme süreçlerinin belirlenmesinden dersin planlanmasına kadar her alanda faydalandığımız ana başvuru kaynağımızdır. İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, özgüven ve öz disipline sahip bireyler olması beklenmektedir. Bunun için gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal, bilimsel akıl yürütme ve sosyal beceri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanabilecek sağlıklı hayat yönelimli bireyler yetiştirmek matematik dersi öğretim programının temel amacı olarak görülmektedir (MEB, 2018).

Değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bireylerin yetiştirilmesi eğitim sistemimizin temel amacı olarak görülmektedir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken milli, manevi ve evrensel değerler de örtük bir şekilde kazandırılmalıdır. Bu anlamda öğretim programlarının katkısı göz ardı edilmeden öğretmenler hangi davranışların iyi ve doğru olduğunu göstermede model olmalı ve farklı etkinlikler yoluyla bilgi ve becerileri öğretmelidir. Bunun yanında milli, manevi ve evrensel değerler de kazandırılmaya çalışılmalıdır. Matematik dersi öğretim programı, matematik dersi kapsamında öğretilen konuların öğrenmeye değer olduğunu ve öğretilen konuların bireylerin kişisel değerleriyle yakından ilişkili olduğuna vurgu yapmaktadır. Bu değerlerden İşbirliği, Adalet/adil olma, Sabır, Bilimsellik, Esneklik, Estetik, Eşitlik, Özgüven, Hoşgörü, Özkontrol, Özgürlük, Özsaygı, Paylaşma, Saygı, Sorumluluk ve Tasarruf gibi değerler kişinin kendi değerleri ile yetkinlikleri arasında bütünlüğü kuran değerler olarak değerlendirilebilir (MEB, 2018).



Ülkemiz eğitim hedeflerinde öğrencilerin yaşam becerilerini arttırmaya yönelik ortak yetkinliklerin belirlenmesi önemli görüldüğü için öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmeye yönelik Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) geliştirilmiştir. Kabul edilen bu yetkinlikler çerçevesinde, öğrencilerde matematiğe karşı ilgi uyandırma ve öğrencilerin işbirliği içinde çalışarak matematiksel kavramları gerçek yaşamla ilişkilendirerek öğrenebilecekleri öğrenme ortamlarının oluşturulması önemli görülürken, öğrencilerde inovatif düşündürme/harekete geçirme gibi yeterlilikler öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, bireysel farklılıklar dikkate alınarak, öğrencilerde öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmek/dikkat çekmek/merak uyandırmak, eleştirel düşünme ve güzellik duygusunda hemfikir olma olarak düşünülebilecek estetik duyarlılığı artırmak temel yaklaşım olarak benimsenmektedir. TYÇ içinde yer alan yetkinlikler şunlardır:

- 1) *Anadilde iletişim*
- 2) *Yabancı dillerde iletişim*
- 3) *Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler*
- 4) *Dijital yetkinlik*
- 5) *Öğrenmeyi öğrenme*
- 6) *Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler*
- 7) *İnisiyatif alma ve girişimcilik*
- 8) *Kültürel farkındalık ve ifade*

Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahiptir. Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenen 8 anahtar yetkinlikle birlikte esneklik, estetik, eşitlik, adalet ve paylaşım gibi değerleri de uygun kazanımlarla ilişkilendirmeyi öne çıkarmaktadır.

Öğretim programında ölçme değerlendirme anlayışı olarak; ölçme ve değerlendirme sürecinin “herkese uygun”, “herkes için geçerli ve standart olması”nın aksine azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Birey, eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları vb. iç ve dış dinamiklerin farklılık göstermesinden dolayı özgünlük ve yaratıcılık öğretmenlerden

temel beklentidir. Bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yöntemi seçilmemeli; ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilmelidir. Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla bilişsel ölçümlerin yanında duyuşsal ölçümlere de yer verilmelidir (MEB, 2018).

Matematik Dersi Öğretim Programı'nın (MEB, 2018) ulaşmaya çalıştığı genel amaçlar şu şekilde sıralanmaktadır. Öğrenci;

1. *“Matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirebilecek ve etkin bir şekilde kullanabilecektir.”*
2. *“Matematiksel kavramları anlayabilecek, bu kavramları günlük hayatta kullanabilecektir.”*
3. *“Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.”*
4. *“Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminolojiyi ve dili doğru kullanabilecektir.”*
5. *“Matematiğin anlam ve dilini kullanarak insan ile nesnelere arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilerini anlamlandırabilecektir.”*
6. *“Üstbilişsel bilgi ve becerilerini geliştirebilecek, kendi öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilecektir.”*
7. *“Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.”*
8. *“Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.”*
9. *“Matematiği öğrenmede deneyimleriyle matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirerek matematiksel problemlere özgüvenli bir yaklaşım geliştirecektir.”*
10. *“Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.”*

11. “Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir.”

12. “Matematiğin sanat ve estetikle ilişkisini fark edebilecektir.”

13. “Matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğunun bilincinde olarak matematiğe değer verecektir.”

#### 2.4.1. İlkokul Matematik Dersi (1-4) Öğretim Programı Öğrenme Alanları

İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın merkezinde öğrenme alanları vardır. İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın öğrenme alanları “Sayılar ve İşlemler”, “Geometri”, “Ölçme” ve “Veri İşleme” olarak belirlenmiştir (MEB, 2018). Bu dört öğrenme alanı öğrencilere kazandırılacak temel matematik kavramlarını, işlem bilgilerini ve kurallarını, matematik dilini (örneğin özel sembol ve terminoloji) vb. öğeleri içermektedir. Öğrenme alanları da, sınıflar arasında ilişkinin sağlanması ve bir önceki sınıfta öğrenilenlerle bağın kurulması için alt öğrenme alanlarına ayrılmıştır. Matematik okuryazarlığı için gerekli matematiksel düşünme, akıl yürütme ve usa vurma, tahminde bulunma, problem çözme, tutumlar, değerler olmak üzere diğer beceriler de göz önüne alınarak öğrenme alanları yapılandırılmıştır (Ersoy, 2006; Baykul, 2014).

İlkokul (1-4. Sınıf) Matematik Dersi Öğretim Programı'nın dört öğrenme alanında, o öğrenme alanına ait konular ve kazanımlar belirlenmiştir. Öğrenme alanlarına ait kazanım sayıları ve dağılımları Tablo-1'deki gibidir:

**Tablo-1: Öğrenme Alanlarında Yer Alan Kazanımların ve Ders Saatlerinin Dağılımı**

| Öğrenme Alanları    | Kazanım Sayısı | %     | Ders Saati | %     |
|---------------------|----------------|-------|------------|-------|
| Sayılar ve İşlemler | 114            | 49,78 | 426        | 59,17 |
| Geometri            | 36             | 15,72 | 90         | 12,5  |
| Ölçme               | 70             | 30,56 | 175        | 24,30 |
| Veri İşleme         | 9              | 3,94  | 29         | 4,03  |

Kaynak: MEB, 2018

“Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı’nın büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bu öğrenme alanında ana hedef çocuklarda zengin ve sağlam bir sayı kavramının oluşturulması ve işlem becerilerinin geliştirilmesidir. Bu öğrenme alanı rakamların tanıtılması, sayıların okunması, yazılması, basamak adlarının öğrenilmesi ve sayıların bölüklerine ayrılarak öğretilmesi ile başlamaktadır. Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerinin ve kesirlerin öğrenilmesi, uygun problemlerin çözülmesi, kesirler, yüzdeler ve ondalık kesirler arasındaki ilişkileri anlayabilme, sayılar arasındaki ilişkileri fark edebilme ve bu ilişkileri problem durumlarına uygulayabilme şeklinde devam etmektedir (MEB, 2018).

“Geometri” soyut kavramlar ve ilişkiler üzerine inşa edilen bir öğrenme alanıdır. Bu alanda somut ve sonlu nesnelere, kavramlar ve ilişkiler ele alınmaktadır. Geometride temel kavramların öğretilmesi, geometrik cisim ve şekillerin tanıtılması ve problem çözümlerinde kullanılması, geometri araçlarının kullanılması, uzamsal ilişkilere ait kavramların öğretilmesi, belirli bir geometrik örüntünün belirlenmesi, şekillerle süslemeler, örüntüler oluşturulması hedeflenmiştir (MEB, 2018).

“Ölçme” öğrenme alanı içerisinde ölçülecek özelliğin belirlenmesi, karşılaştırma ve sıralama yapma, standart birimlerin kullanımının gerekliliğini anlayabilme, günlük hayatta ölçmenin gerekliliğini görme ve takdir etme, standart ve standart olmayan ölçme birimleriyle tahmin yapabilme ve ölçebilme bu öğrenme alanının özelliklerini yansıtmaktadır. Ölçme öğrenme alanında önce sezgiye dayalı karşılaştırma ve sıralama yapılmaktadır. Daha sonra sırasıyla standart olmayan ölçü birimleri ve standart ölçü birimleri kullanılarak ölçüm yapılmaktadır. Birinci sınıftan başlayarak uzunluk ölçme, paralarımız, zaman ölçme, sıvı ölçme, tartma, alan ölçme ve çevre ölçme alt öğrenme alanlarına ait kazanımlarla ölçmeye ait hedefler kazandırılmaya çalışılmıştır (MEB, 2018).

“Veri İşleme” öğrenme alanı alanı “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanını destekleyecek şekilde birinci sınıftan itibaren başlamaktadır. Veri toplama, toplanan veriyi resim, şema ve grafiklerle anlatma; tablo, resim, şekil ve çizgi grafiklerini okuma ve yorumlama; olayların olma olasılıkları hakkında tahminde bulunma ve

yorum yapma bu öğrenme alanında kazandırılması gereken beceriler olarak sıralanmaktadır. Veri öğretimi araştırılabilir soru oluşturma, veri toplama, veriyi işleme ve analiz etme ve sonuçları yorumlama olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır. Veri öğrenme alanında çalışırken, araştırma problemleri ve sayılar sınıf düzeyi dikkate alınarak seçilmektedir ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin daha fazla veri grubu ile çalışmaları hedeflenmiştir (MEB, 2018).

## 2.5. Ders Kitabı ve Eğitimdeki Önemi

Araç-gereçler, öğretme işinin niteliğini oluşturan temel unsurlardan sayılmaktadır. Kitaplar ise eğitimde kullanılan, öğrencilere yardımcı en önemli araç-gereçlerdendir. Ders kitapları, ders konularına ait bilgileri, sıralı ve doğru bir biçimde, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerini sağlamak amacıyla hazırlanan araçlardır (Duman ve Çakmak, 2011).

Ders kitapları, öğretme-öğrenme sürecinde özellikle planlı eğitim uygulamalarında öğrencilerin neler öğreneceğine, öğretmenlerin ise neler öğreteceğine kaynaklık etmektedir. Ders kitapları, hem formal hem de informal eğitim etkinliklerine yön veren temel kaynaklardan sayılmaktadır (Tertemiz, Ercan ve Kayabaşı, 2011). Okulda yapılan öğrenme ve öğretme süreçlerinde tamamlayıcı öğretim materyali olarak ders kitapları, öğretmenin en önemli yardımcısıdır. Bulut (2013) çalışmasında öğretmenlerin ortalama %75'inin matematik kılavuz, ders ve çalışma kitaplarını sık sık ve her zaman aralığında kullandıklarını; öğrencilerin ortalama %78'inin ders ve çalışma kitaplarını kullandıklarını belirtmiştir. Öğretimde öğretmenin temel yardımcısı olan ders kitapları öğretmenin gücünü daha iyi kullanmasına ve dersini daha sistematik anlatmasına imkân verir (Küçükahmet, 2011). Bir ders kitabının öğrenmeyi kolaylaştırma, çalışma, öğrenilenleri gözden geçirme gibi çeşitli fonksiyonları vardır. Diğer taraftan kitap yoluyla öğrenci, öğretmenin anlattıklarını istediği zaman, istediği yerde ve istediği tempoda tekrar etme imkânı bulur (Duman ve Çakmak, 2011). Öğrencilerin ders kitaplarını en çok konuları takip ederken ve ödev yaparken; en az ise performans ve proje görevlerinde kullandıkları tespit edilmiştir (Bulut, 2013).

Petterson ve Others (1991) tarafından yapılan araştırmada; Amerika, İsviçe, Yunanistan, Avustralya ve Japonya'da derslerde en fazla kullanılan araç-gerecin ders kitabı olduğu ortaya çıkmıştır. Shannon (1982) tarafından yapılan diğer bir araştırmada da, öğrencilerin sınıftaki zamanlarının %70'i ile %95'ini ders kitaplarındaki etkinliklerle geçirdikleri ortaya çıkmıştır (Aktaran: Kılıç ve Seven, 2011).

Türkiye'de ise Seven'in (2001), 7 ilde yaptığı araştırmada, %72,64 oran ile ülkemizde de en fazla kullanılan araç-gerecin ders kitabı olduğu; %69,5 oranında her derste ders kitabının kullanıldığı ortaya çıkmıştır.

Eğitim programlarında programın başarısını etkileyen önemli unsurlardan birisi ders kitaplarıdır. Ders kitapları programla öğrenci arasında köprü kuran temel materyaldir. İyi bir ders kitabı programdan etkilenen herkese programın diğer boyutları hakkında fikir veren temel materyallerdir. Her Őeyden önce ders kitabı ilgili alanın programı ile tutarlılık göstermelidir. Bir ders kitabında yer alacak bütün konular bir bütünlük içinde, MEB'in belirlediği öğretim programına uygun, diğer disiplinlerle ilişkilendirilerek ve bunu gerçekleştirirken de içeriğe uygun öğretim yöntem ve stratejileri kullanılarak verilmelidir (Duman ve Çakmak, 2011).

Ders kitabından, öğrencilerin doğrudan öğrenmelerine ve öğretmenlerin sınıftaki sunuşlarında yöntemler geliştirmelerine yardımcı olması beklenir. Ders kitabı, hem öğrenme hem de öğretme süreçleriyle ilişkili olan bir araçtır. Her iki süreçte de, insanların öğrenmesine yardım etmek amaçlanır (Tertemiz vd, 2011).

Ders kitapları öğrencilerin konuyu ne kadar öğrendiklerinin değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir. Çünkü ders kitapları, öğretmenlere bu konuda rehber olmanın yanı sıra, öğrencileri de düşünmeye sevk edecek, konuyu veya formülleri ezberlemelerini engelleyecek nitelikte ödevler, alıştırmalar ve problemler içermektedir (Aktaran: Canibey, 2013). Bu sayede hem öğretmen hem öğrenci ders kitaplarından istedikleri gibi faydalanmış olurlar. Çeşitli açılardan ele alındığında ders kitaplarının birçok faydası olduğu görülmektedir. Kılıç ve Seven (2011) ders kitabı kullanmanın olumlu yanlarını Şu Şekilde sıralamaktadır:

### ***Öğretmenler açısından;***

- Öğretim programının kazanılması için birçok etkinliği bütün olarak görme ve planlı bir ders işleme imkânı sağlar.
- Dersin işlenişini zenginleştirir, öğretmenin başka materyal geliştirmesine rehberlik eder.
- Öğretmene hazır ölçme soruları ve değerlendirme örnekleri verir. Zaman kaybını önler.
- Konuların eksik anlatılmasını engeller.
- Öğretmenlerin öğrencilere sunmak zorunda olduğu ek bilgiler için kaynak oluşturur.
- Branş öğretmenlerinin standart yakalamalarına yardımcı olur.
- Öğrenciye verilecek ödevler için kaynak oluşturur.

### ***Öğrenciler açısından;***

- Konu bütünlüğünü yakalama ve konular arasında ilişki kurmalarını sağlar.
- Okulda ve okul dışında kendi kendine çalışma fırsatı sunar.
- Öğrendiklerini tekrar etme ve pekiştirme imkânı sağlar.
- Harita, şema, şekil, grafik, resim gibi birçok aracı ders kitaplarında bir arada kullanabilir.
- Öğrencilere bireysel çalışma imkânı sağlar.
- Her öğrencide ders kitabı olması sebebiyle ortak bir etkileşim alanı oluşturulur.
- Öğrencinin ders kitabıyla arkadaş gibi bütünleştiği takdirde öğrenmeye motive unsur olarak yarar sağlar.
- Verilen ödev ve etkinliklerin yapıldığı hazır bir materyaldir.

Ders kitapları, sınıf içi etkinliklerin planlanmasında, uygulanmasında, değerlendirilmesinde ve geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Ayrıca öğretmenlerin derslerini daha sistematik şekilde yürütmesine ve öğrencilerin öğrendiklerini istedikleri yerde, istedikleri zaman ve sürede tekrar etmelerine fırsat vermeleriyle eğitim sürecinin en önemli öğretim materyalleridir (Canibey, 2013).

## 2.6. Matematik Öğretiminde Kullanılabilecek Öğretim Yöntem ve Teknikler

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında bilginin hızlı bir şekilde üretilmesi, paylaşılması ve kullanılması her şeyi etkilediği gibi matematik eğitim anlayışını da etkilemiştir. Buna göre matematik öğrenim ve öğretimi öğrenciyi araştırma ve düşünmeye sevk etmeyen ezberci yüzeysel öğrenme yaklaşımından problem çözme ve araştırma yapmaya yönelik yaklaşımlara doğru bir geçiş göstermiştir. Ulusal ve uluslararası sınav ve araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin matematik başarı sonuçlarının düşük olması da ülkemizdeki matematik eğitim anlayışının değiştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Bekdemir, Okur ve Kasar, 2011). Değişen bu eğitim anlayışında öğretmenlerin derslerde uyguladıkları strateji, yöntem ve teknikler öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde son derece önemlidir. Öğretmen, öğrencilerde matematik öğretimine yardımcı olacak düşünceyi oluşturmalı, problemler üzerinde çözümler ararken hangi öğretim yöntemlerini kullanacağını bilmeli ve alternatif öğretim yöntem ve tekniklerini kullanabilmelidir.

Matematik öğretiminde, temel işlemsel beceriler ile karmaşık problem çözme becerileri ve problem kurma becerileri arasında sıkı bir ilişki vardır. Temel işlemsel becerilerinde eksik olan öğrenciler, başarılı problem çözücü olamazlar, problem çözmeyi başaramayanlar da başarılı problem kuramazlar. Bu bağlamda öğretmenler, öğrencilerinin iyi bir problem çözme ve kurma becerisi kazanabilmesi için yeterli ortamları sağlayarak uygun yöntemleri belirleyebilmelidir. Böylece öğrenciler kendi problemlerini yaratıcı bir biçimde derleyebilmeleri için, gerekli olan problem çözme stratejilerini anlayarak uygulayabileceklerdir. Bu anlamda matematik öğretiminde kullanılan ve kullanılabilecek çeşitli yöntem ve tekniklerin neler olduğunu bilmek öğretmenlerin derslerini daha verimli işlemeleri açısından son derece önemlidir. Matematik öğretiminde kullanılabilecek yöntem ve teknikler aşağıda verilmiştir:



### 2.6.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılarak problemlerin ya da soruların oluşturulduğu ve ders süresince bunların önceki bilgilerle ilişkilendirilerek çözülmeye çalışıldığı öğrenci merkezli bir öğrenme yöntemidir (Wood, 2003; Llewellyn, 2005).

Araştırmanın deneysel kısmında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi kullanıldığı için bu yöntem ayrı bir başlıkta detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

### 2.6.2. İşbirliğine Dayalı Öğrenme

Bu öğrenme yönteminde küçük karma gruplar oluşturularak öğrencilerin ortak bir hedef doğrultusunda hareket etmeleri ve birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olmaları sağlanır. Gruplar oluşturulurken farklı öğrenme düzeylerine sahip öğrencilerin farklı farklı gruplarda toplanması sağlanır. Bu yolla grup üyelerinin takım olarak çalışması desteklenir. Grup başarısının belirlenmesinde grup üyelerinin ortaya koyduğu performansın kritik önemi vardır. Grup başarısı değişik yollarla değerlendirilerek ödüllendirilir (Gömleksiz, 1997; Senemoğlu, 2013).

### 2.6.3. Aktif Öğrenme

Öğrencinin kendi öğrenme sorumluluğunu alarak öğrenciye öğrenme sürecinde karar alma ve öz düzenleme fırsatlarının verildiği kendi öğrenmesine ilişkin bakış açısını öğrenme öğretme süreçlerine yansıttığı bir öğrenme yöntemidir. Bu öğrenme yöntemi kişinin öğrenmesine ilişkin bakış açısını kendi öğrenme süreçlerine yansıtması olarak da tanımlanabilir (Koç, 2011; Ün Açıkgöz, 2011).

Aktif öğrenmede, öğrenci kendi zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlanarak kendi öğrenmesine ilişkin çeşitli kararlar alması sağlanır. Aktif öğrenme öğrenciler üzerine yapılan bir şey değil, öğrencilerin kendi öğrenmeleri üzerine yaptığı bir şeydir. Çünkü her bireyin beyninin kendine özgü olması farklı bakış açılarının öğrenme sürecine yansımaya ve öğrenme sorumluluğunun öğrenciye yüklenmesine katkı sunmaktadır (Ün Açıkgöz, 2011; Kardeş ve Uca, 2016).

#### **2.6.4. Programlı Öğretim**

Kendi içinde beş ilkesi olan bilgilerin özel parçalara ayrıldığı ve belirli bir sıraya göre düzenlenerek sunulduğu bireyin kendi kendine öğrenmesini esas alan bir yöntemdir. Küçük adımlar ilkesi, aktif katılım ilkesi, anında düzeltme ilkesi, bireysel hız ilkesi ve başarı ilkesi programlı öğretimin dayandığı ilkelerdir. Hemen dönüt sağlama, bireysel hızda ilerleme, dikkati sürekli açık tutma, zamanı etkili kullanma, yoğun pekiştireç kullanma ve öğrencileri istenildiğinde tekrara yöneltme gibi avantajları bulunmaktadır (Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

#### **2.6.5. Bilgisayar Destekli Öğretim**

Hızla gelişen teknolojinin hayatımıza kattığı en önemli teknolojik ürünlerden biri olan bilgisayarın matematik derslerinde de kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayardaki bir program yardımıyla derslerin yürütüldüğü, öğrencilerin eksiklerini ve performansını görmesine imkan tanıyan, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına almasını sağlayan bireysel öğrenme yöntemidir. Öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılan bilgisayardaki grafik, tasarım, animasyon, ses ve şekiller yardımıyla öğrencilerin derse karşı daha ilgili olmaları sağlanarak eğitim öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanılmış olur (Baki, 2002; Seferoğlu, 2006).

#### **2.6.6. Mikro Öğretim**

Yüz yüze eğitim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde öğrenme ve öğretme süreçlerinin karmaşıklığının basitleştirilmeye çalışıldığı sınıf içi bir öğretim yöntemidir. Bu öğretim yönteminde öğretimin süresi, katılım gösteren öğrenci sayısı ve konular azaltılarak yoğunlaştırılmış bir öğretim gerçekleştirilir. Mikro öğretim öğretmen adaylarının göreve başlamadan önce deneyim kazanması amacıyla kullanılacak etkin bir yöntemdir. Çünkü tam donanımlı ortamlarda (laboratuvar gibi) öğretmen adaylarının başarısızlık kaygısı gütmeden deneyim kazanması sağlanabilir. Mikro öğretim yöntemi ile ilgili uygulamalar video kameraya kaydedilerek öğretmen davranışları üzerinde odaklanılmaktadır (Demirel, 1995; Küçükahmet, 2008). Bu sayede öğretme faaliyetleri değerlendirilebilmektedir.

### 2.6.7. Ekiple Öğretim

İlk kez 1957 yılında ABD’de Dr. J. Lloyd Trump’un ortaya çıkardığı, grup çalışmalarının bir türü olan ekiple çalışma yöntemi, öğrencilerin ihtiyaçlarına ve okulların imkânlarına uygun çalışma düzenini kurmak üzere öğretmenlerin uzmanlık ilgi ve kaynaklarını birleştirilmesine karar vermesine ilişkin bir düzenleme biçimidir. Başka bir deyişle, birden fazla öğretmenin ve ilgili diğer kişilerin işbirliği içinde çalışarak öğretim faaliyetlerini planlaması, uygulaması ve değerlendirmesidir (Küçükahmet, 2008).

### 2.6.8. Düz Anlatım Yöntemi

Öğretmenlerin en çok kullandıkları, en eski yöntemlerden biridir. Öğretmenin konuyla ilgili bilgileri pasif bir şekilde oturan öğrencilere aktarmasını esas alır. Sınıf içinde ya da sınıf dışında, öğrenimi başlatmak, öğrenciye bilgi vermek, olayları, ilkeleri ve bunlar arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla kullanılır (Taşpınar, 2005; Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

Günümüz öğretim anlayışı anlatım yöntemini kullanmayı çok desteklemese de öğretmenler hemen her konuda bu yöntemden yararlanmaktadır. Bu yöntem kullanılırken öğretmenin dikkat etmesi gereken nokta anlatım yerinin ve süresinin iyi seçilmesidir. Anlatımın sıkıcı olmamasını, ilgi çekici ve keyifli olmasını öğretmen konuşması, mimik ve jestleriyle sağlamalıdır. Görsel ve işitsel araçlarla zenginleştirilen, ses tonunun iyi ayarlandığı ve vurguların iyi yapıldığı, öğrencilere soru sorulduğu ve öğrencinin de soru sormasına imkân tanındığı bir anlatım yöntemi özellikle kalabalık gruplarda öğrenmeyi sağlayabilmektedir (Küçükahmet, 2008). Anlatım yönteminin matematik öğretiminde de sıklıkla kullanıldığı söylenebilir.

### 2.6.9. Soru Cevap Yöntemi

Soru cevap yöntemi öğrencinin derse aktif katılım sağlaması ve öğrenci ile doğrudan iletişim kurmaya olanak sağlaması nedeniyle matematik öğretiminde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde öğretmen konuyla ilgili bir soru sorarak sözel etkileşimi başlatır. Öğrenci ise, her an soruya cevap verme durumundan

dolayı ders boyu dikkatini yüksek tutar. Etkili kullanılan bu yöntemde öğrencinin konuyu ezberlemesi büyük ölçüde ortadan kalkmakta ve gerçek öğrenme gerçekleşmektedir. Öğretmen bu yöntemi uygulayarak öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini ortaya çıkarmaya çalışır. Bu sayede öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıkları denetlenmiş ve dersin etkililiği kontrol edilmiş olur. Ayrıca bu yöntem öğrencilerin konuya ilişkin düşüncelerini, önerilerini, eleştirilerini özgürce ifade etme ve başkalarının görüş ve düşüncelerine saygı duyma becerisi kazandırması yönüyle de sık sık tercih edilen bir yöntemdir. Böylelikle öğrencilerin öğrenmesi nitel ve nicel olarak ölçülebilmektedir (Taşpınar, 2005; Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

#### **2.6.10. Problem Çözme Yöntemi**

Problem çözme yöntemi, karmaşık bir süreç olarak etkili ve yararlı olan araçları ve davranışları türlü seçenekler içerisinde seçerek matematiksel bilginin edinildiği ve pekiştirildiği anlamlı bir öğrenme sürecidir. Bu süreçte istenilen hedefe varabilmek için öğrenciler aktif olarak derse katılır. Ancak matematiksel bilginin genişletilmesinde ve derinleştirilmesinde gerekli materyallerin kolay kolay bulunamamasından dolayı problem çözümleri bazen çok zaman alabilmektedir (Demirel, 2005; Taşpınar, 2005; Küçükahmet, 2008).

Uzmanlar, hem öğretmeyi hem de öğrenmeyi kolaylaştırmak adına, problem çözmeyi çeşitli aşamalara ayırmışlardır. Bu aşamalar öğrencilere bir yandan problem çözme sırasında izlenecek yolları gösterirken, diğer yandan bilimsel düşünme becerisi kazandırır. Polya'nın ortaya koyduğu dört aşamadan oluşan (problemi anlama, çözüm için plan yapma, planı uygulama ve değerlendirme) problem çözme modeli literatürde en çok bilinen ve kabul görmüş problem çözme modelidir. Bu problem çözme modelinde ilgili aşamalar kullanılarak problem çözülmeye çalışılır. Ancak bu aşamalar bir bilgi olarak görülmemeli; öğretmen sorularıyla ve modellerle desteklenen bir süreç olarak değerlendirilmelidir. Bu sayede matematiksel becerilerin gelişmesinde ve akıl yürütme becerisinin desteklenmesinde ilgili süreç işe koşulmuş olmaktadır (MEB, 2015; 2018).

### **2.6.11. Gösteri (Demonstrasyon) Yöntemi**

Öğretimde gösteri, hem görme hem de işitme duyularını harekete geçirerek bir takım teknik ve becerileri öğretmek, olgu ve olaylar arasındaki ilişkilere yönelik ilkeleri açıklamak amacıyla öğrencilerin önünde yapılan bir etkinliktir. Bu yöntem ile bir şeyin nasıl yapılacağı ya da bir prensibin nasıl çalıştığı öğretmen tarafından öğrencilere gösterilir. Öğretmenin ders öncesinde çok fazla planlama ve hazırlık yapmasını gerektirmesi ve ders sürecinde de ilgisini gösteriye vermesi sebebiyle öğrencilerin tepkilerini ölçmede zorlanması gibi zorluklarına rağmen gösteri yöntemi ifade edilmekte güçlük çekilen olayların, kavramların anlatılmasında; öğrencilerin beceri ile tutumlarının ilişkisinin gelişmesinde etkili olmaktadır (Taşpınar, 2005; Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

### **2.6.12. Gözlem Gezisi Yöntemi**

Bir olayın, bir gerçeğin veya bir nesnenin çeşitli belirti ve şartlarını izlemek ve incelemek için öğrencilerin öğretim materyalinin ya da ortamının olduğu yere giderek gözlem yapmasını esas alan bir yöntemdir. Bu yöntemde öğrenciler materyalin ya da doğal ortamın olduğu yerde çalışma olanağına sahip olurlar. Eğitsel amaçları gerçekleştirmek amacıyla sınıf çalışmalarının gerçek yaşamla bağlantı kurulmasında okul tarafından planlanmış geziye ilişkin faaliyetlerin tümü gözlem gezisi kapsamında değerlendirilebilir. Bu faaliyetler sayesinde sınıf çalışmaları daha anlamlı ve ilgi çekici bir kimliğe kavuşmuş olur (Taşpınar, 2005; Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

### **2.6.13. Rol Oynama (Drama) Yöntemi**

Öğrencinin başka bir kişilik içinde bir fikri, durumu veya olayı kendi duygu ve düşüncelerini de kullanarak bir grup önünde dramatize etmesidir. Burada grup üyeleri sadece durumun veya olayın nasıl oluştuğunu izlerler ve anlamaya çalışırlar. Grup üyeleri herhangi bir tartışmaya girmezler. Bazı problemlerin çözümünde öğrencilere roller verilerek öğrencinin yaşayarak problemi belirlemesi, probleme çözüm üretmesi, probleme farklı açılardan bakarak farklı çözümler üretmesi sağlanabilir (Küçükahmet, 2008; Sağlam, 2011).

#### **2.6.14. Örnek Olay İncelemesi Yöntemi**

Gerçek hayatta karşı karşıya gelinmiş bir problemin sınıf ortamına getirilerek çözülmesini içeren öğrenci merkezli bir yöntemdir. Örnek olay incelemesinde sorun ya da hayali bir olay, öğrenciler tarafından tartışılır ve olayın çözümüne ilişkin öneriler geliştirilir. Bu yöntemde öğrencilere bir beceri ve konu hakkında yeterlilik kazandırmak ve uygulama yaptırmak temel amaçtır (Ocak, 2007; Sağlam, 2011). Bu yöntem, matematik dersinde de öğrencilerin birtakım veriler verildikten sonra problem yazmaları ve bu problemlere uygun çözümler üretmeleri, farklı durumlarda olabileceklere ilişkin yorum yapmaları gibi etkinliklerde kullanılabilir.

#### **2.6.15. Tartışma Yöntemi**

Tartışma yönteminde iyi bir planlama yapılarak öğrencilerin bir konu üzerindeki düşünceleri açığa çıkarılmaya çalışılır. Konunun anlaşılmayan noktalarının belirlenmesi ve bilgilerin pekiştirilmesi amacıyla kullanılan bu yöntemde tartışmaya katılacak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin önceden bilinmesi, öğretmenin ya da tartışma liderinin demokratik olması, tartışmaya katılanların birbirine saygılı olması ve görüşlerini açık ve net bir dille belirtmesi gerekmektedir (Demirel, 1995; Ocak, 2007). Matematik dersinin öğretiminde de rahatlıkla kullanılacak bu yöntemde zor bir problemin çözümünde öğrencilerle çözüm üzerine tartışma yapılarak en uygun çözüm yolunun belirlenmesi sağlanabilir.

#### **2.6.16. Gösterip Yaptırma Yöntemi**

Gösterme ve yaptırma olmak üzere iki aşamadan oluşan bu yöntemde öğretmen herhangi bir olgu ya da olayın nasıl meydana geldiğini gösterir; öğrenci ise benzer işlem adımlarını kullanarak aynı şekilde yapmaya çalışır. Burada öğretmen yol gösteren, öğrenci ise yapandır. Gösterme aşamasında; öğretmen, uzman, antrenör rolü ile kazanımlara yönelik olarak öğrencinin yapması gerekenleri aşama aşama gösterir. Yaptırma aşamasında da öğrenciler gösterme aşamasında izledikleri davranışı işlem basamaklarına bağlı kalarak uygular. Uygulamaların gerçek yaşamda yapılması daha gerçekçi bir öğrenme sağlar. Gerçek yaşam veya durumların olmadığı zamanlarda modeller veya maketler kullanılır (Ocak, 2007).

### **2.6.17. Grupla Çalışma Yöntemi**

Öğrencilerin ortak bir amaç doğrultusunda küçük karma gruplar oluşturarak bir araya geldiği öğretmenin rehber-klavuz konumunda öğrencileri yönlendirdiği öğrenme yaklaşımıdır. Bu yöntemde öğrencilerin belirli bir konu üzerinde kendilerine verilen görevi yerine getirmesi ve grup üyeleriyle birlikte çözüm yolları üretmesi gerekir. Grup çalışmasının yürütülebilmesi için öncelikle öğrencilerin ilgileri, seviyeleri ve yaşları dikkate alınarak grupların oluşturulması gerekir. Çünkü grup dinamiğinin yakalanmasında bu etkenler önemli görülmektedir. Bu sayede öğrenciler birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı olur. Aynı zamanda grup başarısının ödüllendirilmesi de bu yolla sağlanmış olur. Öğretmen ise grup içinde yürütülen çalışmalarda öğrencileri takip eder (Ocak, 2007; Aktepe, Tahiroğlu ve Acer 2015).

### **2.6.18. Proje Yöntemi**

Öğrencilerin bireysel ya da birlikte çalışarak bir şeyler üretmesine dayalı bu öğrenme yönteminde konuların bir bütün olarak ele alınması esastır. Öğrenciler kazanımlara göre belirlenmiş karmaşık öğrenme sürecinde aktif olarak yer alırlar. Proje yöntemi öğretmen rehberliğinde yürütülür. Farklı disiplinlerdeki problemlerin çözümünde öğrencinin pasif alıcı konumdan araştıran, inceleyen, bilgiye ulaşan ve elde ettiği bilgileri kullanarak problemi çözmeye çalıştığı bu yöntemde öğrenciler yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirirler (Ocak, 2007; Uzun, 2007; Aktepe vd., 2015).

### **2.6.19. Benzetim Tekniği**

Sınıf içinde gerçek bir durumun önemli boyutlarının model, resim veya sembolik yollarla gerçekmiş gibi sunulmasıdır. Maddi veya can kaybına yol açabilecek kazanımların öğretilmesinde öğrencilere gerçeğin bir modeli üzerinde çalışma imkânı sunduğu için her alanda etkili bir şekilde kullanılabilir. Ancak yapay bir ortamda modeller üzerinde çalışıyor olmak öğrencilere bir oyun gibi gelebileceğinden öğretmenler çok dikkatli olmalıdırlar. Bunun için uygulama öncesinde bütün malzemeler hazır hale getirilmeli ve öğrencilerin ön bilgileri kontrol edilerek tarafsız bir biçimde gerekli uygulamalar yapılmalıdır (Ocak, 2007).

### **2.6.20. Altı Şapkalı Düşünme Tekniği**

Edward De Bono tarafından geliştirilmiş olan bu teknik, belirli düşünce biçimlerinin bir oyun haline getirilerek sistematik bir şekilde sunulmasıdır. Farklı renklerdeki şapkaların her biri farklı bir düşünce biçimini yansıtır. Bu şekilde bir konu üzerinde tartışılırken farklı düşünceler ifade edilmiş olur. Böylelikle çok yönlü düşünme, eleştirel bakış açısına ve yaratıcı düşünceye sahip olma becerileri gelişir. Aynı zamanda öğrenciler duygularını, mantıklarını, bilgilerini ve yaratıcıklarını aynı anda değil tek tek kullanarak farklı ve yaratıcı düşüncenin geliştirilmesi desteklenmiş olur (Taşpınar, 2005; Ocak, 2007; Küçükahmet, 2008).

### **2.6.21. Beyin Fırtınası Tekniği**

Bir probleme çözüm aramak için öğrenci fikirlerinin açığa çıkarılmaya çalışıldığı bir tekniktir. Öğrenci fikirleri doğru yanlış ayrımı yapılmadan akla ilk geldiği gibi tahtaya yazılarak yaratıcı düşünme teşvik edilir. Burada amaç orijinal fikirlerin oluşmasını sağlamaktır. En sonda ortaya atılan fikirler değerlendirilir. Asıl amaç çok sayıda fikir ve düşünce üretmek olup bir öğrencinin fikrinden diğer öğrencilerin de esinlenerek yaratıcı fikirler üretmesini sağlamaktır (Ocak, 2007).

### **2.6.22. İstasyon Tekniği**

Öğrencilerin zorunlu ya da seçmeli olarak öğrenmesi gereken kazanımlarla ilgili etkinliklerde başlanmış bir işe katkı sağlama ve bitirme, bir işi olduğu yerden daha ileriye götürmek için kullanılan bir tekniktir. İstasyonlar ihtiyaç duyulan kitap, bilgisayar, projeksiyon makinesi, deney malzemeleri gibi araç ve materyallerin olduğu öğrencilerin eş zamanlı olarak çeşitli öğrenme aktivitelerini gerçekleştirebildikleri merkezlerdir. Bu merkezlerde öğrenciler daha önceden seviyelerine uygun olarak belirlenmiş etkinlikleri bağımsız bir çalışma ortamında yaparak hedeflere ulaşmaya çalışırlar (Ocak, 2007).



## 2.7. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme

Sorgulamaya Dayalı Öğrenme, uluslararası literatürde “inquiry based learning” olarak adlandırılırken, ulusal literatürde “araştırma temelli öğrenme”, “araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme” veya “sorgulamaya dayalı öğrenme” olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada, sorgulamaya dayalı öğrenme ifadesinin kullanımını tercih edilmiştir.

Bir öğrenme yaklaşımı olarak sorgulama uzun bir geçmişe sahiptir. Sorular sorarak gerçeği bulma çabasına dayanan sorgulamaya dayalı öğrenmenin temeli Sokrates’e kadar dayanmaktadır. Sokrates’in bir köleye bir geometri kuramını öğrettiği “Menon Diyaloğu” bu yöntemin temelini oluşturmaktadır. Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının temellerini eğitim felsefecisi John Dewey atmıştır. Dewey’e göre düşünmeyi geliştirmek, bilim konularını öğrenmek ve bilim sürecini anlamak sorgulamanın temelini oluşturmaktadır. Yurtdışında 1970’lerden bu yana çalışılan sorgulamaya dayalı öğrenmenin, ülkemizde 2000’li yıllarda çalışılmaya başlandığı görülmektedir. Özellikle fen alanında çalışmaların yapıldığı, matematik alanında yeterli çalışmanın bulunmadığı dikkat çekmektedir (Duban, 2008; Sever, 2012; Çakar, 2013; Duran, 2014; Kayacan, 2014; Ormancı, 2018).

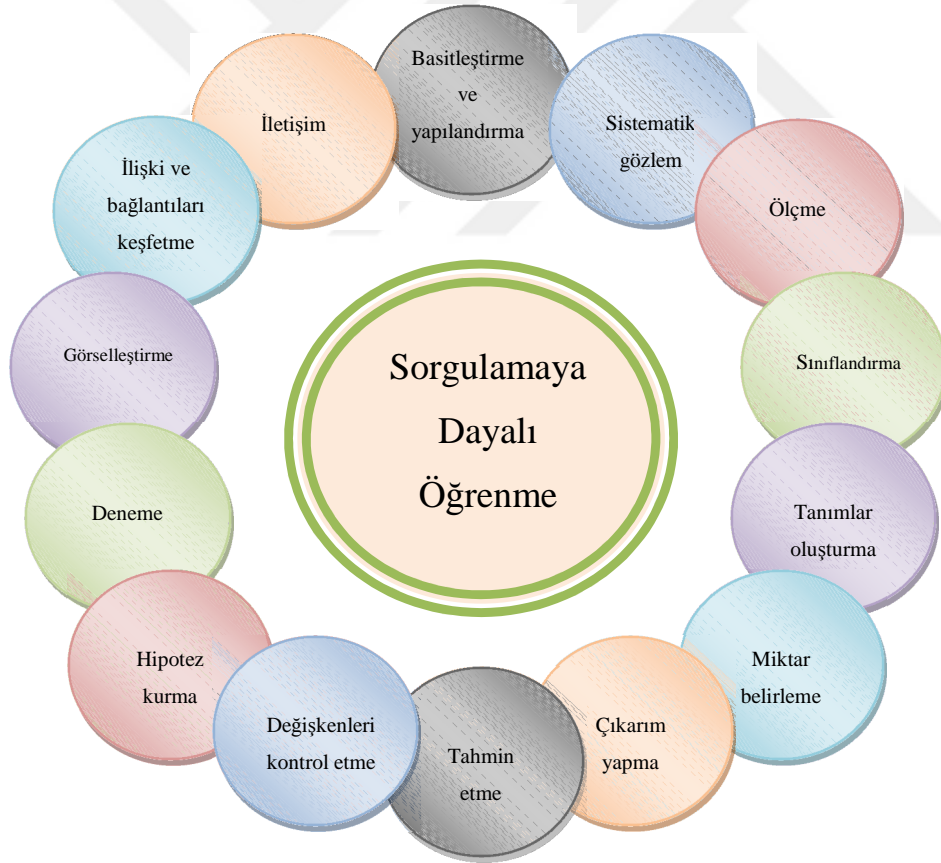
Sorgulama; gözlem yapmayı, soru sormayı, bilinen bir gerçeği öğrenmek için kitapları ve diğer kaynakları incelemeyi, araştırma planlamayı, deneysel kanıtlar ışığında bilinenleri gözden geçirmeyi, veri toplama, analiz etme ve yorumlama için araçlar kullanmayı, cevaplar, açıklamalar ve tahminler önermeyi ve sonuçları paylaşmayı içeren çok yönlü bir faaliyettir. Sorgulama, varsayımların tanımlanmasını, eleştirel ve mantıksal düşüncenin kullanılmasını ve alternatif açıklamaların dikkate alınmasını gerektirmektedir (Ulusal Araştırma Konseyi, National Research Council [NRC], 2000).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrenenlerin sorular sorarak, araştırarak, bilginin oluşturulması sürecinde yaratıcılıklarını kullanarak elde ettikleri verilerden öğrenme birimlerine ulaştıkları bir öğrenme yaklaşımıdır (Llewellyn, 2002; Hammerman, 2006; Ormancı, 2018). Perry ve Richardson (2001) ise sorgulamaya dayalı

öğrenmeyi, sorular sorarak, araştırarak ve bilgileri analiz ederek, verileri, faydalı bilgilere dönüştürme süreci olarak tanımlamıştır.

Geleneksel öğretim yöntemlerine alternatif olarak ortaya atılan sorgulama yoluyla öğretim öğrenci merkezli yaklaşımı esas alan yöntemlerden birisidir (Gençtürk ve Türkmen, 2007). Öğrencileri bilimsel araştırmalarda yer alan süreçlerin veya etkinliklerin herhangi birinde yer alarak öğrenmeyi teşvik etmeyi amaçlayan bir öğretim yaklaşımıdır. Bunlar arasında gözlemler yapmak, hipotez oluşturmak, problemleri tanımlamak ve yol gösterici sorular sormak, deneyler tasarlamak ve gerçekleştirmek ve kanıtlara dayalı sonuçları aktarmak bulunmaktadır (PRIMAS Project, 2010).

**Şekil-3: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Faaliyetleri**



Kaynak: PRIMAS Project, 2010

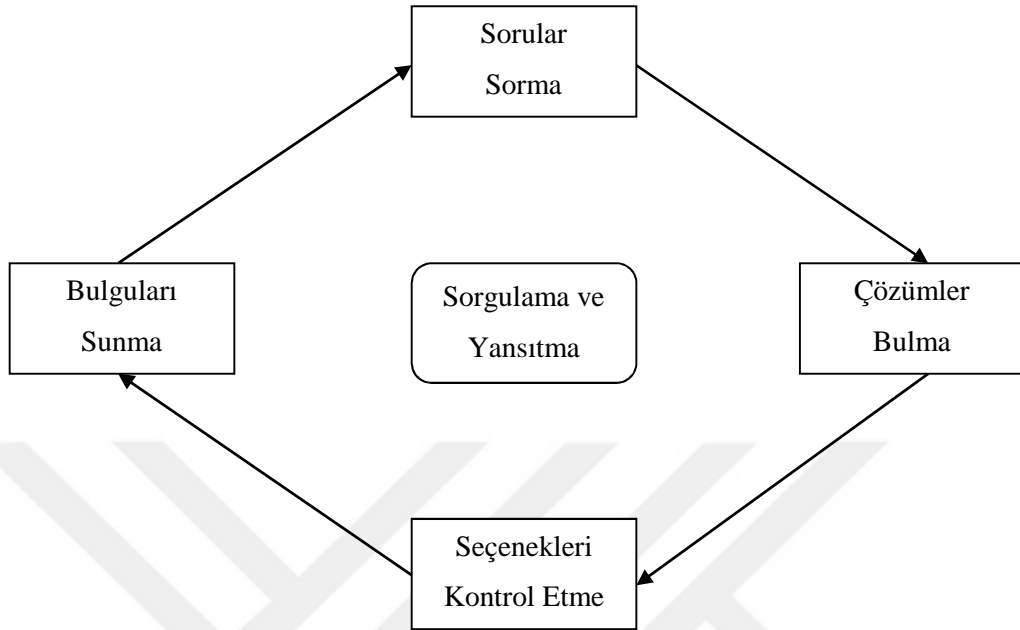
Sorgulamaya dayalı öğrenme, problemlerin ya da soruların oluşturulduğu ve öğrencilerin ders süresince problemleri çözmeye ya da sorulara yanıt bulmaya çalıştığı bir süreç olarak görülmektedir (Wood, 2003). Bu bağlamda sorgulamaya dayalı öğrenmede temel noktalardan biri ilgi çekici bir problem veya sorunla başlaması ve buna ilişkin sürecin işlenmesidir. Capps ve Crawford (2013) bu süreci bilim adamlarının çalışmalarına paralel bir şekilde ilgi çeken bilimsel soruşturmalara benzetmektedir. Maaß ve Artigue (2013) öğrencilerin sorgulamayı öğrendiği, sorgulamanın bilimsel ve matematiksel yollarının tanıtıldığı öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme yolu olarak tanımlamışlardır. Bu noktada bu yöntemin içinde ilgi çekici bir problem veya soru ile başlanması ve çözümüne ilişkin sorgulama sürecinin devam etmesi en önemli özellikler arasında yer almaktadır (Ormancı, 2018).

### **2.7.1. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci**

Genel olarak öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli olmak üzere iki tür sorgulamaya dayalı öğrenme vardır. Öğretmen merkezli öğrenme, öğrencilerin öğrenme materyallerini anlamalarını sağlamak için sorular sormaya odaklanan en yaygın kullanılan yaklaşımdır. Öğrenci merkezli sorgulamaya dayalı öğrenmede ise, öğrenciler öğrenme materyallerini sorgulama ve keşfetme yoluyla öğrenirler. Bilgi, anlama ve becerilerini işin içine katarak cevapları keşfetmek için öğrenme sürecine aktif olarak katılırlar. Burada öğretmenin sorumluluğu, öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak için öğrenme ortamını oluşturmak ve kolaylaştırmaktır (Coffman, 2012).

Şekil-4'te görüldüğü gibi, sorgulamaya dayalı öğrenme süreci soru sormakla başlar, sonra öğrenciler soruların cevaplarını bulup incelerler. Öğrenciler cevapları bulduktan sonra bulgularını sunarlar; öğretmen ve sınıf arkadaşları bulgulara ilişkin geri bildirim sağlarlar. Öğretmen ve sınıf arkadaşlarından gelen yansıma ve geri bildirim, sürecin merkezidir ve öğrencilere nasıl yaptıkları ve öğrenmelerini nasıl gerçekleştirdikleri hakkında önemli bilgiler verir (Coffman, 2012).

**Şekil-4: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Süreci**



Kaynak: Coffman, 2012

### 2.7.2. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Sınıflandırılması

Sorgulamaya dayalı öğrenmenin sınıfta uygulanması sırasında dört farklı çeşidi olduğu Banchi ve Bell (2008) tarafından ifade edilmiştir:

1. Doğrulanmış Sorgulama
2. Yapılandırılmış Sorgulama
3. Rehberli Sorgulama
4. Açık Sorgulama

**Doğrulanmış sorgulamada**, öğrencilere sorular, prosedür (metod) ve sonuçlar önceden verilir. “Önceden tanıtılan bir fikri” güçlendirmek “yürütülmüş bir araştırmayı” tanıtmak ve öğrencilerin “veri toplama ve kaydetme” gibi belirli sorgulama becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmak için kullanılır (Banchi ve Bell, 2008). Bu, genellikle bir tarife gibi olan deney aşamalarını ifade eder. Öğrenciler bilinen bilimsel ilkeleri doğrulamak için düzenlenmiş olan adımlara göre hareket ederler (Duran, 2014).

**Yapılandırılmış sorgulamada,** öğretmen öğrencilere doğrulanmış sorgulamada olduğu gibi soru ve prosedürler sunar. Ancak, öğrencilerin topladıkları verileri analiz ederek sonucu açıklamaları gerekmektedir (Banchi ve Bell, 2008). Bu sorgulamada çalışılacak konu ya da problem hakkında öğretmen tarafından öğrencilere sorular sorulur. Bu tip araştırmalar genellikle yemek kitabından tarifine bakılarak yemeğin hazırlanması gibi öğrenciler tarafından da aynı şekilde yapılmasını içerir. Öğrencilerin araştırmayı yaparken düşüncelerini gerektiren yani zihinsel olarak aktif olmalarını gerektiren araştırmalar değildir (Keller, 2001).

**Rehberli sorgulamada,** öğrencilere sadece sorular verilir. Öğrencilerin sonuca varmak için analiz ve test sonuçlarına dayanarak problemleri çözme sorumluluğu bulunurken, öğretmenlerin ana rolü öğrenme sürecinde öğrencilere rehber olmak ve süreci kolaylaştırmaktır (Banchi ve Bell, 2008). Öğretmen araştırılacak problemi ve kullanılacak materyalleri verir. Öğrenciler nasıl yapacaklarını tasarlayıp uygular ve sonuca ulaşırlar. Bu sorgulamada, öğretmenin amaç ve malzeme açısından yönlendirmesi vardır, fakat öğrencilere nasıl yapacakları konusunda özgürlük verilmiştir (Bağcı Kılıç, 2006). Rehberli sorgulama, yapılandırılmış sorgulamaya şu yönden benzer: öğretmen çözümlenmesi için öğrencilere kafa karıştırıcı bir soru ya da problem verir. Yapılandırılmış sorgulamada, problemi çözmek için yöntem sabitlenmiş ve öğrenci için sağlanmıştır; ancak rehberli sorgulamada yöntem öğrencilerin kendilerinin belirlemeleri için açık bırakılmıştır (Colburn, 2000).

**Açık sorgulamada,** sorgulamanın en üst düzeyi olup öğrencilere bir bilim insanı gibi davranma, sorular ortaya atma, araştırma tasarlama ve gerçekleştirme, sonuçları paylaşma gibi fırsatlar sunar (Banchi ve Bell, 2008). Öğrenciler problemlerini kendileri oluşturarak araştırmaya başlarlar. Problemlerini oluşturduktan sonra, bunları cevaplamak için gerekli süreçleri kendileri belirler ve sonuçlarını elde ederler. Araştırılacak problemle ilgili, hangi malzemeleri kullanacaklarına, nasıl yapacaklarına öğrenciler kendileri karar verir. Bu süreçte öğrenciler, hem problemi hem de onu çözmek için izleyecekleri basamakları kendileri formüle ederek sonuca ulaşıp, bulguları yorumlarlar. Bu yüzden açık araştırmalar öğretmen değil öğrenci odaklıdır (Llewellyn, 2002).

### 2.7.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğretmenin Rolü

Geleneksel yöntem ile kıyaslandığında, sorgulamaya dayalı öğrenme öğretmen ve öğrenci arasında işbirliği ve iletişimi sağlayarak öğrenme sürecinde öğrencilerin daha fazla aktif olmasını sağlamaktadır (Zevin, 1973). Burada öğretmenin rolü sadece öğretim sürecini kolaylaştırmak ve rehber olmak değil, aynı zamanda bir öğretim tasarımcısı olmaktır. Nitelikli bir öğretim tasarımcısı olarak öğretmen, “anlamlı, gerçekçi ve zorlayıcı” araştırma etkinliklerinin nasıl tasarlanacağını iyi bilmelidir (Coffman, 2012).

Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin, motive edici, rehber, yenilikçi, araştırmacı, işbirlikçi vb. rollere sahip olması gerekmektedir. Ayrıca öğretmenin en önemli rollerinden birisi, sorgulama sürecini vurgulayarak öğrencileri sürekli araştırmaya teşvik etmesidir (Joyce ve Colhoun 1996; Crawford, 2000). Bu süreçte öğretmenlerin sorumlulukları Tablo-2’de gösterilmiştir:

**Tablo-2: Sorgulama Süreci ve Öğretmenlerin Sorumlulukları**

| Sorgulama Süreci                                                            | Öğretmenlerin Sorumlulukları                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Durumları inceleme ve problemleri formüle etme                              | Öğrenci liderliğinde sorgulamayı organize etmek                                          |
| Araştırmaları planlama, temsilleri veya araç gereçleri seçme veya oluşturma | Öğrencilerin yapılandırılmamış problemlerle başa çıkmalarında yardımcı olmak             |
| Verileri sistematik olarak toplama, belgeleme ve analiz etme                | Sorgulamayla kavram gelişimini desteklemek                                               |
| Bulguları yorumlama ve değerlendirme                                        | Sorular sormak                                                                           |
| Sonuçları iletme ve yansıtma                                                | Sorgulamaya dayalı öğrenmeyi teşvik eden etkileşimli sınıf ortamı oluşturmak ve yönetmek |
|                                                                             | İşbirlikçi çalışmayı desteklemek                                                         |
|                                                                             | Öğrenmeyi teşvik etmek için değerlendirme kullanmak                                      |

Kaynak: PRIMAS Project, 2010

Bu süreçte öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak ve onlara rehberlik etmek çok önemli olduğu için öğretmen öğrenciler için uygun kolaylığın nasıl sağlanacağını iyi bilmelidir. Peki öğretmenin bu süreçte hangi rolü üstelenmesi gerekmektedir. Öğretmenler öğrencilere ihtiyaç duyulandan daha fazla yardım ederse sorgulamaya dayalı öğrenmenin pürüzsüz süreci kesintiye uğrayacaktır. Öte yandan, öğrenciler öğretmenlerinden daha fazla yardım alırlarsa kendilerini endişeli ve desteksiz hissedeceklerdir. Bu anlamda öğretmenlerin kolaylaştırıcı ve öğretmen olma rolleri arasındaki dengeyi çok iyi kurmaları için Savin-Baden (2003) şunları önermiştir:

- Tartışmayı daha fazla kışkırtmak ve daha derin bir araştırmaya teşvik etmek için açık uçlu sorular sorun.
- Öğrencileri işleriyle meşgul olmaları ve fikirlerini değerlendirmeleri için destekleyin ve motive edin.
- Öğrencileri deneyimlerini yansıtmaları için teşvik edin.
- Süreci izleyin ve öğrencilerin süreçte nerede olduklarını anlamalarını sağlayın.
- Öğrenciyi düşünerek, sınırlarını genişletmelerine ve sorun ve durumlarla baş etmek için yeni yollar aramalarına teşvik edin.
- Öğrencilerin paylaşmaya ve fikir alışverişinde bulunmaya veya birlikte çalışmaya istekli oldukları güvenilir bir atmosfer oluşturun (Kahn ve O'Rourke, 2004).

#### **2.7.4. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Öğrencinin Görevleri**

Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinden öğretmenler değil, öğrenciler sorumludur. Bu süreçte öğrenciler etkin bir şekilde rol almaktadır. Öğrencilerin soru sorma, fikirleri paylaşma, karar verme, görev ve sorumlulukları yerine getirerek grup etkileşimini destekleme gibi görevleri vardır. Llewellyn (2005) ise, sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin araştırmacı gibi hareket etmeleri, gerekli araç ve gereçleri belirlemeleri, öğrenme sorumluluklarını üstlenmeleri, araştırmalarına yönelik plan hazırlamaları, araştırmalarını gerçekleştirerek veri toplamaları, elde ettikleri verilere dayalı olarak sonuca ulaşmaları gibi rolleri olduğunu belirtmektedir.

Bu rollerin yanı sıra öğrencilerin grup çalışmaları yapma ve üst düzey düşünme becerilerini kullanma gibi rolleri üzerinde de durmaktadır.

Sorgulamaya dayalı öğrenme öğrencileri öğrenme sürecinde merkeze alarak onları süreçte aktif kılar. Kavramların daha derin bir şekilde öğrenilmesini sağlayarak öğrencileri eleştirel düşünceye sevk eder. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin araştırma becerilerini kazanması ve bireysel öğrenmelerin gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Bu etkinlikler, öğretmen desteği ve öğrenme çevrelerinin araç gereç açısından yeterliliğinin yanı sıra öğrencilerin ilgi, istek ve çabaları sayesinde gerçekleşmektedir (Akpullukçu, 2011; Fansa, 2012).

Sorgulamaya dayalı öğrenme sınıflarında öğrenci pasif dinleyici rolünden çıkıp aktif katılımcı olarak davranmalıdır. Öğrencilere kazandırılmak istenen en önemli davranış, öğrenmeyi öğrenmeleri ve yaşam boyu öğrenen, araştıran, soruşturan bireyler olarak yetişmeleridir (Tatar, 2006).

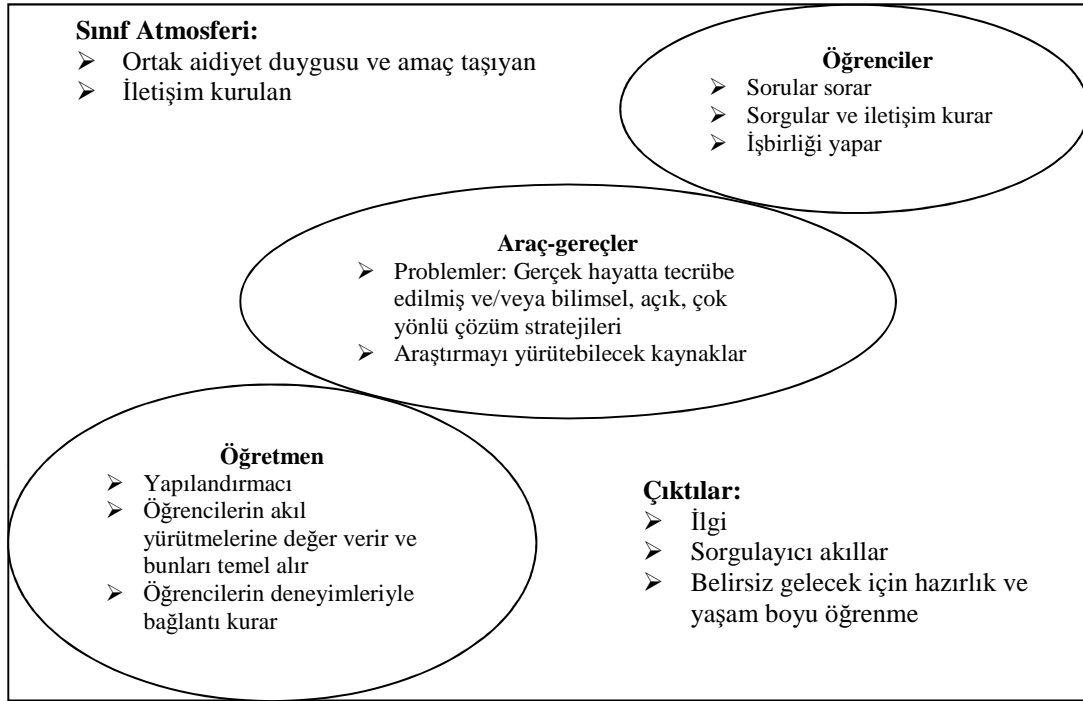
Sonuç olarak, sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı, süreç boyunca öğrencilere önemli roller yüklemekte ve öğrencinin kendi öğrenmelerini planlaması, yürütmesi ve değerlendirmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin bir araştırmacı gibi davranması, grup içinde işbirliği yaparak problemi tanımlama, problemin çözümü için denenceler kurma, denencelerin sınanması için veri toplama ve verileri değerlendirerek sonuca ulaşma ve ulaştığı sonuçları başkaları ile paylaşma gibi rolleri bulunmaktadır (Çakar, 2013).

### **2.7.5. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Sürecinde Sınıf Ortamı**

Sınıf atmosferi, sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkili bir şekilde uygulanmasında kilit bir role sahiptir. Bilgili bir otoritenin bulunmadığı, bunun yerine fikirlerine saygı duyulan, kanıtlara dayalı mantıksal düşünmenin desteklenebildiği bir sınıf ortamı kurmak önemlidir. Bu ortamda, hatalar öğrenme fırsatları olarak kabul edilir ve ortak bir amaç ve aidiyet duygusunun paylaşımı vardır (PRIMAS Project, 2010). Şekil-5 sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenme öğretme ortamı hakkında bilgi vermektedir:



### Şekil-5: Sorgulamaya Dayalı Öğrenme-Öğretme Kültürü



Kaynak: PRIMAS Project, 2010

Sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının hedeflerine ulaşması ve beklenen sonuçları vermesi, öğretmen ve öğrencilerin üstlendikleri görevleri yerine getirmelerine bağlı olduğu kadar, öğrenme ortamının özelliklerine de bağlıdır (Çakar, 2013). Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde oluşturulan sosyal ortamlarda öğrencinin kendini güvende hissetmesi ve rahat olması önemlidir. Eğer öğrenciler hata yapacakları ya da alay konusu olacakları hissine kapılırlarsa, bu süreçte soru sormama, sorulara cevap verememe, etkinliklere katılmama, düşüncelerini ifade edememe gibi sorunlar yaşanabilir. Bu nedenle süreç boyunca öğrencilerin kendilerini güvende hissettiği, doğal ve rahat olduğu sosyal ortamlar oluşturulmalıdır (Holt ve Kysilka, 2006).

Öğrenme ortamı, öğretmenin rehberliğinde öğrenci merkezli ve etkileşimli olmalıdır. Sınıf ortamında öğrencilerin kullanımına hazır materyaller bulunmalıdır. Konu ile ilgili kavram haritaları, resimler, öğrencilerin çalışmaları ve öğrencilerden beklenen davranışların listesi sınıftaki panolara asılmalıdır. Öğrenci sıraları, grup çalışmaları için uygun hale getirilmelidir. Öğrencilerin portfolyoları ve çalışmalarını

koymaları için bir dolap bulunmalıdır. Gerekli araç-gereç ve materyaller, hazır biçimde sınıfta bulunmalıdır. Öğrencilerin her zaman ulaşabilecekleri kitap, dergi vb. kaynaklar sınıf ortamında bulunmalıdır. Öğrenci sunumlarını kaydetmek ve daha sonra izleyerek değerlendirebilmek için teknolojik araçlar olmalıdır. Aynı zamanda öğrenme ortamlarının hazırlanmasında öğrencilere de söz hakkı tanınmalıdır. Öğrencilerin görüşleri alınarak, bu görüşler doğrultusunda yeni düzenlemeler yapılmalıdır (Llewellyn, 2005).

### 2.7.6. Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Değerlendirilmesi

Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğrencilerin matematik konu ve araçlarını kavramsal olarak anlamaları değil, aynı zamanda süreç becerilerini ve yeterliliklerini geliştirmeleri de beklenir. Çünkü sorgulamaya dayalı öğrenme özerk ve yaşam boyu öğrenmeyi teşvik eden öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (PRIMAS Project, 2010). Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinin 5 anahtar unsuru ve her unsurun sahip olması gereken karakteristik özellikler Şekil-6'da gösterilmiştir.

Şekil-6: Sorgulamaya Dayalı Öğrenmenin Anahtar Unsurları



Kaynak: PRIMAS Project, 2010

Sorgulamaya dayalı öğrenmede öğretmen, süreci değerlendirmektedir. Bu süreçte öğrenciyi her aşamada takip edip onu sorularla yönlendirir. Başka bir deyişle sürecin tamamı bir olarak görülür ve öğrencilerin anlamadıkları bir noktayı öğretmen o an tespit edebilir. Ayrıca bu yöntemde kullanılan geri bildirim çeşidi de öğretim ve öğrenme için büyük bir avantaj sayılmaktadır. Bu geri bildirimler sayesinde öğrenciler hatalı oldukları noktaları kendileri görerek, kendi deneyimleriyle doğrulara ulaşırlar (Karakoç, 2003).

Sorgulamaya dayalı değerlendirmenin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde güçlü bir etkisi bulunmaktadır. Etkili değerlendirme teknikleri kullanmak, öğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarını doğru bir şekilde tanımlama becerisini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının oluşturulmasına da katkı sağlar. Öğrenmenin değerlendirilmesinde muhafaza edilen bilginin geri çağırılmasından ziyade, problem çözme sürecinde gösterilen bilgi aktarımına odaklanılmalıdır. Gözlem, açık uçlu problemler, mikro dünyalar, denemeler, simülasyonlar, projeler ve portfolyolar gibi özgün değerlendirmeler anlamlı bilişsel öğrenmeyi değerlendirmenin en iyi yöntemleridir (Zhang, 2015).

## **2.8. Üstbilis Nedir?**

Üstbilis kavramı, ilk olarak 1970'li yılların başında John Flavell tarafından kullanılmış ve alanyazına kazandırılmıştır. Flavell (1979) üstbilisi kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi olarak tanımlamıştır. Üstbilis bireyin, bilişsel işlemleri ve çıktıları veya onlarla ilgili herhangi bir şey hakkındaki bilgisini ifade etmektedir. Bu açıklamalara göre; "Eğer A işlemini öğrenmenin B işlemini öğrenmekten daha fazla zor olduğunun farkındaysam, eğer C'nin doğru olduğunu kabul etmeden önce onu tekrar kontrol etmek zorunda olduğumu hissediyorsam, eğer unutabilme ihtimalim olduğu için D'ye daha iyi çalışmam gerektiğini hissediyorsam, eğer E'nin doğru olup olmadığını anlamak için birisine sormayı düşünüyorsam üstbilisle meşgul oluyorum demektir" (Flavell, 1976).

Üstbiliş soyut bir kavram olduğundan ve araştırılan konuya göre farklılık gösterdiğinden farklı tanımlarla ifade edilmiştir. Schoenfeld (1987) üstbilişi bireylerin kendi bilgileri hakkındaki düşünme süreçleri, kontrolü ya da öz düzenlemesi, inançları ve sezgileri olarak tanımlamıştır. Schraw ve Moshman'a (1995) göre üstbiliş, bireyin düşünmesinin farkında olması ve değerlendirme ve düzenleme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Nelson (1999) ise üstbilişi bireyin kendi bilişi hakkındaki bilişi olarak ifade etmiştir. Lin'e (2001) göre üstbiliş; kişinin kendi düşünceleri, varsayımları, kendi faaliyetlerinin sonuçlarını anlama ve izleme yeteneğidir. Senemoğlu (2013) üstbilişi, kişinin bilişsel yapısına, sistemine ve işleyişine dair kendi bilgisi ile öğrenme özelliklerinin farkında olması, kendi bilişsel süreçlerini izlemesi ve düzenlemesi olarak tanımlamıştır. Özsoy (2007) üstbilişi, bireyin öğrenme süreci boyunca planlama yapma, stratejiler seçme, süreci izleme ve değerlendirmesinin yanında öğrenme sürecinde kullandığı strateji ve yöntemleri değiştirebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Costa ve Kallick (2008) üstbilişi, öğrenme görevini gerçekleştirmek amacıyla gerekli olan stratejileri planlama, stratejilerin farkında olma, bireyin kendi düşünme üretkenliğini değerlendirmesi olarak tanımlamaktadır.

Bütün tanımlarda ortak olan noktanın bireyin öğrenme görevi süreci boyunca zihinsel işlemlerinin farkında olması ve düşünme süreçlerini kontrol etmesidir. Bu anlamda üstbiliş, biliş hakkındaki bilişler veya öğrenme ve bilme hakkındaki bilgiler olarak ele alınmaktadır. Ayrıca bireyin kendi bilişsel süreçlerini fark etmesini, izlemesini, denetlemesini ve düzenlemesini sağlayan işlemleri ifade etmektedir (Brown, 1987).

### **2.8.1. Üstbilişin Bileşenleri**

Üstbiliş bu şekilde tanımlandıktan sonra üstbilişi oluşturan bir takım bileşenlerinin olduğu anlaşılmaktadır. Üstbilişi oluşturan bileşenlerin ise, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde sınıflandırıldığı görülmektedir (Flavell, 1979; Brown, 1987; Schraw ve Moshman, 1995; Efklides, 2006). Bu sınıflandırmalar Tablo-3'te özetlenmiştir.

**Tablo-3: Üstbiliş Bileşenlerinin Farklı Sınıflandırılması**

| Flavell (1979)         | Brown (1987)       | Schraw ve Moshman (1995)                                                                                                     | Efklides (2006)                                                                                                         |
|------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Üstbilişsel Bilgi      | Bilişsel Bilgi     | Biliş Bilgisi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildirimsel</li> <li>• Yöntemsel</li> <li>• Durumsal</li> </ul>       | Üstbilişsel İzleme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üstbilişsel Bilgi</li> <li>• Üstbilişsel Deneyim</li> </ul> |
| Üstbilişsel Deneyim    | Bilişsel Düzenleme | Bilişin Düzenlenmesi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planlama</li> <li>• İzleme</li> <li>• Değerlendirme</li> </ul> | Üstbilişsel Kontrol <ul style="list-style-type: none"> <li>• Üstbilişsel Beceriler</li> </ul>                           |
| Hedefler (Görevler)    |                    |                                                                                                                              |                                                                                                                         |
| Stratejiler (Eylemler) |                    |                                                                                                                              |                                                                                                                         |

Üstbilişin bileşenleri hakkında birçok model ve düzenleme olmasına rağmen bu alanda yapılan en önemli ayırım, üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme olarak üstbilişin iki bileşene ayrılmasıdır. Bu iki bileşen arasındaki fark bilmek ve yapmak arasındaki fark gibidir (Nietfeld, 2003).

Brown (1987) üstbilişi, bilişsel bilgi ve bilişsel düzenleme olarak ikiye ayırmıştır. Bilişsel beceriler ve aktiviteler üzerindeki bilinçli düşünme aktivitelerini bilişsel bilgi, devam eden öğrenme ya da problem çözme çabası sırasında gerçekleşen öz düzenleme aktivitelerini kapsayan bilişin düzenlenmesini de bilişsel düzenleme olarak tanımlamıştır. Bilişin bilgisi, bireyin belli bir olaylar dizisinde veya özel bir şey hakkında ne bildiği iken; bilişin düzenlenmesi ise, bireyin zihinsel süreçleri hakkında düşünmesi, onları izlemesi ve kontrol etmesidir.

Schraw ve Moshman (1995) üstbilişi, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olmak üzere iki genel kategoriye ayırmış olup Brown'un (1987) kendi modelinde yaptığı ayrımı daha da derinleştirerek incelemiştir. Biliş bilgisi öğrencinin kendi düşünme süreçlerini anlaması ve kavramasıdır. Biliş bilgisi üç çeşit üstbilişsel farkındalığı içermektedir. Bunlar bildirimsel bilgi (ne), yöntemsel bilgi (nasıl) ve durumsal bilgi (ne zaman) şeklindedir.

*Bildirimsel Bilgi:* Kişinin öğrenen olarak kendisiyle ilgili bildikleri ve hangi faktörlerin kişinin kendi performansını etkilediği hakkındaki bilgisidir.

*Yöntemsel Bilgi:* Kişinin bir şeyin nasıl yapıldığı ile ilgili bilgisidir. Yöntem bilgisi iyi olan kişiler yaptıkları şeyleri daha otomatikleşmiş bir şekilde yapar ve daha çok strateji bilgisine sahip olurlar.

*Durumsal Bilgi:* Kişinin açıklayıcı bilgi ile yöntem bilgisini ne zaman ve niçin kullanılacağı ile ilgili bilgisidir.

Bilişin düzenlenmesi; biliş bilgisinin kontrolünü ve kullanımını sağlayan davranışlardır. Bilişin düzenlenmesi planlama, izleme ve değerlendirme olmak üzere üç çeşit üstbilişsel etkinliği içermektedir (Schraw ve Moshman, 1995; Schraw, 1998).

**Planlama:** Bireyin performansını etkileyen uygun stratejilerin seçilmesi ve kaynakların kullanılmasını kapsamaktadır.

**İzleme:** Bireyin performansının ve kavramasının farkındalığını kapsamaktadır.

**Değerlendirme:** Bireyin kendi öğrenmesinin etkinliğini ve öğrenme ürünlerini değerlendirmesidir.

Efklides (2006) üstbilişsel süreci izleme ve kontrol olmak üzere iki aşamada ele almıştır. Üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel deneyimler sayesinde üstbilişsel izleme gerçekleşirken, üstbilişsel beceriler sayesinde üstbilişsel kontrol gerçekleşmektedir. Bireyin bir konu hakkındaki fikirleri, inançları, amaçları, görevleri ve o konu hakkında bildiklerinin doğruluğu bireyin üstbilişsel bilgisini oluşturur. Bireyin kendine güveni, öğrenmeye karşı kararlılığı, kendi kapasitesini ve öğrenme hızını tahmin edebilmesi ile öğrenme süreçlerinin farkında olabilmesi onun üstbilişsel deneyimlerini oluşturur. Bu deneyimler yine bireyin deneyimleri sonucu elde ettiği bilgilerdir. Bireyin planlama yapması, bilişsel süreçlerini kontrol etmesi, öğrenme sürecini değerlendirmesi ise üstbilişin kontrolü esnasında kullanılan üstbilişsel becerilerdir (Efklides, 2006).

Flavell'e (1979) göre bilişsel girişimlerin izlenmesi ve düzenlenmesi anlamına gelen üstbiliş; *üstbilişsel bilgi*, *üstbilişsel deneyim*, *hedefler/görevler* ve *stratejiler/eylemler* bileşenleri arasındaki etkileşimler sonucu ortaya çıkmaktadır.

*Üstbilişsel Bilgi*, bir çocuk ya da yetişkinin çeşitli bilişsel hedefler, görevler veya deneyimleri ile ilgili genel bilgisidir. Bir çocuğun diğer birçok kişinin ve kendi arkadaşlarının aksine Matematik dersi sayılar konusunda Türkçe dersi sözcükler konusuna göre daha iyi olduğuna dair inancı üstbilişsel bilgiye örnek verilebilir.

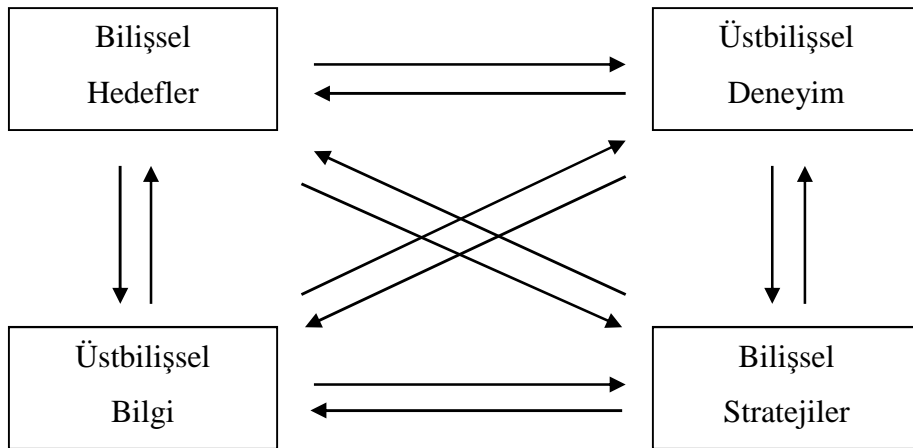
*Üstbilişsel Deneyim*, herhangi bir zihinsel faaliyetle ilgili olan bilinçli bilişsel veya duyuşsal deneyimlerdir. Bir anda karşınızdaki kişinin size ne söylediğini anlamadığınızı fark etmeniz üstbilişsel deneyime örnek verilebilir.

*Hedefler/Görevler*, bilişsel bir hareketin amaçlarını ifade eder.

*Stratejiler/Eylemler*, bilişsel bir hareketin amaçlarını gerçekleştirmek için kullanılan bilişsel faaliyetler ya da davranışlardır (Flavell, 1979).

Flavell (1981) adı geçen bileşenlerin birbirleriyle etkileşim içerisinde olduğunu belirtmektedir. Biliş kontrolünü oluşturan bileşenler arasındaki etkileşim Şekil-7'de gösterilmiştir.

**Şekil-7: Üstbilişin Bileşenleri Arasındaki Etkileşim**



Kaynak: Flavell, 1981

Şekil-7 incelendiğinde, üstbilişi oluşturan bileşenlerin tamamının birbirleriyle tüm yönlerden etkileşim içinde olduğu görülmektedir. Üstbilişi oluşturan bu bileşenler aşağıda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

### 2.8.1.1. Üstbilişsel Bilgi

Flavell (1979; 1981) üstbilişsel bilgiyi, üstbilişin bileşenlerinden biri olarak görmekte ve bireyin kendi bilişi ya da genel olarak biliş hakkındaki bilgisi olarak tanımlamaktadır. Bu açıklamayla birlikte üstbilişsel bilginin “*bildirimsel bilgi, yöntemsel bilgi, durumsal bilgi*” olmak üzere üç farklı türü olduğunu ifade etmiştir:

*Bildirimsel bilgi*, bireyin söz konusu işi ya da görevi yapıp yapamayacağını bilmesi, sahip olduğu yeterlilikleri bilmesidir (Flavell, 1979). Bir kişinin öğrenen olarak kendisini ve performansını yükseltebilecek etkenlerin ne olduğu hakkındaki bilgisidir (Schraw ve Moshman, 1995). Brown’a (1987) göre bildirimsel bilgi türü “ne” ve “neden” sorularına verilen cevaplardır. Öğrencinin kesir problemlerinin çözümünde modellemelerden faydalanmanın kolaylık sağladığına yönelik inancı bildirimsel bilgiye örnektir (Serin, 2014).

*Yöntemsel bilgi*, bireyin söz konusu işin ya da görevin nasıl başarıyla sonuçlandırılacağı, nasıl yapılacağı hakkındaki bilgisidir (Flavell, 1979). Bu tür bilgi, bireyin yordam ile ilgili becerileri yerine getirebilmesi hakkındaki bilgisini içerir (Schraw ve Moshman, 1995). Brown’a (1987) göre bu bilgi “nasıl” sorusu ile ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin, “Kesir problemlerini çözerken modelleme yapabilirim ve modellemeleri şu şekilde yapmayı düşünüyorum.” demesi yordamsal bilgiye örnek verilebilir (Serin, 2014).

*Durumsal bilgi*, bireyin bir işin nasıl yapılacağını, kendisinin yapıp yapamayacağını, hangi durumda ne yapılacağını bilmesi olarak tanımlanır (Flavell, 1979). Bu tür bilgi, bireyin çeşitli bilişsel etkinliklerin ne zaman ve nasıl yapılacağı hakkındaki bilgisini içermektedir (Schraw ve Moshman, 1995). Brown’a (1987) göre bu bilgi “ne zaman” sorusu ile ortaya çıkmaktadır. Öğrencinin, çarpanlara ayırma konusunda öğrendiği bir formülün hangi durumlarda kullanılacağına yönelik bilgisi durumsal bilgiye örnek verilebilir.



Bir konuyu öğrenirken; bildirimsel bilgi “Bu konu ile ilgili stratejiler nedir ve bunları neden öğrenmeliyim?”, yöntemsel bilgi “Bu strateji nasıl kullanılır?”, durumsal bilgi ise “Stratejiyi nerede ve ne zaman kullanmalıyım?” ve “Etkililiğini nasıl değerlendiririm?” sorularına yanıt verir (Serin, 2014).

Ayrıca Flavell (1979) üstbilişsel bilgiyi etkileyen, birbirleriyle etkileşimli bazı değişkenlerin olduğunu söylemiştir: *birey, görev ve strateji değişkenleri*.

*Birey değişkenleri*, bireyin kendisinin ve diğer kişilerin bilişsel süreçlerinin niteliği ile ilgili inançlarından oluşur. Birey değişkeni üç kategoride incelenmektedir:

1. *Bireye ait farklılıklar*, kişinin kendi zihinsel süreciyle ilgili bilgi ve inancıyla ilgilidir. Örnek olarak; kişinin okuyarak öğrenmek yerine dinleyerek daha kolay öğrendiğine dair inancı verilebilir.

2. *Bireyler arası farklılıklar*, kişinin diğer kişiler hakkında sahip olduğu ve karşılaştırmalar sonucunda elde ettiği bilgileridir. Örnek olarak bir öğrenci, arkadaşının diğer arkadaşına göre matematiksel işlem gerektiren sorularda daha başarılı olduğuna dair inancı verilebilir.

3. *Bilişsel genellemeler*, kişinin hayatın içinde kazandığı bilgilerle ilgilidir. Kişinin öğrenilen bilgilerin unutulmasının zamana bağlı olarak gerçekleştiğinin farkına varması örnek olarak verilebilir.

*Görev değişkenleri*, bireyin karşılaştığı bilginin doğası ve verilen görevin gerektirdikleri hakkındaki inancını ifade etmektedir. Örneğin; bir öğrencinin verilen problemle ilgili alan bilgisinin, problemin gerekliliklerinin ve zorluk derecesinin farkında olmasıdır.

*Strateji değişkenleri*, bireyin problemin çözümünde kullanılacak stratejilerin farkında olması, bilgileri organize etme, çözümü planlama, süreci izleme, sonuçları değerlendirme ve bunların ne zaman ve nerede uygulanacağını bilme davranışlarını içermektedir. Öğrencinin, önemli gördüğü bir cümlenin daha sonra dikkatini çekmesi için altını çizmesi örnek gösterilebilir.

Flavell (1979) üstbilişsel bilginin, üç değişkenden ikisi ya da üçünün etkileşimi sonucu ortaya çıktığını ifade etmiştir. Örneğin; bir öğrenci (sınıf arkadaşından farklı olarak–kişi değişkeni), X görevinin (Y görevinin aksine–görev değişkeni) çözümünde A stratejisinin (B stratejisinden daha fazla–strateji değişkeni) kullanması gerektiğini düşünebilir.

### 2.8.1.2. Üstbilişsel Deneyimler

Flavell (1979) üstbilişsel deneyimleri üstbilişin bileşenlerinden biri olarak görmekte ve “bir bilişsel işle ilişkili bilişsel ya da duyuşsal yaşantılar” olarak tanımlamaktadır. Üstbilişsel deneyimlerin, bilişsel hedefler/görevler, üstbilişsel bilgiler ve bilişsel stratejiler üzerinde çok önemli etkileri vardır. Öncelikle bireye yeni hedefler oluşturmaları veya eski hedefleri düzenlemeleri konusunda yol göstericidirler. İkinci olarak, üstbilişsel deneyimler sonucu elde edilen bilgiler, bireyin sahip olduğu üstbilişsel bilgileri, bunlara eklemek, bunları silerek yerine geçmek veya yeniden düzenlemek suretiyle etkilemektedirler. Son olarak üstbilişsel deneyimler, bilişsel ya da üstbilişsel hedeflere ulaşmak için stratejileri aktif hale getirirler (Pilten, 2008).

Üstbilişsel deneyimler her zaman bilişsel işlem sonunda gerçekleşmeyebilir. Üstbilişsel deneyimler; bilişsel işlemin başında, bilişsel işlem sırasında ya da bilişsel işlem sonunda gerçekleşebilir (Flavell, 1979). Flavell (1981) üstbilişsel deneyimlere ilişkin şu örnekleri vermiştir: “Kişi, bir şeyi anlamadığına ve bunu anlamak istediğine ve anlaması gerektiğine ilişkin endişeye kapılırsa, bu duygu üstbilişsel deneyim olarak tanımlanmaktadır. Aynı şekilde bireyin bilişsel amacından uzak olduğuna ilişkin bir hissi varsa, bu süreçte birey konunun bir an önce olduğundan daha kolay veya daha zor olduğuna ilişkin bir duyguya kapılıyorsa, o konuyu algılamasının, kavramasının, hatırlamasının veya çözümlemesinin kolay ya da zor olduğuna ilişkin üstbilişsel bir deneyim yaşıyor demektir.”

### 2.8.1.3. Üstbilişsel Düzenleme (Beceriler)

Üstbilişsel düzenleme, öğrenmeyi denetlemek ve düzenlemek için kullanılan aktivitelerden oluşmaktadır (Gama, 2004). Bireyin kendi öğrenme ve düşünmesini kontrol etmesine yardımcı olan üstbilişsel etkinliklerdir (Schraw ve Moshman, 1995). Literatür incelendiğinde, üstbilişsel düzenleme bileşenlerine yönelik üstbilişsel beceriler ya da üstbilişsel stratejiler denildiği görülmektedir. Literatürde üstbilişsel becerileri planlama, izleme ve değerlendirme olarak sınıflandıran çalışmalar bulunmaktadır (Schoenfeld, 1985; Jacobs ve Paris, 1987; Schraw ve Moshman, 1995; Schraw, 1998; Gama, 2004). Bununla birlikte bazı araştırmalarda da üstbilişsel strateji ve üstbilişsel beceri ifadelerinin birbirlerinin yerine kullanıldığı da ifade edilmektedir (Serin, 2014). Schraw ve Moshman (1995) üstbilişsel düzenleme bileşenlerinin planlama, izleme ve değerlendirme becerilerinden oluştuğunu ifade etmektedir. Literatürde bahsedilen üstbiliş becerilerinin, üstbilişsel düzenlemenin bileşenlerini kapsadığı görülmektedir.

Costa (1984) üstbilişsel beceriyi “ne bildiğimizi ve ne bilmediğimizi bilme becerisi” olarak tanımlamıştır. Costa’ya göre, öğrenmek için gerekli olan stratejileri planlamak, problem çözme esnasında stratejimizin ve problem çözme basamaklarımızın farkında olmak, kendi düşünme sistemimizin etkililiğini değerlendirme becerisine sahip olmak üstbilişsel becerilerdir.

Üstbilişsel düzenleme sürecinde bir amacı gerçekleştirmek için üç farklı sürecin işe koşulduğu düşünülmektedir. Bunlar planlama, izleme ve değerlendirme bileşenleridir. Üstbilişsel stratejiler de bu süreçleri (üstbilişsel becerileri) gerçekleştirmek için kullanılan araçlar olarak kabul edilmiştir. Örneğin; öğrenci problem çözme veya kurma sürecinde gerçekleştirdiği işlem basamaklarının doğruluğunu kendine kontrol etme amacıyla sesli düşünerek süreci hem gözden geçirir hem de değerlendirir. Burada vurgulanan gözden geçirme (izleme) ve değerlendirme kavramları üstbilişsel becerileri ifade etmekten; sesli düşünme ise üstbilişsel becerilerin işe koşulmasına yardımcı olan üstbiliş stratejisidir.

Bu çalışmada üstbilişsel düzenlemenin planlama, izleme ve değerlendirme bileşenlerinden oluştuğu kabul edilmiş olup bu bileşenler aşağıda açıklanmıştır:

**Planlama:** Öğrenmenin gerçekleşmesinden önce uygun stratejilerin ve bilişsel kaynakların seçiminin planlanmasıdır (Schraw ve Moshman, 1995). Öğrenme görevi için hangi kaynakların gerekeceğinin belirlenmesi, eski öğrenilmiş bilgilerin gözden geçirilmesi, öğrenme sürecinde hangi stratejilerin kullanılacağı belirlenmesi gibi bir takım kararları kapsamaktadır (Meijer, Veenman ve van Hout-Wolters, 2006).

Matematik dersinde planlama; alıştırmaları analiz etmeyi (örnek: Bu sayı problemi formatında bir bölme alıştırmasıdır.), konuyla ilgili yararlı bilgi ve becerileri bulmayı (örnek: Bölme nasıl yapılır?), problem çözme stratejilerini sıraya koymayı (örnek: Zihinden yüzlerin, onların, birlerin bölümü.) içermektedir (Desoete, 2001). “Problemi çözmeye veya kurmaya başlamadan önce ilk olarak ne yapmalıyım?”, “Bu problemi neden çözüyorum?”, “Problemi çözerken veya kurarken belirlediğim amaca ulaşmak için hangi stratejiler bana yardımcı olabilir?” gibi sorular öğrencilerin planlama aşamasında kendilerine sormaları gereken sorulardır.

**İzleme:** Öğrenme sürecinde bireyin kendi performansının farkında olmasıdır. Bu sayede öğrenmesini hem kontrol etmekte hem de yönetmektedir (Schraw ve Moshman, 1995). Öğrenme süreci boyunca bireyin görevi nasıl gerçekleştirdiğinin farkında olmasını, amaç doğrultusunda hangi hızda ilerlediğini ve çalışmasının yeterli olup olmadığını sorgulamasını gerektirir (Woolfolk, Hughes ve Walkup, 2008).

İzleme, “Planımı izliyor muyum?”, “Bu plan çalışıyor mu?” “Çarpmayı yapmak için kâğıt ve kalem kullanmalı mıyım?” gibi sorularla ilişkilidir (Desoete, 2001). İzleme, öğrencilerin dikkatlerini odaklamalarını, etkili ve etkisiz olan performanslarını belirlemelerini ve çalışma için uygun olmayan öğrenme stratejilerini elemelerini sağlar (Zimmerman ve Poulsen, 1995).

**Değerlendirme:** Bireyin kendi öğrenme sürecinde elde ettiği sonuçları ve kullandığı stratejilerin etkililiğini değerlendirerek karar vermesidir (Schraw ve

Moshman, 1995). Bireyin öğrenme sürecinde kullandığı stratejilerin değerlendirilmesi, öğrenme sürecinin tamamlanması için en uygun unsurların tekrar düşünülmesini kapsamaktadır (Woolfolk vd., 2008). “Amacıma ulaştım mı?”, “Süreçte başarılı olduğum noktalar nelerdir?”, “Başarısız olduğum noktalar nelerdir?”, “Bir sonraki çalışmada neyi farklı yapabilirim?” gibi sorular öğrencilerin değerlendirme sürecinde kendilerine sormaları gereken sorulardır (Schraw, 1998).

### **2.8.2. Üstbilişsel Becerileri Geliştiren Stratejiler**

Literatür ve ilgili kaynaklar incelendiğinde üstbiliş becerilerinin öğretiminin temelinde strateji kavramının yer aldığı görülmektedir. Üstbiliş becerilerinin öğretilmesinde çok sayıda strateji kullanılmakta olup (Pilten, 2008); strateji, “Önceden belirlenen bir amaca ulaşmak için tutulan yol” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2005).

Üstbilişsel stratejiler ise, bireyin bilişsel bir hedefi gerçekleştirip gerçekleştirmediğinden emin olmak için bilişsel aktiviteyi kontrol etme sürecinde kullandığı işlemler dizisidir (Flavell, 1979).

Birey yeni bir problemle karşılaştığında, üstbilişsel stratejileri kullanarak başarılı bir sonuca ulaşabilir. Bu stratejiler sayesinde başarılı olup olmayacağını değerlendirir. Birey görevi hangi adımları kullanarak tamamlayacağına karar verir; işlemlerin nasıl ilerlediğine dikkat ederek edindiği tecrübeleri sonraki görevlere transfer eder (Gourgey, 1998). Üstbiliş stratejiler otomatikleşmiş bilişsel stratejilerin aksine bilinçlidir, farkındalık ve kontrolü içermektedir (Baker, 1989).

Flavell’e (1981) göre, üstbilişsel stratejiler bir kişinin özel amaçları başarmak için bilişsel stratejilerini bilinçli bir şekilde izlemesidir. Örneğin, kişinin çalışmaları hakkında kendi kendine sorular sorması ve bu soruları ne kadar iyi cevapladığını izlemesi üstbilişsel stratejilere örnek gösterilebilir (Toit ve Kotze, 2009). Üstbilişsel stratejiler öğrenme sürecinin öncesinde, öğrenme sırasında ve sonrasında öğrenciler tarafından alınan kararlar olarak görülebilir.

Bu çalışmada üstbilişsel stratejilerin, üstbilişsel becerileri geliştirdiği kabul edilmiştir. Stratejiden bahsedilen öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmelerini sağlamada izlenecek yollardır. Üstbilişsel stratejiler, öğrencilerin kendi biliş süreçleri hakkında bilgi sahibi olmalarını ve bu süreçleri planlama, izleme ve yeniden düzenleyerek değerlendirmelerini sağlayan stratejiler olarak tanımlanmaktadır (Weinstein ve Mayer, 1986).

Araştırmacılar tarafından (Costa, 1984; Blakey ve Spence, 1990; Koutselini, 1995; Trilianos, 1997; Darling-Hammond, Austin, Cheung ve Martin, 2003) öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmek amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejiler aşağıda özetlenmiştir:

***Ne Bildiğini ve Ne Bilmediğini Tanımlama:*** Öğrenciler bir etkinliğin başında kendi bilgileri hakkında bilinçli kararlar vermeye ihtiyaç duyarlar. Öğrenciler ilk olarak, “ ..... konusu hakkında ne biliyorum?” ve “ ..... konusu hakkında ne öğrenmek istiyorum?” şeklindeki sorulara cevap ararlar. Öğrenciler konuyu araştırdıkça, başlangıçta yazmış oldukları her bir ifadeyi doğrular, genişletir ve daha uygun bilgilerle değiştirirler (Blakey ve Spence, 1990).

***Sesli Düşünme ve Düşünmeye İlişkin Konuşma:*** Sesli düşünme bireyin düşünme gerektiren bir görevle meşgul olduğunda, düşünme süreçlerini dışa vurduğu bir stratejidir (Hartman, 2001). Özellikle problem çözme süreçlerinde öğrencilere düşüncelerini düzenlemeleri ve geliştirmeleri için onları “sesli düşünmeye” yönlendirme onların üstbilişsel gelişimlerinde en etkili stratejilerden biridir. Düşündüklerini ifade etme önemlidir. Çünkü öğrencilerin düşünme ile ilgili bir kelime dağarcığına ihtiyaçları vardır. Bununla birlikte öğrencilerden düşünmelerini (hedefler, planlar, stratejiler vb.) ve seçimlerini açıklamalarını istemek daha fazla düşünmeyi beraberinde getirecektir. Bu strateji sadece düşünmeyi kolaylaştırmak ve problem çözme süreçlerinin hızlanmasına katkı sağlamakla kalmaz, aynı zamanda bireylerin daha uygun planlama yapmalarına ve kuralların benzer durumlara transfer edilmesine imkân sağlar (Brown, 1987; Blakey ve Spence, 1990).

Öğretmenin problem çözme veya kurma esnasında modelleme yapması ve yüksek sesle düşünerek stratejik kararlar alması ve kendi çalışmasını değerlendirmesi yansıtılabilir. Böylece günlük görevler yerine getirilirken üstbilişsel gelişimde desteklenmiş olur (Darling-Hammond vd., 2003).

Düşünmeye ilişkin konuşmada öğrenciler, düşüncelerini dile getirme gereksinimi duyduklarında bu stratejiyi kullanabilirler. Ayrıca plânlama ve problem çözme aşamalarında, öğrencilerin, dışa vurulan düşünme süreçlerini izleyebilmeleri için öğretmenlerin sesli düşünceleri yerinde olur. Böylelikle, öğrenciler düşünmeye ilişkin görüşlerini söylerken anında kavramlarla ilişkilendirmelerine yardımcı olunabilir (Blakey ve Spence, 1990).

***Düşünme Süreçlerini Sorgulama:*** Etkinlikler sonunda öğrencilerin sonraki öğrenme durumlarına uyarlayabilecekleri stratejileri fark edebilmeleri için düşünme süreçleri ile ilgili öğrenci tartışmalarına odaklanılabilir. Bu konuda üç aşamalı bir yöntem kullanılır (Blakey ve Spence, 1990):

- İlk olarak, öğretmen öğrencilere etkinliği yeniden gözden geçirme konusunda rehberlik eder. Düşünme süreçlerindeki verileri toplama ve duyguları kullanma konusunda da öğrencilerden bilgi toplar.
- İkinci adımda, öğrenciler ilişkili fikirleri sınıflar, kullanılan düşünme stratejilerini belirler.
- Son olarak, öğrenciler kendi başarılarını değerlendirir. Uygun olmayan stratejileri belirler, bunların yararlı olup olmayacağına karar verir ve gelecekte işe yarayabilecek alternatif yaklaşımları belirlerler.

***Öğrencinin Öğrenciye Öğretimi/İşbirlikli Öğrenme:*** Bu stratejide bir öğrenci problem hakkında konuşur, düşünme süreçlerini tanımlar. Birlikte çalıştığı arkadaşı da onu dinler ve düşüncelerinin daha açık hale gelmesini sağlayacak sorular sorar. Benzer şekilde karşılıklı öğretim uygulamasında küçük gruplarda öğrenciler sırayla öğretmen rolünü üstlenir, çalışılan etkinliği özetleyen, netleştiren sorular sorarlar (Blakey ve Spence, 1990).

Bir öğrenci problem çözerken dinleyici “Şu an ne düşünüyorsun?”, Niçin böyle yaptığını açıklar mısın?” gibi sorular sorarak problem çözen arkadaşının adımının, stratejisinin ve varsayımının detaylı bir anlamasını geliştirir. Problem çözen öğrenciyi sonuca götürecek şekilde rehberlik eden sorular sormaya veya açıklama yapmaya izin verilmez (Lochhead ve Whimbey, 1987; Blakey ve Spence, 1990).

***Bir Düşünme Günlüğü Tutma:*** Düşünme günlüğü öğrencilerin düşüncelerini yansıttığı, belirsizliklerinin ve tutarsızlıklarının farkında olduğu ve not aldıkları bir günlüktür. Ayrıca öğrenciler zorlukların nasıl üstesinden geldikleri hakkında yorumlarda da bulunurlar (Blakey ve Spence, 1990). Bu günlük sayesinde öğrenciler; var olan kavramlarını ve fikirlerini analiz ederler. Geçmişte öyle düşünmelerine neden olan koşulları analiz eder ve konuyu farklı bakış açılarından anlamaya çalışırlar. Farklı fikirlerin geçerliliği ile ilgili yorum yapma imkânı bulurlar. Bu günlük öğrencilerin kendi görüşlerindeki eksik yönleri bulmalarına, fikirlerindeki değişimleri görmelerine ve farklı kaynakların önceki ve şimdiki görüşleri arasındaki tutarlılığı kontrol etmelerine yardımcı olur (Aktaran: Serin, 2014).

***Rol Yapma:*** Rol yapma da üstbilişi geliştiren bir etkinliktir çünkü öğrenciler diğer bir kişinin rolünü üstlendiklerinde, bu kişinin özelliklerini ve vasıflarını da üstlenmiş olurlar. Drama, öğrencilerin yerini aldıkları kişinin belirli durumlar karşısında nasıl düşüneceğini, ne hissedeceğini ve nasıl hareket edeceğini tahmin etmelerini sağlar (Costa, 1984; Trilianos, 1997).

***Bilinçli Seçimler Yapma, Dönüt Verme ve Gözden Geçirme:*** Öğretmenler, öğrencilerin herhangi bir konuda karar verme aşamasından önce veya karar verme aşamasında, yaptıkları seçimin veya aldıkları kararın sonuçlarını düşünmede yardımcı olabilirler. Bu sayede öğrenciler seçimleri, hareketleri ve elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkiyi görebilir (Costa, 1984; Koutselini, 1995).

Öğrencilere davranışları veya kararlarının etkileri hakkında verilen ön yargısız geri dönütler öz farkındalığın gelişimini sağlayarak onların yanıtlarından öğrenmelerine imkân sağlar. Örnek olarak; bir öğretmenin “Kalemle çıkardığın ses beni rahatsız ediyor, bunu bilmeni istiyorum.” cümlesi “Ali kalemle oynamayı



bırak.” cümlesindeki emir ifadesinden daha çok üstbilişsel gelişime katkı sağlayacaktır (Costa, 1984; Toit ve Kotze, 2009). Öğrenciler de diğer öğrencilerin çalışmalarına yapıcı bir şekilde geri dönüt verirler. Bu sayede öğrenciler düşüncelerini sözlü ifade ederek kendi düşünme süreçlerini ve performanslarını geliştirebilirler (Darling-Hammond vd., 2003).

Düşük ve yüksek düzeyde öz izlemeye sahip olmak üzere iki çeşit problem çözücü vardır. Düşük düzeyde öz izlemeye sahip olan öğrenciler geri dönütlerden etkilenmezlerken; yüksek düzeyde öz izlemeye sahip öğrenciler geri dönütleri dinlerler. Bu öğrenciler dönütleri devam eden etkinlikten ipuçları elde etmek için kullanırlar. Bu şekilde öğrenciler dönüt aldıktan sonra çalışmalarına geri dönerler. Bu durum öğrencilerin düşüncelerini güncellemelerine, kullandıkları öğrenme stratejilerini kontrol etmelerine imkân tanır (Kapa, 2001; Darling-Hammond vd., 2003).

***Planlama ve Öz Düzenleme:*** Öğrencilerin plan yapma ve kendi öğrenmelerini düzenleme konusunda sorumlulukları artırılmalıdır. Öğrenme süreci başka biri tarafından planlandığında ve kontrol edildiğinde öğrenenlerin kendilerini yönlendiren bireyler olmaları güçleşir. Öğrencilerde planlamanın geliştirilmesi, kendi üstbilişsel gelişimleriyle yüzleşmelerini ve bilişsel girişimlerini kontrol etme ve düzenleme becerilerini geliştirecektir (Costa, 1984; Blakey ve Spence, 1990).

Öğrencilere bir etkinliğin tamamlanması için program yapma, gerekli zamanı belirleme ve gerekli araç gereçlerin temin edilebilmesi için planlama yapabilmeleri öğretilmelidir (Costa, 1984; Blakey ve Spence, 1990). Etkinlikler sırasında öğretmenler öğrencilerin kendi ilerlemelerini, düşünce süreçlerini ve davranışlarını nasıl yönettiklerini paylaşmaları konusunda teşvik edilmelidir. Öğrencilere etkinliğin hangi aşamasında oldukları sorularak o ana kadar yaptıklarını düşünme ve sonraki adımlar için plan yapmaları teşvik edilmiş olur (Costa, 1984; Blakey ve Spence, 1990).

Etkinliklerin değerlendirilmesi için gerekli kriterler öğrencilerle birlikte geliştirilmelidir (Blakey ve Spence, 1990). Öğrenme aktivitesinden sonra öğrencilerin hangi stratejiyi kullandığı, belirlenen kurallara ne kadar uyulduğu, stratejilerin ne kadar verimli olduğu, yönergelerin doğru takip edilip edilmediği ve gelecekte kullanılacak alternatif stratejilerin olup olmadığı değerlendirilebilir. Bu sayede öğrencilerin kendi davranışlarına yönelik farkındalıkları artar ve öğrenciler düşünme süreçlerindeki problem durumlarını belirleyebilir. Aynı zamanda öğrenciler bir öğrenme aktivitesi boyunca kendi kendilerine soru sormayı ve düşünmeyi öğrenmiş olurlar (Costa, 1984; Blakey ve Spence, 1990).

**Güçlükleri Tanımlama:** Öğrenciler, problemin çözümü için hangi bilgilerin gerekli olduğunu, hangi materyallerin kullanılması gerektiğini, istenen davranışın gerçekleştirilmesi için gerekli olan becerilerden hangilerinin kendisinde eksik olduğunu tanımlamaları gerekmektedir. Bu durum, öğrencilerin bildikleri ve bilmeleri gerekenler arasındaki sınırları tanımlamalarına yardımcı olacaktır. Ayrıca, öğrenciler daha azimli bir tutum geliştirirler ve gerekli bilgileri öğrenmek için stratejiler geliştirme konusunda yeteneklerini geliştirirler (Costa, 1984; Koutselini, 1995).

**Öğrencilerin Davranışlarını İsimlendirme:** Öğretmen öğrencilerin bilişsel süreçlerini isimlendirdiği zaman, öğrenciler kendi davranışları hakkında bilinç kazanırlar. Örneğin; “Yaptığın plan, ..... içindir.”, “Arkadaşınla malzemelerini paylaşarak çok yardımcı oluyorsun. Bu bir işbirliği örneğidir.”, “Şu anda yaptığın şey deney olarak isimlendirilir.” gibi cümlelerle öğrenci davranışları nitelendirilebilir (Costa, 1984; Trilianos, 1997).

**Öğrencilerin Fikirlerini Ayrıntılı Biçimde Açıklama:** Öğretmenler, öğrencilerinin fikirlerini genişletmeli, onların düşüncelerini belli bir düzene koymalı, sordukları soruları düzenleyerek ve açıklayarak ayrıntılı bir biçimde tekrar ifade etmelidirler. Bunun için; “..... demek istiyorsun.”, “Hazırladığın plan ..... adımlarından oluşuyor.” gibi cümleler kullanılabilir (Costa, 1984; Koutselini, 1995; Trilianos, 1997).

**Öğrencilerin Tanımlarını Netleştirme:** Öğrenciler genellikle açık olmayan, boş, anlamsız veya belirsiz bir dil kullanırlar. Örneğin; “Bu hiç adil değil.”, “O çok sıkıcı.”, “Bu işe yaramıyor.”, “Biz bunu yapmak zorunda kaldık.” gibi cümleler kurarlar. Öğretmenlerin bu değerleri ve belirsizlikleri ortadan kaldırması gerekir. “Daha adil olan nedir?”, “Çok sıkıcı olan nedir?”, “İşe yaramayan nedir?”, “Biz kimiz?” gibi sorularla öğrencilerin bu karmaşık tanımlarını, düşüncelerini açıklığa kavuşturmalıdırlar. Bu sayede öğrenciler düşüncelerinin tamamını daha net bir şekilde ortaya koyma becerisi geliştirmiş olurlar (Costa, 1984).

Erdoğan (2013), literatürdeki çeşitli araştırmalardan yola çıkarak (Costa, 1984; Rose, 1989; Pintrich, 1999; Lin, 2001; Pugalee, 2001; Wilson, 2001; Darling-Hammond vd., 2003; Frenkel, 2004; Steele, 2005; Bannert, 2009) yukarıdaki stratejilere ek olarak şu stratejilerden bahsetmiştir:

**Öz Değerlendirme:** Öğretmenler öğrencilerin kendi davranışlarını değerlendirmelerini iki veya daha fazla değerlendirme kriterine dayandırarak onların üstbilişsel becerilerini geliştirebilir. Bu kriterler öncelikli olarak öğrencilerle birlikte geliştirilmelidir. Bu sayede öğrenciler dereceli olarak düşünmeyi öğrenir ve öğrenme süreci ilerledikçe kendilerine sorular sorabilirler. Örneğin; öğrencilerden yaptıkları çalışmanın kolay veya zor buldukları, sevdikleri veya sevmedikleri, artılarını veya eksilerini değerlendirmeleri istenebilir (Costa, 1984; Darling-Hammond vd., 2003). Rehber eşliğinde yapılan öz değerlendirme, düşünme süreçlerine odaklanan bireysel görüşmelerle veya kontrol listeleriyle yapılabilir (Blakey ve Spence, 1990).

**Modelleme:** Tüm öğrenme teknikleri, öğrenciler üzerinde etkisi en büyük olan stratejinin modelleme olduğunu belirtmektedir. Öğrenciler en iyi etraflarındaki yetişkinleri taklit ederek öğrenmektedir (Costa, 1984). Üstbilişsel becerilerini sergileyen öğretmen, üstbilişsel becerileri uygulayan birçok öğrenci yetiştirecektir. Öğretmenlerin öğrencilere model olabilecekleri üstbilişsel beceriler aşağıda sıralanmıştır (Muijs ve Reynolds, 2005’den Aktaran: Toit ve Kotze, 2009).

- Öğretmen; planlarını paylaşabilir.
- Hedeflerini ve amaçlarını betimleyebilir.
- Yaptığı eylemlerin mantığını açıklayabilir.

- Zor bir görevle uğraşırken işlem adımlarını gösterebilir.
- Davranışlarını yorumlar ve kendini değerlendirebilir.
- Güçlü ve zayıf yönlerini betimlemek için sıfatlar kullanabilir.
- Problem çözme sürecinde hangi stratejileri uyguladığını gösterebilir.
- Hatalar yapabilir ve geriye dönerek bu hataları nasıl düzelttiğini gösterebilir.
- Bir cevabı bilmediğini kabul edip bu cevaba ulaşmasını sağlayacak yollar tasarlayabilir.
- Yaptıklarını değerlendirecek ve ona geri dönüt verecek başka kişiler arayabilir.
- Başkalarının duygu ve düşüncelerini dinleyerek empati kurabilir ve anlayış gösterebilir.
- Net bir şekilde ifade edilmiş değerler sistemine sahip olup bu değerler sistemiyle ilgili tutarlı kararlar alabilir.

Öğretmenler belirsiz durumlarla uğraşırken düşünme süreçlerini yüksek sesle ifade etmeli ve modellemelidir. Örneğin, öğretmenler “Bu yoldan veya diğer yoldan yapmayı düşünüyorum. Eğer bu yolu denersem ne olacağını görelim.” gibi ifadeler kullanarak zor bir duruma düştüğünde nasıl davrandığını modelleyebilir. Ayrıca, öğretmenler öğrencilerden sınıfta kendi öğrenme stratejilerini göstermelerini ve tartışmalarını isteyebilir (Darling-Hammond vd., 2003).

Öğretmenler öğrenme etkinliklerinde her zaman sonuçları göstermemelidir. Cevabın sunumu tahtada yapılabilir ancak problemin çözümü için öğretmen yaptığı işlemleri adım adım modellemelidir (Schoenfeld, 1987). Çözüm esnasında bilinçli rastlantısal hatalar yapmakta önemlidir. Bu sayede öğrenciler yanlışları tespit etme ve hataları düzeltmeye yönelik bir farkındalık geliştirerek sürecin nasıl işlediğini görebilirler (Hartman, 2001). Problemi çözerken doğru cevaba ulaştıran süreçler (yanlışlar yapma ve yanlışlardan faydalanarak doğruya ulaşma) modellenerek üstbilişsel farkındalık geliştirilebilir (Schoenfeld, 1987).

**Üstbilişsel Yönlendirme:** Öğrenciler üstbilişsel becerilerini geliştirmek için kendilerini zorlayan aktiviteleri tercih etmemektedirler (Pintrich, 1999). Eğer öğrenci kapsamlı problem çözme stratejilerine sahipse ve bu stratejileri özel durumlarda

kullanamıyorsa, var olan stratejik bilgiyi etkili bir şekilde uygulayarak harekete geçirmek gerekmektedir (Lin ve Lehmann, 1999). Bu anlamda öğrencilere rehberlik edici ipuçları vermek faydalı olacaktır. Problem çözme sürecinde öğrencileri destekleyici ve yönlendirici bir öğretimsel uygulama olan “yönlendirme” (*prompting*) öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştiren bir yöntemdir (Pintrich, 1999; Lin, 2001).

Yurtiçinde yapılan çalışmalarda prompting ifadesi ipuçları/hatırlatmalar ve uyarma (Karaçam, 2009) olarak kullanılmaktadır. İyi tasarlanmış ve uygulamaya hazır yönlendiriciler sayesinde özel bir aktiviteyi istenildiği şekilde yapmaları için öğrenciler yönlendirilir (Lin ve Lehmann, 1999; Davis, 2003). Bu yönlendiriciler sayesinde öğrenciler öğrenmelerini planlayıp izleyebilir, öz açıklama yapabilirler. Bu sayede öğrencilerin üstbilişsel gelişimine katkı sağlamış olur (Lin, 2001; Davis, 2003).

Yönlendiriciler, dışsal olarak oluşturulan uyarıcılardır. Bu uyarıcılar, bilgi yansıtıcı aktivitelerden oluşur. Aynı zamanda, bir problem çözerken veya bir konuyu öğrenirken kullanılacak stratejileri hatırlatırlar (Hoffman ve Spataru, 2008). Öğrencilere bir görevi tamamlamayı kolaylaştırmak için özel ipuçları ve öneriler sunar (Xie ve Bradshaw, 2008). Genel olarak yönlendiriciler; basit sorular (Örneğin, Problemi çözerken ilk adımın ne olacak?), tamamlanmamış cümleler (Örneğin, Adım adım problem çözerken, ..... yapmak zorundayım.), açık uygulama talimatları (örneğin, İlk önce en önemli kavramın altını çiz ve onları ilişkilendir.) veya özel bir öğrenme durumu için resimler ve grafiklerden (Bannert, 2009) oluşmaktadır.

Üstbilişsel yönlendirme üstbilişsel stratejilerin kullanımını içerir. Öz-izleme (*self-monitoring*), öz-derinlemesine düşünme (*self-reflection*) ve öz-açıklama (*self-explanation*) bu stratejilere örnek gösterilebilir. Bu stratejilerin ortak özelliği problem çözme sürecini kolaylaştırmalarıdır (Lin, 2001; Hoffman ve Spataru, 2008; Xie ve Bradshaw, 2008). Üstbilişsel yönlendirme, doğru bilgiye ulaşmayı sağlayan geri dönütün (Mevarech ve Kramarski, 1997) aksine problem çözümünü derinlemesine düşünmeyi teşvik eder ve üstbilişsel izlemenin gelişimine yardımcı olur (Hoffman ve Spataru, 2008).

**Davranış Kartlarını Sıraya Dizme:** Wilson (2001), öğrencilerin üstbiliş gelişimini ölçmek için kullanılan metotların avantaj ve dezavantajlarını göz önünde bulundurarak çoklu bir metot geliştirmiştir. Önerdiği bu çoklu metot yaklaşımı; gözlem, sözlü raporlarla birlikte bazı durumlarda da sesli düşünme içeren problem temelli klinik mülakat ve video-ses kayıtlarını içermektedir.

Wilson (2001) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerden bir matematik problemini çözmeleri istenmiştir. Problemi çözerken öğrenci davranışları video ile kaydedilmiştir. Problem çözmeyi bitirdikten sonra öğrencilerden problemi nasıl çözdüklerine ilişkin davranış kartlarını seçmeleri ve bu sıraya göre dizmeleri istenmiştir. Seçilmeyen kartlar atılmıştır. Kartlar sıraya dizildikten sonra öğrencilerin yaptığı sıralamaların doğru olup olmadığını görmeleri için video kayıtları öğrencilere izlettirilmiştir. Videoyu izlerken kartların sırasını kontrol etmeleri istenmiştir. Bunun bir sonucu olarak eğer isterlerse öğrenciler kartların sırasını değiştirmişler, kart eklemişler veya çıkarmışlardır. Öğrencilerden çoğu kart eklemiştir. Davranış eklemeyi boş kartlara yeni ifadeler yazarak yapan öğrenciler de olmuştur. Bu çoklu metot öğrencilerin düşüncelerini belirlemelerine, tartışmalarına ve kontrol etmelerine katkı sağlamıştır (Wilson, 2001).

**Yazma:** Üstbilişsel becerileri geliştiren tekniklerden birisi de yazmadır. Bu strateji üstbilişi geliştirmek için gerekli deneyim türlerini sağlayan bir araç olarak görülmektedir (Pugalee, 2001). Yazma eylemi yapıcı bir süreç olduğu için yazmaya kâğıt üzerinde “*sesli düşünme*” olarak bakılabilir (Rose, 1989).

Yazma, düşünmeyi eyleme dökme fırsatı sunduğu için yazarın düşüncelerini yoğurmasına ve yeni bilgi oluşturmasına imkân sağlar. Kişinin kendisi tarafından başlatılan ve yine kendine yöneltilmiş bu konuşma içsel konuşma halini alır. Bu içsel konuşma kişinin kendisini anlamasını ve bilgisini geliştirmesini sağlar (Pugalee, 2001). Yazma öğrenciye; düşüncelerini organize etme ve netleştirme, düşüncelerini açıklamayı öğrenme ve düşüncelerinin nedenlerinin farkına varma ve bunları açıklama yönünden yardımcı olmaktadır (Hartman,1998).

**Tahmin Etme:** Tahmin, öğrencilerin bir problemi başarılı bir şekilde çözmelerini sağlayacak bilgileri anlamalarına yardımcı olur. Tahmin aynı zamanda, öğrencilerin başlangıçtaki bilgileriyle problemin sonuçlarını kıyaslamalarına yardım eder (Darling-Hammond vd., 2003).

**Güven Sağlama:** Öğretmenler öğrencilerinin başarıyla tamamladıkları çalışmalarını betimlemelerini ve arkadaşlarından geri dönüt almalarını istemelidir. Örneğin, öğretmen “Gurur duyduğun ne yaptın? Bu yaptığından çalışmadan dolayı nasıl (tahtaya ismini yazma, kucaklama, sırtını sıvazlama, el sıkışma, gruptan alkış vb). takdir edilmek istersin?” gibi sorular sorabilir. Böylece öğrenciler kendi davranışlarının farkında olur ve iyi olduğunu düşündükleri davranışlarını içselleştirir (Costa, 1984).

**Derinlemesine Düşünme ve Düşünceleri Karşı Tarafa Yansıtma:** Öğrenme, düşünme gerektiren aktif bir süreçtir. Öğrenciler konuşarak, yazarak, yaparak, yaşayarak ve bir şeyler üreterek öğrenirler. Bunlara ek olarak olaylar, etkinlikler ve deneyimler üzerinde düşünerek de öğrenme gerçekleşir (Burns, Dimock ve Matinez, 2000). Burada karşımıza kişinin kendi deneyimlerini sorgulaması anlamına gelen derinlemesine düşünme (*reflection*) kavramı çıkmaktadır (Rogers, 2001). Rogers (2001) derinlemesine düşünmenin, yaşanmış olayların anlamlı öğrenmelere dönüşmesinde rol oynadığını ifade etmiştir. Gama (2004) ise çalışmasında “*to reflect*” kavramını hem düşünceyi karşı tarafa yansıtma hem de kişinin kendisi hakkında düşünmesi olarak kullanmıştır. Derinlemesine düşünme bireyin kendi öğrenme süreci ve bilgileri hakkında farkındalık kazanmasını sağlayan değerlendirmeleri ifade etmektedir.

Darling-Hammond vd. (2003), derinlemesine düşünme (*reflection*) ve öz-düzenleme (*self-regulation*) olmak üzere üstbilginin iki farklı yönü olduğunu ifade etmişlerdir. Derinlemesine düşünme, kişinin bildiği şeyler hakkında düşünmedir. Öğrenciler problem çözme stratejilerinin yeterliliği ve bulguların farklı problem durumlarında da işe yarayabileceği konusunda bilgi sahibi olmayı başarırlarsa, bilişsel etkinliklerini düzenleyip kontrol edebilirler. Bu sayede üstbilginin,

derinlemesine düşünme, anlama, kişinin problem çözme etkinliklerini ve öğrenmesini kontrol etmesini sağlar (Simons, 1993'den Aktaran: Ifenthaler, 2012).

Derinlemesine düşünme ve düşünceleri karşı tarafa yansıtma üstbilişsel bilgi ve düzenleyici becerilerin oluşturulmasında önemli bir rol oynamaktadır (Schraw, 1998). Düşünme süreçleri üzerine derinlemesine düşünme, üstbilişsel becerileri geliştirmektedir. Özellikle öğrencilere birisinin başarısı ya da başarısızlığı hakkında fikirlerini söylemeleri için düzenli fırsatlar verildiğinde ortaya çıkar (Schraw, 1998; Gama, 2004).

Öğretmenler sınıf içinde derinlemesine düşünme ve düşünceleri karşı tarafa yansıtma içeren etkinlikler düzenleyerek öğrencilerin üstbilişsel becerilerinin gelişimine yardımcı olabilirler. Öğrenciler başarılı ve başarısız oldukları zamanları fark etmede güçlük yaşadıkları için performansları üzerine derinlemesine düşünmede başarısız olabilirler. Bu durumda öğretmenler öğrencilere grup tartışması ve düşüncelerini karşı tarafa yansıtma yapmaları için zaman vermelidir. Stratejilerin ve üstbilişsel becerilerin akranları tarafından modellenmesi öğrencinin hem performansını hem de öz yeterliliğini geliştirecektir (Schraw, 1998; Darling-Hammond vd., 2003).

Öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının hazırlanması düşüncenin karşı tarafa yansıtılmasında etkilidir (Bransford, Brown ve Cocking, 2000). Bu öğrenme ortamlarında önemli, anlamlı ve güçlü aktivitelere yer verilir. Öğrenciler ön bilgilerini oluşturacak etkinlikler yapar, karmaşık görevlerle uğraşır, etkinliklerini anlamlandırırken derinlemesine düşünmenin ve stratejik öğrenici olmanın faydasını görürler. Öğrencilerin işlemsel bilgiye ulaşmaları için “Bunu nasıl yapıyorsun ve başarıyorsun?” gibi sorular sorulur. Koşullu bilgiye ulaşmaları için de “Bu yaptığın çalışma ne zaman kullanışlı oluyor?” şeklinde sorular sorulur (Darling-Hammond vd., 2003). Aynı zamanda, hem tek başına hem de grupta çalışarak derinlemesine düşünme ve düşüncelerini karşı tarafa yansıtmanın üstbilişsel becerileri geliştirdiği de ifade edilmiştir (Aktaran: Schraw, 1998).



*Sorular Oluşturma ve Öz Sorgulama:* Öğrencilerin oluşturduğu sorular üstbilişle yüksek derecede ilişkilidir çünkü öğrenen, soru oluşturma sürecinde bağımsız bir şekilde kendi anlayışını kontrol eder ve düzenler. Sorular iki önemli üstbilişsel fonksiyonu içermektedir. Birincisi öğrencilerin geçerli anlayışlarını kontrol etmelerini sağlar. İkincisi de gerekli olan bilgilerin kullanıma hazır olmadığı durumlarda bilgi aramayı sağlar (Costa, 1984; Koutseline, 1995). Ayrıca soru oluşturma, öz-yönlendirilmiş öğrencileri desteklemek için etkili bir yoldur (Hartman, 2001) ve ders konusunun anlaşılıp anlaşılmadığını değerlendirmek için otokontrol sağlar (King, 1994).

Kendi kendine sorular oluşturmayı öğrenen öğrenciler ana karakterleri veya olayları bilirler. Kavramları anlayıp anlamadıklarını sorgularlar. Bilgiyle önceki bildikleri arasında ilişki kurarlar. Farklı örnekler verip veremeyeceklerini sorgularlar. Diğer fikirleri açıklamak için ana fikri kullanabilirler veya bir sonraki adımda neler olabileceğini tahmin ederler. Daha sonra, anlamalarına mani olan herhangi bir engeli hangi stratejiyle çözebileceklerine karar verebilirler. Tüm bunlar öğrencinin kendi farkındalığının artırmasına ve kendi çalışmaları üzerinde bilinçli bir kontrol oluşturmaya yardımcı olur (Sanacore, 1984'den Aktaran: Costa, 1984).

Öz sorgulama problem çözme, okuma ve yazma öğretiminde kullanılabilir. Öğrenciler, öğrenme sırasında kendi bilgilerini kontrol etmek için kendi kendilerine veya arkadaşlarına soru sorarlar. Öğrenciler soru sormayı öğrendiğinde kendi düşüncelerini bilerek yönlendirebilir veya yardıma ihtiyaç duyduğu alanları açıklayabilir (Darling-Hammond vd., 2003). Bir etkinliğin başında öğrenciler kendilerine neyi bilip neyi bilmediklerini sormalıdırlar (Blakey ve Spence, 1990). Konu alanı ne olursa olsun, öğrencilerin materyale ilişkin okuma öncesinde veya okuma sırasında kendi kendilerine sorular oluşturmaları üstbilişsel becerileri artırmaktadır. Öğrenciler materyale ait sorularla sık sık veya ara vererek anlamalarını kontrol edebilirler (Costa, 1984).

Üstbilişsel sorgulamayı geliştirmek amacıyla çeşitli yöntemler de kullanılmıştır. Bunlardan; Hyecker, Dansereau ve Rocklin'in (1988) **MURDER** adı verilen üstbilgi stratejisi 6 basamaktan oluşmaktadır. Bunlar:

- **Mood** (Yoğunlaş): Bu basamaktaki etkinlikler çalışma planı yapma, zaman çizelgesi oluşturma ve öğrenme birimindeki konsantrasyonu izlemedir.
- **Understand** (Anla): Öğrenme birimindeki önemli fikirleri belirlemektir.
- **Recall** (Hatırla): Öğrenme biriminin kapsamını bireyin kendine özgü biçimde ifade etmesidir.
- **Detect** (Özümse): Bireyin öğrendiklerini yansıtmaları, kilit noktaları ve güçlük çektiği bölümleri yeniden çalışarak sindirmesidir.
- **Elaborate** (Genişlet): Bilginin uygulanmasına yönelik bireyin kendi kendine soru sormasıdır.
- **Review** (Gözden geçir): İzleme sonuçlarına göre varsa hataların analiz edilmesi, çalışma yöntemlerinin değiştirilmesi ya da duruma uyarlanmasıdır (Aktaran: Ariani, 2015).

Teong (2000) da benzer şekilde araştırmasında bir üstbilişsel akrostiş stratejisi olan **CRIME** stratejisini uygulamıştır. Söz konusu strateji şu basamaklardan oluşmaktadır:

- **Careful reading** (Dikkatli okuma): Öğrenci problemi tam olarak anlayıp anlamadığını ve amacının ne olduğunu belirler.
- **Recall possible strategies** (Uygun stratejiyi seçme): Problemin çözümüne yönelik uygun olacağını düşündüğü stratejiyi önceki çözümlerine dayanarak seçer ya da hatırlar. Bu şekil çizme, problemi parçalara ayırıp kısım kısım çözme, basitleştirme gibi olabilir.
- **Implement strategy** (Stratejiyi uygulama): Belirlenen strateji planlandığı şekilde uygulanır.
- **Monitor** (İzleme): Stratejinin doğru uygulanıp uygulanmadığı bireyin kendi kendisine sorular sormasıyla izlenir.
- **Evaluation** (Değerlendirme): Sonuç hem işlemsel olarak kontrol edilir hem de mantıklı olup olmadığı tartışılır.

Mevarech ve Kramarski (1997), **IMPROVE** olarak adlandırdıkları öğretim yöntemini uygulamışlardır. Bu yöntem ile öğrenciler çeşitli bilişötesi sorular sormak ve cevaplamak üzere eğitilirler. Matematik problemlerini çözme sürecinde üstbilişsel sorgulama yapmak amacıyla kullanılmıştır. IMPROVE yöntemi, birbirini takip eden öğretim adımlarının baş harflerinden oluşmaktadır:

- **Introduction** (Giriş): Bu aşamada öğretmen yeni konu ile ilgili problemler hakkında tüm sınıfa üstbilişsel sorular sorar ve aldığı cevapları toparlayıp bir özet halinde öğrencilere geri sunar. Öğretmenin kullandığı üstbilişsel soruların bazıları şunlardır; Problem ne hakkındadır? Bu problem daha önce çözdüklerimizden hangi yönlerden farklıdır? Hangi strateji/ilke problemi çözmek için uygundur? Bu problemi çözmeme amaç nedir? Bu problem hakkında neler biliyorum? Problemler arasındaki benzerlikler/farklılıklar nelerdir? Problemin çözümü için hangi strateji uygundur?

- **Metacognitive Questioning** (Üstbilişsel sorgulama): Öğrenciler dört temel soru türüne göre üstbilişsel sorgulama yaparlar. Üstbilişsel sorgulama için bu soru türlerinin yer aldığı yönlendirme kartları ya da çalışma kâğıtları kullanılır.

- **Practicing** (Uygulama): Öğrenciler belirli parametrelere göre oluşturulan heterojen gruplarda üstbilişsel soru türlerinin yer aldığı yönlendirme kartları ya da çalışma kâğıtları aracılığıyla çalışır.

- **Reviewing** (Gözden geçirme): Öğretmen her dersin sonunda o gün işlenen konuyu özetler ve çözülen problemler hakkında genellemelerde bulunur.

- **Obtaining Mastery** (Bilişsel süreçlerde uzmanlık): Konu ya da ünite sonlarında öğrencilerin konu hakkındaki bilgileri test edilir.

- **Verification** (Doğrulama): Ünite sonlarında yapılan test ya da sınav sonucunda başarı oranı %70'den düşük öğrencilerle düzeltme etkinlikleri gerçekleştirilir. Düzeltme etkinlikleri gerçekleştirilen öğrencilere ise uygulama aşamasında kullanılan problemlere denk problemler çözmeleri için fırsatlar sağlanır.

- **Enrichment** (Zenginleştirme): Ünite sonlarında yapılan test ya da sınav sonucunda %70 ve üzerinde başarı elde eden öğrencilerle zenginleştirme aktiviteleri yapılır. Zenginleştirme aktivitelerinde uygulama aşamasında kullanılan problemlerden daha güç problemler kullanılır.

## 2.9. İlgili Araştırmalar

### 2.9.1. Problem Çözme İle İlgili Araştırmalar

Goos, Galbraith ve Renshaw (2000), orta öğretim öğrencilerinin rutin olmayan problemler çözerken kullandıkları üstbilişsel stratejileri araştırmışlardır. Araştırma 42 öğrenciyle yürütülmüştür. Öğrencilere öncelikle bir para problemi verilmiş, problemin çözümü esnasında kendilerini kontrol etmelerini sağlayacak özellikte bir üstbilişsel ölçek uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen cevapların değerlendirilmesi ve para probleminin çözümüne ait öğrencilerden toplanan yazılı çalışmalar sonucunda; çözüm stratejileri, sonuçlar ve üstbilgi arasındaki bağlantılar ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçları öğrencilerin çoğunluğunun rutin olmayan problemlerin çözümünde uygun stratejiler kullanamadıklarını göstermiştir. Yalnızca beş öğrenci verilen problem için uygun stratejiyi belirleyebilmiştir.

Goldberg ve Bush (2003), ilköğretim üçüncü sınıfa devam eden 26 öğrenciyle yürüttükleri araştırmada üstbilişsel sürecin matematiksel problem çözme performansına ve üstbilgi becerilerine olan etkisini incelemişlerdir. Biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere iki gruptan oluşan bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Araştırma sonunda deney grubunda bulunan öğrencilerin üstbilgi stratejilerini kullanma ve problem çözme performansları kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek çıkmıştır.

Yazgan ve Bintaş (2005) ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada öğrencilerin problem çözme stratejilerini öğrenimi ve bu stratejileri nasıl kullandıkları incelenmiştir. Kontrol ve deney grubu olmak üzere iki grupta çalışılmıştır. Deney grubuna problemi basitleştirme, sistematik liste yapma, şekil çizme, geriye doğru çalışma, tahmin ve kontrol, ilişki arama stratejileri anlatılmıştır. Daha sonra bu stratejileri kullanarak problemleri çözmeleri sağlanmıştır. Kontrol grubu ise kendi derslerine devam etmiştir. Her iki grupta da ön test, son test ve kalıcılık testiyle öğrencilerin performansları izlenmiştir. Bulgular, öğrencilerin bu konuda bir eğitim almamış olmalarına rağmen bazı stratejileri informal olarak kullanabildiklerini göstermiştir. Ayrıca problem çözme stratejileri 4.

ve 5. sınıf öğrencileri tarafından öğrenilebilmiştir. Strateji eğitimleri de öğrencilerin problem çözme performanslarını olumlu düzeyde etkilemiştir.

Karataş (2008), çalışmasında problem merkezli bir öğrenme ortamı (PMÖ) ortamı tasarlayarak öğrencilerin problem çözme başarılarını geliştirmeyi hedeflemiştir. Ayrıca öğrencilerin bu öğrenme ortamında Polya'nın sistematik aşamalarını görmesini sağlamıştır. PMÖ uygulamalarını yerine getiren deney grubu öğrencilerinin problem çözme başarıları artış göstermiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin problem çözme adımlarını kullanma düzeyleri kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu uygulamalar sonunda deney grubunda öğrencilerin matematiğe karşı tutumları gelişme göstermiştir. Ancak problem çözmeye karşı tutumlarında bir gelişme kaydedilememiştir.

Polat (2009), yaptığı çalışmada problem çözme yaklaşımlarının sınıf öğretmeni adaylarının temel matematik başarılarına, problem çözme performanslarına ve öz düzenlemeye dayalı öğrenmelerine etkisini incelemiştir. 110 sınıf öğretmeniyle çalışma gerçekleştirilmiştir. Dersler, deney grubunda sorgulayan problem çözme yaklaşımı ile kontrol grubunda geleneksel problem çözme yaklaşımı ile yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar; sorgulayıcı problem çözme yaklaşımı ile yürütülen derslerin öğretmen adaylarının temel matematik başarılarına, problem çözme performanslarına, konu değeri, öğrenme inançlarını kontrol, biliş üstü öz düzenleme ve çaba düzenlemesi değişkelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiştir. Öğretmen adaylarının problem çözme yaklaşımıyla ilgili ortak görüşleri; sorgulayıcı problem çözenin problem çözme becerilerini geliştirdiği ve sınıf içi tartışmalarla yeni çözüm yolları öğrendikleri yönünde olmuştur. Ayrıca farklı şekilde düşünebilmeyi öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Oğraş (2011) çalışmasında sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenlerini problem çözme odaklı bir hizmetiçi eğitime tabi tutmuştur. Eğitim öncesi ve sonrası matematiksel problem çözme aşamalarında, üstbilişsel düşünme becerilerinde ve ders uygulamalarında nasıl bir değişimin olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Eğitime alınan öğretmenler arasından bir sınıf ve bir ilköğretim matematik öğretmenin hizmet içi eğitimi öncesi ve sonrası matematik dersleri de video kaydına alınmıştır.

Analizler, hizmetiçi eğitim öncesinde öğretmenlerin öğrencilere problem çözme becerisini ve bu süreçte üstbilişsel düşünme becerilerini kazandırmada yetersiz olduklarını göstermiştir. Hizmetiçi eğitim sonrasında da öğretmenlerin ve öğrencilerin bu süreçle ilgili farkındalıklarının ve yeterliliklerinin arttığı ortaya çıkmıştır.

Akkaş (2014), farklılaştırılmış problem çözme öğretimi tasarlayarak üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilere uygulamıştır. Bu öğretim ile öğrencilerin problem çözme başarısı, problem çözme tutumu ve yaratıcı düşünme becerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Ön test son test kontrol gruplu desenle yürütülen çalışmaya 15 öğrenci katılmıştır. Ön test son test puanlarına göre deney grubu öğrencilerinin problem çözme başarısı, problem çözme tutumu ve yaratıcı düşünme becerileri anlamlı düzeyde gelişme göstermiştir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerine göre deney grubunda yürütülen farklılaştırılmış problem çözme öğretimi öğrencilerin problem çözme başarısını ve yaratıcı düşünme becerilerini anlamlı düzeyde geliştirmiştir. Ancak problem çözmeye olan tutum anlamlı düzeyde gelişme göstermemiştir.

Erümit (2014) ARTIMAT ismini verdiği bir öğrenme ortamı tasarlamış, uygulamış ve değerlendirmiştir. Bu öğrenme ortamının tasarlanmasında pilot ve asıl uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar kapsamında ilk olarak öğrencilerin hareket problemlerinin çözümünde yaşadıkları güçlükler belirlenmiştir. Daha sonra bu güçlükleri ortadan kaldırmak için Polya'nın problem çözme basamaklarına uygun yapay zeka tabanlı uzaktan eğitim ortamı geliştirmiştir. Çalışma sonunda ARTIMAT öğrencilerin problem çözme yöntemlerini geliştirmiş ve akademik başarılarını arttırmıştır. Ayrıca ölçme değerlendirme çalışmalarında da öğretmenlere faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) sekizinci sınıfa devam eden 69 öğrenciyle bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada öğrencilerin Polya'nın dört basamaklı problem çözme süreci ve problem kurma becerileri incelenmiştir. Öğrencilerin problemlere verdikleri yanıtlar aşamalı puanlama ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmada durum çalışması deseni kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; öğrencilerin problemi anlama, çözüm için plan yapma, çözümü

değerlendirme aşamalarında ve problem kurma becerilerin ortaya koyma sürecinde yeterli düzeyde olmadıkları belirlenmiştir. Çözüm için planı doğru belirleyen öğrencileri ise planı uygularken zorlanmadıkları tespit edilmiştir.

Yazlık (2015), araştırmasında bireyselleştirilmiş web tabanlı bir öğrenme ortamı tasarlamış, uygulamış ve değerlendirmiştir. ProbSol adını verdiği bu öğrenme ortamının tasarlanmasında Polya'nın problem çözme aşamaları kullanılmış ve yapılandırmacı anlayış benimsenmiştir. ProbSol 9. sınıf matematik müfredatında yer alan “Denklem ve eşitsizlikler ile ilgili uygulamalar” konusunun öğretiminde uygulanmıştır. 137 öğrenciyle yürütülen çalışmada ön test son test kontrol grubu desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri “Başarı testi” ve “Yarı yapılandırılmış görüşme formu” ile toplanmıştır. Nicel veriler istatistiksel olarak, nitel veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Nicel verilere göre; deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmuşlardır. Nitel verilere göre; ProbSol adlı öğrenme ortamına ilişkin öğrencilerin olumlu görüş bildirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Kılıçkaya ve Toptaş (2017) matematiksel problem çözme ile ilgili ilkökul düzeyinde yapılmış 32 araştırmayı incelemişlerdir. Bu araştırmaların 3'ü doktora tezi diğerleri ise yüksek lisans tezi ve makaledir. Araştırma sonunda, yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun 4. ve 5. sınıf düzeyinde ve nicel yöntemin tercih edilerek yapıldığı belirlenmiştir. Konu bağlamında ise, çalışmaların “ders içi uygulamaların problem çözmeye etkisinin belirlenmesi” başlığında yoğunlaştığı belirlenirken, diğer çalışmaların ise “problem çözme başarısı ile ilişkilerin belirlenmesi”, “problem çözme ile ilgili görüşlerin belirlenmesi” ve “problem çözme becerisi ve sürecinin incelenmesi” şeklinde yoğunlaştığı görülmüştür.

Izzati ve Mahmudi (2018) üstbiliş ve matematikte problem çözme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, matematik problemlerinin başarılı bir şekilde çözülebilmesi için üstbilişin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Daha yüksek üstbilişe sahip öğrencilerin daha iyi problem çözücü öğrenciler olduklarını tespit etmişlerdir.

### 2.9.2. Problem Kurma İle İlgili Araştırmalar

Silver ve Cai (1996) “Ortaokul Öğrencileri Tarafından Kurulan Aritmetik Problemlerinin Analizi” adlı çalışmalarında 509 öğrenci tarafından kurulmuş olan problemleri çözülebilirlik, dilbilimsel karmaşıklık, matematiksel karmaşıklık ve ilişkisel olarak incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin neredeyse birçoğu problem kümeleri oluşturarak sözdizimsel ve semantik olarak karmaşık çok sayıda çözülebilir problem oluşturmuştur. Ayrıca karmaşık yapıda 8 tane problemi çözen öğrencilerin problem çözme performansı ile problem kurma arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu sonuçlara göre iyi problem çözücülerin kötü problem çözücülere göre daha fazla ve daha karmaşık problem ürettikleri belirlenmiştir.

Stickles (2006) çalışmasında genel olarak hizmet öncesi ve hizmetiçi öğretmenlerin matematiksel problemler oluştururken nelere odaklandıklarını belirginleştirmeyi amaçlamıştır. Bunun için özellikle açık uçlu problemlerden problem üretme ve problemleri yeniden formüle etme yöntemlerini çalışmıştır. Bu çalışma için bir yıllık matematiksel modelleme enstitüsünde yer alan ortaokul öğretmenleri ve Indiana Üniversitesi’nde kayıtlı hizmet öncesi ortaokul Matematik öğretmenleriyle çalışılmıştır. Kurulan problemler, araştırmacı tarafından geliştirilen sınıflandırma şeması ile incelenmiştir. Bulgular, öğretmenlerin problem oluşturma sürecinde zorlandıklarını ancak kendilerine verilen problemleri yeniden formüle etmede daha fazla başarı elde ettiklerini göstermiştir. Karışık sonuçlu problem oluşturmada öğretmenin önceki deneyim ve geçmişinin önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Öğretmenlerin problem oluşturma sürecinde problemi yeniden formüle etme sürecindekinden çok daha fazla sayıda önerme oluşturdukları ancak yeniden formüle ederken oluşan önermelerin, problem oluşturma sürecinde oluşanlara kıyasla daha matematiksel problemler oldukları gözlenmiştir.

Işık (2010), “İlköğretim 4., 5. ve 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Problem Kurma Etkinliği Bakımından İncelenmesi” adlı çalışmasında, ders kitaplarında problem kurma stratejilerine ne kadar yer verildiğini belirlemeye çalışmıştır. Araştırma tarama modeline dayalı belgesel tarama yolu ile yapılandırılmış nitel bir araştırmadır. Araştırma sonunda ders kitaplarında problem kurma stratejilerinin



istenilen düzeyde yer almadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak daha önceki yıllarda basılan ders kitaplarına oranla incelediği ders kitaplarında problem kurma stratejilerine daha fazla yer verildiğini tespit etmiştir.

Turhan (2011) çalışmasında, ilköğretim altıncı sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürütmüştür. Problem kurma yaklaşımının öğrencilerin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşleri üzerine etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışmaya 40 öğrenci katılmıştır. Ayrıca bu öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. “Problem Çözme Başarı Testi” ile “Problem Kurma Beceri Testi” öğrencilere uygulanmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle, “Matematiğe Yönelik Görüşme Formu” kullanılarak yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre deney ve kontrol gruplarının; “Problem Çözme Başarı Testi” ve “Problem Kurma Beceri Testi” son test puan ön test puan ortalamaları anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Son test puanları karşılaştırıldığında ise, gruplar arasında anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları ile ön test puanları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Görüşmeler sonucunda da deney grubunda yer alan öğrencilerin matematiğe yönelik görüşlerinde olumlu yönde gelişmeler olmuştur.

Salman (2012), çalışmasında ilköğretim 6. sınıf öğrencileriyle yürütülen problem kurma çalışmalarının, öğrencilerin problem çözme başarıları ve matematiksel tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. “Problem Çözme Başarı Testi” araştırmaya katılan 95 öğrenciye ön test-son test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda 10 haftalık problem çözme ve problem kurma uygulamaları gerçekleştirilirken, kontrol grubunda 2 haftalık problem çözme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Veriler; problem kurma çalışmalarının öğrencilerin problem çözme başarılarını arttırdığını göstermiştir. Ayrıca problem çözme basamaklarından plan yapma, planı uygulama ve kontrol aşamalarında etkili olduğu görülmüştür. Problem kurma çalışmaları öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını arttırmıştır. Öğrenciler problemleri çözerken daha ısrarcı olmuş ve çözüme ulaşma konusunda kendilerine güvenleri

artmıştır. Yürütülen çalışmalarda cinsiyet değişkeni problem çözüme başarısının artmasında etkili olmazken; baba eğitim durumu olumlu yönde etkili olmuştur.

Van Harpen ve Sriraman (2012) Çin ve Amerika’da okuyan lise öğrencileriyle yaptıkları araştırmada, öğrencilerin geometri konusunda kurdukları problemlerin matematiksel yaratıcılığı nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmışlardır. Amerika’dan bir grup Çin’den iki grup öğrencinin katıldığı çalışmada öğrenciler tarafından kurulan problemler kalite (yenilik/ayrıntı) ve nicelik (akıcılık) açısından değerlendirilmiştir. Öğrenciler tarafından kurulan problemler incelendiğinde, iyi eğitim almış lise öğrencilerinin bile iyi kalitede ve/veya özgün problemler kurmada zorlandıkları görülmüştür.

Işık ve Kar (2012a) sınıf öğretmeni adaylarıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Yarı yapılandırılmış durumlar üzerinden problem kurma becerilerini incelediği araştırmaya 114 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonunda öğretmen adayları tarafından üretilen yarı yapılandırılmış problem kurma sayılarının düşük olduğu görülmüştür. Adaylar özellikle kalanlı bölme işlemine yönelik farklı problemler kurmada daha fazla zorlanmışlardır. Kurulan problemlerin soru kökleri incelendiğinde, adayların farklı matematiksel kavramlar ile verilen ifadelerin ilişkilendirildiği problemlere sınırlı sayıda yer verdikleri tespit edilmiştir. Adayların basit hesaplamalarla çözülebilecek problemleri daha fazla tercih ettikleri görülmüştür.

Işık ve Kar (2012b) çalışmalarında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin problem kurmaya yönelik görüşlerini incelemiştir. Araştırmaya 6 ilköğretim matematik öğretmeni katılmıştır. Veriler görüşme formu ile toplanmış, kategorisel analiz tekniği ile çözümlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmenlerin problem kurmaya yönelik genel olarak olumlu görüşe sahip oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin derslerde yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma çalışmalarına yer verdikleri ancak serbest problem kurma çalışmalarına yer vermedikleri tespit edilmiştir. Geometri dışındaki diğer öğrenme alanlarında problem kurma çalışmalarına yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Arıkan ve Ünal (2013) araştırmalarında ilkokul 2. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini incelemişlerdir. Araştırmaya 26 ikinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma iki adımda gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda öğretmen öğrencilere problem kurmanın ne olduğunu anlatmış ve ders kitabında yer alan bir problem kurma etkinliği beraber yapılmıştır. İkinci adımda benzer bir problemin kurulması araştırmacı tarafından sağlanmıştır. Çalışma kâğıtlarının incelenmesinden sonra öğrencilerin istenen duruma uygun problemler kuramadıkları görölmüştür. Öğrencilerin problem kurarken Türkçe dilini iyi kullanamadıkları ve kavram yanılığı yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Bunun sebebinin ise ders kitabında yer alan problem kurma etkinliğinin öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyinin üstünde olduğundan kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Kılıç (2013) sınıf öğretmeni adaylarıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma durumlarında kullandıkları problem kurma stratejileri ve problem kurarken yaşadıkları sorunlar belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının 2 serbest, 2 yapılandırılmış ve 2 yarı yapılandırılmış problem kurma görevini yerine getirmesi istenmiştir. Çalışmada 10 sınıf öğretmeni adayıyla klinik görüşme yapılmıştır. Araştırma sonuçları öğretmen adaylarının serbest, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinde değişik problem kurma stratejilerini kullandıklarını göstermiştir. Aynı zamanda yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma görevlerinde problem kurma durumunun yapısına bağlı kalma ve öğrencinin izleyeceği adımları düşünme gibi stratejilerin ortak olduğu belirlenmiştir. Adaylar problem kurarken problem durumunu eksik bulmuşlar ya da problem durumunun yapısı konusunda sorunlar yaşamışlardır.

Rosli (2013) matematik öğretim ve öğrenimini geliştirmek için problem kurma potansiyelini araştıran üç aşamalı bir çalışma yürütmüştür. Birinci aşamada 13 araştırma üzerinde meta-sentez çalışması yapılarak problem kurmanın matematik başarısı, problem çözme becerileri, kurulan problemlerin düzeyleri ve matematiğe yönelik tutuma etkisi incelenmiştir. İkinci aşamada problem çözme ve problem kurma arasındaki ilişki belirlenmiştir. 51 ortaokul öğretmen adayının problem çözme

ve problem kurma yeteneklerini ortaya koyan iki görevi tamamlamaları sağlanmıştır. Üçüncü aşamada öğretmen adaylarının kesirlerde içerik bilgisi, pedagojik içerik bilgisi ve kesirlere yönelik tutumlarını ortaya koyan karma bir yöntem kullanılmıştır. Birinci aşamada matematik başarısı, problem çözme becerileri, kurulan problemlerin düzeyleri ve matematiğe yönelik tutuma dair problem kurmanın olumlu etkileri tespit edilmiştir. İkinci aşamada matematik derslerinde problem çözme ve problem kurmanın teşvik edilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Üçüncü aşamada problem çözme ve problem kurma çalışmalarında somut modellerin kullanılmasının öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgi düzeyini ve kesirlere yönelik tutumlarını geliştirdiği ifade edilmiştir.

Tertemiz ve Sulak (2013) ilköğretim 5. sınıf öğrencileriyle bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada öğrencilerin problem kurarken kullandıkları teknikler belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmaya 20 beşinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin çoğu “Teknik koşulları ve konuyu değiştirmeden sadece verilen bilgilerin değerini değiştirme” kategorisinde problemler kurmuşlardır. “Verilen ve istenen bilgiyi ters çevirme” ve “Verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme” kategorilerinden hiçbir problemin kurulamadığı belirlenmiştir.

Zehir (2013) çalışmasında, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerini incelemiştir. Araştırmaya 114 öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplamak amacıyla Problem Kurma Testi (PKT), yarı yapılandırılmış mülakatlar ve kesir öğretimine yönelik öğretmen adaylarının düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla iki adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Adayların PKT’deki maddelere kurmuş oldukları problem cümleleri öncelikle problem, problem değil ve boş kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Problem kategorisinde yer alan problem cümleleri de hata türlerine göre sınıflandırılmıştır. Kurulan problem cümlelerinden 12 hata türü tespit edilmiştir. 10 öğretmen adayıyla da PKT’deki her bir maddeye verilen yanıtlarda yaşanan güçlüklerin nedenlerini ortaya çıkarmak için yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. İlk defa problem kurma, alan bilgisi ağırlıklı alt yapıya sahip olma, verilen eşitlikteki bilinmeyeni buldurmaya yönelik problem kurma, kurulan problemi kontrol etmeme,

kesir işlemlerine yönelik kavramsal bilgi eksikliğinin olması hataların sebepleri olarak belirlenmiştir. Daha sonra problem kurmada yaşanan güçlüklerin giderilmesi için gönüllü adaylarla problem kurma temelli öğretim gerçekleştirilmiştir. PKT değişiklik olmaksızın bu adaylara tekrar uygulanmıştır. Adayların son test için kurmuş oldukları problem cümlelerindeki hata sayılarının çalışma sonucunda önemli ölçüde azaldığı görülmüştür.

Katranlı (2014) iki aşamada gerçekleştirdiği araştırmasının birinci aşamasında problem oluşturmanın esaslarını belirleyerek, oluşturulan ve çözülen problemlerin değerlendirilmesinde kullanılacak birer rubrik geliştirmiştir. İkinci aşamasında işbirliğine dayalı öğrenme ortamında yürütülen problem oluşturma aktivitelerinin öğrencilerin matematiksel anlamalarına ve problem çözme başarılarına olan etkisini incelemiştir. Birinci aşamada rubriklerin geliştirilmesinde 7. sınıfta öğrenim gören 29 öğrencinin problem oluşturma ve çözme ile ilgili çalışma kâğıtları, sınıf içi tartışmaları ve gözlem sonuçları kullanılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında 7. sınıfta öğrenim gören 68 öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Ayrıca nicel verileri desteklemek amacıyla nitel veriler toplanmıştır. Deneysel çalışmalar, öğrencilerin matematiksel anlamalarının ve problem çözme başarılarının deney grubu lehine anlamlı düzeyde arttığını göstermiştir. Nitel veriler ise, öğrencilerin yapılan çalışmalara yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını ortaya koymuştur. Öğrenciler, bir konuda problem oluşturabilmek için o konu ile ilgili kavramların iyi kavranmış ve oluşturulan problemlerin çözülebilir olmasının önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Arıkan (2014) bir matematik problemine birden fazla çözüm yolu sunan öğrencilerin alternatif çözüm üretemeyen öğrencilere nazaran matematik problemi kurmada daha başarılı olup olmadığını sorgulamak ve öğrencilerin problem kurma hakkındaki düşüncelerini metaforlar yardımıyla ortaya koymak için yaptığı çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerini bir arada kullanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için üstün yetenekli ve normal yetenekli öğrencilerin bir matematik problemini farklı yollardan çözme becerileri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma başarıları karşılaştırılmıştır. Bu sonuçları elde etmek için problem

çözme ve problem kurma başarı testleri her iki gruba da uygulanmıştır. Sonuçlara göre üstün yetenekli öğrencilerin hepsi alternatif çözümler üretememişlerdir. Birden fazla yol kullanarak problem çözen öğrencilerin problem kurma başarı testi puanlarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca üstün yetenekli öğrencilerin problem kurmaya yönelik olumlu metaforlar ürettikleri ortaya çıkmıştır.

Kar (2014) üç aşamalı bir araştırma gerçekleştirmiştir. Birinci aşamada, hazırlanan Problem Kurma Testi (PKT) ortaokul ikinci sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. İkinci aşamada, yedi öğretmenin problem kurma bilgisi, kendilerinin ve ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinin kurdukları problemler üzerinden incelenmiştir. Son aşamada ise, iki ortaokul matematik öğretmenin, odak-grup görüşme sürecinden elde ettikleri bilgi ve deneyimlerini kesirlerle toplama işleminin öğretimine nasıl aktardıkları araştırılmıştır. Veriler; öğretmenlerle yürütülen yarı yapılandırılmış görüşmeler, odak-grup görüşme sürecinin video kayıtları, PKT ve araştırmacının gözlemleri yoluyla toplanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretmenlerin problem kurmaya yönelik öğretim için matematik bilgisinde eksikliklerin olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinde görülen kavramsal hatalar ve problemlerin semantik yapısına yönelik eğilimler, benzer şekilde matematik öğretmenlerinde de görülmüştür. Problemlerdeki hata türlerine yönelik öğretmen-araştırmacı işbirliğiyle tartışmalar yapılmasına karşın, bazı hata türlerinin okullarda yürütülen derslerde de sergilendiği görülmüştür. Öğretmenlerin eksikliklerinin özelleştirilmiş alan bilgisi ile içerik ve öğretim bilgisi basamaklarında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Kırnap Dönmez (2014) araştırmasında ilköğretim matematik öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. 162 öğretmen adayının yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarını kullanarak problemler oluşturması sağlanmıştır. Daha sonra öğretmen adaylarının ürettiği problemler verilen duruma uygunluk, içerik ve çözülebilirlik açılarından değerlendirilmiştir. Bu çalışmalara ek olarak 8 öğretmen adayıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Üretilen problemler incelendiğinde, öğretmen adaylarının birçoğunun problem kurma konusunda eksiklikleri olduğu görülmüştür. Çok az öğretmen adayı yarı

yapılandırılmış ve serbest problem kurma görevini yerine getirebilmiştir. Öğretmen adaylarının yeniden düzenleme sorularında diğer iki problem kurma durumlarına göre daha başarılı oldukları ve yeniden düzenleme durumlarında en çok bağlam değiştirme yöntemini kullandıkları tespit edilmiştir. Mülakat sonuçlarına göre, öğretmen adayları problem kurma konusunda çok az deneyime sahip olduğu için bu konuda kendilerine güvenemedikleri belirlenmiştir.

Turhan ve Güven (2014) çalışmalarında “Ondalık Kesirler” ünitesi kapsamında problem kurma yaklaşımıyla yürüttükleri matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarıları, problem kurma becerileri ve matematiğe yönelik görüşleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Ön test son test kontrol gruplu deneysel modelin kullanıldığı çalışmada nitel veriler de toplanarak analiz edilmiştir. Sekiz hafta boyunca yürütülen çalışma sonunda gruplar arasında problem çözme başarısına yönelik bir gelişme kaydedilemezken problem kurma becerisine yönelik bir gelişme kaydedilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik görüşlerinde de olumlu gelişmeler görülmüştür.

Yıldız (2014) çalışmasında ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma bakış açısını, deneyim ve becerilerini incelemiş; sonrasında problem kurma öğretiminin problem kurma becerileri ve üstbilişsel farkındalıkları üzerindeki etkisini belirlemiştir. Bulgular problem ve problem kurmaya ilişkin öğretmen adaylarının genel bilgi seviyelerinin yeterli olduğu ve problem kurma etkinliklerine yönelik bakış açılarının olumlu yönde olduğu yönündedir. Ancak çeşitli değişkenlere göre incelendiğinde öğretmen adaylarının problem kurma becerileri düşük seviye çıkmıştır. Diğer bir sonuç da, problem kurma çalışmaları yürütmenin öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini geliştirdiği ve üstbilişsel farkındalık seviyelerini arttırdığı yönündedir.

Cai ve Jiang (2016) “Çin ve ABD İlköğretim Matematik Ders Kitaplarındaki Problem Kurma Görevlerinin Analizi” adlı çalışmalarını iki aşamada gerçekleştirmişlerdir. Birinci aşamada Çin’de basılmış olan ders kitaplarında yer alan problem kurma görevlerinin tarihsel analizi yapılmıştır. İkinci aşamada Çin ve ABD ilköğretim matematik ders kitaplarındaki problem kurma görevleri incelenmiştir.

Bulgulara göre, müfredat çalışmalarıyla Çin ders kitaplarına problem kurma görevlerinin zamanla dâhil edildiği görülmüştür. Problem kurma görevlerinin hem Çin hem de ABD ders kitaplarında sınıf düzeylerine, problem kurma çeşitliliğine, problem kurma görevlerinin tasarımlarına göre daha fazla yer alması gerektiği ifade edilmiştir.

Ngah, Ismail, Tasir ve Said (2016) tarafından yapılan çalışmada serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre öğrencilerin problem kurma becerileri incelenmiştir. 28 öğrencinin katıldığı çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerileri içinde, karmaşıklığı düşük olan 55 (%87) ve orta derecede karmaşıklıkta 8 (%13) olmak üzere 63 çözülebilir matematik problemi ortaya koyduğu görülmüştür. Aynı zamanda, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına kıyasla, serbest problem kurma durumlarının daha zorlu bir görev olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bulgular öğrencilerin problem kurma ile ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını da ortaya koymuştur. Sonuç olarak, problem kurma matematik derslerinde gerçekçi bir şekilde uygulanabilecek potansiyel bir pedagojik yaklaşım olarak ifade edilmiştir.

Ev Çimen ve Yıldız (2017) ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma uygulamalarını incelemişlerdir. Çalışmada 6 adet matematik ders kitabı etkinlik türleri, öğrenme ve alt öğrenme alanları kapsamında incelenmiştir. Araştırmada bir yayınevi hariç diğer ders kitaplarında problem kurma uygulamaları sınırlı sayıda ve çeşitlilikte yer almıştır. Bütün problem kurma türlerinin olduğu ve öğrenme alanlarının hepsini kapsayan bir kitabın olmadığı görülmüştür. Alt öğrenme alanlarında yer alan problem kurma uygulamalarının da dengeli bir dağılım göstermediği tespit edilmiştir.

Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram (2017) sekizinci sınıfa devam eden 166 öğrenciyle yürüttükleri çalışmada öğrencilerin farklı problem kurma durumlarındaki becerilerini incelemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerileri, problem çözmeye yönelik tutumları, cinsiyet ve başarı değişkenleri de incelenmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin problem kurarken zorlandıkları görülmüştür. Farklı problem kurma durumları arasında ve cinsiyete göre problem kurma becerilerinde bir farklılık



tespit edilememiştir. Öğrencilerin serbest problem kurma aktivitelerinde biraz zorlandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Ayrıca problem çözmeye karşı tutum ve problem kurma becerileri arasında bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

Yalçın (2017) çalışmasında, matematiksel problem kurma stratejilerinin 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma başarılarına etkisini Matematik Uygulamaları dersi çerçevesinde incelemiştir. Araştırmada 6 hafta boyunca problem kurma çalışmaları Matematik Uygulamaları kapsamında deney grubu öğrencilerine uygulanırken, kontrol grubuna herhangi bir ek çalışma yapılmamıştır. Araştırma sonunda Matematik Uygulamaları dersi kapsamındaki etkinliklere ve problem kurma çalışmalarına dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem kurma başarısını arttırdığı görülmüştür.

### **2.9.3. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme İle İlgili Araştırmalar**

Gençtürk ve Türkmen (2007) geleneksel öğretim ile sorgulama yönteminin etkilerini karşılaştırmak için 7 haftalık bir çalışma yürütmüştür. Dersler “Canlılar Çeşitlidir” ünitesi konuları kapsamında yürütülmüştür. 4. sınıf düzeyinde 50 öğrencinin dâhil olduğu çalışmada deney ve kontrol grupları belirlenerek bu gruplara başarı testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Ön test verilerine göre grupların birbirine denk gruplar olduğu görülmüştür. Son test verilerine göre sorgulama temelli yürütülen derslerin öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca sorgulama temelli yürütülen derslerde öğrenciler fen derslerine daha fazla katılmış ve bu yöntemle yürütülen derslerden keyif aldıkları belirlenmiştir.

Duban (2008) 5. sınıf öğrencileriyle sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının yürütülmesine ilişkin bir eylem araştırması gerçekleştirmiştir. Çalışmayı yürüttüğü sınıfta uygulamalar tüm sınıfa yönelik gerçekleştirilmiştir. Örnek etkinliklerin video dökümünde ve analizinde etkinliğe ilişkin sınıfta gerçekleşen tüm olaylar değerlendirilmiştir. Ayrıca belirlenen 6 odak öğrenciye tutum ölçeği uygulanmıştır. Öğrencilere uygulama kapsamında hazırlanmış etkinlik planları ve etkinlik uygulama

örnekleri verilmiştir. Çalışma sonunda 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kapsamında sorgulamaya dayalı öğrenme etkinliklerinin düzenlenebileceği ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin fen-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını edindikleri ve bilimsel süreç becerilerinin geliştiği görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir.

Sever (2012) “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Dirençlerine Etkisi” adlı çalışmada Fen ve Teknoloji dersinde öğrencilerin gösterdikleri direnç davranışlarını belirleyerek, bu direnç davranışların ortadan kaldırılabilmesinde araştırma temelli öğrenme yaklaşımının etkisini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmaya katılan 95 öğrenci ikisi deney grubu biri kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Araştırma sonunda yedi öğrenci kontrol grubunda, dokuz öğrenci deney gruplarında direnç davranışları sergilemişlerdir. Dirençli davranış gösteren öğrencilerin hepsi derse katılmama ve dersle ilgilenmeme davranışlarını sergilemiştir. Birkaç öğrencinin de dikkat çekmeye çalışma, arkadaşlarını önemsememe, öğretmeni umursamama ve öğretmene öneride bulunma direnç davranışlarını ek olarak sergiledikleri tespit edilmiştir. Ayrıca görüşme yapılan bütün öğretmenler sıklıkla sorumluluklarını yerine getirmeme direnç davranışını da öğrencilerin sergilediklerini ifade etmişlerdir.

Çakar (2013) çalışmada, yedinci sınıf öğretim programında içerisinde yer alan bir üniteye yönelik araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alarak bir öğretim programı tasarısı oluşturmuştur. Program tasarısında öğrencilerin hem bilişsel yeteneklerinin gelişmesine hem de sosyal ve duygusal ihtiyaçlarının karşılanmasına katkı getirmek amacıyla destekleyiciler işe koşulmuş ve öğrenme süreci niteliğinin artırılması amaçlanmıştır. Çalışma sonunda araştırmaya dayalı öğrenmenin fen eğitiminde öğrencilerin başarıları, kavram öğrenmeleri ve derse yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturduğu ancak üstbiliş farkındalıkları üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı sonucu elde edilmiştir.

Kogan ve Laursen (2013) çalışmalarında üniversite öğrencilerinin ders seçimlerinde ve ders notlarının değişiminde sorgulamaya dayalı öğrenmenin etkili olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. Analizler sorgulamaya dayalı sınıfta

eğitim alan ve almayan ęrenciler, cinsiyet ve önceki matematik başarı düzeylerine göre yapılmıştır. Araştırma bulguları özellikle sorgulamaya dayalı ęrenmenin daha önce dşuk başarılı ęrencilerin notları üzerindeki etkisinin büyük ve kalıcı olduğu yönünde çıkmıştır.

Camenzuli ve Buhagiar (2014) eylem araştırması deseninde yürüttükleri çalışmalarında matematik ğretiminde sorgulamaya dayalı ęrenme yöntemi kullanmanın sosyal, duygusal ve davranışsal zorluklarını (SEBD) araştırmışlardır. Öncelikle sorgulamaya dayalı bir ęrenme ortamı oluşturulmuş daha sonra 13 ortaokul ikinci sınıf ęrencisiyle 15 hafta boyunca çalışma yürütülmüştür. Öğretmen gözlemleri, ęrencilerle yapılan görüşmeler, ęrenci günlükleri ve okulda yapılan yarıyıl ve yılsonu matematik sınavlarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Çalışma bulguları sorgulamaya dayalı ęrenme yönteminin ęrencilerin derslerden keyif aldığını, davranışlarında ve motivasyonlarında olumlu bir etki yaptığını ve matematik başarılarını arttırdığını göstermiştir.

Kayacan (2014) 110 fen bilgisi ğretmen adayıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma grubu ęrencileri iki deney bir kontrol grubuna ayrılmıştır. Çalışma grubu birinci deney grubunda dersler öz düzenleme faaliyetleri ile zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı ğretim stratejisi ile ikinci deney grubunda araştırma-sorgulamaya dayalı ğretim stratejisi ile kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemi ile işlenmiştir. “Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirme Testi” ve “Akademik z yeterlik leği” n ve son test olarak uygulanmış, 9 fen bilgisi ğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda birinci deney grubunda yürütülen çalışmaların hem ikinci deney grubuna göre hem de kontrol grubuna göre ęrencilerin kavramsal ęrenme ve akademik öz yeterliklerini geliştirmede daha etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Zhang (2015) araştırmaya dayalı ęrenme yaklaşımının, Çin’de bir mühendislik programında ęrencilerin akademik başarılarını, problem çözme becerilerini ve motivasyon düzeylerini geliştirip geliştiremeyeceğini araştırmıştır. 70 ęrencinin katıldığı çalışma 6 hafta sürmüştür. Öğrenciler deney ve kontrol gruplarına ayrılarak kontrol grubundaki ęrenciler geleneksel stratejilere uygun

deney grubundaki öğrenciler sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerine uygun derslerini işlemişlerdir. Her iki gruba da bir başarı testi ön test son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca Motivasyon Stratejisi Öğrenim Anketi de uygulanmıştır. Analiz sonuçları, öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin öğrenme başarısını ve motivasyonunu olumlu yönde etkilediğini göstermiştir.

Eti (2016) okul öncesi eğitimde sorgulama temelli fen etkinlikleri geliştirmek amacıyla altı eylem döngüsü içinde yürüttüğü çalışmada, ilk olarak çalışma grubuna alınan okuldaki öğretmenlerin mevcut durumdaki fen etkinliklerine ve sorgulama temelli öğrenmeye ilişkin görüş ve uygulamalarını belirlemiştir. Ardından bir öğretmenin sorgulama temelli fen etkinliklerini planlama ve uygulama süreçlerini geliştirmesi, süreçte karşılaştığı sorunlar ve bu sorunlara ne gibi çözümler bulduğu belirlenmiştir. Son olarak öğretmenin fen eğitiminde sorgulama temelli öğrenme uygulamalarına ve araştırma sürecine ilişkin genel değerlendirmeleri alınmıştır. Öğretmen süreç sonunda sorgulama temelli fen etkinliklerinin okul öncesi dönemde uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ancak öğretmenin yöntemsel, uygulamaya yönelik, teknik ve duygusal olarak desteğe ihtiyaç duyduğu görülmüştür.

Caswell ve LaBrie (2017) çalışmalarında bir matematik öğretmeni adayının bakış açısıyla sorgulamaya dayalı öğrenme pedagojisinin zorluklarını ve avantajlarını ortaya koymuştur. İki kısımdan oluşan çalışmanın birinci kısmında sorgulamaya dayalı öğrenmeye ilişkin kapsamlı bir incelemede bulunmuşlardır. İkinci kısımda da bu öğretmen adayının matematik sınıfındaki deneyimlerini yansıtmışlardır. Öğrenci deneyimlerine dayanarak öğrenci merkezli yaklaşım için sınıf ortamının sorgulamaya dayalı öğrenme pedagojisine göre yapılandırılması gerektiği ifade edilmiştir. Sorgulamaya dayalı sınıf etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerini, motivasyonu, katılımı, içeriğin saklanması diğer matematik derslerinden daha fazla arttırdığını bildirmişlerdir. Öğrencilerin derslere daha fazla yoğunlaşarak öğrenmelerinin geliştiğini ve içeriğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu öğrenci bir öğretmen adayı olarak sorgulamaya dayalı öğrenme uygulamalarını gelecek öğretim kariyerinde kullanacağını ifade etmiştir.

Kim (2017) 5. sınıf matematik dersinde sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini kullanan bir matematik öğretmenini incelemiştir. Ayrıca 4. sınıftan 6. sınıfa kadar öğretmenlerin matematik derslerinde sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini kullanırken karşılaştıkları zorlukları araştırmıştır. Verileri öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler, sınıf içi gözlemler, öğrenci anketleri, dergiler ve sınıf içi yapılan çalışmalar yoluyla toplamıştır. Çalışma bulgularına göre incelediği öğretmenin derin matematiksel bilgiye sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bu öğretmen sınıfında zengin, açık uçlu sorgulamaya dayalı görevler inşa etmektedir. Öğrencilerin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak ve kavramsal anlayışlarını geliştirmek için kasıtlı sorular sormaktadır. Sorgulama boyunca görünmeyen düşünceyi görünür kılmaktadır. Öğrencilerin matematiksel anlayışlarıyla mücadele etmeleri gereken öğrenme deneyimleri sağlamaktadır. Prosedürel bilginin deneyimlenmesi için fırsatlar sunmaktadır. Matematiksel dil kullanımını teşvik etmektedir.

Ünal (2018) fen bilgisi öğretmenliği öğrencileri için Genel Kimya Laboratuvarı II dersi kapsamında, araştırma-sorgulamaya dayalı çeşitli laboratuvar etkinlikleri geliştirmiş ve geliştirilen bu laboratuvar etkinliklerini sosyal ağ etkinlikleri ile desteklemiştir. Statik grup ön test son test deseninin kullanıldığı araştırmaya Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 83 öğrenci katılmıştır. Tutum Ölçeği, Algı Ölçeği ve Başarı Testi ön test son test olarak uygulanmış ve şu sonuçlar elde edilmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerilerine yönelik algılarını ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği, laboratuvara yönelik tutumlarında ise olumlu ya da olumsuz bir etki yaratmadığı tespit edilmiştir. Sosyal ağ desteğinin, öğrencilerin laboratuvara yönelik tutumlarına pozitif bir katkı yaptığı görülürken, Bilimsel Süreç Becerilerine yönelik algı ve akademik başarı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime yol açmadığı tespit edilmiştir.

Yavuz, Arslan ve Batdal Karaduman (2018), matematik öğretmeni adaylarının sorgulama becerileri ile matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmaya matematik öğretmenliği bölümünde (birinci,

ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıf) öğrenim gören 206 öğrenci katılmıştır. Tarama yöntemi kullanılan araştırmada veri toplama aracı olarak “Sorgulama Becerileri Ölçeği”, “Matematik Öğretmeye Yönelik Kaygı Ölçeği” ve “Kişisel Bilgi Formu” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda matematik öğretmeni adaylarının sorgulama beceri düzeylerinin yüksek seviyede, matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeylerinin ise düşük seviyede olduğu görülmüştür. Buna bağlı olarak negatif (zıt) yönlü bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Matematik öğretmeni adaylarının okudukları sınıf düzeylerine göre sorgulama beceri puan ortalamalarının birbirine yakın olmaları nedeniyle istatistiksel olarak bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Ancak matematik öğretmeye yönelik kaygı puanları incelendiğinde, dördüncü sınıf matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretmeye yönelik kaygı puanlarının birinci sınıf öğretmen adaylarından daha düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuç matematik öğretmeni adaylarının eğitim süreci içinde gördükleri öğretim derslerinin etkileri sayesinde matematik öğretmeye yönelik kaygılarının azaldığı şeklinde yorumlanmıştır.

#### **2.9.4. Üstbilgi İle İlgili Araştırmalar**

Mevarech ve Kramarski (1997) “IMPROVE: Heterojen Sınıflarda Matematik Öğretimi İçin Çok Boyutlu Bir Öğretim Yöntemi” adlı çalışmalarında IMPROVE isminde bir strateji geliştirmişlerdir. Söz konusu IMPROVE stratejisi öğrencilerin bilişsel süreçleri üzerindeki farkındalığını ve kontrolünü sağlayarak matematiksel düşünme, problem çözme, muhakeme etme gibi alanlarda başarılı olmalarını sağlamaya yönelik geliştirilmiş üstbilişsel bir stratejidir. Araştırma iki aşamada yürütülmüştür. Her iki aşama da 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada, farklı şartlar altında öğrencilerin bilgi süreçleri derinlemesine analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise, bir akademik dönem boyunca öğrencilerin matematiksel muhakemeleri değerlendirilmiştir. Her iki çalışmanın sonuçları IMPROVE stratejisinin uygulandığı grupların performanslarının diğer gruplara göre anlamlı düzeyde yüksek çıktığını göstermiştir.

Özsoy (2007) üstbilişsel strateji öğretiminin Polya'nın problem çözme adımlarındaki başarısına etkisini ortaya koymuştur. Beşinci sınıf öğrencilerine

“Problem Çözme Başarı Testi”, “Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeği” ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda üstbilişsel strateji öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerilerini ve üstbiliş becerilerini geliştirdiği sonucu elde edilmiştir. Problem çözme adımlarında da plan yapma adımında öğrenciler diğer adımlara göre daha başarılı olmuşlardır.

Sönmez Ektem (2007) toplam 76 beşinci sınıf öğrencisiyle yürüttüğü çalışmada üstbiliş stratejilerinin öğrencilerin erişileri, üstbiliş becerileri ve tutumları üzerindeki etkisini araştırmıştır. Araştırma sonunda üstbiliş stratejilerinin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre erişileri, üstbilişsel becerileri ve matematiğe karşı tutumlarında anlamlı bir artış olduğu görülmüştür. Öğrencilerle yapılan görüşme sonuçlarına göre, öğrencilerin geometri ve matematiğe karşı olumlu yönde tutum geliştirdikleri görülmüştür. Ayrıca çalışma sonunda öğrencilerin kendilerine güvenleri artmış ve bu öğrenciler problem çözmenin önemini anlama, problemi anlama, planlı çalışma, süreci kontrol etme ve farkında olma becerilerini kazanmışlardır.

Pilten (2008), matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmesinde üstbiliş stratejilerinin etkili olup olmadığını araştırdığı çalışmada Mevarech ve Kramarski (1997) tarafından geliştirilmiş olan IMPROVE stratejisini uygulamıştır. Çalışma ilköğretim 5. sınıf öğrencileriyle yürütülmüş, deney ve kontrol grubu öğrencilerine “Matematiksel Muhakeme Ölçeği” ön test son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonunda üstbiliş strateji öğretiminin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiği sonucu elde edilmiştir. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin “uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma, matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıma ve kullanma, tahmin etme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme, genelleme yapma, rutin olmayan problemleri çözmeye” becerileri de gelişmiştir.

Rosenzweig, Krawec ve Montague (2011) “Öğrenme Yetersizliği Olan ve Olmayan Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sırasında Üstbilişsel Strateji Kullanımı: Bir Sesli Düşünme Analizi” adlı çalışmalarında öğrenme yetersizliği olan öğrencilerin matematiksel problem çözme becerileriyle ilgili üstbilişsel yeteneklerini araştırmıştır. Bu öğrenciler ile düşük ve ortalama başarı gösteren akranları arasındaki

işlem farklılıklarını belirlemişlerdir. Öğrencilere artan zorlukta üç problem yüksek sesle düşünmeleri sağlanarak çözdürülmüştür. Sonuçlara göre üstbilişsel sesli düşünme ve problemlerin zorluğu göz önünde bulundurulduğunda öğrenciler arasında farklı üstbilişsel etkinlik kalıpları gözlenmiştir.

Kahramanoğlu ve Deniz (2012) ilköğretim 7. sınıfta öğrenim gören 190 ortaokul öğrencisiyle bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada matematik başarısı ile matematiksel özyeterlik ve üstbilişsel beceriler arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonunda cinsiyet değişkenine göre öğrenci başarılarının farklılaşmadığı görülmüştür. Değişkenler arasındaki ilişkiye göre, matematik başarısı ile özyeterlik arasında pozitif yüksek düzeyde; üstbilişsel beceriler arasında pozitif zayıf düzeyde bir ilişki tespit edilmiştir. Öğrencilerin matematik başarılarının %18'i üstbilişsel beceriler tarafından anlamlı olarak yordanmıştır. Matematiksel özyeterlik alt boyutlarından kişisel deneyimler alt boyutu toplam varyansın yaklaşık %60'ı düzeyinde matematik başarısını açıklamıştır. Üstbiliş ve matematiksel özyeterlik toplam varyansın yaklaşık %52'si düzeyinde matematik başarısını açıklamıştır.

Nelson (2012) ortaokul öğrencilerinin başarılarına üstbilişsel strateji öğretiminin bir etkisinin olup olmadığını belirlemek istemiştir. Aynı zamanda üstbiliş ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmaya bir öğretmen ve 60 ortaokul öğrencisi katılmıştır. Üstbilişsel strateji öğretiminin uygulanmasından önce ve sonra strateji kullanımıyla ilgili öğretmenin görüşlerini almak için görüşmeler ve gözlemler yapılmıştır. Üstbilişsel strateji öğretiminin öğrencilerin başarılarında etkili olup olmadığını belirlemek için de ön test ve son test uygulanmıştır. Araştırma bulguları üstbilişsel strateji eğitiminin ortaokul öğrencilerinin başarısını etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, üstbilişsel strateji eğitiminin uygulanmasından sonra öğrencilerin bilgi ve düzenleme süreçleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Weaver (2012) üstbilişsel strateji kullanımının akademik başarı, üstbilişsel farkındalık ve memnuniyet üzerindeki etkisini araştırmıştır. Üniversite öğrencileriyle yürüttüğü çalışmaya 44 öğrenci katılmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı çalışmada deney ve kontrol gruplarından deney grubuna üstbilişsel strateji tanıtılmış,



uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Nicel veri bulguları akademik başarı ve üstbilişsel farkındalık üzerinde gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Nitel veri bulguları üstbilişsel strateji kullanımının öğrencilerin üstbilişsel farkındalık ve memnuniyetlerini arttırabileceğini göstermiştir.

Erdoğan (2013) üstbilişsel stratejilerle desteklediği işbirlikli öğrenme ortamlarında matematik öğretimi gerçekleştirerek öğrencilerin akademik başarıları, üstbilişsel becerileri ve matematiğe yönelik tutumları üzerindeki değişmeyi incelemiştir. Araştırmaya 6. sınıfta öğrenim gören 101 öğrenci katılmış bu öğrenciler iki deney ve bir kontrol grubuna ayrılmıştır. Gerçekleştirilen deneysel uygulamalar sonunda, hem deney I grubu öğrencilerinin hem deney II grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarıları ve üstbilişsel becerileri anlamlı düzeyde gelişme göstermiştir. Ayrıca hem deney I grubu öğrencilerinin hem deney II grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları da kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Ancak deney I ve deney II grubu öğrencileri arasında matematiğe yönelik tutum farklılık göstermemiştir.

Serin (2014) nicel ve nitel araştırma yöntemlerini birarada kullandığı araştırmasında işbirliğine dayalı ortamlarda üstbilişsel sorgulama temelli öğretim gerçekleştirerek öğrencilerin problem çözme becerilerini ve bu süreçte öğrencilerin ortaya koydukları bilişsel-üstbilişsel davranışları incelemiştir. Çalışma kapsamında birinci aşamada deneysel bir çalışma yürütülmüş ikinci aşamada klinik mülakatlarla öğrencilerin problem çözme süreçleri analiz edilmiştir. Problemi anlama, kontrol ve değerlendirme alt boyutlarında birinci deney grubu öğrencilerinin puanları hem ikinci deney gurubuna hem de kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Plan/strateji geliştirme, planı uygulama ve problem kurma alt boyutlarında birinci deney grubu öğrencilerinin puanları kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. İkinci deney grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri puan ortalamaları kontrol grubuna göre yüksek çıkmıştır. Bu süreçte öğrencilerin ortaya koydukları davranışlar analiz edildiğinde, problem çözme süreçlerinde daha başarılı olan öğrenciler daha fazla üstbilişsel davranış işe koşmuşlardır.

Aşık (2015) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sözel matematik problemi çözme başarısını arttırmasına destek sağlayacak üstbiliş becerileri kazandırma odaklı bir destek programı geliştirmek amaçlanmıştır. Destek programının geliştirilmesinde tasarım tabanlı araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Geliştirilen destek programı, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan üç farklı çalışma grubunda farklı zamanlarda ardıl olarak uygulanmış ve test edilmiştir. Veri toplama aşamasında nitel ve nicel yöntemlerden bir arada faydalanılmıştır. Her bir uygulamada elde edilen sonuçlar bir sonraki uygulamada daha başarılı döngüler elde edebilmek için kullanılmıştır. Araştırmanın son uygulaması iki uygulama bir kontrol gruplu ön test son test deseninde toplam 45 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, üstbiliş odaklı bir destek programı ve etkinliklerin nasıl olması gerektiği yönünde açıklayıcı sonuçlar ortaya koymuştur. İkinci olarak ise, üstbiliş odaklı destek programının öğrencilerin üstbiliş becerilerine olumlu yönde katkı yaptığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, sınıf içinde yapılacak etkinlikler ile öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirmeye teşvik edilmesinin öğrenme gelişimine katkı sağlayacağına işaret etmiştir.

Tian (2016) 9 hafta boyunca 11. sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında IMPROVE adlı üstbilişsel öğretim yönteminin öğrencilerin matematiksel işlemsel ve kavramsal bilgi ve üstbilişsel becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma bulguları IMPROVE öğretim yönteminin öğrencilerin işlemsel ve kavramsal bilgisini ve bilişin düzenlenmesini desteklemede geleneksel öğretim yönteminden daha etkili olduğu yönündedir. Öğretim yöntemi, işlemsel ve kavramsal bilgi ve bilişin düzenlenmesinde kız öğrencilerin lehine sonuçlanmıştır. Ayrıca deneysel işlem sonrasında 14 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak deneyimlerini aktarmaları istenmiştir. Genel olarak öğrenciler başlangıçta çeşitli zorluklarla karşılaşmış olmalarına rağmen IMPROVE öğretim yönteminden faydalandıklarını ifade etmişlerdir.

Barın (2016) üniversite 3. sınıfta öğrenim gören 35'i kadın 21'i erkek toplam 56 öğrencinin katılımıyla bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada örnek olay tabanlı çevrimiçi bir öğrenme ortamı tasarlamış ve üstbilişsel stratejilerle

desteklemiştir. Sonuçta bu uygulamanın problem çözüme süreçlerindeki etkisini ortaya koymuştur. Sonuçlar incelendiğinde; problem çözüme sürecinde sadece problem durumunu belirleme becerisi deney grubunda anlamlı düzeyde gelişme göstermiştir. Üstbilişsel strateji kullanım desteğinin problem çözüme sürecinde deney grubundaki öğrencilerin etkinliği tamamlamalarını kolaylaştırdığı, zaman kaybını önlediği, farklı bakış açıları kazanmalarını sağladığı, yeterlik ve eksikliklerinin farkına varıp eksiklikleri gidermeye dönük plan yapmalarına fırsat sunduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, hem deney hem de kontrol grubundaki öğrencilerin, örnek olayları içeren problem çözüme etkinliklerinin öğrenmelerine katkılarına ve çevrimiçi ortama ilişkin olumlu görüşleri olduğu ortaya konulmuştur.

Özcan, İmamoğlu ve Katmer Bayraklı'nın (2016) "Rutin Olmayan Matematiksel Bir Problemin Çözümünde Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sesli Düşünme Süreçlerinin Analizi" adlı çalışmalarında 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel bir problemi çözerken sesli düşünme süreçlerinin analizi yapılmıştır. Araştırmaya 24 öğrenci katılmış olup her öğrencinin problem çözüme süreci videoya kaydedilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre, problem çözüme sırasında öğrencilerin düşüncelerini ifade etmede zorlandıkları tespit edilmiştir. Çoğu öğrenci verilen rakamlarla işlem yapmaya uğraşırken problemi anlamak için hiç zaman ayırmamıştır. Ayrıca gerekli hesaplamaları doğru yapan öğrencilerden bazıları işlem basamaklarını yorumlayamadıkları için çözüme ulaşamamışlardır.

Dönmez (2017) oyun destekli öğretim ortamının 3. sınıf öğrencilerinin sayı örüntüleri konusunda üstbilişsel farkındalık oluşturmalarına ve üstbilişsel strateji kullanmalarına katkıda bulunup bulunmadığını belirlemeye çalışmıştır. Karma yöntemin kullanıldığı araştırmada yarı deneysel model ile deney grubuna oyun destekli matematik öğretimi, kontrol grubuna ise sunuş yoluyla öğretim stratejisi uygulanmıştır. Betimsel kısımda ise deney grubunda yer alan altı öğrencinin sahip oldukları üstbilişsel farkındalıklarını ve stratejileri kullanma becerilerini görmek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. 20 soruluk veri toplama aracı, deney ve kontrol gruplarının başarısını ölçmek amacıyla ön test-son test başarı testleri ve kalıcılık başarı testi olarak uygulanmıştır. Sonuçlar oyunla destekli öğretim

ortamının matematik öğretiminde matematik başarısını arttırdığını göstermişken, kontrol grubu öğrencilerinin başarı ortalamalarını arttırmadığını göstermiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda oyun destekli öğretim ortamının öğrencilerin üstbilişsel farkındalığını ve üstbiliş strateji kullanma becerilerini arttırdığı belirlenmiştir.

Vula, Avdyli, Berisha, Sagipi ve Elezi (2017) sözel matematik problemlerinin çözümünde üstbilişsel stratejilerin ve kendini düzenleme süreçlerinin etkisini araştırdığı çalışmaya 3. sınıftan 130 öğrenci 5. sınıftan 133 öğrenci katılmıştır. Sözel matematik problemlerini çözme sürecinde öğrencilerin uygulayabilmeleri gereken dilsel faktörün, adımların ve aritmetik işlemlerin etkisi incelenmiştir. Deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Her iki sınıftan öğrencilerin yarısı üstbilişsel eğitim almışken diğer yarısı geleneksel yöntemlere göre derslerini işlemişlerdir. Araştırma bulguları üstbilişsel strateji kullanımının ve kendini düzenleme süreçlerini kullanmanın öğrencilerin eylemleri, akıl yürütmeleri ve yansımaları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

### **2.9.5. Ders Kitapları İle İlgili Araştırmalar**

Toluk ve Olkun (2002) ilköğretim birinci kademe matematik ders kitaplarındaki problem çözme yaklaşımını incelemişlerdir. İncelemeler sonunda ders kitaplarındaki problem çözme yaklaşımında geleneksel anlayışın devam ettirildiği görülmüştür. Bu anlayışa göre, kavram ve beceriler problem çözmenin ön şartı konumundadır. Daha sonra bu kavram ve becerilerin kullanılarak problemlerin çözülmesi istenmektedir.

Ildırı (2009) ilköğretim beşinci sınıf matematik ders ve çalışma kitabında yer alan problemleri incelemek için bir kontrol listesi geliştirmiş ve problemlere ilişkin öğretmen görüşlerine başvurmuştur. İncelemeler sonunda, ders kitaplarında yer alan problemlerin dil, anlatım ve görsellik açısından yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Ancak içeriğin 2005 Matemantik Dersi Öğretim Programı amaçlarına uygun olmadığı ve problem türlerinde eksikliklerin olduğu belirlenmiştir.

Toptaş (2010) matematik öğretim programına göre hazırlanmış matematik ders kitaplarında yer alan geometri kavramlarının sunulduğunda boyut ve konum çeşitliliğine ne ölçüde özen gösterildiğini belirlemeye çalıştığı araştırmasında, matematik öğretim programını ve bakanlık tarafından hazırlanmış 2 adet matematik ders kitabını doküman analizi yoluyla incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, öğretim programında ve ders kitaplarında geometri kavramlarının boyut ve konum farklılıklarının sistematik bir şekilde sunulmadığı ortaya çıkmıştır.

Aydoğdu İskenderoğlu ve Baki (2011) sekizinci sınıf matematik ders kitabında yer alan soruları PISA Matematik Yeterlik Ölçeğine göre analiz etmişlerdir. İncelenen ders kitabında bütün düzeylerde soruların yer almadığı görülmüştür. Kitapta 1., 2., 3. ve 4. düzeyde örnek, alıştırma, soru ve problemlere yer verildiği ağırlıklı olarak da 2. düzeyde (%47) etkinliklerin yer aldığı tespit edilmiştir. Üniteler içinde yer alan soruların da yeterlik düzeylerinin farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Üst düzey becerilerin geliştirilebilmesi için ders kitaplarında yer alan içeriklerin tekrar gözden geçirilerek düzenlenmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Sarpkaya (2011) çalışmasında 6-7-8. sınıf matematik ders kitaplarını matematiksel görevler açısından 4 matematik öğretmenin sınıflarında gerçekleştirdiği cebirsel görevleri bilişsel istemler (*cognitive demands*) açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Çalışma kapsamında ders kitaplarında yer alan cebir öğrenme alanı matematiksel görevlere uygunluk açısından incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına göre cebir öğrenme alanında yer alan görevlerin çoğunlukla “ilişkilendirmeye dayanan matematiksel yöntem” türü görevler olduğu görülmüştür. Sınıf uygulamalarında ise BİS’de düşünüş meydana gelerek en fazla ilişkilendirmeye dayanmayan matematiksel yöntem türü görevlere rastlanmıştır. Araştırmada düşünüşü etkileyen faktörler “görev için ayrılan zaman”, “öğrencinin muhakeme etmesi ve düşünmesi”, “çözüm stratejileri”, “kavramla ilişkilendirme” ve “sosyal ortam” olarak tespit edilmiştir. Öğretmenlerin öğrenciye sunulan görevlerin BİS’leri ve bu seviyeyi nasıl koruyabilecekleri ile ilgili problemleri olduğu tespit edilmiştir.

Sağlam (2011) 6, 7 ve 8. sınıfta matematik öğretmenlerinin kullandıkları öğretim yöntem/teknik ve materyalleri belirlemek için ilköğretim okullarında görev

yapan 121 matematik öğretmeniyle bir çalışma yürütmüştür. Araştırma bulgularına göre; öğretmenler en sık “soru- cevap”, “anlatım” ve “problem çözme” yöntemlerini kullandıklarını; en etkili yöntemlerin ise “problem çözme”, “soru cevap” ve “bilgisayar destekli öğretim” olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yöntem seçimini en çok etkileyen faktör ise öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi olarak belirlenmiştir. Öğretmenler öğretim materyallerini en sık geometrik kavram ve şekilleri içeren konuları öğretirken kullandıklarını belirtmişlerdir.

Toptaş, Elkatmış ve Karaca (2012) ilköğretim 4. sınıf matematik öğrenci çalışma kitabını incelemişlerdir. Kitapta yer alan sorular öğrenme alanlarına ve zihinsel alanlara göre incelenmiştir. Çalışma yazılı doküman analizi tekniği kullanılarak yürütülmüştür. Araştırma sonunda çalışma kitabında yer alan sorular TIMSS’in öngördüğü yüzdelerle dağılıma göre öğrenme alanlarında ve zihinsel alanlarda büyük oranda farklılıklar göstermiştir.

Bulut (2013) ilköğretim matematik ders kitabı, çalışma kitabı ve öğretmen kılavuz kitabı kullanımına ilişkin bir araştırma yürütmüştür. Araştırma sonunda öğretmenlerin ortalama %75’inin kitapları sık sık ve her zaman aralığında kullandıkları belirlenmiştir. Öğretmen kılavuz kitabı kullanımının en son bitirilen eğitim düzeyi, mezun olunan program, meslekteki kıdem ve görev yapılan okulun sosyo-ekonomik durumuna göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmüştür. Matematik ders kitabı kullanımı görev yapılan sınıf düzeyi ve mezun olunan programa göre farklılaşmamış, en son bitirilen eğitim düzeyi, meslekteki kıdem ve görev yapılan okulun sosyo-ekonomik durumuna göre anlamlı düzeyde farklılaşmıştır. Matematik çalışma kitabı kullanımı ise tüm değişkenlere göre farklılaşma göstermemiştir. Öğrencilerin ortalama %78’inin ders ve çalışma kitaplarını kullandıkları belirlenmiştir. Öğrenciler tarafından matematik ders kitabı kullanımı öğrenim görülen okulun sosyo-ekonomik düzeyine göre anlamlı bir şekilde farklılaşmış, çalışma kitabı kullanımında bir farklılaşma tespit edilememiştir. Öğrencilerin ders kitaplarını en çok konuları takip ederken ve ödev yaparken kullandıkları en az ise performans ve proje görevlerinde kullandıkları tespit edilmiştir.

Sunday (2014) çalışmasında, Güneybatı Nijerya’da kullanılan matematik ders kitaplarının uygunluğunu, yeterliliğini ve kullanılabilirliğini onbir kriter üzerinden değerlendirmiştir. Değerlendirmeyi 36 devlet lisesinde öğretmenlik yapan 117 matematik öğretmeni yapmıştır. Bulgulara göre kitapların ulusal matematik müfredatıyla uyumlu olduğu ortaya çıkmıştır. Kitapların istenen öğrenme çıktılarını ortaya koyabildiği tespit edilmiştir. Kitaplar istenen öğrenme çıktılarını ortaya koyabilmesi açısından uygun, yeterli ve kullanılabilir bulunmuştur. Ancak kitaplarda öğrencilerin çalışma yapacağı etkinliklerin artması, öğretmene rehberlik yapması, görevlerin hiyerarşik olarak düzenlenmesi ve daha renkli hazırlanması gerektiği belirtilmiştir.

Aktepe, Tahiroğlu ve Acer (2015) genel tarama modelinde bir çalışma yürüterek matematik öğretmenlerinin uyguladıkları öğretim yöntemlerini ve bu yöntemlerin uygulanmasına ilişkin öğrenci görüşlerini aldığı çalışmaya 300 lise öğrencisi katılmıştır. Öğrencilere anket uygulanarak veriler toplanmıştır. Araştırma sonunda, matematik öğretiminde öğretmenlerin en sık kullandıkları yöntemlerin “problem çözme”, “düz anlatım” ve “soru-cevap” yöntemleri olduğu belirlenmiştir. En az kullanılan yöntemlerin ise “drama yöntemiyle ders işleme”, “grupla çalışma yöntemi” ve “proje yapma” yöntemleri olduğu belirlenmiştir.

Gür ve Kobak Demir (2015) tarama modelinde bir çalışma yürüterek ders kitaplarında yer alan “cebir” öğrenme alanı kazanımlarını ön örgütleyicilerin türlerine ve işlevlerine göre analiz etmiştir. Çalışma kapsamında 2014-2015 eğitim öğretim yılında okutulmuş olan MEB ve özel sektöre ait 7. sınıf matematik ders kitapları incelenmiştir. Araştırmanın sonunda, incelenen ders kitaplarında ön örgütleyicilerin yeni öğrenilecek konudaki kavramları öğretmede etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca önceki bilgileri hatırlatmaya çalışan yeni bilgiyle ilişkili ön örgütleyicilerin sınırlı olduğu görülmüştür.

Tertemiz, Özkan, Çoban Süral ve Ünlütürk Akçakın (2015) ilköğretim 1-4. sınıf matematik ders kitaplarında yer alan problemleri yapılarına göre incelemiştir. Çalışma kapsamında dört işlem gerektiren problemler incelemeye tabi tutulmuştur. Riley, Greeno ve Heller (1983) ve Toluk ve Olkun (2007) tarafından belirtilen

sınıflamalar temel alınarak analizler yapılmıştır. Çalışma sonunda; 1. sınıf matematik ders kitabındaki problemlerin %51,72'si “toplama işlemi ve daha çok birleştirme ve sonucu bilinmeyen”, %48,26'sı “çıkarma işlemi ve daha çok ayırma kategorisinde sonucu bilinmeyen” problemlerdir. 2. sınıf matematik ders kitabındaki problemlerin %35,03'ü “toplama işlemi, daha çok birleştirme ve sonucu bilinmeyen”, %28,45'i “çıkarma işlemi, daha çok sonucu bilinmeyen-ayırma”, %36,48'i “çarpma/bölme işlemi ve daha çok eşit gruplar sonucu bilinmeyen” kategorisinde yer alan problemlerdir. 3. sınıf matematik ders kitabındaki problemlerin %35,78'i “toplama işlemi, birleştirme ve daha çok sonucu bilinmeyen”, %14,73'ü “çıkarma işlemi, ayırma ve sonucu bilinmeyen”, %49,47'si “çarpma/bölme işlemi ve eşit gruplar” kategorisinde yer alan problemlerdir. 4. sınıf matematik ders kitabındaki problemlerin %36,35'i “toplama işlemi, birleştirme ve daha çok sonucu bilinmeyen”, %27,27'si “çıkarma işlemi, ayırma ve daha çok sonucu bilinmeyen”, %36,36'sı “çarpma/bölme işlemi, eşit gruplar ve daha çok sonucu bilinmeyen” kategorisinde yer alan problemler olduğu belirlenmiştir.

Yeniterzi ve Işıksal-Bostan (2015) 7. sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabında yer alan konuların, etkinliklerin ve soruların fen ve teknoloji dersi konularıyla ilişkilendirilmesini incelemiştir. Bu ilişkilendirmenin hangi konularda ve hangi amaçla, nasıl ve ne sıklıkla yapıldığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İnceleme sonunda matematik öğretmen kılavuz kitabında 47 tane kavramın fen ve teknoloji dersiyle ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu kavramlardan %60'lık kısım fen ve teknoloji dersiyle ilgili kavramsal bilgi içerirken, %40'lık kısım matematikle ilgili günlük hayat örneği içermektedir.

Bulut, Boz-Yaman ve Yavuz (2016) ortaokul 7. sınıf matematik ders kitaplarındaki dönüşüm geometri konularını 2009 yılı matematik dersi öğretim programına göre analiz etmişlerdir. Ders kitaplarında en fazla eksikliğin keşfetme aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Hatta bazı kitaplarda keşfetme aşamasının hiç uygulanmadığı görülmüştür. Kitaplar ilişkilendirme, iletişim ve akıl yürütme becerilerine yer vermiştir. En fazla yer verilen beceriler iletişim becerisinde yer almıştır. Ölçme değerlendirme etkinlikleri kapsamında bütün kitapların kısa cevaplı



sorulara yer verdiği sadece iki kitabın eşleştirme, boşluk doldurma veya doğru-yanlış sorularına yer verdiği görülmüştür. Öz değerlendirme formlarına sadece iki kitapta rastlanmıştır. Hiçbir kitapta akran değerlendirme formlarının yer almadığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre programın öngördüğü uygulamalara ders kitaplarında sınırlı sayıda yer verildiği anlaşılmaktadır.

Duran (2018) doktora tezinde lise matematik öğretmenlerinin türev ve uygulamalarına yönelik pedagojik alan bilgilerini konu alanı, öğrenci ve öğretim stratejileri bilgileri bağlamında incelemiştir. 4 lise öğretmeniyle yürütülen çalışmada görüşme, gözlem ve doküman analizi yapılmıştır. Bulgulara göre, öğretmenlerin türev ve uygulamaları konusunun öğretiminde en çok düz anlatım yöntemini, soru-cevap tekniğini ve sunuş yoluyla öğretim stratejisini kullandıkları görülmüştür. Öğretmenlerin türev ve uygulamaları konusuna yönelik öğrenci ve öğretim stratejileri bilgilerinin ise cinsiyete, mezun olunan fakülte türüne ve mesleki deneyime göre farklılaşmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca matematik öğretmenlerinin türev ve uygulamalarına yönelik konu alanı bilgileriyle öğrenci ve öğretim stratejileri bilgilerinin ilişkili olduğu görülmüştür.

Mersin ve Durmuş (2018) ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan matematik tarihi öğelerini incelemiştir. Bu öğeler dersin aşamasına, öğrenme alanına, konularla ilişkisine ve ilişkinin hangi etkinliklerle sağlandığına yönelik kriterlere göre belirlenmiştir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere 6 adet matematik ders kitabı analiz edilmiştir. Analizler sonucunda ders kitaplarında 19 adet matematik tarihi öğesinin yer aldığı tespit edilmiştir. En fazla tarihi öğelere beşinci ve altıncı sınıf ders kitaplarında yer verildiği ve bu etkinliklerin tarihsel notlar şeklinde yer aldığı görülmüştür. Bu bulgulara göre matematik tarihi öğelerine ders kitaplarında yeterince yer verilmediği görülmüştür. Matematik ders kitaplarının tarihi öğelerle zenginleştirilmesinin uygun olacağı önerilmiştir.

Yeşilpınar Uyar ve Doğanay (2018), “Öğrenci Merkezli Strateji, Yöntem ve Tekniklerin Akademik Başarıya Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması” adlı çalışmalarında 105 çalışmayı meta-analiz yöntemiyle incelemiştir. Veriler CMA yazılımı ile analiz edilmiş, Hedges’g ye göre etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Farklı

derslerde akademik başarının artmasında öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin öğretmen merkezli yaklaşımlardan çok daha geniş bir düzeyde etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışılan konunun yapısı, ölçme araçlarının özellikleri ve öğrenci kaynaklı durumlar etki düzeylerinin farklılaşmasında etkili olan unsurlar olarak belirlenmiştir. Sonuç itibariyle öğrenci merkezli yaklaşımların akademik başarıyı arttırdığı görülmüştür. Ancak amaca uygun bir öğretim sürecinin yürütülebilmesi için öncelikle içeriğin, ölçme araçlarının ve öğrenci özelliklerinin dikkate alınması gerektiği önerilmiştir.

Zeybek, Üstün ve Birol (2018), matematik ispat etkinliklerinin ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitaplarında hangi sıklıkla yer aldığını araştırdıkları araştırmada ders kitapları en az iki kodlayıcı tarafından iki aşamada kodlanmıştır. Birinci aşamada ders kitaplarında yer alan örnek, problem, etkinlik, uygulama ve değerlendirme soru sayıları belirlenmiştir. İkinci aşamada muhakeme ve ispat etkinlikleri tespit edilmiştir. Bulgulara göre, incelenen 2831 matematiksel aktiviteden sadece 177 (%6) aktivitenin muhakeme ve ispat etkinliği olma özelliği taşıdığı görülmüştür. Muhakeme ve ispat etkinliklerinden 80 (%45) aktivitenin ispat olmayan argüman özelliği taşıdığı sadece 18 (%10) aktivitenin ispat özelliği taşıdığı bulunmuştur. Ayrıca ders kitaplarında yer alan 2831 matematiksel aktivitenin sadece 25'inin (%0,8) problem kurma aktivitesinden oluştuğunu tespit etmişlerdir. Üst düzey etkinlik sınıfında yer alan problem kurma etkinliklerinin sayıca azlığı özellikle de 8. sınıf ders materyalinde hiç yer almaması dikkat çeken bir bulgu olarak dikkat çekmektedir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, verilerin toplanması, araştırma sürecinde yapılan çalışmalar ve verilerin analizi başlıkları altında yer alan çalışmalara ait bilgilere yer verilmiştir.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, daha derin ve detaylı bilgiler elde etmek amacıyla nitel ve nicel araştırma desenlerinin bir arada kullanıldığı, pragmatik bir araştırma yaklaşımı olan karma yöntem kullanılmıştır.

Karma yöntem, nitel ya da nicel araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında araştırma sorusunun ya da probleminin daha anlaşılır olmasını sağlamaktadır. Tek bir araştırma yönteminin (nitel ya da nicel) araştırma problemine ve araştırma sorularına ilişkin yeterli derecede açıklık getirmediği durumlarda kullanılmaktadır. Ayrıca araştırmacının ilk veri setinden elde ettiği verileri genişletmek ya da açıklamak için daha fazla veriye ihtiyaç duyduğunda alternatif bir bakış açısı elde etmesine olanak sağlamaktadır (Creswell, 2012).

Nitel ve nicel veriler incelenirken birçok yöntem desenlerini de beraberinde getirmektedir. Bu yöntem desenleri de çalışmanın verileri toplama, analiz ve yorumlama kısımlarında araştırmacı ya da araştırmacılara üç farklı durum sunmaktadır. Bunlar nitel verilerin baskın olduğu, nicel verilerin baskın olduğu ya da her iki verinin de eşit olarak ele alındığı durumlardır. Bu durumlar, verilerin incelenme aşamasında çalışmanın önemine göre daha uygun hale gelmesinin nasıl sağlanacağı konusunda araştırmacıya yol göstermektedir.

Karma yöntem kendi içinde çeşitli araştırma desenlerine sahiptir. Bir çalışmaya başlarken karma yöntem kullanılacağına karar verildikten sonra ikinci karşılaşılabilecek soru karma yöntemin hangi deseninin seçileceğidir. Karma yöntem desen seçimi, en uygun birleştirme aşamalarını yansıtması açısından önem

taşımaktadır. Creswell ve Plano-Clark (2015), bu soruların cevaplarından yola çıkarak karma yöntem desenlerini altı farklı desen olarak sınıflandırmışlardır. Bu desenlerden aşağıda kısaca bahsedilmiştir:

***Yakınsayan Paralel Desen:*** Bu desende nicel ve nitel verilere eşit derecede önem verilir. Nicel ve nitel veriler bağımsız olarak eş zamanlı toplanır. Elde edilen veriler araştırmanın yorumlama aşamasında birleştirilir. Bu desende amaç, nicel verileri desteklemek veya kuvvetlendirmektir. Ayrıca bu desen, konunun daha derinlemesine anlaşılmasını sağlar.

***Açımlayıcı Sıralı Desen:*** Bu desende nicel veriler nitel verilerden daha önceliklidir. Nicel ve nitel veriler etkileşimli olarak sıralı bir şekilde toplanır. Önce nicel veriler toplanır ve analiz edilir. Daha sonra nitel veriler toplanır ve analiz edilir. Hem nicel hem nitel veriler yorumlama aşamasında birleştirilir. Amaç nicel sonuçları nitel bulgularla açıklamaktır.

***Keşfedici Sıralı Desen:*** Bu desende nitel veriler önceliklidir. Nicel ve nitel veriler etkileşimli olarak sıralı bir şekilde toplanır. Açımlayıcı sıralı desenin aksine ilk olarak nitel veriler toplanır ve analiz edilir. Sonra nitel sonuçları açıklamak için nicel veriler toplanır ve analiz edilir. Yorumlama aşamasında nitel ve nicel veriler birleştirilir.

***İç İçe Desen:*** Araştırmacının verileri geleneksel nicel ve nitel desenler içinde topladığı ve çözümlediği durumlarda kullanılır. Araştırmacı, deneysel çalışma gibi nicel bir aşama içerisine, nitel bir aşama veya durum çalışması gibi nitel bir aşama içerisine nicel bir aşama ekleyebilir. İç içe karma desende, destekleyici aşama genel deseni bir şekilde geliştirmek amacıyla eklenir. İç içe deseni yakınsayan paralel desenden ayıran, araştırmacının tek kapsayıcı soruyu incelerken iki yöntemi birlikte kullanmasıdır.

***Dönüştürücü Desen:*** Bu desende araştırma süreci dönüştürücü bir kuramsal çerçeve dâhilinde şekillenir. Alınan bütün kararlar (etkileşim, öncelik, zamanlama ve birleştirme) dönüştürücü kuramsal çerçeve içerisinde biçimlenir. Bu kuramsal

çerçeve sosyal adaletsizlik konuları olabilir. Nicel ve nitel veriler etkileşimli olarak eş zamanlı veya sıralı olarak toplanabilir.

**Çok Aşamalı Desen:** Program geliştirme, programı uyumlu hale getirme ve değerlendirme gibi bir programın amacını irdelemek için çoklu aşamalar uygulamaya ihtiyaç duyulduğunda bu desen kullanılır. Bu desende nicel ve nitel veriler etkileşimli olarak çok aşamalı bir şekilde toplanır.

Karma yöntemi kullanacak araştırmacıların, karma yöntem desenlerinden hangisini seçmesi gerektiği ile ilgili dört önemli belirleyici özellik vardır (Creswell ve Plano-Clark, 2015). Bunlar aşağıda açıklanmıştır:

1. *Nicel ve Nitel Aşamalar Arasında Etkileşim Seviyesini Belirleme:* Etkileşim seviyesi, iki aşamanın hangi ölçüde birbirinden bağımsız veya birbiriyle etkileşimde olduğudur. Nicel veya nitel aşamaların birbirinden bağımsız veya etkileşimli olarak ele alındığı durumlar bulunmaktadır.

2. *Nicel ve Nitel Aşamaların Önceliğini Belirleme:* Öncelik, nicel veya nitel yöntemlerin araştırma sorularını cevaplama ağırlıklarını veya bunların göreceli önemini ifade eder. Nicel yöntemin öncelikli, nitel yöntemin öncelikli veya her iki yöntemin eşit önceliğe sahip olduğu durumlar bulunmaktadır.

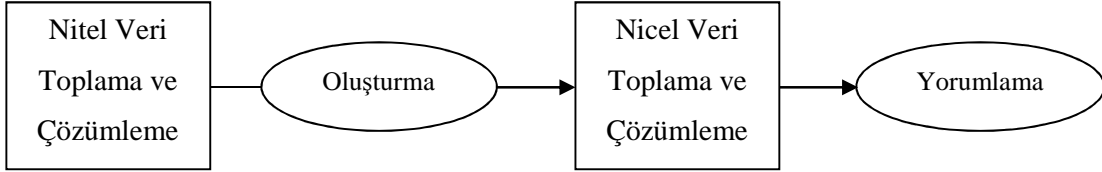
3. *Nicel ve Nitel Aşamaların Zamanlamasını Belirleme:* Araştırmacının bir çalışmadaki iki tür veri setinden elde ettiği sonuçları hangi sırayla kullandığını ortaya koymaktadır. Zamanlama; eş zamanlı, sıralı ve çok aşamalı olabilir.

4. *Nicel ve Nitel Verileri Nasıl ve Nerede Birleştireceğini Belirleme:* Birleştirme, araştırmanın nicel ve nitel aşamalarının belirgin bir şekilde ilişkilendirilmesidir. Veriler, yorumlama sırasında, veri çözümlemesi sırasında, veri toplama sırasında ve desen aşamasında birleştirilebilir.

Araştırmanın deseni belirlenirken, Creswell ve Plano-Clark'ın (2015) karma yöntem desen seçimi ile ilgili dört önemli kriteri dikkate alınmıştır. Buna göre bu araştırmada; nicel ve nitel aşamalar arasındaki etkileşim seviyesi “etkileşimli”, nicel ve nitel aşamaların önceliğinde “nitel” öncelikli, nicel ve nitel aşamaların

zamanlaması “sıralı zamanlama” ve son olarak nicel ve nitel veriler “veri toplama sırasında birleştirme” aşamasında birleştirilmiştir. Buradan hareketle yapılan bu araştırmaya en uygun desen olarak keşfedici sıralı desen seçilmiş ve veriler bu desene uygun bir şekilde işlenmiştir.

### Şekil-8: Keşfedici Sıralı Desen



Kaynak: Creswell ve Plano-Clark, 2015

Şekil-8’de görüldüğü gibi, keşfedici sıralı desende sıralı bir zamanlama vardır. Keşfedici sıralı desen nitel verilerin toplanması ve çözümlenmesine öncelik verir ve bunlarla başlar. Keşfedilen sonuçlar üzerinden araştırmacı ikinci aşamayı yani nicel aşamayı uygulamaya başlar ve birincil sonuçları test eder veya genelleştirir. Daha sonra, nicel verileri birincil nitel verilerin üzerine nasıl inşa ettiğini açıklar (Creswell ve Plano-Clark, 2015).

Yukarıda da açıklandığı üzere, bu araştırmada, öncelikli olarak nitel sonuçlar elde edilmiş, elde edilen nitel sonuçlardan nicel kısım yapılandırılarak veriler derinlemesine incelenmiş ve analiz edilmiştir.

#### 3.1.1. Araştırmanın Nitel Bölümü

Araştırmanın nitel boyutunda, durum çalışması deseni kullanılmıştır. Creswell (2007) durum çalışmasını; araştırmacının bir durumu veya birden çok durumu detaylı bir şekilde, birden fazla veri toplama aracı (gözlem, görüşme, doküman, rapor gibi) kullanarak durumu raporlaştırdığı nitel bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır.

Yin (1984) dört tür durum çalışması deseni olduğunu belirtmiştir. Bunlar: 1) tek bir analiz biriminin olduğu, aykırı ve kendine özgü durumların çalışıldığı, çok iyi formüle edilmiş bir teorinin test edilmesinde kullanılan bütüncül tek durum deseni,

2) tek bir durum için birden fazla alt tabaka ya da birimin bulunduğu iç içe geçmiş tek durum deseni, 3) birden fazla durumun olduğu ve her durumun kendi içinde bütüncül olarak ele alınıp karşılaştırıldığı bütüncül çoklu durum deseni, 4) birden fazla durumun her birinin kendi içinde alt birimlerinin olduğu iç içe geçmiş çoklu durum desenidir. Bu çalışmada da iç içe geçmiş çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bu desene uygun olarak iki farklı durum incelemeye tabi tutulmuştur. İncelenen birinci durum, problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin öğretmen görüşleri de alınarak ilkokul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında bulunma durumlarının belirlenmesi; ikinci durum ise problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğretiminde etkili olabilecek yöntemin öğretmen görüşlerinden, matematik öğretim programından ve ilgili literatürden faydalanılarak tespit edilmesidir. Birincil duruma ait analiz birimleri öğretmen görüşleri ve ders kitapları; ikincil duruma ait analiz birimleri ise öğretmen görüşleri, öğretim programı ve ilgili literatürdür.

Durum çalışmasında veri toplanırken dikkat edilmesi gereken bir husus vardır. Durum çalışması yapan araştırmacı verisini toplarken, mümkün olduğu ölçüde birden fazla veri kaynağını ya da türünü kullanmalıdır (Yin, 1984). Örneğin, durum çalışması olarak yapılmış bazı araştırmalarda sadece katılımcı gözlem yöntemi, veri toplama yöntemi olarak kullanılırken, diğerlerinde sadece görüşme yöntemi kullanılmıştır. Bu değişik veri toplama yöntemleri mümkün olduğu ölçüde birlikte kullanılmalıdır. Veri toplama yöntemi olarak katılımcı gözlem, katılımcı olmayan gözlem, görüşme, doküman incelemesi ve arşiv kayıtları gibi çeşitli nitel veri toplama yöntemleri; problemin doğasına ve araştırmacının beklentilerine göre tek başlarına veya birlikte kullanılabilir. Aslında durum çalışmalarında, mümkün olduğu ölçüde birden fazla veri toplama yöntemini kullanmak önerilmektedir. Böylece araştırmacının veri tabanı zenginleşmiş olacak, araştırmacının sonunda ulaşılabilecek sonuçların daha geniş bir bakış açısıyla yapılması veya alternatif yorumlara ulaşılması mümkün olacaktır. Sonuç olarak araştırmacının güvenilirliği ve geçerliği önemli ölçüde artacaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

### 3.1.2. Araştırmanın Nicel Bölümü

Araştırmanın nicel boyutunda, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle gerçekleştirilen faaliyetlerin ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda, bağımsız değişkenlerin (Sorgulamaya dayalı öğretim, üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş sorgulamaya dayalı öğretim ve öğretim programının öngördüğü müfredata dayalı öğretim) bağımlı değişkenler (problem çözme ve problem kurma becerileri) üzerinde etkili olup olmadıkları araştırılmıştır. Bu yönüyle araştırma, ön test-son test kontrol gruplu deneme modelinde yarı deneysel bir çalışmadır.

Eğitim araştırmalarında araştırmacıların gerçek deneysel çalışmalar yapmaları çoğunlukla mümkün değildir. Bunun en önemli nedeni okullarda sınıfların okul idaresi tarafından oluşturulması ve üzerinde çalışılacak öğrencilerin deney ve kontrol gruplarına yansız olarak atanmalarının mümkün olmamasıdır. Bu durumda yapılabilecek tek şey daha önceden oluşturulmuş gruplardan birinin ya da birkaçının kontrol grubu olmasına rastgele karar verilmesidir. Bu tür bir model yarı deneysel olarak adlandırılmakta olup tam deneysel model ile arasındaki tek fark katılımcıların gruplara rastgele atanması veya atanmaması durumudur (Özmen, 2014). Bu araştırmada da seçkisiz (random) örnekleme benimsenmediğinden yarı deneysel desen kullanılmasına karar verilmiştir.

Ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli, deneysel işlemin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin test edilmesi ile ilgili olarak araştırmaya yüksek bir istatistiksel güç sağlayan, elde edilen bulguların neden-sonuç bağlamında yorumlanmasına olanak veren ve davranış bilimlerinde sıkça kullanılan güçlü bir desendir (Büyüköztürk, 2012). Karasar'a (2007) göre, deneme modellenmiş araştırmalarda mutlaka bir karşılaştırma vardır; araştırmacının kontrolü altında bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni nasıl etkilediği görülmeye çalışılır. Deneysel modelde araştırmacı durumu değiştirebilir, kontrol altına alır ve durumu değiştirmesinin etkisini gözleyebilir. Bu desende ön test deneysel süreç öncesi durumu tespit etmek, son test ise süreç sonundaki durumu karşılaştırıp, istatistiksel



işlemlerin yapılabilmesi için uygulanır (Wiersma ve Jurs, 2005). Bu araştırmada, üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin ve sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiğinin değerlendirilmesi için 2 deney ve 1 kontrol grubu belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki dersler kendi sınıf öğretmenleri tarafından yürütülmüştür. Deney ve kontrol gruplarına, deneysel işlemlerden önce ve sonra veri toplama araçları uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan deneysel desene ilişkin bilgiler Tablo-4'te gösterilmiştir.

**Tablo-4: Araştırmanın Deneysel Deseni**

| Gruplar                                       | Ön Test          | Uygulama                                                                    | Son Test         |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>I. Deney Grubu</b><br>(Sorgulama+Üstbiliş) | Problem Çözme    | Üstbilişsel Stratejilerle Desteklenen<br>Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yöntemi | Problem Çözme    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |
|                                               | Problem Kurma    |                                                                             | Problem Kurma    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |
| <b>II. Deney Grubu</b><br>(Sorgulama)         | Problem Çözme    | Sorgulamaya Dayalı<br>Öğrenme Yöntemi                                       | Problem Çözme    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |
|                                               | Problem Kurma    |                                                                             | Problem Kurma    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |
| <b>Kontrol Grubu</b>                          | Problem Çözme    | Mevcut Matematik Dersi<br>Öğretim Programı                                  | Problem Çözme    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |
|                                               | Problem Kurma    |                                                                             | Problem Kurma    |
|                                               | Becerileri Testi |                                                                             | Becerileri Testi |

### 3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Bu başlık altında nitel ve nicel verilerin toplanması için kullanılan kaynaklar ve kişilere ait bilgiler nitel çalışma grubu ve nicel çalışma grubu başlıkları altında verilmiştir.

#### 3.2.1. Nitel Çalışma Grubu

Araştırmanın nitel kısmında 2017-2018 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ilkokullarda ders kitabı olarak okutulan Milli Eğitim Bakanlığı ve özel yayınevleri tarafından basılmış 1-4. sınıf matematik ders kitapları ve 2018 yılında yayımlanmış olan Matematik Dersi Öğretim Programı kullanılmıştır.

Ayrıca öğretmenlerin problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında bulunma durumlarıyla ilgili görüşlerini almak ve öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerini geliştireceğini düşündükleri yöntemi belirlemek için amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yoluyla belirlenmiş 12 sınıf öğretmeniyle görüşmeler yapılmıştır. Ölçüt örnekleme temel anlayış önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan durumların çalışılmasıdır. Burada sözü edilen ölçütler araştırmacı tarafından oluşturulabildiği gibi önceden hazırlanmış bir ölçüt listesi de kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu bağlamda çalışma grubunun oluşturulmasında araştırmacı tarafından belirlenen ölçütler şu şekildedir:

- Görüşülen öğretmenlerin ilçe merkezinde ve köylerde çalışanlardan seçilmesi
- İlçe merkezinde görev yapan öğretmenlerin çalıştığı okulların sosyo-ekonomik farklılıkları göz önünde bulundurularak ilçe merkezinde farklı okullarda görev yapan öğretmenlerin seçilmesi
- Seçilen öğretmenlerin hizmet sürelerinin ve eğitim düzeylerinin farklılık gösteriyor olması
- Her sınıf seviyesinden üç öğretmenin araştırmada yer alması
- Seçilen öğretmenlerin derslerinde aktif olarak matematik ders kitaplarını kullandıklarını ifade etmiş olmaları
- Seçilen öğretmenlerin matematik dersi öğretim sürecinde farklı yöntemler uygulamaya çalıştıklarını ifade etmiş olmaları

Bu ölçütler dikkate alınarak oluşturulmuş çalışma grubunda yer alan öğretmenlere ait bilgiler Tablo-5'te gösterilmiştir.

**Tablo-5: Görüşme Yapılan Öğretmenlere Ait Bilgiler**

| <b>Katılımcı</b> | <b>Özellik</b> | <b>f</b>  | <b>%</b>   |
|------------------|----------------|-----------|------------|
| Cinsiyet         | Kadın          | 7         | 58,33      |
|                  | Erkek          | 5         | 41,67      |
| Hizmet süresi    | 1-5 yıl        | 2         | 16,67      |
|                  | 6-10 yıl       | 5         | 41,67      |
|                  | 11-15 yıl      | 4         | 33,33      |
|                  | 16-20 yıl      | 1         | 8,33       |
|                  | 20 yıl üzeri   | -         | -          |
| Eğitim düzeyi    | Ön Lisans      | -         | -          |
|                  | Lisans         | 9         | 75         |
|                  | Yüksek Lisans  | 3         | 25         |
| Okuttuğu sınıf   | 1. Sınıf       | 3         | 25         |
|                  | 2. Sınıf       | 3         | 25         |
|                  | 3. Sınıf       | 3         | 25         |
|                  | 4. Sınıf       | 3         | 25         |
| <b>TOPLAM</b>    |                | <b>12</b> | <b>100</b> |

Tablo-5'e göre, araştırmaya 7 kadın (%58,33), 5 erkek (%41,67) sınıf öğretmeni katılmıştır. Hizmet süresi 1-5 yıl arasında olan 2 öğretmen (%16,67), 6-10 yıl arasında olan 5 öğretmen (%41,67), 11-15 yıl arasında olan 4 öğretmen (%33,33), 16-20 yıl arasında olan 1 öğretmen (%8,33) bulunmaktadır. Ön lisans mezunu öğretmen bulunmamış olup, 9 öğretmen (%75) Lisans mezunu, 3 öğretmen (%25) Yüksek Lisans mezunudur. Ayrıca her sınıf seviyesinden 3 öğretmenin (%25) araştırmaya katıldığı da görülmektedir. Bu bilgiler incelendiğinde katılımcıların cinsiyet değişkenine göre dağılımlarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Hizmet süresi açısından öğretmenlerin çoğunluğunun en az altı yıllık mesleki deneyime sahip olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin çoğunluğu lisans mezunu olup yüksek lisans mezunu olan öğretmenlerin de bulunması araştırmayı çeşitlendirmiştir. Ayrıca her sınıf seviyesinden üç öğretmenin olması sınıf seviyelerine göre öğretmen seçiminde dengeli bir dağılımın gözetildiğini göstermektedir.

### 3.2.2. Nicel Çalışma Grubu

Araştırmanın nicel çalışma grubunu, eğitim-öğretim faaliyetlerini Afyonkarahisar ili İscehisar ilçesinde orta sosyo-ekonomik çevrede sürdüren bir devlet okulu olan İscehisar İlkokulu'nda, 2017-2018 öğretim yılının ikinci döneminde öğrenim görmekte olan 63 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Söz konusu eğitim kurumunun belirlenmesinde seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme tekniği kullanılmıştır. Bu teknikte araştırmacı kendi deneyim ve yargısı sonucunda örnekleme oluşturur. Bu teknik kolay ulaşılabilirlik değil, araştırmacı yargısı ve görüşü barındırdığından uygun örnekleme tekniğinden ayrılır. Araştırma için bu okulun seçilmesinde sınıf öğretmenlerinin istekliliği ve araştırmacı bakımından çalışma imkânlarının diğer okullara oranla daha uygun olması etkili olmuştur. Ayrıca çalışmanın yapıldığı ilçede üç şubenin aynı okulda olduğu başka bir ilkokul bulunmadığı için bu okul seçilmiştir. Araştırmaya katılan deney ve kontrol gruplarına ait bilgiler Tablo-6'da gösterilmiştir.

**Tablo-6: Çalışmaya Katılan Öğrenci Grubu**

| Gruplar         | Kız       | %          | Erkek     | %          | Toplam    |
|-----------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|
| <b>Deney I</b>  | 10        | 45,45      | 12        | 54,55      | 22        |
| <b>Deney II</b> | 9         | 45         | 11        | 55         | 20        |
| <b>Kontrol</b>  | 12        | 57,1       | 9         | 42,9       | 21        |
| <b>TOPLAM</b>   | <b>31</b> | <b>100</b> | <b>32</b> | <b>100</b> | <b>63</b> |

Araştırmaya toplam 63 öğrenci katılmıştır. Bu öğrencilerin 31'i kız, 32'si erkektir. Çalışmaya I. deney grubundan 22 öğrenci katılmış olup bu öğrencilerin 10'u (%45,45) kız, 12'si (%54,55) erkektir. II. Deney grubunda 20 öğrenci bulunmakta olup, bu öğrencilerin 9'u (%45) kız, 11'i (%55) erkektir. Kontrol grubunda ise 21 öğrenci çalışmaya katılmış olup bu öğrencilerin 12'si (%57,1) kız, 9'u (%42,9) erkektir. Bu veriler incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrenci sayılarının denk olduğu, buna ek olarak çalışma gruplarında yer alan katılımcıların, gruplar içinde cinsiyete göre dağılımlarının da birbirlerine çok yakın olduğu söylenebilir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Bu başlık altında veri toplama araçlarına ait bilgiler nitel veri toplama araçları ve nicel veri toplama araçları başlıkları altında verilmiştir.

#### 3.3.1. Nitel Veri Toplama Araçları

Matematik ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin tespit edilerek, ders kitapları içindeki bölümlere göre dağılımının belirlenebilmesi amacıyla “Veri Kodlama Şeması” geliştirilmiştir (Ek-2). Bu şemada problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin işaretlenmesi için iki sütun belirlenmiştir. Problem kurma sütunu da kendi içinde üç sütuna ayrılmıştır. Bu sütunlara problem kurmanın üç farklı görevi olan yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma görevlerinin işaretlenmesi sağlanmıştır. Satır kısmında da “Birlikte Yapalım”, “Problem Çözelim ve Kuralım”, “Bölüm Değerlendirme” ve “Ünite Değerlendirme” başlıkları yer almıştır. Bu şema her ders kitabı için ayrı ayrı doldurulmuştur.

1-4. sınıf matematik ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin değerlendirilebilmesi; problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemin tespit edilebilmesi için öğretmen görüşlerine başvurulmuştur. Bunun için veri toplama aracı olarak üç açık uçlu sorudan oluşan “Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır (Ek-3). Bu form kişisel bilgiler ve görüşme soruları boyutları olmak üzere iki boyuttan oluşmaktadır. Formdaki kişisel bilgiler boyutunda katılımcıların cinsiyetine, hizmet süresine, eğitim düzeyine ve okuttuğu sınıf düzeyine ait bilgiler bulunmaktadır. Görüşme soruları boyutunda da üç açık uçlu soru yer almaktadır. Açık uçlu sorular araştırmanın amacına uygun verileri toplamaya yönelik olarak hazırlanmış ve form hazırlanırken uzman görüşüne başvurulmuştur. Form geliştirilirken öncelikle 10 sorudan oluşan bir taslak form hazırlanmıştır. Bu taslak form doktorasını sınıf eğitimi alanında yapmış alan uzmanına gönderilerek incelenmesi istenmiştir. Taslak formdaki dört sorunun farklı durumları ölçen sorular olduğu alan uzmanı tarafından ifade edildiği için bu dört soru formdan çıkarılmıştır. Daha sonra taslak formda kalan

altı soru iki sınıf öğretmeni üzerinde uygulanarak pilot bir görüşme gerçekleştirilmiştir. Pilot görüşme esnasında üç sorunun birbirine yakın sorular olduğu sınıf öğretmenleri tarafından ifade edilmiştir. Bu dönütler alan uzmanıyla paylaşılarak bu altı soru içinde birbirine yakın soruların birleştirilmesine karar verilmiştir. Bu çalışmalar sonunda üç sorudan oluşan nihai form elde edilmiştir. Görüşme formu, uygulamanın başında gönüllülük esasına göre belirlenmiş her sınıf seviyesinden üç öğretmen olmak üzere toplam 12 sınıf öğretmenine uygulanmıştır. Görüşme formundaki sorular aşağıda verilmiştir:

1. Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem çözme etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?
2. Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem kurma etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?
3. Okuttuğunuz sınıf seviyesini düşünerek problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılabilmesi için ders kitaplarında farklı yöntemler uygulanabilir mi, bu yöntemler nasıl olmalıdır, açıklar mısınız?

### 3.3.2. Nicel Veri Toplama Araçları

Araştırmanın nicel kısmında kullanılmış olan veri toplama araçlarına ait bilgiler bu başlık altında sunulmuştur.

#### 3.3.2.1. Problem Çözme Becerileri Testi ve Problem Kurma Becerileri Testi

Araştırmada veri toplama araçları olarak “*Problem Çözme Becerileri Testi*” ve “*Problem Kurma Becerileri Testi*” kullanılmıştır (Ek-4 ve Ek-5). Araştırmacı tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerileri Testi 15 problemden, Problem Kurma Becerileri Testi 15 problem kurma durumundan oluşmaktadır. Problem çözme becerileri testinde yer alan soruların hepsi açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Problem kurma becerileri testinde yer alan sorular da yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarından (her birinden 5'er tane)

oluşmaktadır. Problem çözme becerileri testinde bütün soruların açık uçlu sorular olarak yapılandırılmış olmasının sebebi öğrencilerin problem çözme süreçlerine ilişkin ortaya koydukları becerilerin net bir şekilde görülebilmesinin amaçlanmış olmasıdır. Problem kurma becerileri testinde de her üç stratejiye ait problem durumlarına yer verilmesi her üç alanda da öğrencilerin problem kurma becerilerinin değerlendirilebilmesinin amaçlanmış olmasıdır. Testlerde yer alan problemler ve problem kurma durumları belirlenen sınıf seviyesi kazanımlarına uygun bir şekilde hazırlanmıştır. Testlerde yer alan problemler ve problem kurma durumları öğrencilerin toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve uzunluk ölçme öğrenme alanlarındaki problem çözme ve problem kurma becerilerini ortaya koyacak şekilde hazırlanmıştır. Böylelikle öğrencilerin dört işlem becerilerini problem çözme ve problem kurma süreçleri üzerinde kullanarak problemleri çözmeleri ve kurmaları hedeflenmiştir.

Problem çözme becerileri testinde öğrencilerin her bir sorudan alabilecekleri en yüksek puan 5, en düşük puan 1'dir. Ölçeğin tamamından alınabilecek en yüksek puan 75 iken en düşük puan 15'dir. Problem kurma becerileri testinde öğrencilerin her bir sorudan alabilecekleri en yüksek puan 14, en düşük puan ise 0'dır. Ölçeğin tamamından alınabilecek en yüksek puan 1500 puan, en düşük ise 0 puan olarak hesaplanmıştır.

Problem Çözme Becerileri Testi'nin geliştirilmesi sürecinde ilk olarak literatür taraması yapılmıştır. Bu amaçla birçok araştırmacının (Dewey, 1933; D'Zurilla ve Goldfried, 1971; Polya, 1973; Bingham, 1983; Mason vd., 1985; Schoenfeld, 1985; Krulik ve Rudnick, 1989; Gonzales, 1998) ortaya koyduğu problem çözme süreçleri (aşamaları) ve bu süreçlerde gerçekleştirilmesi beklenen davranışlar belirlenerek Problem Çözme Becerileri Testi'nde öğrencilerin ortaya koyacakları davranışlar belirlenmiştir. Daha sonra bu testte öğrencilerin ortaya koyacakları davranışların ölçülebilmesi için testte yer alması düşünülen soru içeriklerinin belirlenmesine geçilmiştir. Testte yer alan soruların öğrencilerin dört işlem becerilerini kullanarak çözebilecekleri problemlerden oluşması ve bu süreçte problem çözme aşamalarını kullanarak problemleri çözmeleri hedeflenmiştir.

Problem Kurma Becerileri Testi'nin geliştirilmesi sürecinde literatür taraması yapılarak (Leung, 1993; Silver, 1994; Stoyanova ve Ellerton, 1996; Gonzales, 1998; NCTM, 2000; Akay, 2006; Katrancı, 2014) bu süreçte öğrencilerin gerçekleştirmesi beklenen becerileri belirlenmiştir. Literatüre göre problem kurma sürecinde öğrencilerin üç tür problem kurma görevini yerine getirmesi gerekmektedir. Daha sonra öğrencilerin bu görevlerinin ölçülebilmesi için testte yer alması düşünülen soru içerikleri belirlenmiştir. Soru içeriklerinin öğrencilerin dört işlem becerilerini kullanarak çözebilecekleri problem durumlarından oluşması sağlanmıştır.

Problem Çözme ve Problem Kurma Becerileri Testleri'nin geliştirilmesi üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Her bir aşama sırası ile açıklanmıştır:

**Birinci aşama:** Literatür taraması yoluyla problem çözme becerilerinin ortaya konması ve değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiş çalışmalar incelenerek problem çözme süreci tanımlanmıştır. Polya'nın (1973) "Problem Anlama", "Çözüm İçin Plan Yapma", "Çözüm Planını Uygulama", "Çözümü Kontrol Etme" problem çözme basamakları referans alınmıştır. Daha sonra söz konusu ölçekte öğrencilerin problem çözme süreçlerini daha iyi analiz edebilmek için öğrencilerin çözüm sürecini detaylı bir şekilde anlattıkları "Problemi Nasıl Çözdüğünü Anlatma" aşaması araştırmacı tarafından alanda uzman üç öğretim üyesinin görüşü de alınarak eklenmiştir. Bu aşamaya ilişkin uzmanlar problem çözme sürecinde şansa ya da tesadüfe bağlı bir sonucun elde edilip elde edilmediğinin görülebileceğini ifade etmiş ve bu aşamanın yer almasının uygun olacağını belirtmişlerdir.

Literatürde problem kurma becerilerinin ortaya konması ve değerlendirilmesi için birtakım görevler tanımlanmıştır. Problem kurma çalışmalarında yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma olmak üzere üç tür problem kurma görevi bulunmaktadır. Birincisi bir problem verilip bu problemde yeni bir problemin kurulmasıdır. İkincisi, içinde ham bilgilerin, resimlerin, tabloların vb. yer aldığı problem durumundan yeni bir problemin kurulmasıdır. Üçüncüsü de herhangi bir problem, veri, şekil ya da problem durumu verilmeden istenilen konuyla ilgili problemin kurulmasıdır. Bu üç tür problem kurma türünün de problem kurma testinde (her birinden 5'er tane) yer alması sağlanmıştır.



**İkinci aşama:** Problem çözüme süreci basamakları tamamlandıktan sonra ölçek maddelerinin geliştirilmesine geçilmiştir. Bu amaçla MEB tarafından matematik öğretim programında belirtilen 4. sınıf kazanımları dikkate alınarak “Doğal Sayılarda Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Bölme İşlemi” ve “Uzunluk Ölçme” alt öğrenme alanlarını kapsayan 32 tane açık uçlu sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Problemlerin bu alt öğrenme alanlarını kapsamasının amacı çalışmanın uygulanacağı tarihler dikkate alındığında bu alt öğrenme alanlarına ait konuların işlenmiş olmasıdır. Soru havuzundaki problemlerin geliştirilmesinde MEB yayınevine ve özel yayınevlerine ait matematik ders kitapları, çeşitli yardımcı kaynaklar ve internet ortamındaki bazı platformlar referans alınmıştır. Ayrıca veri toplama aracının özgünlüğünü ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen problemlere de yer verilmiştir.

Problem kurma görevleri tamamlandıktan sonra ölçek maddelerinin geliştirilmesine geçilmiştir. Bu amaçla MEB tarafından matematik programında belirtilen 4. sınıf kazanımları dikkate alınarak “Doğal Sayılarda Toplama İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çıkarma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Çarpma İşlemi”, “Doğal Sayılarda Bölme İşlemi”, “Uzunluk Ölçme” ve “Veri Toplama ve Değerlendirme” alt öğrenme alanlarını kapsayan 10 tane yapılandırılmış, 18 tane yarı yapılandırılmış, 10 tane serbest problem kurma görevini içeren 38 soruluk bir havuz oluşturulmuştur. Problem durumlarının bu alt öğrenme alanlarını kapsamasının amacı çalışmanın uygulanacağı tarihler dikkate alındığında bu alt öğrenme alanlarına ait konuların işlenmiş olmasıdır. Soru havuzundaki problem durumlarının geliştirilmesinde MEB yayınevine ve özel yayınevlerine ait matematik ders kitapları, çeşitli yardımcı kaynaklar ve internet ortamındaki bazı platformlar referans alınmıştır. Ayrıca veri toplama aracının özgünlüğünü ortaya koymak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen problem durumlarına da yer verilmiştir.

**Üçüncü Aşama:** Soru havuzlarında bulunan sorulara ilişkin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak 15'er soruluk nihai testler elde edilmiştir. Nihai testlerde yer alan soru sayıları ve kazanım ifadeleri Tablo-7'de görülmektedir.

**Tablo-7: Testlerde Yer Alan Sorulara Ait Bilgiler**

| <b>Alt Öğrenme Alanı</b>              | <b>Problem Çözme Becerileri Testindeki Soru Sayısı</b> | <b>Problem Kurma Becerileri Testindeki Soru Sayısı</b> | <b>Kazanımlar</b>                                                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Doğal Sayılarla Toplama İşlemi</b> | 3                                                      | 4                                                      | Doğal sayılarla toplama işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.                                                    |
| <b>Doğal Sayılarla Çıkarma İşlemi</b> | 4                                                      | 3                                                      | Doğal sayılarla çıkarma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.                                                    |
| <b>Doğal Sayılarla Çarpma İşlemi</b>  | 3                                                      | 2                                                      | Doğal sayılarla çarpma işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.                                                     |
| <b>Doğal Sayılarla Bölme İşlemi</b>   | 1                                                      | 2                                                      | Doğal sayılarla bölme işlemini gerektiren problemleri çözer ve kurar.                                                      |
| <b>Uzunluk Ölçme</b>                  | 4                                                      | 3                                                      | Uzunluk ölçme birimlerinin kullanıldığı problemleri çözer ve kurar.                                                        |
| <b>Veri Toplama ve Değerlendirme</b>  | -                                                      | 1                                                      | Sütun grafiği, tablo ve diğer grafiklerle gösterilen bilgileri kullanarak günlük hayatla ilgili problemler çözer ve kurar. |
| <b>TOPLAM</b>                         | <b>15</b>                                              | <b>15</b>                                              |                                                                                                                            |

### **3.3.2.2. Problem Çözme Değerlendirme Rubriği ve Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği**

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin değerlendirilebilmesi amacıyla Katrancı (2014) tarafından geliştirilen “*Problem Çözme Değerlendirme Rubriği*” kullanılmıştır (Ek-6). Bu rubrik ürün veya süreci

bölmelere ayırmak, her beceriyi veya kriteri bağımsız olarak değerlendirmek yerine, ürün veya sürecin bütün olarak değerlendirildiği bütüncül (holistik) bir düzende hazırlanmıştır. Bütüncül rubrikler konunun herhangi bir boyutuna odaklanmadan olayın geneli hakkında bir yargıya varmak için geliştirilirler (Çepni, 2011). Böylelikle öğrencilerin öğrenme ürünlerinin toplam puanları bütüncül bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Rubrik 5 ölçüt içermektedir. Her bir ölçüt kendi içinde alt ölçütlere ayrılarak öğrencilerin problem çözme süreçlerinin daha iyi bir şekilde değerlendirilebilmesi amaçlanmıştır. Bu rubrikten öğrencilerin her bir soru için alabilecekleri en yüksek puan 5, en düşük puan ise 1'dir.

Geliştirilen rubriğin geçerlik güvenirlik çalışmaları kapsamında; rubriğin problem çözümlerinin değerlendirilmesinde kullanılması ile sınırlandırılarak kapsam geçerliği, 5 ölçüte göre hazırlanarak yapı geçerliği ve ölçütlerinin 1 ile 5 puan arasında değerlendirilmesi ile de ölçüt geçerliği sağlanmıştır. Güvenirlik çalışmaları kapsamında da 100 adet problem çözümü iki farklı puanlayıcı tarafından ve aynı puanlayıcı tarafından 3 hafta arayla değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Bu değerler farklı puanlayıcılar arasında; uzlaşma yüzdesi .690, Kappa değeri .612, Pearson korelasyon katsayısı .860, Spearman sıra korelasyon katsayısı .865 ve Cronbach alpha değeri .925 olarak; aynı puanlayıcı uzlaşma yüzdesi .800, Kappa değeri .732, Pearson korelasyon katsayısı .921, Spearman sıra korelasyon katsayısı .899 ve Cronbach alpha değeri .959 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre de rubriğe ilişkin tutarlılık katsayılarının kabul edilebilir olduğu görülmüştür.

İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin değerlendirilebilmesi amacıyla Katrancı (2014) tarafından geliştirilen "*Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği*" kullanılmıştır (Ek-7). Bu rubrik ürün veya sürecin bölümlere ayrılarak, her beceri veya kriterin bağımsız olarak değerlendirildiği ve puanların toplanarak toplam puanın hesaplandığı analitik bir düzende hazırlanmıştır. Çünkü problem kurma çalışmaları birden çok aşama içeren çok boyutlu çalışmalardır. Analitik rubriklerde yapılan puanlama, öğretmen ve öğrencilere, öğrencilerin becerilerinin zayıf ve güçlü yönleri hakkında detaylı bilgiler

sunmaktadır. Analitik rubrikler özel, detaylı ve öğrencilere eksiklikleri konusunda geri bildirim sağlamasından dolayı, ölçme-değerlendirme sürecine daha fazla katkı sağlamaktadır (Çepni, 2011). Rubrik 4 alt boyut ve her boyut kendi içinde 4 ölçüt içermektedir. Alt boyutlara ait değerlendirme ölçütleri 0 ile 4 puan arasında değerlendirilmekte ve her alt boyutun değerlendirme ölçütlerine ait katsayıları bulunmaktadır. Bu sayede öğrencilerin çalışmaları değerlendirilirken hangi aşamada eksiklikleri olduğu detaylı bir şekilde görülebilmektedir. Bu rubrikten öğrencilerin her bir soru için alabilecekleri en yüksek puan 100, en düşük puan ise 0'dır.

Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında; rubrik kurulan problemlerin değerlendirilmesi amacı ile sınırlandırılarak kapsam geçerliği, rubriğin dört alt boyuttan oluşması ile performansların tüm önemli yüzeylerini kapsamaya sağlanarak yapı geçerliği, rubriğin alt boyutlar içermesi, bu alt boyutlara ait değerlendirme ölçütlerinin 0 ile 4 puan arasında değerlendirilmesi ve ölçütlere ait katsayıların belirlenmesi ile de ölçüt geçerliği sağlanmıştır. Güvenirlik çalışmaları kapsamında da 100 adet oluşturulan problem iki farklı puanlayıcı ve aynı puanlayıcı tarafından 3 hafta arayla değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda tutarlığı gösteren değerler hesaplanmıştır. Bu değerler farklı puanlayıcılar arasında; uzlaşma yüzdesi .720, Kappa değeri .700, Pearson korelasyon katsayısı .873, Spearman korelasyon katsayısı .865 ve Cronbach alpha değeri .932 olarak; aynı puanlayıcı uzlaşma yüzdesi .830, Kappa değeri .817, Pearson korelasyon katsayısı .921, Spearman korelasyon katsayısı .912 ve Cronbach alpha değeri .959 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre de rubriğe ilişkin tutarlılık katsayılarının kabul edilebilir olduğu görülmüştür.

### **3.3.2.3. Deneysel İşlemlerin Değerlendirilmesine Yönelik Gözlem Formları**

Deney gruplarında gerçekleştirilen öğretimin değerlendirilmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiş gözlem formlarıdır (Ek-8 ve Ek-9). Formlar deney gruplarında uygulanan yöntemlerin uygulama basamakları göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Bu formlar ile deneysel uygulamaların planlandığı biçimde işleyip işlemediğinin belirlenmesi için kriterler oluşturulması amaçlanmıştır. Formlar ayrıca deneysel işlem sürecinde, uygulamayı gerçekleştiren öğretmene anında dönüt verme

amacıyla kullanılmıştır. Uygulamayı gerçekleştiren sınıf öğretmeninden formda belirtilen davranışları sergilemesi beklenmiş, planlanan uygulamanın dışına çıktığı veya eksik davranış ortaya koyduğu zamanlarda gereken düzeltmeleri yapması sağlanmıştır.

Gözlem formları, araştırmacı ve bir sınıf öğretmeni tarafından deneysel işlemler süresince kullanılarak, planlanan öğretimin öğretmen tarafından ne ölçüde uygulandığının belirlenmesinde de etkili olmuştur.

#### **3.3.2.4. Kontrol Grubunda Yürütülen Çalışmaların Değerlendirilmesine Yönelik Gözlem Formu**

Kontrol grubunda gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma etkinliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilmiştir (Ek-10). Araştırmacı bu formu kullanarak deneysel işlem süresince kontrol grubunda gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma etkinliklerini gözlemlemiştir.

#### **3.4. Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Bu bölümde nitel ve nicel çalışmalarda gerçekleştirilen geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarının nasıl yürütüldüğüne dair çalışmalara yer verilmiştir.

##### **3.4.1. Geçerlik Çalışmaları**

Nitel araştırmalarda araştırmacının araştırdığı olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince yansız gözlememesi gerekir. Araştırılan olgu veya olay hakkında bütüncül bir çalışma yürütmek elde edilen verilerin ve ulaşılan sonuçların geçerliğini arttırmaktadır. Yürütülen bu çalışmalar ile araştırmacı araştırma sürecinde yeni stratejilere başvurabilir; görüşmeye yeni sorular ekleyebilir; elde ettiği bilgileri teyit etmek amacıyla farklı veri toplama yöntemleri kullanabilir. Aynı şekilde araştırma alanında yüz yüze görüşmeler yaparak derinlemesine bilgi toplama, gözlemler yoluyla doğrudan ve olayın gerçekleştiği doğal ortam içinde bilgi toplama ve elde edilen bilgilerin teyit edilmesi için alana geri gidebilme ve ek bilgi toplama olanağının olması geçerliği sağlayan önemli özelliklerdendir. Ayrıca toplanan

verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığını açıklaması geçerliğin önemli ölçütlerindedir (Yıldırım ve Őimšek, 2006).

Bu çalışmanın nitel boyutunda yürütölen geçerlik çalışmaları iç geçerlik (inandırıcılık) ve dış geçerlik (aktarılabirlik) kapsamında sağlanmaya çalışılmıştır. Gözlemlenen olaylara ya da anlamaya çalışılan olgulara ilişkin yapılan yorumların gerçek durumu yansıtır yansıtmadığı iç geçerlik kavramıyla ilişkilidir (Yıldırım ve Őimšek, 2006). Bu çalışmada da iç geçerliği sağlamak için elde edilen bulgular, farklı veri kaynakları, farklı veri toplama yöntemleri ve farklı analiz stratejileriyle teyit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular, daha önce oluşturulan kavramsal çerçeveye uyumlu bir şekilde elde edilerek gerek veri toplama sürecinde gerekse verilerin analizi ve yorumlanması sürecinde tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmalarda dış geçerlik araştırma sonuçlarının bir dereceye kadar benzer ortamlara ve durumlara genellenmeye çalışılmasıdır (Yıldırım ve Őimšek, 2006). Nicel araştırmalarda bu genelleme doğrudan yapılabilirken, nitel araştırmalarda dolaylı yoldan yapılabilir ve bu genellemeler; ilkeler, kurallar yoluyla değil, deneyimler ve örneklerle yapılmaktadır. Bu genellemeleri yapmaya olanak sağlayacak şekilde bu araştırmada örneklem ayrıntılı olarak tanımlanmış ve çeşitlendirilmiş, sonuçlar araştırma sorusu ile tutarlı bir şekilde elde edilmiş, bulguların başka araştırmalarda test edilebilmesi için gerekli açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca araştırma sonuçlarının benzer ortamlara genellenebilmesi için, araştırmanın tüm aşamaları ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Nitel verilerin toplanması sürecinde ilkokul matematik ders kitapları, matematik öğretim programı ve ilgili literatür incelenmiş; öğretmen görüşlerine başvurulmuş ve aşağıda açıklanan geçerlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir:

İlk olarak, kuramsal çerçevede detaylı bir şekilde ortaya konmuş olan örnek, alıştırma, problem ve soru kavramlarının ders kitaplarını inceleyecek olan araştırmacı ve 10 yıllık mesleki deneyimi olan bir sınıf öğretmeni tarafından iyice anlaşılması sağlanmıştır. Bu konuda üniversitede matematik öğretimi derslerini yürüten bir öğretim üyesinin de görüşü alınarak ayırımının nasıl yapılacağı

tartışılmıştır. Daha sonra araştırmacı ve sınıf öğretmeninin ders kitaplarını incelerken kullanması için bir kodlama şeması geliştirilmiştir. Araştırmacı ve sınıf öğretmeni problem çözme ve problem kurma etkinliklerini ders kitaplarındaki bölümlere göre yerleştirirken bu kodlama şemasını kullanmışlardır. Bu kodlama şeması uzman görüşü alınarak hazırlanmıştır. Uzmanla birlikte problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin farklı sütunlarda yer alması ve etkinliklerin kitap içindeki bölümlere göre incelenmesi gerektiği kararlaştırılmıştır. Daha sonra ders kitaplarından elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılarak gerekli çalışmalar yürütülmüştür.

İkinci adımda, sınıf öğretmenleriyle yapılacak olan görüşme için taslak görüşme formu hazırlanmıştır. Bu görüşme formunun oluşturulmasında uzman görüşü alınmıştır. Hazırlanan formdaki 4 sorunun farklı durumları ölçen sorular olduğu uzman tarafından ifade edildiği için bu sorular formdan çıkarılmıştır. Kalan 6 soru da 2 sınıf öğretmeni üzerinde pilot bir görüşme ile denenmiştir. Sınıf öğretmenleri 3 sorunun birbirine yakın sorular olduğunu ifade etmişlerdir. Gelen dönütler alan uzmanıyla paylaşılmış birbirine yakın soruların birleştirilmesi kararlaştırılarak nihai görüşme formu elde edilmiştir. Daha sonra görüşmelerin yapılabilmesi için her sınıf seviyesinden üç öğretmen ölçüt örnekleme yöntemiyle belirlenerek görüşmelere geçilmiştir. Görüşmeler öğretmenlerin belirlediği yer ve saatte araştırmacının hazır bulunmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın konusu hakkında öğretmenler bilgilendirerek görüşmeler yapılmıştır. Görüşmenin sessiz bir ortamda sürdürülmesine ve öğretmenlerin söylediklerinin doğru anlaşılması için söyledikleri ifadelerin teyit edilmesine özen gösterilmiştir. Görüşmeler gerçekleşikten sonra elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Aktarılan veriler araştırmacı tarafından oluşturulan kodlar ve kategoriler altına yerleştirilmiştir. Bu kodlar ve kategoriler sınıf eğitimi alanında doktora yapmış olan alan uzmanına gönderilmiştir. Alan uzmanı belirlenen bazı kategori isimlerinin değiştirilmesini ve kodların yüzde değerleriyle desteklenerek sunulmasını istemiştir. Bu değişiklikler yapılarak veriler son şeklini almıştır. İncelenen ders kitaplarına ilişkin verilerin öğretmen görüşleriyle de teyit edilmesiyle iç geçerliği sağlamada kullanılan stratejilerden biri olan çeşitleme stratejisi kullanılmıştır. Bu sayede farklı veri kaynakları kullanılarak araştırma sonuçlarının inandırıcılığı arttırılmıştır.

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin nasıl yapıldığı ayrıntılı bir şekilde betimlenerek ve doğrudan alıntılarla öğretmen görüşlerine araştırmada yer verilerek dış geçerlik sağlanmıştır.

Üçüncü adımda ilgili matematik öğretim programı araştırmacı tarafından incelenerek kodlar ve kategoriler belirlenmiştir. Kodlar ve kategorilere ilişkin destekleyici ifadeler öğretim programındaki doğrudan alıntılarla verilmiştir. Bu çalışmanın ardından veriler alan uzmanına gönderilerek incelenmesi istenmiştir. Alan uzmanı doğrudan alıntılarının yapıldığı sayfa numaralarının verilmesinin iç geçerliği arttıracığını ifade etmesinden dolayı doğrudan alıntılarının yapıldığı sayfa numaraları da verilere eklenmiştir.

Son adımda ilgili literatür araştırmacı tarafından incelenerek matematik öğretiminde kullanılacak strateji, yaklaşım, yöntem ve teknikler belirlenmiştir. Belirlenen bu yöntemler alan uzmanına gönderilerek incelenmesi istenmiştir. Uzmanın strateji yaklaşımının geniş boyutlu bir anlayış olduğu araştırmada yer almasının uygun olmayacağı görüşünü belirtmesinden dolayı öğretim stratejilerine yer verilmemiştir. Araştırmada uzmanların problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin öğretiminde uygun olabilecek yöntemleri belirleyebilmeleri için kavramsal çerçevede ortaya konan yaklaşım, yöntem ve teknikler bu yolla belirlenmiştir.

Nicel araştırmalarda; geçerlik ölçme aracının ölçmeyi amaçladığı olguyu doğru ölçmesi ile yakından ilişkilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Crocker ve Algina'ya (1986) göre başarı testlerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kapsam geçerliği kullanılmaktadır. Kapsam geçerliği, ölçme aracında bulunan soruların ölçme amacına uygun olup olmadığı, ölçülmek istenen alanı temsil edip etmediğiyle ilgilidir (Karasar, 2007). Bu geçerlik türü, konuları ve yoklanacak davranışları belli olan başarı testleri için çok daha önemlidir (Büyüköztürk, 2012). Kapsam geçerliğini test etmede kullanılan mantıksal yollardan biri, uzman görüşüne başvurmaktır (Büyüköztürk, 2012). Araştırmada kullanılan "Problem Çözme Becerileri Testi'nin" ve "Problem Kurma Becerileri Testi'nin" geçerliği uzman görüşü alınarak test edilmiştir. Bu çalışmada da uzman olarak ilkokul 4. sınıf düzeyinde öğretmenlik



yapmış ve halen yapmakta olan sınıf öğretmenlerinin ve eğitim fakültelerinde matematik eğitimi alanında çalışmalar yürüten öğretim üyelerinin görüşlerine başvurulmuştur.

Geçerlik çalışmaları kapsamında ilk olarak 32 soruluk açık uçlu problem ve 38 soruluk problem kurma durumundan oluşan ön ölçekler hazırlanmıştır. Ön ölçekteki sorular 4. sınıf kazanımları uygun olarak problemler ve problem kurma durumlarından oluşmaktadır. Sorular hazırlanırken MEB ve özel yayınevlerine ait matematik ders kitapları ve çeşitli yardımcı kaynaklara başvurulmuştur.

Hazırlanan 32 soruluk problem çözme testi ve 38 soruluk problem kurma testi matematik öğretimi alanında uzman 3 öğretim üyesine gönderilerek 4. sınıf öğrencilerinin bilişsel gelişim düzeylerine uygunluğu konusunda değerlendirmelerde bulunmaları, 15 problem ve 15 problem kurma durumunu belirlemeleri istenmiştir. Gelen dönütler neticesinde öğretim üyeleri tarafından dilsel, mantıksal veya seviye üstü bulunan problemler ve problem kurma durumları testten çıkarılmıştır. Daha sonra belirlenen bu 15 problem ve problem kurma durumu daha önce 4. sınıfları okutmuş ve halen okutmakta olan 8 sınıf öğretmenine dağıtılarak amaca uygunluğu konusunda değerlendirilmesi istenmiştir. Gelen değerlendirmeler sonucunda maddelerde bazı ifadesel düzenlemeler yapılarak testler son halini almıştır.

### **3.4.2. Güvenirlik Çalışmaları**

Güvenirlik araştırma sonuçlarının tekrar edilebilirliği ile ilgilidir. Ancak olay ve olguların ortama ve zamana bağlı olarak oluştukları ve aynen tekrar edilmesinin mümkün olmadığı varsayımı dikkate alındığında nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamak mümkün görünmemektedir. Bu çerçevede nitel araştırma nicel araştırmada kullanıldığı biçimiyle güvenilirlik peşinde değildir. Burada olay ve olguların değişkenliğini kabul eden ve bu değişkenliği araştırmaya tutarlı bir biçimde yansıtabilen bir yaklaşım söz konusudur (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bu kapsamda nicel araştırmalardaki iç güvenilirlik, nitel araştırmalardaki “tutarlığa”, dış güvenilirlik ise “teyit edilebilirliğe” karşı gelmektedir. İç güvenilirlik (tutarlık) başka araştırmacıların aynı veriyi kullanarak aynı sonuçlara ulaşip ulaşamayacağına, dış

güvenirlilik (teyit edilebilirlik) araştırma sonuçlarının benzer ortamlarda aynı şekilde elde edilip edilemeyeceğine ilişkindir.

Yapılan bu çalışmada, tutarlığı sağlamak amacıyla araştırmacıyla birlikte 10 yıllık mesleki tecrübesi olan bir sınıf öğretmeni birlikte çalışmıştır. Ayrıca doküman analizi ve görüşme yoluyla elde edilen veriler herhangi bir yorum katılmadan sunulmuş, görüşmelere ilişkin öğretmen ifadelerine doğrudan alıntılarla yer verilmiştir. Teyit edilebilirliğin sağlanması amacıyla da veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi bölümleri detaylı bir şekilde açıklanmış ve dışarıdan bir uzman süreci takip etmiştir.

Problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin matematik ders kitaplarında bulunma durumlarının tespit edilmesinde araştırmacı 10 yıllık mesleki tecrübesi olan bir sınıf öğretmeniyle inceleme yapmıştır. Matematik ders kitaplarında bulunan problem ve problem kurma durumlarını ayrı ayrı sınıflandırmışlardır. Yapılan sınıflamalardan sonra sınıf öğretmeni ile araştırmacının yaptığı sınıflama karşılaştırılmıştır. Yapılan sınıflamalar Miles ve Huberman'ın (1994) formülü  $Güvenirlilik = [Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] \times 100$  kullanılarak hesaplanmıştır. Nitel çalışmalarda, uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyumun %70 ve üzeri olduğu durumlarda arzu edilen düzeyde bir güvenirlilik sağlanmış olacağı varsayılmaktadır. Bu çalışmada da yapılan hesaplamalar sonucunda problemlerin belirlenmesinde %91 oranında, problem kurma durumlarının sınıflandırılmasında %94 oranında bir görüş birliğine varılmıştır.

Matematik ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinlikleri hakkındaki öğretmen görüşleri ve problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemi belirlemeye yönelik öğretmen görüşleri incelenirken araştırmacı ile 10 yıllık mesleki deneyime sahip bir sınıf öğretmeni birlikte çalışmışlardır. Belirlenen kategorilere göre, öğretmen ifadelerinden çıkarılan kodların yerleştirilmesinde görüş alış verişinde bulunarak ortak bir karara varılmıştır. Daha sonra elde edilen verilerin doktorasını sınıf eğitimi alanında tamamlamış bir öğretim üyesine gönderilerek teyidi sağlanmıştır.

Problem çözüme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemi belirlemeye yönelik incelenen matematik öğretim programından kodların oluşturulması ve kategorilere yerleştirilmesi aşamasında araştırmacı kendisi çalışmıştır. Elde edilen verilerden kodları ve kategorileri oluşturmuştur. Kodların kategorilere yerleştirilmesinden sonra uzman görüşüne başvurmuştur. Doktorasını sınıf eğitimi alanında tamamlamış bir öğretim üyesi verilere başka kodlar eklemiş ve bazı kategori isimlerinde değişiklikler yaparak veriler son şeklini almıştır.

Nicel bölümde; güvenilirliğin test edilmesi amacıyla araştırmanın çalışma grubunda bulunan öğrencilerle benzer nitelikte 75'i kız (%48) ve 80'i erkek (%52) toplam 155 öğrenciye deneysel çalışma öncesinde deneme uygulaması yapılmıştır. Problem Çözme Becerileri Testi ve Problem Kurma Becerileri Testi farklı günlerde uygulanmış ve öğrencilere her test için 2 ders saati süre verilmiştir.

Problem çözüme ve problem kurma becerileri testleri deneme uygulamasından elde edilen veriler, araştırmacı ve halen sınıf öğretmenliği yapmakta olan en az 8 yıllık öğretmenlik tecrübesi olan 2 sınıf öğretmeni tarafından Problem Çözmeyi Değerlendirme Rubriği ve Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği yardımıyla puanlandırılmış ve bu yolla çoklu puanlayıcı güvenilirliği sağlanmıştır.

Daha sonra yukarıda belirtilen üç puanlayıcının (araştırmacı ve iki sınıf öğretmeni) her soruya verdikleri puanların ortalaması esas puan kabul edilerek Problem Çözme Becerileri Testi'nin ve Problem Kurma Becerileri Testi'nin iç tutarlılığını tespit etmek için Cronbach Alpha ( $\alpha$ ) değeri hesaplanmıştır. Bu işlem deney gruplarındaki öğrencilerin verdikleri puanlar üzerinden yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde elde edilen iç tutarlık katsayıları Tablo-8'de verilmiştir.

**Tablo-8: Problem Çözme ve Problem Kurma Becerileri Testlerine Ait İç Tutarlık Katsayıları**

| Cronbach-Alpha | N  | Problem Çözme<br>Becerileri Testi | Problem Kurma<br>Becerileri Testi |
|----------------|----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Deney I        | 22 | 0,90                              | 0,89                              |
| Deney II       | 20 | 0,91                              | 0,86                              |

Tablo-8 incelendiğinde, Deney I grubu için; cronbach-alpha güvenilirlik katsayısı Problem Çözme Becerileri Testi için 0,90 hesaplanmış, Problem Kurma Becerileri Testi için 0,89 olarak hesaplanmıştır. Deney II grubu için; cronbach-alpha güvenilirlik katsayısı Problem Çözme Becerileri Testi için 0,91 hesaplanmış, Problem Kurma Becerileri Testi için 0,86 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanmış olan değerler 0,70'in üzerindedir. Bu bakımdan problem çözme becerileri testinin ve problem kurma becerileri testinin güvenilirliğinin iç tutarlılık katsayısına göre yüksek olduğu söylenebilir. İç tutarlığın yüksek olması söz konusu ölçeklerin hem maddelerinin ölçmenin bütünüyle tutarlılığının hem de yapı geçerliğinin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Şencan, 2005).

Uzman görüşü alınarak son şekli verilmiş testlerdeki sorular için madde analizleri yapılmıştır. Testlerde yer alan açık uçlu soruların madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin hesaplanmasında, Öncü'nün (1999) belirttiği formüller kullanılmıştır:

Madde Güçlük İndeksi İçin;

|                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $p_j = \frac{\sum \ddot{u} + \sum a}{2N \cdot (Max - puan)}$ | <p><math>p_j</math> = j maddesinin güçlük indeksini</p> <p><math>\sum \ddot{u}</math> = Üst %25'in Puanlarının Toplamı</p> <p><math>\sum a</math> = Alt %25'in Puanlarının Toplamı</p> <p>N = Test Edilen Öğrencilerin %25'i</p> <p>Max-puan = Sorudan Alınabilecek En Büyük Puan</p> |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Madde Ayırt Edicilik İndeksi İçin;

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $d_j = \frac{\sum \ddot{u} - \sum a}{N \cdot (Max - puan)}$ | <p><math>d_j</math> = j maddesinin ayırt edicilik indeksi</p> <p><math>\sum \ddot{u}</math> = Üst %25'in Puanlarının Toplamı</p> <p><math>\sum a</math> = Alt %25'in Puanlarının Toplamı</p> <p>N = Test Edilen Öğrencilerin %25'i</p> <p>Max-puan = Sorudan Alınabilecek En Büyük Puan</p> |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Problem Çözme Becerileri Testi'nde ve Problem Kurma Becerileri Testi'nde yer alan açık uçlu soruların güçlük ve ayırt edicilik indeksleri Tablo-9'da verilmiştir.

**Tablo-9: Problem Çözme ve Problem Kurma Becerileri Testlerindeki Açık Uçlu Maddelere İlişkin Madde Güçlük ve Ayırt Edicilik İndeksleri**

| Problem Çözme Becerileri Testi |                       |                                  |                                          | Problem Kurma Becerileri Testi |                       |                                  |                                          |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| Soru No                        | Boyut                 | Güçlük İndeksi (p <sub>i</sub> ) | Ayırt Edicilik İndeksi (d <sub>j</sub> ) | Soru No                        | Boyut                 | Güçlük İndeksi (p <sub>i</sub> ) | Ayırt Edicilik İndeksi (d <sub>j</sub> ) |
| 1                              | Toplama               | 0,71                             | 0,45                                     | 1                              | Toplama               | 0,75                             | 0,37*                                    |
| 2                              | Toplama               | 0,54                             | 0,60                                     | 2                              | Çıkarma               | 0,63                             | 0,46                                     |
| 3                              | Toplama               | 0,59                             | 0,56                                     | 3                              | Uzunluk Ölçme-Toplama | 0,54                             | 0,35*                                    |
| 4                              | Çıkarma-Toplama       | 0,57                             | 0,64                                     | 4                              | Çarpma                | 0,63                             | 0,32*                                    |
| 5                              | Çıkarma-Toplama       | 0,44                             | 0,24*                                    | 5                              | Bölme                 | 0,49                             | 0,33*                                    |
| 6                              | Çıkarma               | 0,58                             | 0,61                                     | 6                              | Toplama               | 0,64                             | 0,49                                     |
| 7                              | Çıkarma-Toplama       | 0,56                             | 0,63                                     | 7                              | Toplama               | 0,60                             | 0,48                                     |
| 8                              | Uzunluk Ölçme-Çıkarma | 0,57                             | 0,70                                     | 8                              | Çıkarma               | 0,54                             | 0,53                                     |
| 9                              | Uzunluk Ölçme-Çıkarma | 0,50                             | 0,58                                     | 9                              | Sütun Grafiği-Toplama | 0,53                             | 0,55                                     |
| 10                             | Uzunluk Ölçme-Toplama | 0,52                             | 0,57                                     | 10                             | Uzunluk Ölçme         | 0,38                             | 0,38*                                    |
| 11                             | Uzunluk Ölçme-Çarpma  | 0,50                             | 0,58                                     | 11                             | Toplama               | 0,65                             | 0,48                                     |
| 12                             | Çarpma-Toplama        | 0,57                             | 0,57                                     | 12                             | Çıkarma               | 0,61                             | 0,55                                     |
| 13                             | Çarpma-Toplama        | 0,54                             | 0,64                                     | 13                             | Uzunluk Ölçme         | 0,43                             | 0,54                                     |
| 14                             | Çarpma-Toplama        | 0,54                             | 0,68                                     | 14                             | Çarpma                | 0,52                             | 0,59                                     |
| 15                             | Bölme-Çarpma          | 0,56                             | 0,68                                     | 15                             | Bölme                 | 0,57                             | 0,60                                     |

Madde güçlük indeksi, soruya doğru yanıt verenlerin tüm yanıtlayıcı sayısına oranı olduğundan, soruya doğru yanıt verenlerin yüzdesini gösteren değerdir. Bu nedenle madde güçlük indeksi 0'a yaklaştıkça madde zorlaşırken 1'e yaklaştıkça madde kolaylaşmaktadır. Madde güçlük indeksinin 0,50 olması sorunun orta güçlükte olduğunu göstermektedir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2006).

Tablo-9 incelendiğinde, problem çözme ve problem kurma becerileri testlerindeki maddelerin çoğunluğunun orta güçlükte olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak ölçeklerin ne çok kolay ne de çok zor oldukları söylenebilir.

Bir testteki maddelerin, madde ile ölçmesi beklenen özelliğe sahip olan ve olmayanları birbirlerinden ayırt edebilmesi istenir. Maddelerin bu özelliğine madde ayırt edicilik gücü indeksi adı verilir. Aynı zamanda, maddenin bu özelliği maddenin ölçme amacını yansıttığından madde geçerlik katsayısı olarak da adlandırılır (Atılğan vd., 2006). Madde ayırt edicilik gücü 0,30 ile 0,39 değeri arasında olanlar oldukça iyi, 0,40 ve daha yukarısında olanlar çok iyi maddeler olarak değerlendirilmektedir (Yurdabakan, 2008).

Tablo-9'a göre, problem çözme becerileri testinde yer alan maddelerin bir soru hariç diğerlerinin madde ayırt edicilik güçleri bakımından çok iyi maddeler olduğu görülmektedir. Ancak 5. sorunun ayırt edicilik indeksi 0,24 çıkmış ve mutlaka düzeltilmesi gereken bir madde olarak dikkat çekmektedir. Belirlenen soru tekrar ele alınarak soru kökünün öğrenciler tarafından tam olarak anlaşılmadığı tespit edilmiştir. Madde uzman görüşleri doğrultusunda düzeltilerek teste alınmıştır.

Problem kurma becerileri testinde yer alan maddelerin çoğunluğunun madde ayırt edicilik güçleri bakımından iyi oldukları görülmüştür. Ancak 1., 3., 4., 5. ve 10. maddelerin ayırt edicilik indeksleri 0,37, 0,35, 0,32, 0,33 ve 0,38 olarak tespit edilmiştir. Bu aralıktaki maddelerin oldukça iyi maddeler olduğu ancak düzeltilirse iyi olacağı ifade edilmektedir (Yurdabakan, 2008). Bu maddeler incelendiğinde ifadesel anlamda öğrencilerin soruları anlamada zorlandıkları anlaşılmıştır. Maddeler tekrar ele alınarak ifadesel anlamda öğrencilerin daha iyi anlayabilmeleri için bazı kelimeler değiştirildikten sonra bu maddelerin teste alınması kararlaştırılmıştır.

Deneysel uygulamaların güvenilirliğinin hesaplanmasında da Yıkıms (1999) tarafından geliştirilen Davranış Sayısı formülü kullanılmış ve elde edilen veriler Tablo-10'da sunulmuştur:

$$\text{Uygulama Güvenirliği} = \frac{\text{Gösterilen Davranış Sayısı}}{\text{Toplam Davranış Sayısı}} \times 100$$

**Tablo-10: Deney Gruplarında Gerçekleştirilen Uygulama Güvenirliği Verileri**

| Gruplar  | Uygulama Güvenirliği* (Araştırmacı) | Uygulama Güvenirliği* (Gözlemci) | Ortalama Uygulama Güvenirliği |
|----------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Deney I  | 90,1                                | 90,3                             | 90,2                          |
| Deney II | 91,2                                | 90,4                             | 90,8                          |

\* Deneysel işlemler süresince yapılan gözlemlerden elde edilen uygulama güvenirligi puanlarının ortalamasıdır.

Tablo-10'daki uygulama güvenirligi sonuçları deney gruplarında gerçekleştirilen öğretimsel etkinliklerin büyük bir ölçüde planlandığı gibi yürütüldüğünü göstermektedir.

### 3.5. Verilerin Toplanması

Nitel ve nicel verilerin toplanması sırayla gerçekleştirilmiş olup verilerin toplanması sırasında gerçekleştirilen faaliyetler Tablo-11'de genel olarak özetlenmiştir.

**Tablo-11: Araştırma Sürecinde Yapılan Çalışmalar**

|    | Araştırmaya Yönelik Faaliyetler     | Süre    |
|----|-------------------------------------|---------|
| 1. | Doküman İncelemesi                  | 2 Hafta |
| 2. | Görüşmeler                          | 2 Hafta |
| 3. | Sınıf Öğretmenlerine Yönelik Eğitim | 2 Hafta |
| 4. | Pilot Çalışma                       | 4 Saat  |
| 5. | Asıl Uygulama                       | 9 Hafta |

Nitel verilerin toplanması için doküman incelemesi ve görüşme teknikleri kullanılmıştır. 1-4. sınıf matematik ders kitaplarının niteliksel ve niceliksel bakımlardan değerlendirilebilmesi için ders kitapları doküman analizine tabi tutulmuştur.

Öğretmenlerle problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin 1-4. sınıf matematik ders kitaplarında bulunma durumları hakkında ve problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemin tespit edilebilmesi amacıyla görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde önceden hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler sırasında önemli noktaları kaçırmamak amacıyla ek sorular sorulmuştur. Gerçekleştirilen her bir görüşme yaklaşık 40-60 dakika arasında sürmüştür.

Daha sonra problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemin tespit edilebilmesi amacıyla matematik dersi öğretim programı doküman analizine tabi tutulmuştur. Wiersma ve Jurs'a (2005) göre doküman incelemesi; verilerin toplanması, sistematik olarak incelenmesi ve değerlendirilmesinde yararlanılan bir tekniktir. Dokümanlar; gerçek, kolay ulaşılabilir veri sağlamak ve araştırmacıların sorunlara çözüm üretebilmelerine olanak tanımaktadır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Son olarak ilgili literatürde tarama yapılarak matematik dersinde kullanılabilir öğretim yaklaşım, yöntem ve teknikler belirlenmiştir. Belirlenen bu yaklaşım, yöntem ve tekniklerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabileceklerin tespit edilebilmesi amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Bu araştırma için doktorasını sınıf eğitiminde tamamlamış 1 öğretim üyesi, doktorasını sınıf eğitiminde tamamlamış 1 öğretim görevlisi, doktora eğitimine matematik eğitiminde devam eden 1 matematik öğretmeni, yüksek lisansına matematik eğitiminde devam eden 1 matematik öğretmeni, doktorasına sınıf eğitiminde devam eden 1 sınıf öğretmeni, 2 matematik öğretmeni ve 3 sınıf



öğretmeninden oluşan uzman grubu oluşturulmuştur. Uzman grubu yöntem ve teknikler hakkında bilgilendirildikten sonra yöntemleri uygun olma derecesine göre değerlendirmişlerdir. Bu uzmanlardan elde edilen veriler Lawshe tekniği kullanılarak istatistiksel verilere dönüştürülüp kapsam geçerlik oranları belirlenmiştir. Belirlenen bu oranlar sayesinde kullanılabilir yöntemler tespit edilmiştir. Elde edilen verilere bulgular kısmında yer verilmiştir.

Araştırmanın nicel bölümünde; araştırmanın veri toplama araçları olan Problem Çözme Becerileri Testi ve Problem Kurma Becerileri Testi deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilere ön test-son test olarak uygulanmıştır. Testlerin cevaplandırılma sürelerinin belirlenmesi için testler benzer özellikte öğrencilere uygulanmış ve testlerin uygulanmasında iki ders saatinin (40+40 dk) yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Testler farklı günlerde uygulanarak öğrencilerin sıkılmalarına özen gösterilmiştir. Testlerin uygulanmasına başlamadan önce öğrencilere problemleri nasıl cevaplandıracakları, nasıl problem kuracakları ile ilgili genel bilgiler verilmiş, testlerin amacı ve elde edilen verilerin ne şekilde kullanılacağı açıklanmıştır. Hiçbir öğrenciye ek süre tanınmamıştır. Bu işlem uygulama süreci öncesinde ve sonrasında deney ve kontrol grupları için tekrarlanmıştır. Deneysel işlemler sürecinde gerçekleştirilen çalışmalar “hazırlık süreci” ve “asıl uygulama” şeklinde iki bölüm altında değerlendirilmiştir.

### **3.5.1. Deneysel İşlemlere Hazırlık Çalışmaları**

Araştırmanın deneysel bir çalışma olması ve uygulama yapılacak okulun bir devlet okulu olmasından dolayı araştırma sürecinin başında Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü kanalıyla yazışmalar yapılarak, Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden gerekli izinler alınmıştır (Ek-1).

İzin süreci devam ederken diğer yandan araştırmada kullanılacak ölçekler ve uygulama sürecinin içeriği, deney gruplarında kullanılacak materyaller uzman kanılarına da başvurularak araştırmacı tarafından hazır hâle getirilmiştir. Uygulamaya başlanmadan önce araştırmanın yapılacağı okulun yöneticileri ve dördüncü sınıf öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır.

Asıl uygulamaya geçmeden önce, araştırma planının uygulanmasında çıkabilecek eksiklikleri görebilme ve düzeltebilme adına pilot uygulama çalışmalarının yapılması uygun görülmüştür. Pilot uygulama araştırmacının, bağımsız değişkenleri kontrol edip edemediğini belirlemesini, gözden kaçırılan sürpriz gelişmeleri görmesini, uygulamada oluşabilecek değişikliklerin farkına varmasını, uygulanacak deneysel etkinliğin adımlarını tek tek görmesini ve çıkabilecek diğer problemleri görerek bunlara alternatif yollar bulmasını sağlamaktadır (Gelen, 2003).

Deney gruplarına problem çözme ve problem kurma çalışmalarının nasıl yürütüleceğini göstermek üzere farklı günlerde iki pilot uygulama yapılmıştır. Birinci pilot çalışma birinci deney grubuna üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş problem çözme çalışmalarının nasıl yürütüleceği örnek problemlerin çözümüyle gösterilmiştir. Aynı gün farklı bir ders saatinde de ikinci deney grubuna sorgulama basamakları kullanılarak problem çözme etkinliklerinin nasıl yürütüleceği anlatılmıştır. Aynı hafta içerisinde farklı bir günde ikinci pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu pilot uygulamada birinci deney grubundaki öğrencilere üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş problem kurma çalışmalarının nasıl yürütüleceği örnek problem kurma çalışmalarıyla gösterilmiştir. Aynı gün farklı bir ders saatinde de ikinci deney grubu öğrencilerine sorgulama basamaklarını kullanarak problem kurma çalışmalarını nasıl yürütecekleri anlatılmıştır. Ayrıca birinci deney grubunda üstbilişsel stratejileri destekleyici bir takım materyaller kullanılacağı bilgisi de verilmiştir. Pilot çalışmalarda bu stratejilerden biri olan “Ne Bildiğini ve Ne Bilmediğini Tanımla” stratejisi kullanılmıştır.

Araştırma boyunca deney ve kontrol gruplarının derslere kendi öğretmenleri ile devam etmesinin; özellikle deney grubunda yapılacak uygulamaların kendi öğretmenleri tarafından yürütülmesinin daha uygun olacağına karar verilmiştir. Deney grubunda yapılacak uygulamaların araştırmacı tarafından yürütülmesi durumunda, araştırmacı yanlılığı olabileceği ve öğrencilerin hâlihazırda alışık oldukları düzenin bozulabileceği gerekçeleri ile bu uygulamalar araştırmacı tarafından yapılmamıştır. Uygulamalar sınıf öğretmenleri tarafından yürütüleceği

için öğretmenlerin çeşitli konularda bilgilendirilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu süreçte deney gruplarındaki öğretmenlere iki hafta boyunca toplam 5 saat olmak üzere araştırmacı tarafından “Sorgulamaya dayalı öğrenme nedir?, Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi kullanarak nasıl problem çözülür ve kurulur? Üstbiliş nedir?, Üstbilişsel stratejiler nelerdir?, Üstbilişsel stratejiler kullanarak sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminde nasıl problem çözülür ve kurulur?” gibi sorulara açıklık getiren bir seminer verilmiştir.

### **3.5.2. Asıl Uygulama**

Araştırmanın uygulama aşamasında deney ve kontrol gruplarında yürütülen çalışmalara ait açıklamalar bu başlık altında sunulmuştur.

#### **3.5.2.1. Birinci Deney Grubu (Sorgulama+Üstbiliş) Uygulama Süreci**

Yeni matematik programı ve literatür incelendiğinde matematik etkin bir süreç olarak ele alınmaktadır. Ayrıca, programda ders kitaplarının ve diğer yardımcı materyallerin hazırlanması, sınıf içi etkinliklerin planlanması ve gerçekleştirilmesinde günlük yaşamla ilgili durumların ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2009; 2018). Bu noktadan hareketle, hem öğrencileri problem çözüme ve problem kurma sürecinde aktif kılan sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi hem de öğrencilerin bilişsel öğrenme süreçleri hakkındaki bilgi ve düzenleme yeteneği (Flavell, 1979) olarak ifade edilen üstbiliş hakkında literatür taraması yapılmıştır. Literatür bölümünde açıklandığı gibi, sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle üstbilişsel beceri gelişiminin ilişkili olduğu görülmüştür. Araştırmada, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin çeşitli üstbilişsel stratejilerle desteklenerek uygulanması gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, sorgulamaya dayalı öğrenme ortamında öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirmek amacıyla çeşitli üstbilişsel stratejiler kullanılmış ve buradan hareketle araştırmacı tarafından uzman görüşü de alınarak çeşitli materyaller tasarlanmıştır.

Pilot çalışmalar tamamlandıktan sonra asıl uygulamaya geçilmiştir. Asıl uygulama 9 hafta boyunca her gün bir ders saatinde problem çözüme ve problem kurma çalışmalarının yürütülmesiyle sürdürülmüştür. Her ders saatinde birer tane

problem çözülmüş ve kurulmuştur. Toplamda 45 ders saati içerisinde 45 tane problem çözme ve 45 tane problem kurma çalışması yürütülmüştür. Öğretmenlerin gün içerisinde çalışmaları yürütemediği durumlar oluştuğunda (toplanti, gezi, 23 Nisan çalışmaları vb.) bu çalışmaların diğer günlerde telafisi yapılmıştır. Ayrıca hazırlanan ödev yönlendirme formu aracılığıyla öğrencilerin evde çözmeleri için 20 problem çözme ve 20 problem kurma çalışması dağıtılmıştır. Toplamda öğrenciler 65'er tane problem çözme ve problem kurma çalışmasını yerine getirmişlerdir.

Öğrencilere önceden araştırmacı tarafından hazırlanan problem çözme ve problem kurma çalışma kâğıtları her gün sınıf öğretmenleri tarafından düzenli olarak dağıtılmıştır. Bu çalışma kâğıtlarında öğrencilere problem çözerken ve problem kurarken sorgulama basamakları içerisinde yer alan üstbilişsel becerilerini geliştirici sorular yöneltilmiştir. Öğrenciler problemi veya problem durumunu okuduktan sonra her bir sorgulama basamağı içerisinde yer alan soruları cevaplandırarak adım adım problemi çözmeleri ve problemi kurmaları sağlanmıştır. Ayrıca problem çözme ve problem kurma çalışmaları tamamlandıktan sonra hazırlanmış formları (materyaller) da öğretmenlerinin uygun gördüğü zamanlarda doldurmuşlardır.

Araştırmacı tarafından problem çözme ve problem kurma çalışmalarını yürütmek için hazırlanmış olan çalışma kâğıtları ve formlar şunlardır:

**Yönlendirme Kartlı Problem Çözme Çalışma Kağıdı (Ek-11):** Yönlendirme kartı öğrencilere problem çözme süreçlerini planlamaları, izlemeleri, değerlendirmeleri ve derinlemesine düşünmeleri, yani sergiledikleri davranışlarda farkındalık kazanmaları amacı ile uygulanmıştır. Yönlendirme kartlı çalışma kâğıdı sorgulama basamakları içerisinde yer alan öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirici sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin her birinin soruyu okuyup cevaplandırdıktan sonra adım adım problemleri çözmeleri sağlanmıştır.

**Yönlendirme Kartlı Problem Kurma Çalışma Kağıdı (Ek-12):** Yönlendirme kartı öğrencilere problem kurma süreçlerini planlamaları, izlemeleri, değerlendirmeleri ve derinlemesine düşünmeleri, yani sergiledikleri davranışlarda farkındalık kazanmaları amacı ile uygulanmıştır. Yönlendirme kartlı çalışma kâğıdı

sorgulama basamakları içerisinde yer alan öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirici sorulardan oluşmaktadır. Öğrencilerin her biri soruyu okuyup cevaplandırdıktan sonra adım adım problemleri kurmaları sağlanmıştır.

**Davranış Kartlı Problem Çözme Çalışma Kağıdı (Ek-13):** Öğrencilerin problem çözme sürecindeki davranışlarını ve düşüncelerini daha detaylı görmelerini sağlamak için hazırlanmıştır. Davranış kartlı çalışma kâğıdının içerisinde öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirici sorular bulunmaktadır. Öğrencilerin adım adım soruları cevaplandırarak problem çözmeleri istenmiştir. Ardından araştırmacı tarafından hazırlanan problem çözme adımlarının yazılı olduğu kartları sıraya dizmeleri istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin problem çözme adımlarını gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını görmeleri sağlanmıştır. Ayrıca çalışma sırasında problemi çözen öğrencinin davranış kartlarını sıraya dizdikten sonra sıra arkadaşının kontrol etmesi de sağlanmıştır. Bu sayede arkadaşının yaptığı çalışmayı değerlendirme fırsatı bulan öğrenciler eğlenceli bir o kadar da öğretici bir çalışma yürütmüşlerdir.

**Davranış Kartlı Problem Kurma Çalışma Kağıdı (Ek-14):** Öğrencilerin problem kurma sürecindeki davranışlarını ve düşüncelerini daha detaylı görmelerini sağlamak için hazırlanmıştır. Davranış kartlı çalışma kâğıdının içerisinde öğrencilerin üstbilişsel becerilerini geliştirici sorular bulunmaktadır. Öğrencilerin adım adım soruları cevaplandırarak problem kurmaları istenmiştir. Ardından araştırmacı tarafından hazırlanan problem kurma adımlarının yazılı olduğu kartları sıraya dizmeleri istenmiştir. Bu sayede öğrencilerin problem kurma adımlarını gözden geçirmeleri ve varsa hatalarını görmeleri sağlanmıştır. Ayrıca çalışma sırasında problemi kuran öğrencinin davranış kartlarını sıraya dizdikten sonra sıra arkadaşının kontrol etmesi de sağlanmıştır. Bu sayede arkadaşının yaptığı çalışmayı değerlendirme fırsatı bulan öğrenciler eğlenceli bir o kadar da öğretici bir çalışma yürütmüşlerdir.

**Problem Çözme Çalışma Kağıdı (Ek-15):** Öğrencinin öğretim sürecine aktif olarak katılmasını sağlayan ve öğrenciye bilgiyi yapılandırma fırsatı veren öğretim araçlarından biri de çalışma kâğıtlarıdır (Birgin ve Kutluca, 2007). Problem çözme

çalışma kâğıdının içerisinde hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu sorular öğrencilerin problem üzerinde düşünmelerini sağlamaktadır. Bu soruları adım adım cevaplandırarak öğrencilerin problemi çözmeleri sağlanmıştır.

**Problem Kurma Çalışma Kağıdı (Ek-16):** Öğrencinin öğretim sürecine aktif olarak katılmasını sağlayan ve öğrenciye bilgiyi yapılandırma fırsatı veren öğretim araçlarından biri de çalışma yapraklarıdır (Birgin ve Kutluca, 2007). Problem kurma çalışma kâğıdının içerisinde hem çoktan seçmeli hem de açık uçlu sorular bulunmaktadır. Bu sorular öğrencilerin problem durumu üzerinde düşünmelerini sağlamaktadır. Öğrencilerin bu soruları adım adım cevaplandırarak problemi kurmaları sağlanmıştır.

**Kontrol Listesi (Ek-17):** Kontrol listeleri öğrencilerin problemi çözerken ve kurarken adım adım yaptığı çalışmalarını kontrol etmesini sağlamaktadır. Bu sayede problem çözme ve kurma basamaklarını atlamadan yerine getiren öğrenciler problemi çözmüş veya kurmuşlardır. Bu sayede hızlı davranıp hata yapma olasılıkları azalmıştır.

**Hata Değerlendirme Formu (Ek-18):** Öğrenciler, çalışma kâğıtlarını yaptıktan ve gerekli sunumlar tamamlandıktan sonra bu formu doldurmuşlardır. Bu formdaki soruları cevaplandırarak kendi çalışmalarında hata yapıp yapmadıklarını görmüşlerdir. Bu hataları tekrar yapmamak için neler yapabileceklerini düşünerek arkadaşlarına tavsiyelerde bulunmuşlardır. Bu form öğretmenin uygun gördüğü zamanlarda doldurulmuştur. Hata değerlendirme formunun kullanılması ile öğrencilerin öğrenme sürecindeki eksiklikler ve hatalara karşı bilgi sahibi olmaları, eksiklik ve yanlışlıklar varsa bunları düzeltmeleri ve böylece üstbilişsel becerilerden biri olan izlemenin gelişmesi amaçlanmıştır.

**Akran Değerlendirme Formu (Ek-19):** Öğrencilerin çalışma kâğıtlarını yaptıktan ve gerekli sunumlar tamamlandıktan sonra bu formu doldurmaları sağlanmıştır. Bu form öğretmenin uygun gördüğü zamanlarda doldurulmuştur. Bu form ile öğrenciler arkadaşlarının problem çözme ve problem kurma sürecini

değerlendirmiş ve öğrenciye yaptığı çalışma hakkında dönütler verilmiştir. Bu sayede öğrencilerin problem çözme ve problem kurma süreçlerindeki gelişimi izlenebilmiştir.

**Yansıtıcı Günlük Yazma Formu (Ek-20):** Öğrencilerden matematik derslerinin olduğu gün evde istedikleri zaman yansıtıcı günlük yazmaları istenmiştir. Ayrıca sınıf içinde de öğretmenin uygun gördüğü zamanlarda günlük yazmaları sağlanmıştır. Bu form öğretmenleri tarafından çoğaltılarak öğrencilere dağıtılmıştır. Öğrencinin zihnindeki karmaşık bilgileri bir düzene koyması, düşüncelerini sentezlemesi ve kendisinin anlayacağı şekilde ifade etmesini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bu form sayesinde öğrenciler problem çözme ve problem kurma süreçleri boyunca yaptıkları ve düşündükleri her şeyi yazmışlardır. Ayrıca sınıf tartışmalarına katılmak istemeyen utangaç ve içe dönük öğrenciler için faydalı bir çalışma olmuştur.

**Ödev Yönlendirme Formu (Ek-21):** Ödev yönlendirme formu, öğrencilerin derinlemesine düşünmelerine olanak sağlayarak çalışmalarını düzenlemelerine yardımcı olmaktadır. Bu sayede öğrencilerin evde kendi başlarına problem çözmeleri ve kurmaları sağlanarak kendi öz denetimlerini yapmaları sağlanmıştır. Ödev yönlendirme formunda öğrencinin kendisinin cevaplandırması için sorular bulunmaktadır. Bu sorular sayesinde öğrenciler kendi biliş sistemi hakkında birtakım sorgulamalar yaparak kendini görebilmiştir.

**Öz Değerlendirme Ölçeği (Ek-22):** Öğrenciler her haftanın sonunda yaptıkları çalışmaları değerlendirmek için öz değerlendirme ölçeğini doldurmuşlardır. Bu ölçek ile öğrencilerin problem çözme ve problem kurma sürecinde yaptıkları çalışmalarını görmeleri ve bu çalışmalarını yerine getirip getirmediğini kontrol etmeleri sağlanmıştır. Bu ölçek üçlü likert tarzda hazırlanmıştır. Bu sayede öğrenciler kendi performanslarını değerlendirme fırsatı bulmuşlardır.

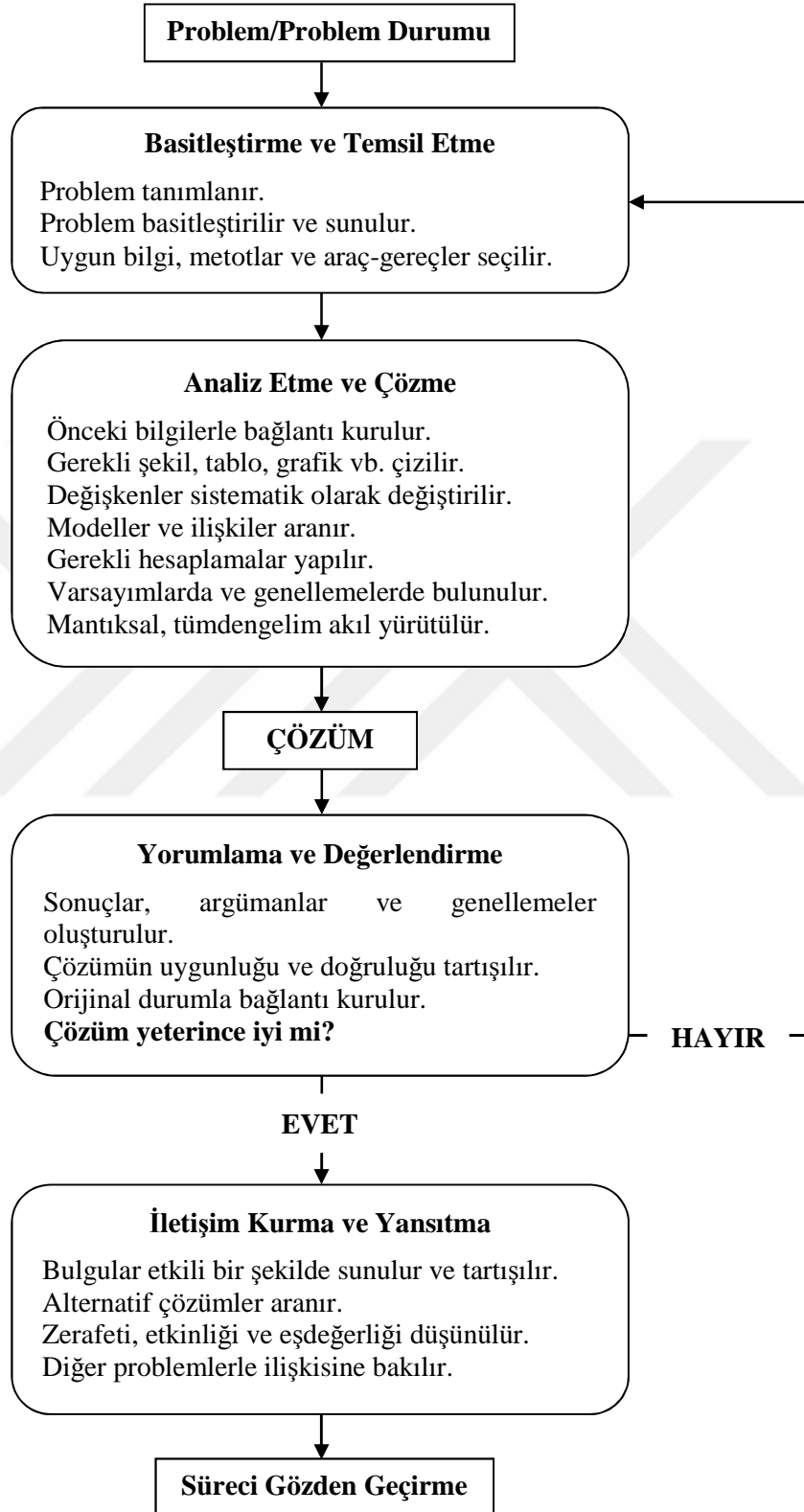
### 3.5.2.2. İkinci Deney Grubu (Sorgulama) Uygulama Süreci

İkinci deney grubunda üstbilişsel strateji öğretimi gerçekleştirilmeksizin sadece sorgulama basamaklarının yer aldığı süreç uygulanmıştır. Sorgulamaya dayalı uygulama sürecinde, materyal olarak birinci deney grubuyla aynı problemleri ve problem kurma durumlarını içeren çalışma yaprakları hazırlanmıştır (Ek-23, Ek-24). Ancak, bu çalışma yapraklarında üstbilişsel becerileri geliştiren ifadeler yer verilmemiştir. Öğrencilerden problem çözmeye ve problem kurmaya çalışırken izlemeleri gereken aşamalara dikkat etmeleri gerektiği ifade edilmiş, problem çözme ve problem kurma sürecinde sınıf öğretmeninin her bir aşamayı teker teker ele alması istenmiştir.

Sorgulama sürecinde öğretmenin görevi, etkinliklerin işleyişini denetlemek, sürecin doğru ilerlemesini ve öğrencilerin düşüncelerini sağlayacak sorular sorarak öğrencilere rehberlik etmek ve onların özgürce sorular sormasını sağlamaktır. Problem çözme ve problem kurma çalışmaları sırasında öğrenciler çalışma kâğıtlarındaki problemlerle uğraşırken öğretmen onları gözlemlemiştir. Gerektiğinde öğrenciler problemleri çözerken veya kurarken desteklemesi gereken kavramlar, işlemler ve aralarındaki ilişkiye yönelik düşüncelerini tetiklemek amacıyla sorular yöneltmiştir. Çalışmada kullanılan sorgulama basamakları ve bu basamaklarda neler yapıldığına ilişkin açıklamalar Şekil-9'da sunulmuştur.



Şekil-9: Sorgulama Süreci Uygulama Basamakları



Kaynak: PRIMAS Project, 2010'dan uyarlanmıştır.

Her bir problem çözüme ve problem kurma görevi için sorgulama süreci uygulama basamaklarında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir.

**Basitleştirme ve Temsil Etme:** Problem/problem durumuna ilişkin öğrencilerin daha basit sorular sorarak problemin/problem durumunun anlaşılması sağlanmıştır. Daha sonra verilenler ve değişkenler öğrenciler tarafından listelenmiştir. Bu süreçte öğrencilerin problem/problem durumu ile ilgili özgürce sorular sorması teşvik edilmiştir. Bu süreçte öğretmen öğrencilere şu soruları yöneltmiştir:

- Problemi çözmeye/kurmaya nasıl başlayabiliriz?
- Önce daha basit bir problem deneyebilir miyiz?
- Problemi/problem durumunu düşünmemize yardımcı olması için neler kullanabiliriz?
- Kâğıt, bir şerit ölçüsü, cetvel gibi materyallerin yardımı olur mu?
- Ne tür diyagramlar yardımcı olabilir?

**Analiz Etme ve Çözme:** Problemi çözebilmek/kurabilmek için daha önce böyle bir problemle/problem durumuyla karşılaştın mı? Öğrencinin önceki bilgileriyle bağlantı kurması sağlanmıştır. Çözümü kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizmesi istenmiştir. Her öğrenci/grup yaptığı plan doğrultusunda hesaplamalar yaparak problemi çözmüş veya kurmuştur. Bu aşamada aşağıdaki sorular öğretmen tarafından yöneltilmiştir:

- Zamanınız var, acele etmeyin.
- Bu problem/problem durumuyla ilgili ne biliyorsunuz?
- Neyi bulmaya çalışıyorsunuz?
- Hemen yardım isteyin-kendi aranızda bulmaya çalışın.

**Problem çözmeye/kurmaya çalışan gruba aşağıdaki sorular yöneltilmiştir:**

- Daha önce böyle bir çalışma yaptınız mı?
- Bu şekli her defasında çizmek çok zamanınızı almıyor mu?
- Daha basit bir yol kullanabilir misiniz?
- Sabit tuttuğunuz şey ne?
- Neyi değiştiriyorsunuz?

- Bunu sistematik bir şekilde yapabilir misiniz?
- Burada herhangi bir kalıp veya ilişki kullanabilir misiniz?
- Yaptığınız işlemleri/adımları açıklayabilir misiniz?
- Yaptığınız çalışmayı nasıl saklıyorsunuz?
- Bana bu adımı nasıl uyguladığınızı açıklayabilir misiniz?

**Yorumlama ve Değerlendirme:** Yaptığı çözümün/kurduğu problemin doğru olup olmadığı, uygun olup olmadığı kontrol ettirilmiştir. Çözüm/kurulan problem ile ilgili sonuçları şekil, tablo, grafik vb. formlara aktarması sağlanmıştır. Eğer çözümden/probleminden emin değilse başa dönmesi istenmiştir. Bu aşamada aşağıdaki sorular öğrencilere yöneltilmiştir:

- Şimdiye kadar ne buldunuz?
- Çözümünüzün/kurduğunuz problemin doğru olduğuna beni ikna edin.
- Cevabınız ne kadar doğru? Yeterince doğru mu?
- Çözüm/kurulan problem için başka bir yol var mı?

**İletişim Kurma ve Yansıtma:** Sınıf önünde problem/problem durumu ile ilgili bulduğu sonucu etkili bir şekilde anlatması istenmiştir. Çözümüne/kurulan probleme ilişkin alternatif bir yolun olup olmadığı ve diğer problemlerle olan ilişkisini anlatmıştır. Son olarak rapor tutması sağlanmıştır. Öğrencilere bu aşamada aşağıdaki sorular yöneltilmiştir:

- Problemi/problem durumunu matematiksel bir model olarak nasıl temsil ettiniz?
- Cevap almak için modelinizi nasıl analiz edersiniz?
- Şimdiye kadar ulaştığınız tüm sonuçlar, yanıtlarınız mantıklı mı?

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem çözme ve problem kurma süreci hakkında konuşma, tartışma yaptırılarak sürecin önemi vurgulanmıştır.

### 3.5.2.3. Kontrol Grubu Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama aşamasında, kontrol grubunda herhangi bir öğretim planlaması yapılmamış; ders kitabına dayalı normal süreç devam etmiştir. Ancak,

kontrol grubundaki öğretim sürecinde de öğrenciler deney gruplarında kullanılan aynı problemler ve problem kurma durumlarıyla uğraşmışlardır. Kontrol grubu öğretmenine deneysel işlemler hakkında bilgi verilmemesi, bu öğretmenin deneysel işlem uygulamasından etkilenmemesini sağlamıştır. Bu durumun çalışmanın iç geçerliğini artıran bir durum olduğu söylenebilir.

### **3.6. Verilerin Analizi**

Bu bölümde verilerin analizi sürecinde hangi işlemlerin yürütüldüğü nitel verilerin analizi ve nicel verilerin analizi başlıkları altında yer almaktadır.

#### **3.6.1. Nitel Verilerin Analizi**

Nitel verilerin analizinde betimsel analiz, içerik analizi teknikleri ve Lawshe tekniği kullanılmıştır. Betimsel analize göre, elde edilen veriler, daha önceden belirlenen temalara göre özetlenir ve yorumlanır. Veriler araştırma sorularının ortaya koyduğu temalara göre düzenlenebileceği gibi, görüşme ve gözlem süreçlerinde kullanılan sorular ya da boyutlar dikkate alınarak da sunulabilir. Betimsel analizde amaç, elde edilen bulguları düzenlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde okuyucuya aktarmaktır. Öncelikle elde edilen veriler, önce sistematik ve açık bir biçimde betimlenir. Daha sonra yapılan bu betimlemeler açıklanır ve yorumlanır, neden sonuç ilişkisi irdelenerek bir takım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Betimsel analiz, bir çerçeve (tema) oluşturma, çerçeveye göre verilerin işlenmesi, bulguların tanımlanması ve bulguların yorumlanması olmak üzere dört aşamadan oluşur. Betimsel analizde görüşülen ya da gözlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sık sık yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Yapılan bu çalışmada da ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin değerlendirilebilmesi için öğretmenlerle yapılan görüşme soruları temalar olarak belirlenmiştir. Bu temalardan elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Süreçte elde edilen verilerin desteklenmesi için de doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Yapılan doğrudan alıntılarda öğretmenlerin isimleri gizli tutulmuş ve öğretmen isimleri Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö12 şeklinde kodlanmıştır. Ders kitaplarının incelemesi de bu yolla olmuştur. Araştırma

problemleri dikkate alınarak matematik ders kitaplarındaki problem çözüme ve problem kurma etkinlikleri analiz edilmiştir.

İçerik analizinde ise temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktır. Bu çerçevede içerik analizi yoluyla veriler tanımlanmaya, verilerin içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

İçerik analizinde verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve bulguların tanımlanması ve yorumlanması olmak üzere dört aşama işe koşulmaktadır. İlk aşamada araştırmacı, elde ettiği bilgileri inceleyerek, anlamlı bölümlere ayırmaya ve her bölümün kavramsal olarak ne anlam ifade ettiğini bulmaya çalışır. İkinci aşamada, ilk aşamada ortaya çıkan kodlardan yola çıkarak verileri, genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belirli kategoriler altında toplayabilen temaları bulur. Üçüncü aşamada ilk iki aşamada elde ettiği verileri düzenler ve bu şekilde belirli olgulara göre verileri tanımlar. Verilerin okuyucunun anlayabileceği bir dille tanımlanması, açıklanması ve sunulması bu aşamada gerçekleşir. Bunun için elde edilen bulguları ilk elden okuyucuya sunması gerekir. Araştırmacı kendi görüş ve yorumlarına yer vermeden toplanan verileri işlenmiş bir biçimde okuyucuya sunar. Son aşamada ise, tanımlanan ve sunulan bulguların araştırmacı tarafından yorumlanması ve bazı sonuçların çıkarılması ile son bulur (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Problem çözüme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabilecek yönteme ilişkin öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ve incelenen matematik öğretim programının analizi bu yolla gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerde öğretmen isimleri gizli tutulmuş ve öğretmen isimleri Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö12 şeklinde kodlanmıştır. Matematik öğretim programından yapılan doğrudan alıntılarda da sayfa sayıları belirtilmiştir.

Son olarak problem çözüme ve problem kurma becerilerinin öğretiminde kullanılabilir yöntem belirlenebilmesi için Lawshe tekniği kullanılmıştır. Uzman görüşlerine dayalı nitel araştırmaların nicel çalışmalara dönüştürülmesinde kullanılan bu teknik (Yurdugül, 2005; Yurdugül ve Bayrak, 2012) 6 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:

1. Alan uzmanları grubunun oluşturulması,
2. Deneme ölçek formlarının hazırlanması,
3. Uzman görüşlerinin elde edilmesi,
4. Maddelere ilişkin kapsam geçerlik oranlarının elde edilmesi,
5. Ölçeğe ilişkin kapsam geçerlik indekslerinin elde edilmesi,
6. Kapsam geçerlik oranları/indeksi (KGO) ölçütlerine göre nihai formun oluşturulması.

Lawshe tekniğinde en az 5, en fazla 40 uzman görüşü alınmaktadır (Yurdugül, 2005). Oluşturulan uzman grubunun maddeler ile ilgili görüşleri “gerekli”, “yararlı fakat gereksiz” ve “gereksiz” şeklinde üç kategoride derecelendirilir. Daha sonra da madde için “gerekli” diyen uzman sayısı üzerinden hesaplama yapılır (Ayre ve Scally, 2014). Kapsam geçerlik oranları (KGO), herhangi bir maddeye ilişkin “gerekli” görüşünü belirten uzman sayısının, maddeyle ilgili görüş belirten toplam uzman sayısının yarısına oranının 1 eksiği ile elde edilir. Bu tekniğe göre hesaplama yapılırken aşağıdaki formül kullanılır (Lawshe, 1975).

$$KGO = \frac{N_g}{N/2} - 1$$

Yukarıdaki formülde KGO maddenin kapsam geçerlik oranını,  $N_g$  madde için “gerekli” diyen uzman sayısını,  $N$  ise toplam uzman sayısını göstermektedir (Yurdugül ve Bayrak, 2012). Kapsam geçerlik oranları +1 ile -1 arasında değerler alır. Eğer 0 ve negatif değerler elde edilmişse o madde direkt elenir (Yurdugül, 2005). Kapsam geçerlik oranlarının minimum değerleri Tablo-12’de verilmiştir.

**Tablo-12: Kapsam Geçerlik Oranları**

| Uzman Sayısı | Minimum Değer | Uzman Sayısı | Minimum Değer |
|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 5            | 0,99          | 13           | 0,54          |
| 6            | 0,99          | 14           | 0,51          |
| 7            | 0,99          | 15           | 0,49          |
| 8            | 0,78          | 20           | 0,42          |
| 9            | 0,75          | 25           | 0,37          |
| 10           | 0,62          | 30           | 0,33          |
| 11           | 0,59          | 35           | 0,31          |
| 12           | 0,56          | 40           | 0,29          |

Bu çalışmada 10 uzmandan görüş alındığı için Kapsam Geçerlik Ölçütü “0,62” olarak belirlenmiş ve değerlendirmeler bulgular kısmında bu ölçüte göre yapılmıştır.

### 3.6.2. Nicel Verilerin Analizi

Problem Çözme Becerileri ve Problem Kurma Becerileri Testleri'nin geliştirilmesi aşamasında madde analizi için EXCEL programından, geçerlik ve güvenilirlik işlemleri ile deneysel işlemlerin veri analizi için istatistik paket programından yararlanılmıştır. Ayrıca araştırmada betimsel istatistik tekniklerinden yüzde (%) ve frekans (f) teknikleri de kullanılmıştır.

Araştırmanın amacına uygun istatistiksel yöntemin seçilebilmesi için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla p-p grafiği, çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş ve uygulanacak olan istatistiksel işlemlere karar verilmiştir. Çarpıklık / çarpıklığın standart hatası  $> 1,96$  olduğu için veri seti değişkenlerinin normal dağılım sağlamadığı görülmüştür. Bu sebeple deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön test–son test puanlarının karşılaştırılmasında ilişkisiz ölçümlerin analizinde Mann-Whitney *U* Testi, ilişkili ölçümlerin analizinde ise, Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır. Araştırmada hata payı .05 olarak kabul edilmiştir.

Ayrıca bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerinde ne derecede etkili olduğunu belirlemek için etki büyüklükleri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü, bir çalışmada bağımsız değişkenin, bağımlı değişkeni olumlu ya da olumsuz ne ölçüde etkilediği hakkında bilgi veren ölçü birimidir (Dinçer, 2014). Etki büyüklüğü incelenen bir olayın ne kadar etkin olduğunu belirlemek için kullanılan bir değerdir. Bir çalışmadaki ilişkinin gücü ve yönünün belirlenmesinde kullanılan standart bir ölçü değeridir (Yıldırım, 2015).

Parametrik olmayan testlerde manidar bulunan analiz sonuçları için etki büyüklüğü Field'in (2009) belirttiği  $r = z/\sqrt{N}$  formülü ile hesaplanmış ve aşağıda belirtilen etki büyüklüğü kriterlerine göre yorumlanmıştır. Formülde belirtilen  $r$  etki büyüklüğünü,  $z$  analizler sonucu elde edilen  $z$  puanını,  $N$  ise temel alınan çalışmanın büyüklüğünü (toplam gözlem sayısı) ifade etmektedir.

$r = 0.10$  küçük etki

$r = 0.30$  orta etki

$r = 0.50$  büyük etki



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın amacına uygun olarak üç aşamada gerçekleştirilen çalışmanın alt problemlerine ilişkin bulgular bu başlık altında sunulmuştur.

#### 4.1. Araştırmanın Birinci Aşamasına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında araştırmanın birinci aşamasında gerçekleştirilen matematik ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin öğretmen görüşleri de alınarak değerlendirilebilmesi için belirlenen alt problemlere ilişkin bulgular yer almaktadır.

##### 4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden, problem çözme ve problem kurma etkinlikleri;

##### Hakkındaki öğretmen görüşleri nelerdir?

Bu alt probleme cevap almak üzere öğretmenlere iki soru yöneltilmiştir. İlk soru problem çözme etkinlikleriyle ilgili görüşlerini almak üzere “Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem çözme etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?” şeklindedir. Bu soruya öğretmenlerin verdikleri cevaplara ilişkin ulaşılan bulgular Tablo-13’te sunulmuştur.

Tablo-13: Problem Çözme Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri

| Kategori   | f (%)        | Kod         | Öğretmen İfadeleri                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|--------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NİTELİKSİZ | 8<br>(66,66) | Karmaşık    | Ö3: <i>Nitelikli değil. Konuyu basit şekilde anlatıyor ama; karmaşık çözümleri olan problemler soruluyor.</i>                                                                                                                                                 |
|            |              | Soyut       | Ö5: <i>Problemlerin somutlaştırıldığı, çizilerek anlatıldığı, somut nesnelerin kullanıldığı projeksiyon cihazından daha fazla yararlanılarak çözülen problemler bulunmamaktadır. Bu şekilde kitaplarda çok az problem var.</i>                                |
|            |              | Yoğun       | Ö6: <i>Gündelik hayatla ilişkilendirecekleri, pratik düşünme becerilerini geliştirici problem sayısı oldukça az.</i>                                                                                                                                          |
|            |              | Yönerge yok | Ö7: <i>Düşünmüyorum, problem çözümünün aşama aşama anlatıldığı örnekler yeterli düzeyde değil.</i>                                                                                                                                                            |
|            |              |             | Ö8: <i>Matematik kitabında çok yoğun şekilde problemler, örnekler verildiği için öğrenci hepsini yaparken sıkıntı yaşıyor.</i>                                                                                                                                |
| YETERSİZ   | 4<br>(33,34) |             | Ö9: <i>Soyut olan problemler somut dönemde olan öğrenci için algılanmıyor, öğrenci çözmekte zorlanıyor. Öğrencinin problemi basite indirgeyip çözeceği problem çözümlerine yer verilmeli.</i>                                                                 |
|            |              |             | Ö11: <i>Matematik kitaplarını etkili ve yeterli bulmuyorum. Öğrenciye bilgiyi adım adım ulaştırmak yerine örnekler vererek öğretmeye çalışıyor. Yeterli düzeyde örnek yok. Tüm kazanımları karışık ve azar azar verip tekrar dönüp aynı konuları işliyor.</i> |
|            |              |             | Ö12: <i>Matematik ders kitapları yetersiz değil ama daha fazla probleme yer verilebilir. Problem çözme basamakları ve yönergeler daha net olabilir.</i>                                                                                                       |
|            |              | Az çeşit    | Ö1: <i>Bence yetersizdir. İyi olan öğrencilere yeterli geliyor; fakat öğrenme zorluğu çeken öğrenci için yetersizdir.</i>                                                                                                                                     |
|            |              | Az etkinlik | Ö2: <i>Kesinlikle hayır. En önemli konularda bile çok az etkinlik var. Ünite değerlendirme olarak birkaç problemle geçiştirilmiş.</i>                                                                                                                         |
|            |              | Az örnek    | Ö4: <i>Yeterli olduğunu düşünmüyorum. Çünkü çok az sayıda etkinlikle problemler çözümlenip kazanımlar verilmeye çalışılıyor.</i>                                                                                                                              |
|            |              |             | Ö10: <i>Hayır, yeterli bulmuyorum. Sadece örneklendirme şeklinde yer alınmış. Kazanımları öğrencinin tam anlamıyla kavrayabilmesi için yeterli problem çözme etkinliği bulunmamaktadır.</i>                                                                   |
| TOPLAM     | 12<br>100    |             |                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tablo-13 incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin 8'i (%66,66) matematik ders kitaplarındaki problem çözme etkinliklerinin niteliksiz olduğunu ifade etmişlerdir. Yukarıdaki öğretmen ifadeleri incelendiğinde; öğretmenler problem çözme etkinliklerinin karmaşık çözümler içerdiğini, soyut veriler içererek öğrencilerin kafasını karıştırdığını söylemişlerdir. Ayrıca ders kitaplarında günlük hayat problemlerine ve somut materyal kullanımına yer verilen problemlere yer verilmediği; problem çözme basamaklarının ve yönergelerinin net bir şekilde açıklanmadığı belirtilmiştir. Sınıf öğretmenlerinin 4'ü (%33,34) de matematik ders kitaplarındaki problem çözme etkinliklerinin yetersiz sayıda olduğunu ifade etmiştir. Başarısız öğrenciler için yeterli sayıda etkinlik bulunmadığını, ünitelerin birkaç problemle geçiştirildiğini ve kazanımları tam anlamıyla kavratmaya yönelik problemlerin yer almadığını belirtmişlerdir. Bu sonuçlara göre, öğretmenlerin çoğunluğu ders kitaplarında farklı türden problem çözme etkinliklerinin olmadığını ön plana çıkartırken diğer öğretmenler ise, etkinlik sayılarının azlığını ön plana çıkarmışlardır. Matematik öğretim programının üstünde önemle durduğu problem çözme becerisini kazanmanın yollarından birisi de farklı türden problem çözme etkinlikleriyle uğraşmaktan geçmektedir. Bu sebepten öğretmenler başka herhangi bir kaynağa ihtiyaç duymadan ders kitaplarındaki etkinlikleri kullanarak çalışmak istemektedirler. Ayrıca yeterli sayıda etkinliğin olmasını da istemektedirler. Çünkü problem çözme becerisi kazanmanın en önemli yollarından birisi de öğrencilerin farklı seviyede, türde ve sayıda problem çözme etkinliğiyle çalışmasından geçmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak problem çözme etkinlikleri her ders kitabında mutlaka yer alan etkinlikler olup öğrencilerin problem çözme becerilerini tam anlamıyla kazanmaları için hem nitelik hem de nicelik bakımından istenilen seviyede yer alması gerekmektedir.

İkinci soru matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinlikleri hakkındaki öğretmenlerin görüşlerini almak üzere “Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem kurma etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?” şeklindedir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplardan hareketle ulaşılan bulgular Tablo-14’te sunulmuştur.

Tablo-14: Problem Kurma Etkinliklerine İlişkin Öğretmen Görüşleri

| Kategori   | f (%)                                                                                                                                                                                          | Kod                       | Öğretmen İfadeleri                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NİTELİKSİZ | 3<br>(25)                                                                                                                                                                                      | Anlamsız                  | Ö7: Hayır düşünmüyorum, öğrenci problem kuramıyor. Verilenleri anlayamıyor. Verilen sayılarla rastgele işlem yapmaya çalışıyor.                                                                                                               |
|            |                                                                                                                                                                                                | Sistemli değil            | Ö11: Matematik kitaplarında problem kurma etkinliklerini beğenmiyorum. Çünkü sorular ayarsız ve düzenli bir sistemde verilmiyor. Zor ve kolay sorular karışık. Sorular kolaydan zora verilmeli ayrıca çok daha fazla etkinliğe yer verilmeli. |
|            |                                                                                                                                                                                                | Yönlendirme yok           | Ö12: Kitaplarda problem kurma etkinlikleri var ancak öğrenciyi yönlendirme konusunda yeterli olduğunu düşünmüyorum.                                                                                                                           |
| YETERSİZ   | 9<br>(75)                                                                                                                                                                                      | Aşama yok                 | Ö1: Problem kurma etkinliklerinin öğretiminde matematik ders kitapları etkili ve yeterli değil. Problem kurma aşamalarına yeterince yer verilmiyor.                                                                                           |
|            |                                                                                                                                                                                                | Az çeşit                  | Ö2: Kitaptaki örnekler son derece az ve yetersiz. Problem çözme etkinliklerinin yarısı kadar bile yok.                                                                                                                                        |
|            |                                                                                                                                                                                                | Az etkinlik               | Ö3: Her öğrencinin öğrenebileceği kadar etkinlik ve örnek yok. Ayrıca öğrencilerin anlamaları için örnek sayısı da oldukça az.                                                                                                                |
|            |                                                                                                                                                                                                | Az örnek                  | Ö4: Kitaplardaki problem kurma etkinlikleri yeterli değil.                                                                                                                                                                                    |
|            |                                                                                                                                                                                                | Yardımcı kaynak kullanımı | Ö5: Problem kurma etkinliklerinde matematik ders kitabı yetersizdir. Daha fazla etkinlik ve örnek olmalı. Hem bizim hem öğrencinin çözebileceği çeşitlilikte olmalı ki öğrenci problem kurabilsin.                                            |
|            |                                                                                                                                                                                                |                           | Ö6: Çok yeterli olduğunu düşünmüyorum. Yardımcı kaynak kullanmak zorunda kalıyoruz. Ayrıca sınıfta kendi irademizle farklı problemler kurdurursak kurduruyoruz.                                                                               |
|            |                                                                                                                                                                                                |                           | Ö8: Hayır, eksik olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerin anlayacağı, üzerinde düşünüp çözeceği kadar çalışma sayısı oldukça az.                                                                                                                    |
|            | Ö9: Evet, ders kitabında problem kurma soruları yer aldığı için öğrenciler istekli davranıp problem kurmayı sever hale geldiler ancak problem kurma etkinliklerine daha fazla yer verilebilir. |                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
|            | Ö10: Kitaplar yeterli değildir. Örnek ve etkinlik sayısı azdır. Ek kaynaklara ihtiyaç duyulmaktadır.                                                                                           |                           |                                                                                                                                                                                                                                               |
| TOPLAM     | 12<br>100                                                                                                                                                                                      |                           |                                                                                                                                                                                                                                               |

Tablo-14 incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin 3'ü (%25) matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin niteliksiz olduğunu ifade etmişlerdir. Tablodaki öğretmen ifadeleri incelendiğinde; öğretmenler problem kurma etkinliklerinin öğrenciler tarafından anlaşılmadığını, kolay ve zor problem kurma etkinliklerinin bir arada olduğu için karışıklık oluşturduğunu ve öğrenciyi yönlendirmediğini söylemişlerdir. Sınıf öğretmenlerinin 9'u (%75) da problem kurma etkinliklerinin sayısını oldukça az bulmaktadır. Problem kurma etkinliklerinde problem kurma adımlarının verildiği etkinlik ve örneklerin yetersizliğini, farklı seviyelerde öğrencilerin kurabileceği problem kurma etkinliklerinin yetersizliğini, farklı türde problem kurma etkinliklerinin olmadığını bu yüzden farklı kaynaklara yöneldiklerini ifade etmişlerdir. Problem kurma öğrencilerin kendi problemlerini yapılandırarak ortaya koydukları çalışmalardır. Ancak ders kitaplarında problem kurma çalışmalarının farklı türlerine yeterli sayıda yer verilmediği belirtilmiştir. Öğrencilerin bu çalışmaları yürütebilmeleri için önce bu çalışmaların nasıl yapılacağını öğrenmeleri ve çok sayıda problem kurma çalışması yaparak pekiştirmeleri gerekmektedir. Öğretim programında problem çözme kadar önemi vurgulanan problem kurma becerisinin kazanılması için farklı türde ve sayıda problem kurma etkinlikleriyle çalışabilecekleri imkânların ders kitaplarında sağlanması gerekmektedir.

Tablo-13 ve Tablo-14'teki verilere göre öğretmenlerin çoğu problem çözme etkinliklerini niteliksiz (%66,66), problem kurma etkinliklerini de yetersiz (%75) bulmaktadır. Anlaşıldığı üzere problem çözme ve problem kurma etkinlikleri arasında bir kıyas yapılacak olursa problem çözme etkinliklerinin ders kitaplarında yer bulduğu ancak niteliksiz olduğu, problem kurma etkinliklerinin de ders kitaplarında yeterli sayıda bulunmadığı ortaya çıkmaktadır.

#### **4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden, problem çözme ve problem kurma etkinlikleri;

İlgili literatürde tanımlanan durumları karşılayacak düzeyde midir?

Bu alt probleme cevap almak üzere 1-4. sınıf matematik ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinlikleri niteliksel ve niceliksel bakımlardan değerlendirilmiştir. Değerlendirme amacıyla 1. ve 2. sınıf matematik ders kitapları; 3. ve 4. sınıf matematik ders ve çalışma kitapları incelenmiştir. Bunun sebebi ise 1. ve 2. sınıf ders kitaplarında çalışma kitabı bölümlerinin yer almamasıdır. Kitapların incelenmesi sonucunda toplam 1000 tane problem çözme etkinliği, 98 tane problem kurma etkinliği tespit edilmiştir. Bu etkinlikler “Birlikte Yapalım”, “Sıra Sizde”, “Alıştırmalar”, “Çözelim Öğrenelim”, “Problem Çözelim ve Kuralım”, “Öğrendiklerimizi Kontrol Edelim”, “Bölüm Değerlendirme” ve “Ünite Değerlendirme” başlıkları içerisinde yer alan problemleri ve problem kurma durumlarını kapsamaktadır. Ancak her sınıf seviyesindeki ders kitaplarında başlıklar farklı farklı isimlendirilmiş olup “Sıra Sizde”, “Alıştırmalar”, “Çözelim Öğrenelim” ve “Öğrendiklerimizi Kontrol Edelim” başlıkları konu anlatımları sonrasında yer alan bölümler olarak değerlendirilmiş ve bu bölümler “Bölüm Değerlendirme” başlığında toplanmıştır. Problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin sınıflara göre dağılımını gösteren veriler Tablo-15’te sunulmuştur.

**Tablo-15: Ders Kitaplarında Yer Problem Çözme ve Problem Kurma Etkinliklerinin Dağılımı**

| Sınıf           | Problem Çözme Etkinlikleri |            | Problem Kurma Etkinlikleri |            |                      |            |          |            |           |
|-----------------|----------------------------|------------|----------------------------|------------|----------------------|------------|----------|------------|-----------|
|                 |                            |            | Yapılandırılmış            |            | Yarı Yapılandırılmış |            | Serbest  |            | Toplam    |
|                 | <i>f</i>                   | %          | <i>f</i>                   | %          | <i>f</i>             | %          | <i>f</i> | %          |           |
| <b>1. sınıf</b> | 164                        | 16,4       | 0                          | 0          | 1                    | 1,17       | 0        | 0          | 1         |
| <b>2. sınıf</b> | 151                        | 15,1       | 3                          | 27,27      | 5                    | 5,89       | 0        | 0          | 8         |
| <b>3. sınıf</b> | 318                        | 31,8       | 1                          | 9,10       | 54                   | 63,53      | 0        | 0          | 55        |
| <b>4. sınıf</b> | 367                        | 36,7       | 7                          | 63,63      | 25                   | 29,41      | 2        | 100        | 34        |
| <b>Toplam</b>   | <b>1000</b>                | <b>100</b> | <b>11</b>                  | <b>100</b> | <b>85</b>            | <b>100</b> | <b>2</b> | <b>100</b> | <b>98</b> |

Tablo-15'te görüldüğü gibi toplam 1000 adet problem çözme etkinliği incelemeye tabi tutulmuştur. Bu etkinliklerden 164 tanesi 1. sınıf, 151 tanesi 2. sınıf, 318 tanesi 3. sınıf ve 367 tanesi 4. sınıf ders kitaplarında yer almaktadır. Bu etkinlikler 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan öğrencilerin sınıf içinde ve dışında çözmeleri için hazırlanmış problemlerden oluşmaktadır. İnceleme sonucunda, matematik ders kitapları içerisinde en fazla problem çözme etkinliğinin 4. sınıf kitaplarında (%36,7) yer aldığı görülmektedir. Bunu sırayla 3. sınıfın (%31,8), 1. sınıfın (%16,4) ve 2. sınıfın (%15,1) takip ettiği görülmektedir. Öğretim programının öngördüğü şekilde bir üst sınıfa geçildikçe konu ve kazanım sayılarının artış göstermesinden dolayı bir üst sınıfa geçildikçe problem sayılarının da arttığı görülmektedir. Sadece 1. sınıftaki problem sayısının 2. sınıftaki problem sayısına göre bir miktar fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin de 1. sınıf ders kitaplarında öğrencilerin problemlerle ilk defa karşılaşılıyor olmalarından dolayı her sorunun problem olarak değerlendirilmesi gösterilebilir.

Problem kurma etkinliği olarak 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında toplam 98 adet etkinlik tespit edilmiştir. Bu etkinliklerden 1 tanesi 1. sınıf, 8 tanesi 2. sınıf, 55 tanesi 3. sınıf, 34 tanesi 4. sınıf ders kitaplarında yer almaktadır. Ayrıca bu etkinliklerden 11 tanesi yapılandırılmış problem kurma etkinliği, 85 tanesi yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği 2 tanesi de serbest problem kurma etkinliğidir. Görüldüğü gibi ders kitaplarında en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine yer verildiği tespit edilmiştir. Yapılandırılmış problem kurma etkinliğine 1. sınıf ders kitaplarında hiç rastlanmamışken en fazla 7 etkinlikle (%63,63) 4. sınıf ders kitaplarında rastlanmıştır. Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri en fazla 54 etkinlikle (%63,53) 3. sınıf ders kitaplarında yer almaktadır. Bunu sırasıyla 25 etkinlikle (%29,41) 4. sınıf, 5 etkinlikle (%5,89) 2. sınıf ve 1 etkinlikle (%1,17) 1. sınıf ders kitapları takip etmektedir. Serbest problem kurma etkinliklerine de 1., 2. ve 3. sınıf ders kitaplarında rastlanmamış olup, 4. sınıf kitaplarında sadece 2 etkinliğin yer aldığı görülmüştür. Bu incelemelerden de anlaşılacağı üzere ders kitaplarında en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinin yer aldığı görülmektedir. Bunun sebebi ise yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin

kullanabilmeleri için bir takım bilgi, tablo, şekil, resim vb. içeriyor olmasıdır. Bu bilgileri kullanarak öğrenciler daha kolay problem kurabilmektedirler. Diğer taraftan yapılandırılmış problem kurma ve serbest problem kurma etkinlikleri bütün ders kitaplarında yok denecek kadar az sayıdadır. Özellikle serbest problem kurma etkinlikleri 1., 2. ve 3. sınıf ders kitaplarında hiç bulunmamaktadır.

Ayrıca matematik ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin kitaplardaki hangi bölümlerde yer aldığı da incelenmiştir. Problem çözme etkinliklerinin 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında hangi bölümler içinde yer aldığını gösteren veriler Tablo-16’da sunulmuştur.

**Tablo-16: Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Kitaplarındaki Bölümlere Göre Dağılımı**

| Sınıf           | Problem Çözme Etkinlikleri |            |                          |            |                     |            |                     |            | Toplam      |
|-----------------|----------------------------|------------|--------------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|-------------|
|                 | Konuya Giriş               |            | Problem Çözüm ve Kuralım |            | Bölüm Değerlendirme |            | Ünite Değerlendirme |            |             |
|                 | <i>f</i>                   | %          | <i>f</i>                 | %          | <i>f</i>            | %          | <i>f</i>            | %          |             |
| <b>1. sınıf</b> | 30                         | 15,46      | -                        | 0          | 89                  | 29,28      | 45                  | 22,28      | 164         |
| <b>2. sınıf</b> | 18                         | 9,28       | 27                       | 9          | 81                  | 26,64      | 25                  | 12,38      | 151         |
| <b>3. sınıf</b> | 48                         | 24,74      | 99                       | 33         | 119                 | 39,14      | 52                  | 25,74      | 318         |
| <b>4. sınıf</b> | 98                         | 50,52      | 174                      | 58         | 15                  | 4,94       | 80                  | 39,60      | 367         |
| <b>Toplam</b>   | <b>194</b>                 | <b>100</b> | <b>300</b>               | <b>100</b> | <b>304</b>          | <b>100</b> | <b>202</b>          | <b>100</b> | <b>1000</b> |

Tablo-16 incelendiğinde, problem çözme etkinliklerinin en fazla 304 etkinlikle ders kitaplarındaki “Bölüm Değerlendirme” kısmında yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla 300 etkinlikle “Problem Çözüm ve Kuralım” bölümü, 202 etkinlikle “Ünite Değerlendirme” bölümü ve 194 etkinlikle “Konuya Giriş” bölümü takip etmektedir. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere, problem çözme etkinlikleri en fazla konu anlatımları tamamlandıktan sonra bölüm değerlendirmesi içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Bölüm Değerlendirme kısmındaki etkinlikler en fazla 3. sınıf



kitaplarında (%39,14), en az 4. sınıf kitaplarında (%4,94) yer almıştır. Problem Çözelim ve Kuralım bölümünde en fazla etkinlik 4. sınıf kitaplarında (%58) yer almışken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer almamıştır. Ünite Değerlendirme bölümünde en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%39,60), en az etkinliğe ise 2. sınıf kitaplarında (%12,38) yer verilmiştir. Konuya Giriş kısmında en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%50,52), en az etkinliğe ise 2. sınıf kitaplarında (%9,28) yer verildiği görülmüştür.

Sınıf seviyelerine göre incelendiğinde; problem çözme etkinlikleri 1. sınıf ders kitaplarında en fazla 89 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken Problem Çözelim ve Kuralım kısmında hiç etkinlik yer almamaktadır. Bunun sebebi ise 1. sınıf matematik ders kitaplarında bu başlığın yer almamasıdır. 2. sınıf ders kitaplarında en fazla 81 etkinlik Bölüm Değerlendirme kısmında en az etkinlik 18 etkinlikle Konuya Giriş kısmında yer almaktadır. 3. sınıf ders kitaplarında en fazla etkinlik 119 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken en az etkinlik ise 48 etkinlikle Konuya Giriş kısmında yer almaktadır. 4. sınıf ders kitaplarında ise en fazla etkinlik 174 etkinlikle Problem Çözelim ve Kuralım kısmında yer alırken en az etkinlik 15 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer almaktadır.

Problem kurma etkinliklerinin 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında hangi bölümler içinde yer aldığını gösteren bulgular Tablo-17'de sunulmuştur.

**Tablo-17: Problem Kurma Etkinliklerinin Ders Kitaplarındaki Bölümlere Göre Dağılımı**

| Sınıf           | Problem Kurma Etkinlikleri |            |                          |            |                     |            |                     |            |           |
|-----------------|----------------------------|------------|--------------------------|------------|---------------------|------------|---------------------|------------|-----------|
|                 | Konuya Giriş               |            | Problem Çözüm ve Kuralım |            | Bölüm Değerlendirme |            | Ünite Değerlendirme |            | Toplam    |
|                 | <i>f</i>                   | %          | <i>f</i>                 | %          | <i>f</i>            | %          | <i>f</i>            | %          | <i>f</i>  |
| <b>1. sınıf</b> | -                          | 0          | -                        | 0          | 1                   | 5,88       | -                   | 0          | 1         |
| <b>2. sınıf</b> | -                          | 0          | 1                        | 1,54       | 6                   | 35,30      | 1                   | 8,33       | 8         |
| <b>3. sınıf</b> | -                          | 0          | 37                       | 56,92      | 9                   | 52,94      | 9                   | 75         | 55        |
| <b>4. sınıf</b> | 4                          | 100        | 27                       | 41,54      | 1                   | 5,88       | 2                   | 16,67      | 34        |
| <b>Toplam</b>   | <b>4</b>                   | <b>100</b> | <b>65</b>                | <b>100</b> | <b>17</b>           | <b>100</b> | <b>12</b>           | <b>100</b> | <b>98</b> |

Tablo-17 incelendiğinde, problem kurma etkinliklerinin en fazla 65 etkinlikle ders kitaplarındaki “Problem Çözüm ve Kuralım” kısmında yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla 17 etkinlikle “Bölüm Değerlendirme”, 12 etkinlikle “Ünite Değerlendirme” ve 4 etkinlikle “Konuya Giriş” bölümleri takip etmektedir. Bu verilerden de anlaşılacağı üzere, problem kurma etkinlikleri en fazla konu anlatımları tamamlandıktan sonra öğrencilerin problem çözmeleri ve kurmaları için ayrılmış olan Problem Çözüm ve Kuralım kısmında yer almaktadır. Ayrıca Problem Çözüm ve Kuralım kısmındaki etkinlikler en fazla 3. sınıf kitaplarında (%56,92) yer almışken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer almamıştır. Bölüm Değerlendirme kısmında en fazla etkinliğe 3. sınıf kitaplarında (%52,94), en az etkinliğe ise 1. ve 4. sınıf kitaplarında (%5,88) yer verilmiştir. Ünite Değerlendirme bölümünde en fazla etkinliğe 3. sınıf kitaplarında (%75) yer verilmişken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer verilmemiştir. Konuya Giriş kısmında en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%100) yer verilmişken, 1., 2. ve 3. sınıf kitaplarında hiç yer verilmemiştir.

Sınıf seviyelerine göre incelendiğinde; problem kurma etkinlikleri 1. sınıf ders kitaplarında sadece 1 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken diğer bölümlerde hiç etkinlik bulunmamaktadır. 2. sınıf ders kitaplarında 6 etkinlik Bölüm

Değerlendirme kısmında yer alırken 1'er etkinlik Problem Çözüm ve Kuralım ve Ünite Değerlendirme bölümlerinde yer almış, Konuya Giriş kısmında hiç etkinlik yer almamıştır. 3. sınıf ders kitaplarında en fazla etkinlik 37 etkinlikle Problem Çözüm ve Kuralım bölümünde, Bölüm Değerlendirme ve Ünite Değerlendirme bölümlerinde 9'ar etkinlik yer almış, Konuya Giriş kısmında ise hiç etkinlik yer almamıştır. 4. sınıf ders kitaplarında ise en fazla etkinlik 27 etkinlikle Problem Çözüm ve Kuralım kısmında yer alırken bunu sırasıyla 4 etkinlikle Konuya Giriş, 2 etkinlikle Ünite Değerlendirme, 1 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısımları takip etmiştir.

## **4.2. Araştırmanın İkinci Aşamasına İlişkin Bulgular**

Bu başlık altında araştırmanın ikinci aşamasında gerçekleştirilen problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemi tespit etmeye yönelik belirlenen alt problemlere ilişkin bulgular yer almaktadır.

### **4.2.1. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden, problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkokul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

#### Öğretmen görüşleri göz önüne alındığında hangisidir?

Bu alt probleme cevap almak üzere öğretmenlere “Okuttuğunuz sınıf seviyesini düşünerek problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılabilmesi için ders kitaplarında farklı yöntemler uygulanabilir mi, bu yöntemler nasıl olmalıdır, açıklar mısınız?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya öğretmenlerin verdikleri cevaplara ilişkin bulgular Tablo-18’de sunulmuştur.

Tablo-18: Farklı Yöntemlerin Uygulanabilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri

| Kategori                           | f (%)                   | Kod         | Öğretmen İfadeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OYUN AĞIRLIKLIL</b>             | 2 (16,66)               | Oyun        | Ö6: Öğrencilerin problemi çözerken <b>oyunlaştırıp</b> eğlenceli bir şekilde anlayacağı yöntemler kullanılabilir.<br>Ö1: Görsel zekâsı fazla olan öğrenciler için görsel etkinliklerin fazla olması gerekir. <b>Oyun ağırlıklı</b> metotların yer alması gerekir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>İLGİ ÇEKİCİ</b>                 | 2 (16,66)               | Dikkat      | Ö2: Evet, kitaptaki etkinlikler çok yüzeysel ve sıradan geliyor. Çocukların daha fazla ilgisini çekecek ve <b>hayal gücünü kullanabileceği</b> yöntemlerin yer almasını isterim.<br>Ö8: Kitaptaki etkinlikler çok az olduğu için öğrencilerin <b>dikkatini çekecek</b> yöntemlerin olması çeşitliliği arttıracaktır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>FARKLI BAKIŞ AÇILARI İÇEREN</b> | 3 (25)                  | Yöntem      | Ö4: Daha fazla problem kurma fırsatı veren yöntemlerin etkili olacağını düşünüyorum. Bu sayede <b>farklı bakış açıları</b> geliştirerek hem problem kurabilir hem de kurduğu problemi çözebilir.<br>Ö11: Öğrenci problem çözerken veya kurarken çözüme giden en kısa yolu ya da kendi anlamasına en uygun yolu kendi seçecektir. <b>Farklı yolların</b> sunulması bu açıdan önemli. Ayrıca öğretmenin <b>farklı fikirler</b> oluşturmasına katkı sağlayacak, öğrencide dikkat uyandıracak yöntemler çoğaltılabilir.<br>Ö9: Matematik dersinde çok çeşitli sorularla öğrencileri muhatap ediyoruz. Her sorunun da mutlaka birkaç çözüm yolu olduğu için <b>farklı bakış açılarını</b> kazandıracak yöntemler olması iyi olacaktır. |
| <b>DÜZEYE UYGUN</b>                | 2 (16,66)               | Seviye      | Ö7: <b>Hazır bulunuşluğu düşük</b> , dikkat eksikliği olan öğrencilerin de kolaylıkla anlayacağı farklı yöntemler olursa öğretim kolaylaşabilir.<br>Ö5: Her öğrencinin kavrama, anlama düzeyi aynı değil. Bu yüzden farklı yöntemler <b>farklı öğrencilere</b> hitap edebilir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>İŞLEM ADIMLARI İÇEREN</b>       | 2 (16,66)               | Aşama aşama | Ö12: Özellikle öğrenciler problemle ilgili bilgiyi okurken okuduğunu anlamada sorunlar yaşıyor. Edinilen bilgiyi yerinde kullanmama ve yeteri kadar ifade edememe sorunları yaşıyor. Bu sorunları giderici <b>farklı işlem basamakları</b> olan yollar kullanılırsa iyi olabilir.<br>Ö3: <b>Örnek sayısı artırılmalı</b> ve farklı yöntemlerin olması öğrencilerin <b>problem kurma aşamalarını</b> anlamasını sağlayacaktır. Böylece öğrenci daha kolay problem çözecek ve kuracaktır. Çünkü kitaplar bu konuda yetersiz.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>KURGU İÇEREN</b>                | 1 (8,34)                | Kurgu       | Ö10: Elbette. Örnek problemi <b>öğrencinin kurgulayıp</b> çözebilmesi adına sayfada yer almalı. Ayrıca görsel olarak sayfa yoğunluklarının azaltılması ve sayıların artırılması iyi olur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>TOPLAM</b>                      | <b>12</b><br><b>100</b> |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Tablo-18 incelendiğinde, öğretmenlerin görüşleri altı kategori altında toplanmıştır. Kategoriler oluşturulurken kodlar belirlenmiş ve ifadeler bu kodlara göre analiz edilmiştir. Öğrencilerin eğlenceli etkinliklerle daha iyi öğrenebileceklerini ifade eden 2 öğretmen (%16,66) oyun içerikli yöntemlerin etkili olabileceğini söylemiştir. Öğrencilerin daha fazla ilgisini, dikkatini çeken ve hayal gücünü kullanmasına yardımcı olan yöntemlerin etkili olabileceğini söyleyen 2 öğretmen (%16,66) vardır. Öğrencilerin problem çözme ve kurma etkinliklerinde farklı bakış açılarını geliştirebilecek yöntemlerin etkili olabileceğini söyleyen 3 öğretmen (%25) vardır. Hazırbulunuşluğu düşük, dikkat eksikliği olan farklı seviyelerde öğrencilerin anlayabileceği düzeye uygun yöntemlerin etkili olabileceğini 2 öğretmen (%16,66) belirtmiştir. Problem çözümlerinin aşama aşama anlatıldığı yöntemlerin kullanılmasının etkili olabileceğini söyleyen 2 öğretmen (%16,66) vardır. Öğrencilerin kendi problemlerini kurgulayıp çözebilecekleri farklı problem çözme ve kurma yöntemlerinin olması gerektiğini söyleyen 1 öğretmen (%8,34) vardır. Bu sonuçlardan anlaşılacağı üzere, öğretmenler öğrenci merkezli yöntemlerin etkili olabileceğini ön plana çıkartmaktadır. Öğrenci merkezli yöntemlerde öğrenciler sürecin her aşamasında aktif rol alarak kendi bilgilerini kendileri yapılandırmaktadır. Öğretmenin rehber olduğu öğrencinin de ön bilgilerini kullanarak işbirliği içinde öğrendiği yöntemler günümüz öğretmenleri tarafından tercih edilen yöntemlerdir. Bu yöntemler sayesinde öğrenciler öğrenme sürecinde sıkılmadan, hata yapma kaygısı gütmeden hareket eder ve öğrenme için uğraş verirler. Bu yüzden öğretmenlerin de bu tür yöntemleri sınıflarında tercih ediyor olmaları onların öğrenci merkezli çalışmalar için uğraş verdiklerinin göstergesidir.

#### **4.2.2. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden, problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

Öğretim programındaki yönlendirmelere göre hangisidir?

Bu alt probleme cevap almak üzere ilkökul matematik dersi öğretim programı incelenmiştir. İnceleme sonucunda problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemin nasıl olması gerektiğiyle ilgili bazı ifadelerin ön plana çıktığı görülmüştür. Bu ifadelerden yola çıkarak kodlar belirlenmiştir. Daha sonra bu kodları açıklayan programda yer alan ifadeler belirlenmiş ve kategoriler oluşturulmuştur. Bu kategoriler etkili olabilecek yöneme ilişkin bilgiler içermektedir. Kategoriler ve programda yer alan ifadelere ilişkin bulguların yer aldığı Tablo-19 aşağıda sunulmuştur.

**Tablo-19: Etkili Olabilecek Yönteme İlişkin Programda Yer Alan İfadeler**

| Kategori                          | Kod                     | Program İfadeleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ZAMANI ETKİLİ KULLANDIRAN</b>  | Zaman                   | “Bireyin kendi öğrenme eylemini <b>etkili zaman</b> ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma...” (syf 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>REHBERLİK YAPAN</b>            | Destek                  | “Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar <b>rehberlik desteği aramak</b> ve bundan yararlanmak...” (syf 6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ÖN BİLGİLERİ AÇIĞA ÇIKARAN</b> | Ön bilgi<br>Yönlendirme | “Bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için <b>önceki öğrenme</b> ve hayat tecrübelerine dayanması.” (syf 6)<br><br>“ <b>Öğrencilerin önceki öğrenmeleri tespit edilmeli</b> ve etkin öğrenmeyi destekler nitelikteki etkinliklerle öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri için fırsatlar sunulmalı ve bu süreçte öğrenciler cesaretlendirilmelidir.” (syf 15)<br><br>“Matematiksel kavramların öğrenimi sürecinde öğrencilerin düşüncelerini ifade edebilmeleri için <b>öğretmenlerin yönlendirmeleri</b> gerekli ve önemlidir. Bu bağlamda, “Bu probleme benzer bir problemle daha önce karşılaştın mı? Eğer karşılaştıysan nasıl bir yol izlediğini hatırlıyor musun? Bu problemin çözümünde işe yarayacak yolu biliyor musun?” gibi sorularla öğrencinin düşünme sürecini ortaya koymasına ve güçlendirmesine fırsat verilmelidir.” (syf 15) |
| <b>ÇEŞİTLİLİK İÇEREN</b>          | Özgün                   | “Birey, eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları vb. iç ve dış dinamiklerden ciddi şekilde etkilendiği için, ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkililiğini sağlamada öncelik öğretim programlarından değil öğretmen ve eğitim uygulayıcılarından beklenir. Bu noktada <b>özgünlük ve yaratıcılık</b> öğretmenlerden temel beklentidir.” (syf 7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Tablo-19 (Devam): Etkili Olabilecek Yönteme İlişkin Programda Yer Alan İfadeler

|                                       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>BİREYSEL FARKLILIKLARI GÖZETEN</b> |                        | <i>“Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.” (syf 7)</i>                                                                                                                                                                                  |
|                                       | İlgi                   | <i>“Kalıtımsal, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan <b>bireysel farklılıklar ilgi, ihtiyaç ve yönelme</b> açısından da kendini belli eder. Öte yandan bu durum bireylerarası ve bireyin kendi içindeki farklılıkları da kapsar. Bireyler hem başkalarından farklılık gösterir hem de kendi içindeki özellikleri ile farklıdır. Bir bireyin soyut düşünme yeteneği güçlü iken aynı bireyin resim yeteneği zayıf olabilir.” (syf 8)</i>                          |
|                                       | İhtiyaç                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                       | Gelişim                | <i>“<b>Gelişim hayat boyu sürmekle birlikte</b> bu gelişimin hızı evrelere göre değişkendir. Hızın yüksek olduğu zamanlar gelişim açısından riskli ve kritik zamanlardır. Bu sebeple öğretmenlerin gelişim hızının yüksek olduğu zamanlarda öğrencinin durumuna daha duyarlı davranması beklenir.” (syf 8)</i>                                                                                                                                                           |
|                                       | Ölçme ve değerlendirme | <i>“Öğrencilerin bireysel farklılıkları ihmal edilmemelidir. Bu nedenle matematik öğretim çalışmalarında <b>öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran uygulamalara öncelik ve önem verilmelidir.</b>” (syf 14)</i>                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>AKTİF KATILIMI SAĞLAYAN</b>        |                        | <i>“Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin <b>aktif katılımıyla</b> gerçekleştirilir.” (syf 7)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                       | Katılım                | <i>“Matematik öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin düşüncelerini <b>sözlü olarak ifade etmeleri</b>, matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Öğrenciler, öğretim sürecinde kavramları nasıl yapılandırdıklarını sergilerken, bireysel ve bireylerarası <b>iletişim kurmaya</b> da teşvik edilmelidir.” (syf 15)</i>                                                                                   |
| <b>GEREKLİ UYARLAMALAR İÇEREN</b>     |                        | <i>“Gelişim, hayat boyu sürse de tek ve bir örnek yapıda değildir. Evreler hâlinde ilerler ve her evrede bireylerin gelişim özellikleri farklıdır. Evreler de başlangıç ve bitişleri açısından homojen değildir. Bu sebeple programlar olabildiğince bunu göz önünde bulunduran bir hassasiyetle yapılandırılmıştır. Programların amaçlarını ve kazanımlarını gerçekleştirme sürecinde <b>gerekli uyarlamaların öğretmen tarafından yapılması beklenir.</b>” (syf 7)</i> |
|                                       | Gelişim                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                       | Öğretmen               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                       | Yöntem                 | <i>“Programın uygulanmasında öğrenciler arasındaki <b>bireysel ve kültürel farklılıklar</b> dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda, matematik öğretim sürecinde <b>uygun yöntem ve yaklaşımlar</b> tercih edilmelidir.” (syf 15)</i>                                                                                                                                                                                                                                           |

**Tablo-19 (Devam): Etkili Olabilecek Yönteme İlişkin Programda Yer Alan İfadeler**

|                                  |               |                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ÜSTBİLİŞİ<br/>KULLANDIRAN</b> | Problem çözme | <i>“Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve <b>akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebilecek</b>, başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklikleri veya boşlukları görebilecektir.” (syf 9)</i> |
|                                  | Akıl yürütme  | <i>“Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (<b>eylem</b>)” için de verilir; dolayısıyla sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.” (syf 7)</i>                       |
|                                  | Eylem         |                                                                                                                                                                                                               |

Tablo-19 incelendiğinde, programda yer alan ifadelerin vurgu yaptığı yöntemlere ilişkin sekiz kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler incelendiğinde programın, zamanın etkili bir şekilde kullanıldığı, öğretmenin gerektiğinde rehber olduğu, önceki öğrenmelerin üzerine inşa edilen, özgün etkinlikler içeren, bireysel farklılıkları göz önünde bulunduran, aktif katılımı sağlayan, gerekli uyarlamalara açık, üstbilişsel bilgi ve becerilerin kullanımına yönlendiren yöntemlere vurgu yaptığı görülmektedir. Bu veriler ışığında, öğretim programı da öğrenci merkezli yöntemlerin etkili olabileceğini ön plana çıkartmaktadır. Eğitim sistemimizde yapılandırmacı anlayışa geçildiğinden bu yana eğitim öğretim yaklaşımında öğrenci merkezli çalışmalar yürütülmektedir. Dolayısıyla öğretim programlarımız da bu doğrultuda yapılandırılarak öğrenci merkezli yaklaşımların kullanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

#### **4.2.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden, problem çözme ve problem kurma becerilerinin ilkökul 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

##### İlgili literatürde tanımlanan durumlar göz önüne alındığında hangisidir?

Bu alt probleme cevap almak üzere ilgili literatür taranarak matematik öğretiminde etkili olabilecek yaklaşım, yöntem ve teknikler belirlenmiştir. Bu yaklaşım, yöntem ve tekniklere ilişkin uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlardan problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında etkili olabilecek yöntemleri belirlemeleri istenmiştir.



Bu yöntemlerin belirlenmesinde uzmanların verdikleri cevaplar Lawshe tekniği vasıtasıyla analiz edilmiştir. Lawshe tekniği ile kapsam geçerlik oranları belirlenmiştir. Araştırmaya 10 uzman katıldığı için kapsam geçerlik oranı 0,62 olarak hesaplanmıştır. Bu oranın üstünde değer alan yöntemler problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğretiminde etkili olabilecek yöntemler olarak belirlenmiştir. İlgili uzman görüşlerine ilişkin veriler Tablo-20’de sunulmuştur.

**Tablo-20: Uzman Görüşlerine Ait Kapsam Geçerlik Oranları (KGO)**

| <b>Yaklaşım/Yöntem/Teknik</b>       | <b>Uygun</b> | <b>Kararsız</b> | <b>Uygun değil</b> | <b>KGO</b>   |
|-------------------------------------|--------------|-----------------|--------------------|--------------|
| <i>Sorgulamaya Dayalı Öğrenme</i>   | 10           | 0               | 0                  | <b>1</b>     |
| <i>İşbirliğine Dayalı Öğrenme</i>   | 9            | 1               | 1                  | <b>0,8</b>   |
| <i>Aktif Öğrenme</i>                | 9            | 0               | 1                  | <b>0,8</b>   |
| <b>Programlı Öğretim</b>            | 6            | 3               | 1                  | <b>0,2</b>   |
| <b>Bilgisayar Destekli Öğretim</b>  | 7            | 1               | 2                  | <b>0,4</b>   |
| <b>Mikro Öğretim</b>                | 4            | 1               | 5                  | <b>- 0,2</b> |
| <b>Ekiple Öğretim</b>               | 9            | 0               | 1                  | <b>0,8</b>   |
| <i>Düz Anlatım Yöntemi</i>          | 1            | 2               | 7                  | <b>- 0,8</b> |
| <i>Soru Cevap Yöntemi</i>           | 7            | 0               | 3                  | <b>0,4</b>   |
| <i>Problem Çözme Yöntemi</i>        | 10           | 0               | 0                  | <b>1</b>     |
| <i>Gösteri Yöntemi</i>              | 2            | 5               | 3                  | <b>- 0,6</b> |
| <i>Gözlem Yöntemi</i>               | 5            | 2               | 3                  | <b>0</b>     |
| <i>Rol Oynama Yöntemi</i>           | 4            | 2               | 4                  | <b>- 0,2</b> |
| <i>Örnek Olay İnceleme Yöntemi</i>  | 7            | 2               | 1                  | <b>0,4</b>   |
| <i>Tartışma Yöntemi</i>             | 6            | 3               | 1                  | <b>0,2</b>   |
| <i>Gösterip Yaptırma Yöntemi</i>    | 2            | 2               | 6                  | <b>- 0,6</b> |
| <i>Grupla Çalışma Yöntemi</i>       | 9            | 0               | 1                  | <b>0,8</b>   |
| <i>Proje Yöntemi</i>                | 8            | 1               | 1                  | <b>0,6</b>   |
| <b>Benzetim Tekniği</b>             | 4            | 2               | 4                  | <b>- 0,2</b> |
| <b>Altı Şapkalı Düşünme Tekniği</b> | 4            | 2               | 4                  | <b>- 0,2</b> |
| <b>Beyin Fırtınası Tekniği</b>      | 7            | 1               | 2                  | <b>0,4</b>   |
| <b>İstasyon Tekniği</b>             | 6            | 1               | 3                  | <b>0,2</b>   |

Tablo-20 incelendiğinde, uzman görüşüne sunulan yöntemlerin aldıkları kapsam geçerlik oranları görülmektedir. Bu oranlar incelendiğinde, yöntem bölümünde hesapladığımız 0,62 kapsam geçerlik oranının üstünde değer alan etkili yöntemlerden en yüksek değere sahip olanlar sırayla Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (KGO=1) ve Problem Çözme Yöntemi (KGO=1) olarak belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla İşbirliğine Dayalı Öğrenme (KGO=0,8), Aktif Öğrenme (KGO=0,8), Ekiple Öğretim (KGO=0,8) ve Grup Çalışma Yöntemi (KGO=0,8) gelmektedir. 0,62 kapsam geçerlik oranının altında değer alan Programlı Öğretim (KGO=0,2), Bilgisayar Destekli Öğretim (KGO=0,4), Soru Cevap Yöntemi (KGO=0,4), Örnek Olay İnceleme Yöntemi (KGO=0,4), Tartışma Yöntemi (KGO=0,2), Proje Yöntemi (KGO=0,6), Beyin Fırtınası Tekniği (KGO=0,4) ve İstasyon Tekniği (KGO=0,2) öğretmenler tarafından etkisiz yöntemler olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanında 0 ve negatif değer elde eden Gözlem Yöntemi (0), Mikro Öğretim (KGO=-0,2), Düz Anlatım Yöntemi (KGO=-0,8), Gösteri Yöntemi (KGO=-0,6), Rol Oynama Yöntemi (KGO=-0,2), Gösterip Yaptırma Yöntemi (KGO=-0,6), Benzetim Tekniği (KGO=-0,2) ve Altı Şapkalı Düşünme Tekniği (KGO=-0,2) kullanılmaması gereken yöntemler ve teknikler olarak değerlendirilmiştir. Bu bulgulara göre, uzmanlar öğrenci merkezli yöntemlerin etkili olabileceğini ortaya koymuşlardır. Çünkü matematik doğası gereği işlem becerisi gerektirir ve bu süreçte öğrencilerin aktif rol almasını ister. Problemlerle kendisinin uğraşarak bir çözüm yolu bulmasını ister ve bu süreçte öğrenci kendi öğrenmesini gerçekleştirir. Özellikle Sorgulamaya Dayalı Öğrenme ve Problem Çözme Yöntemi de matematik öğretiminin doğasına en elverişli yöntemler olarak değerlendirilmektedir. Çünkü bu yöntemler içerisinde öğrenciler ön bilgilerini harekete geçirerek kendi bilgilerini kendileri yapılandırır, problemlerle uğraşarak bir çözüm yolu bulmaya çalışırlar. Bu süreç içinde bir takım sorgulamalar yaparak öğrenme gerçekleşir. Bu yüzden Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yöntemi uzmanlar tarafından etkili bir yöntem olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca diğer alt problemlerin bulguları da sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını destekler nitelikte olduğu için araştırmanın nicel kısmında kullanılmasına karar verilmiştir.

### 4.3. Araştırmanın Üçüncü Aşamasına İlişkin Bulgular

Bu başlık altında problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkisini belirlemeye yönelik belirlenmiş alt problemlere ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu alt problemlere cevap almak üzere deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları arasında uygulamalar öncesinde ve sonrasında ilişkisiz ölçümlerin analizinde Mann-Whitney *U* Testi, ilişkili ölçümlerin analizinde ise Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi kullanılmıştır.

#### 4.3.1. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneyisel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Problem çözme beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem çözme becerileri testi ön test puanları arasında deneyisel işlemler öncesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Mann-Whitney *U* Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-21, Tablo-22 ve Tablo-23'te gösterilmiştir.

**Tablo-21: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|---------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney I | 22 | 29.66           | 652.50       | 62.50    | .00*     |
| Kontrol | 21 | 13.98           | 293.50       |          |          |

\* $p < .05$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun problem çözme becerileri ön test puanları arasındaki fark incelendiğinde, anlamlı bir farkın olduğu ( $U = 62.50$ ,  $z = -4.09$ ,  $p < .05$ ) görülmektedir. İki grubun da sıra ortalamaları incelendiğinde, birinci deney grubunun problem çözme becerilerinin kontrol grubuna

göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğüne bakıldığında ise  $r = -.62$  olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler öncesi Deney I grubunda bulunan öğrencilerin Kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre büyük düzeyde problem çözme becerisine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo-22: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney II | 20 | 24.23           | 484.50       | 145.50 | .09 |
| Kontrol  | 21 | 17.93           | 376.50       |        |     |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubu problem çözme becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 145.50$ ,  $z= -1.68$ ,  $p>.05$ ) iki grubun problem çözme becerilerinin birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-23: Deney I ve Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p    |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|------|
| Deney I  | 22 | 26.91           | 592          | 101 | .00* |
| Deney II | 20 | 15.55           | 311          |     |      |

\* $p<.05$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) problem çözme becerileri ön test puanları arasında anlamlı ( $U= 101$ ,  $z= -3.00$ ,  $p<.05$ ) bir farkın olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. İki grubun sıra ortalamaları incelendiğinde, birinci deney grubunun problem çözme becerilerinin ikinci deney grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Etki büyüklüğü  $r = -.46$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre uygulamalar öncesi Deney I grubunda bulunan öğrencilerin Deney II grubunda bulunan öğrencilere göre orta düzeyde problem çözme becerisine sahip olduğu görülmektedir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem çözme becerileri testi son test puanları arasında deneysel işlemler sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney  $U$  Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-24, Tablo-25 ve Tablo-26’da gösterilmiştir.

**Tablo-24: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$   | $p$  |
|---------|----|-----------------|--------------|-------|------|
| Deney I | 22 | 30.39           | 668.50       | 46.50 | .00* |
| Kontrol | 21 | 13.21           | 277.50       |       |      |

\* $p < .05$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun problem çözme becerileri son test puanları arasındaki fark incelendiğinde, anlamlı bir farkın olduğu ( $U = 46.50$ ,  $z = -4.48$ ,  $p < .05$ ) sonucu elde edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin, öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecine göre daha etkili olduğu ifade edilebilir. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü incelendiğinde  $r = -.68$  olarak bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler sonrası Deney I grubunda bulunan öğrencilerin Kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre büyük düzeyde problem çözme becerisi ortaya koyduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo-25: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$ | $p$  |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|------|
| Deney II | 20 | 25.67           | 513          | 117 | .01* |
| Kontrol  | 21 | 16.57           | 348          |     |      |

\* $p < .05$

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun problem çözme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $U = 117$ ,  $z = -2.43$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda, problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde, sıra ortalamaları incelendiğinde; sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin, öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecine göre daha etkili olduğu söylenebilir. Bu farka ilişkin

etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.53$  olduğu görülmüştür. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler sonrası Deney II grubunda bulunan öğrencilerin Kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre büyük düzeyde problem çözme becerisi ortaya koyduğu görülmektedir.

**Tablo-26: Deney I ve Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U     | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-------|-----|
| Deney I  | 22 | 27.16           | 597.50       | 95.50 | .00 |
| Deney II | 20 | 15.28           | 305.50       |       |     |

\* $p < .05$

Tablo-26 incelendiğinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grupların problem çözme becerileri son test puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $U = 95.50$ ,  $z = -3.14$ ,  $p < .05$ ) bulgusu elde edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemine kıyasla daha etkili olduğu belirtilebilir. Etki büyüklüğü  $r = -.48$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler sonrası Deney I grubunda bulunan öğrencilerin Deney II grubunda bulunan öğrencilere göre orta düzeyde problem çözme becerisi ortaya koyduğu anlaşılmaktadır.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem çözme becerileri testi ön test-son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo-27, Tablo-28 ve Tablo-29'da gösterilmiştir.

**Tablo-27: Deney I Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 3 <sup>a</sup>  | 7               | 21           | -3.42* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 19 <sup>b</sup> | 12.21           | 232          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d_{\text{son test}} < d_{\text{ön test}}$

b.  $d_{\text{son test}} > d_{\text{ön test}}$

c.  $d_{\text{son test}} = d_{\text{ön test}}$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.42$ ,  $p < .05$ ) ve bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.52$  değeri elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi I. deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerilerini büyük düzeyde geliştirmiştir.

**Tablo-28: Deney II Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test–Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 0 <sup>a</sup>  | .00             | .00          | -3.92* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 20 <sup>b</sup> | 10.50           | 210          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d_{2son} < d_{2ön}$

b.  $d_{2son} > d_{2ön}$

c.  $d_{2son} = d_{2ön}$

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan II. deney grubunun deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.92$ ,  $p < .05$ ) ve bu farkın da son test puanları lehine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü  $r = -.62$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin II. deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerilerini büyük düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

**Tablo-29: Kontrol Grubu Problem Çözme Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 3 <sup>a</sup>  | 4.17            | 12.50        | -3.45* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 17 <sup>b</sup> | 11.62           | 197.50       |        |     |
| Eşit             | 1 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $k_{son} < k_{ön}$

b.  $k_{son} > k_{ön}$

c.  $k_{son} = k_{ön}$

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.45, p < .05$ ) ve bu farkın da son test puanları lehine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü  $r = -.53$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerileri büyük düzeyde gelişmiştir.

#### 4.3.2. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

##### Problem kurma beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testi ön test puanları arasında deneysel işlemler öncesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Mann-Whitney  $U$  Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-30, Tablo-31 ve Tablo-32’de gösterilmiştir.

**Tablo-30: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$ | $p$ |
|---------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney I | 22 | 21.82           | 480          | 227 | .92 |
| Kontrol | 21 | 22.19           | 466          |     |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun problem kurma becerileri ön test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve anlamlı bir farklılık olmadığı ( $U = 227, z = -.10, p > .05$ ) görülmüştür. Başka bir ifadeyle Deney I grubu ile Kontrol grubunun problem kurma becerileri öğrenme yöntemleri uygulanmadan önce birbirine denktir.



**Tablo-31: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney II | 20 | 23              | 460          | 170 | .30 |
| Kontrol  | 21 | 19.10           | 401          |     |     |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney *U* Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 170$ ,  $z= -1.04$ ,  $p>.05$ ) iki grubun problem kurma becerilerinin öğrenme yöntemi uygulanmadan birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-32: Deney I ve Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney I  | 22 | 19.41           | 427          | 174 | .25 |
| Deney II | 20 | 23.80           | 476          |     |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) deney öncesinde problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 174$ ,  $z= -1.16$ ,  $p>.05$ ) iki grubun ön test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna erişilmiştir. Bir başka ifadeyle, iki grubun problem kurma becerilerinin deney öncesinde birbirlerine denk olduğu belirtilebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testi son test puanları arasında deneysel işlemler sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney *U* Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-33, Tablo-34 ve Tablo-35'te gösterilmiştir.

**Tablo-33: Deney I ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I | 22 | 24.84           | 546.50       | 168.50 | .13 |
| Kontrol | 21 | 19.02           | 399.50       |        |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun problem kurma becerileri son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve anlamlı bir farklılık olmadığı ( $U= 168.50$ ,  $z= -1.52$ ,  $p>.05$ ) görülmüştür. Başka bir deyişle, Deney I grubu ile Kontrol grubunun problem kurma becerilerinin uygulanan öğrenme yöntemleri açısından farklılaşmadığı söylenebilir.

**Tablo-34: Deney II ve Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney II | 20 | 24.40           | 488          | 142      | .08      |
| Kontrol  | 21 | 17.76           | 373          |          |          |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun problem kurma becerilerinin son test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney *U* Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 142$ ,  $z= -1.77$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test puanları açısından problem kurma becerilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

**Tablo-35: Deney I ve Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney I  | 22 | 20.64           | 454          | 201      | .63      |
| Deney II | 20 | 22.45           | 449          |          |          |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) problem kurma son test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 201$ ,  $z= -.48$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifadeyle, iki grubun problem kurma becerilerinin deney sonrasında da birbirlerine benzer olduğu belirtilebilir.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testi ön test-son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo-36, Tablo-37 ve Tablo-38’de gösterilmiştir.

**Tablo-36: Deney I Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 1 <sup>a</sup>  | 1               | 1            | -4.07* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 21 <sup>b</sup> | 12              | 252          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d1_{sonesttop} < d1_{öntesttop}$

b.  $d1_{sonesttop} > d1_{öntesttop}$

c.  $d1_{sonesttop} = d1_{öntesttop}$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -4.07$ ,  $p < .05$ ) görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkın da son test puanları lehine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir ifadeyle, birinci deney grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma becerilerinin artmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü incelendiğinde  $r = -.61$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi I. deney grubunda bulunan öğrencilerin problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirmiştir.

**Tablo-37: Deney II Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 0 <sup>a</sup>  | .00             | .00          | -3.92* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 20 <sup>b</sup> | 10.50           | 210          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d2_{sonesttop} < d2_{öntesttop}$

b.  $d2_{sonesttop} > d2_{öntesttop}$

c.  $d2_{sonesttop} = d2_{öntesttop}$

Tablo-37 incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.92, p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, ikinci deney grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma becerilerinin artmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.62$  olarak elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin II. deney grubunda bulunan öğrencilerin problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

**Tablo-38: Kontrol Grubu Problem Kurma Becerileri Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 3 <sup>a</sup>  | 8.50            | 25.50        | -3.13* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 18 <sup>b</sup> | 11.42           | 205.50       |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. konsontesttop < konöntesttop

b. konsontesttop > konöntesttop

c. konsontesttop = konöntesttop

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.13, p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin problem kurma becerilerinin artmasında öğretim programının öngördüğü öğrenme süreci etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.48$  olarak bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerine göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin problem kurma becerileri büyük düzeyde gelişmiştir.

#### 4.3.2.1. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Deneyisel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yapılandırılmış problem kurma soruları ön test puanları arasında deneyel işlemler öncesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Mann-Whitney *U* Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-39, Tablo-40 ve Tablo-41’de gösterilmiştir.

**Tablo-39: Deney I ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|---------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney I | 22 | 20.64           | 454          | 201      | .47      |
| Kontrol | 21 | 23.43           | 492          |          |          |

Tablo-39 incelendiğinde üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test puanları arasında anlamlı bir fark olmadığı ( $U= 201, z= -.73, p>.05$ ) görülmektedir. Başka bir ifadeyle Deney I grubu ile Kontrol grubunun yapılandırılmış problem kurma becerileri deney öncesinde (öğrenme yöntemi uygulanmadan) birbirine denktir.

**Tablo-40: Deney II ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney II | 20 | 21.13           | 422.50       | 207.50   | .95      |
| Kontrol  | 21 | 20.88           | 438.50       |          |          |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney  $U$  Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 207.50$ ,  $z= -.06$ ,  $p>.05$ ) iki grubun öğrenme yöntemi uygulanmadan önce yapılandırılmış problem kurma becerilerinin birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-41: Deney I ve Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$ | $p$ |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney I  | 22 | 19.45           | 428          | 175 | .26 |
| Deney II | 20 | 23.75           | 475          |     |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) deney öncesinde yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 175$ ,  $z= -1.13$ ,  $p>.05$ ) iki grubun ön test puanları açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Bir başka ifadeyle, iki grubun öğrenme yöntemi uygulanmadan önce yapılandırılmış problem kurma becerilerinin birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yapılandırılmış problem kurma soruları son test puanları arasında deneysel işlemler sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney  $U$  Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-42, Tablo-43 ve Tablo-44'te gösterilmiştir.

**Tablo-42: Deney I ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$    | $p$  |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Deney I | 22 | 26.66           | 586.50       | 128.50 | .01* |
| Kontrol | 21 | 17.12           | 359.50       |        |      |

\* $p<.05$

Tablo-42 incelendiğinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları arasında anlamlı bir fark olduğu ( $U= 128.50$ ,  $z= -2.49$ ,  $p<.05$ ) görülmektedir. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin, öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecine göre daha etkili olduğu ifade edilebilir. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.38$  olduğu sonucu ortaya konulmuştur. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler sonrası Deney I grubunda bulunan öğrencilerin Kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre orta düzeyde yapılandırılmış problem kurma becerisi ortaya koyduğu anlaşılmaktadır.

**Tablo-43: Deney II ve Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p    |
|----------|----|-----------------|--------------|--------|------|
| Deney II | 20 | 24.93           | 498.50       | 131.50 | .04* |
| Kontrol  | 21 | 17.26           | 362.50       |        |      |

\* $p<.05$

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 131.50$ ,  $z= -2.06$ ,  $p<.05$ ) anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecine göre daha etkili olduğu ifade edilebilir. Bu farka dair etki büyüklüğü  $r = -.32$  olarak hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlemler sonrası Deney II grubunda bulunan öğrencilerin Kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre orta düzeyde yapılandırılmış problem kurma becerisi ortaya koyduğu görülmektedir.

**Tablo-44: Deney I ve Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I  | 22 | 22.43           | 493.50       | 199.50 | .60 |
| Deney II | 20 | 20.48           | 409.50       |        |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 199.50$ ,  $z= -.52$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test puanları açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Bir başka deyişle, iki öğrenci grubuna uygulanan öğrenme yönteminin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesi açısından birbirlerine benzer olduğu ifade edilebilir.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yapılandırılmış problem kurma sorularına ilişkin ön test-son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo-45, Tablo-46 ve Tablo-47’de gösterilmiştir.

**Tablo-45: Deney I Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 0 <sup>a</sup>  | .00             | .00          | -4.11* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 22 <sup>b</sup> | 11.50           | 253.00       |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d1_{son\ test\ yapı} < d1_{ön\ test\ yapı}$

b.  $d1_{son\ test\ yapı} > d1_{ön\ test\ yapı}$

c.  $d1_{son\ test\ yapı} = d1_{ön\ test\ yapı}$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z= -4.11$ ,  $p<.05$ ) ve bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle I. deney grubunda yer alan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları lehine artmıştır. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.62$  değeri elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi I. deney grubunda bulunan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirmiştir.



**Tablo-46: Deney II Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 0 <sup>a</sup>  | .00             | .00          | -3.92* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 20 <sup>b</sup> | 10.50           | 210.00       |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. d2sontestyapı < d2öntestyapı

b. d2sontestyapı > d2öntestyapı

c. d2sontestyapı = d2öntestyapı

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.92$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, II. deney grubunda yer alan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin artmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.62$  değeri elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre, deneysel işlem sonrasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin II. deney grubunda bulunan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

**Tablo-47: Kontrol Grubu Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 2 <sup>a</sup>  | 8.50            | 17           | -3.42* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 19 <sup>b</sup> | 11.26           | 214          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. konsontestyapı < konöntestyapı

b. konsontestyapı > konöntestyapı

c. konsontestyapı = konöntestyapı

Tablo-47 incelendiğinde, öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.42$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin artmasında öğretim

programının öngördüğü öğrenme süreci etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.53$  değerine ulaşılmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerileri büyük düzeyde gelişmiştir.

#### 4.3.2.2. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

DeneySEL işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Yarı yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yarı yapılandırılmış problem kurma soruları ön test puanları arasında dENEYSEL işlemler öncesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Mann-Whitney  $U$  Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-48, Tablo-49 ve Tablo-50’de gösterilmiştir.

**Tablo-48: Deney I ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$    | $p$ |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I | 22 | 23.98           | 527.50       | 187.50 | .29 |
| Kontrol | 21 | 19.93           | 418.50       |        |     |

Tablo-48 incelendiğinde üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ( $U= 187.50$ ,  $z= -1.06$ ,  $p>.05$ ) görülmektedir. Başka bir ifadeyle Deney I grubu ile Kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri deney öncesinde (öğrenme yöntemi uygulanmadan) birbirine denk olduğu söylenebilir.

**Tablo-49: Deney II ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney II | 20 | 22.83           | 456.50       | 173.50   | .34      |
| Kontrol  | 21 | 19.26           | 404.50       |          |          |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney *U* Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 173.50$ ,  $z= -.95$ ,  $p>.05$ ) iki grubun yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin deney öncesinde birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-50: Deney I ve Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney I  | 22 | 21.32           | 469          | 216      | .92      |
| Deney II | 20 | 21.70           | 434          |          |          |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) deney öncesinde yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 216$ ,  $z= -.10$ ,  $p>.05$ ) iki grubun ön test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka deyişle, iki grubun yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin deney öncesinde birbirlerine denk olduğu belirtilebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yarı yapılandırılmış problem kurma soruları son test puanları arasında deneysel işlemler sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney *U* Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-51, Tablo-52 ve Tablo-53'te gösterilmiştir.

**Tablo-51: Deney I ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I | 22 | 23.02           | 506.50       | 208.50 | .58 |
| Kontrol | 21 | 20.93           | 439.50       |        |     |

Tablo-51 incelendiğinde, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olmadığı ( $U= 208.50$ ,  $z= -.55$ ,  $p>.05$ ) görülmektedir. Başka bir ifadeyle Deney I grubu ile Kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin deney sonrasında birbirine benzer olduğu söylenebilir.

**Tablo-52: Deney II ve Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney II | 20 | 23.40           | 468          | 162 | .21 |
| Kontrol  | 21 | 18.71           | 393          |     |     |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney U Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 162$ ,  $z= -1.25$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test ölçümleri açısından yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin birbirlerine benzer olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-53: Deney I ve Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney I  | 22 | 19.68           | 433          | 180 | .31 |
| Deney II | 20 | 23.50           | 470          |     |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri son test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 180$ ,  $z= -1.01$ ,  $p>.05$ ) iki

grubun son test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka deyişle, iki öğrenme yönteminin öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesi açısından birbirlerine benzer olduğu belirtilebilir.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki yarı yapılandırılmış problem kurma sorularına ilişkin ön test-son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi sonuçları Tablo-54, Tablo-55 ve Tablo-56'da gösterilmiştir.

**Tablo-54: Deney I Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 4 <sup>a</sup>  | 4.75            | 19           | -3.49* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 18 <sup>b</sup> | 13              | 234          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d_{1son} < d_{1ön}$

b.  $d_{1son} > d_{1ön}$

c.  $d_{1son} = d_{1ön}$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.49, p < .05$ ) görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkın da son test puanları lehine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, birinci deney grubunda yer alan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin artmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.53$  sonucu elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi I. deney grubunda bulunan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirmiştir.

**Tablo-55: Deney II Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 1 <sup>a</sup>  | 1               | 1            | -3.88* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 19 <sup>b</sup> | 11              | 209          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. d2sontestyyapı < d2öntestyyapı

b. d2sontestyyapı > d2öntestyyapı

c. d2sontestyyapı = d2öntestyyapı

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.88$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, ikinci deney grubunda yer alan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin artmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.61$  olarak bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin II. deney grubunda bulunan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

**Tablo-56: Kontrol Grubu Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 4 <sup>a</sup>  | 4.50            | 18           | -3.25* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 16 <sup>b</sup> | 12              | 192          |        |     |
| Eşit             | 1 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. konsontestyyapı < konöntestyyapı

b. konsontestyyapı > konöntestyyapı

c. konsontestyyapı = konöntestyyapı

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.25$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin artmasında öğretim programının

öngördüğü öğrenme süreci etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.50$  olarak bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerine göre kontrol grubunda bulunan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri büyük düzeyde gelişmiştir.

#### 4.3.2.3. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

DeneySEL işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Serbest problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki serbest problem kurma soruları ön test puanları arasında dENEYSSEL işlemler öncesinde anlamlı bir farklılık olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda Mann-Whitney  $U$  Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bilgiler Tablo-57, Tablo-58 ve Tablo-59'da gösterilmiştir.

**Tablo-57: Deney I ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | $U$    | $p$ |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I | 22 | 21.98           | 483.50       | 230.50 | .99 |
| Kontrol | 21 | 22.02           | 462.50       |        |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun serbest problem kurma becerileri ön test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve anlamlı bir farklılık olmadığı ( $U= 230.50$ ,  $z= -.01$ ,  $p>.05$ ) görülmüştür. Başka bir ifadeyle, Deney I grubu ile Kontrol grubunun serbest problem kurma becerileri öğrenme yöntemleri uygulanmadan birbirine denktir.

**Tablo-58: Deney II ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney II | 20 | 23.08           | 461.50       | 168.50   | .28      |
| Kontrol  | 21 | 19.02           | 399.50       |          |          |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun serbest problem kurma becerileri ön test ölçümleri arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney *U* Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 168.50$ ,  $z= -1.08$ ,  $p>.05$ ) iki grubun serbest problem kurma becerilerinin deney öncesinde birbirlerine denk olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-59: Deney I ve Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | <i>U</i> | <i>p</i> |
|----------|----|-----------------|--------------|----------|----------|
| Deney I  | 22 | 19.52           | 429.50       | 176.50   | .27      |
| Deney II | 20 | 23.68           | 473.50       |          |          |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) deney öncesinde serbest problem kurma becerileri ön test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 176.50$ ,  $z= -1.10$ ,  $p>.05$ ) iki grubun ön test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna erişilmiştir. Bir başka ifadeyle, iki grubun serbest problem kurma becerilerinin deney öncesinde birbirlerine denk olduğu belirtilebilir.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki serbest problem kurma soruları son test puanları arasında deneysel işlemler sonrasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Mann-Whitney *U* Testi sonucu elde edilen verilere ilişkin bulgular Tablo-60, Tablo-61 ve Tablo-62’de gösterilmiştir.



**Tablo-60: Deney I ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|---------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I | 22 | 24.89           | 547.50       | 167.50 | .12 |
| Kontrol | 21 | 18.98           | 398.50       |        |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile kontrol grubunun serbest problem kurma becerileri son test ölçümleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiş ve anlamlı bir farklılık olmadığı ( $U= 167.50$ ,  $z= -1.54$ ,  $p>.05$ ) görülmüştür. Başka bir ifadeyle, Deney I grubu ile Kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan öğrenme yöntemleri açısından serbest problem kurma becerilerinde bir farklılık yoktur.

**Tablo-61: Deney II ve Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U   | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|-----|-----|
| Deney II | 20 | 24.40           | 488          | 142 | .08 |
| Kontrol  | 21 | 17.76           | 373          |     |     |

Sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubu (deney II) ile kontrol grubunun serbest problem kurma becerileri son test ölçümleri arasında fark olup olmadığını incelemek için Mann-Whitney *U* Testi yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre ( $U= 142$ ,  $z= -1.77$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test puanları açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Bu doğrultuda Deney II grubu ve Kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan öğrenme yöntemlerinden sonrasında da serbest problem kurma becerilerinin birbirlerine benzer olduğu ifade edilebilir.

**Tablo-62: Deney I ve Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Son Test Puanlarının Karşılaştırılması**

| Gruplar  | n  | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | U      | p   |
|----------|----|-----------------|--------------|--------|-----|
| Deney I  | 22 | 21.02           | 462.50       | 209.50 | .79 |
| Deney II | 20 | 22.03           | 440.50       |        |     |

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulanması için oluşturulan deney grubu (Deney I) ile sorgulamaya dayalı öğrenme

yöntemini uygulamak için oluşturulan deney grubunun (deney II) serbest problem kurma becerileri son test puanları arasında fark olup olmadığı incelenmiş ve elde edilen bulgulara göre ( $U= 209.50$ ,  $z= -.26$ ,  $p>.05$ ) iki grubun son test puanları açısından bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin serbest problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde iki öğrenme yönteminin birbirlerine benzer olduğu belirtilebilir.

Deney I, Deney II ve Kontrol gruplarındaki öğrencilerin problem kurma becerileri testindeki serbest problem kurma sorularına ilişkin ön test-son test puanlarının anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğine ilişkin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi sonuçları Tablo-63, Tablo-64 ve Tablo-65'te gösterilmiştir.

**Tablo-63: Deney I Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 1 <sup>a</sup>  | 7               | 7            | -3.77* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 20 <sup>b</sup> | 11.20           | 224          |        |     |
| Eşit             | 1 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a.  $d_{1son} < d_{1ön}$

b.  $d_{1son} > d_{1ön}$

c.  $d_{1son} = d_{1ön}$

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z= -3.77$ ,  $p<.05$ ) görülmüştür. Ortaya çıkan bu farkın da son test puanları lehine olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, I. deney grubunda yer alan öğrencilerin serbest problem kurma becerilerinin artmasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü incelendiğinde  $r = -.57$  değeri hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi I. deney grubunda bulunan öğrencilerin serbest problem kurma becerilerini büyük düzeyde geliştirmiştir.

**Tablo-64: Deney II Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z      | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|--------|-----|
| Negatif sıralar  | 5 <sup>a</sup>  | 4.60            | 23           | -3.06* | .00 |
| Pozitif sıralar  | 15 <sup>b</sup> | 12.47           | 187          |        |     |
| Eşit             | 0 <sup>c</sup>  | -               | -            |        |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. d2sontestserbest < d2öntestserbest

b. d2sontestserbest > d2öntestserbest

c. d2sontestserbest = d2öntestserbest

Tablo-64 incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ( $z = -3.06$ ,  $p < .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Bu farkın da son test puanları lehine olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle, ikinci deney grubunda yer alan öğrencilerin serbest problem kurma becerilerinin artmasında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi etkili olmuştur. Bu farka ilişkin etki büyüklüğü hesaplandığında  $r = -.48$  olarak elde edilmiştir. Etki büyüklüğü değerine göre deneysel işlem sonrasında sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin II. deney grubunda bulunan öğrencilerin serbest problem kurma becerilerini orta düzeyde geliştirdiği görülmektedir.

**Tablo-65: Kontrol Grubu Serbest Problem Kurma Becerileri Alt Boyutu Ön Test-Son Test Sonuçları**

| Ön test-Son test | n               | Sıra ortalaması | Sıra toplamı | z     | p   |
|------------------|-----------------|-----------------|--------------|-------|-----|
| Negatif sıralar  | 7 <sup>a</sup>  | 11.21           | 78.50        | -.99* | .32 |
| Pozitif sıralar  | 13 <sup>b</sup> | 10.12           | 131.50       |       |     |
| Eşit             | 1 <sup>c</sup>  | -               | -            |       |     |

\* negatif sıralar temeline dayalı

a. konsontestserbest < konöntestserbest

b. konsontestserbest > konöntestserbest

c. konsontestserbest = konöntestserbest

Tablo-65 incelendiğinde, öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda, deney öncesi ve deney sonrası puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ( $z = -.99$ ,  $p > .05$ ) bulgusuna ulaşılmıştır. Başka bir deyişle, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin serbest problem kurma becerilerinin artmasında öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin etkili olmadığı ifade edilebilir.

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde alt problemlerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar tartışılmış ve bu sonuçlara yönelik önerilere yer verilmiştir.

#### 5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Bu araştırmanın amacı, ilkokul 1-4. sınıf matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında bulunma durumlarının değerlendirilerek; öğretmen görüşleri, öğretim programı ve ilgili literatür yönlendirmeleriyle 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerilerinin gelişimine katkı sağlayacağı ortaya koyulan üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkililiğini değerlendirmektir. Üç aşamada gerçekleştirilen çalışmanın birinci aşamasında, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından devlet okullarında okutulmasına karar verilen ders kitapları öğretmen görüşleri de alınarak incelenmiştir. İkinci aşamada, problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem öğretmen görüşleri, öğretim programı ve ilgili literatür yönlendirmeleriyle belirlenmiştir. Üçüncü aşamada ise, 2017-2018 eğitim öğretim yılında Afyonkarahisar ili İscehisar ilçesinde bulunan İscehisar İlkokulu 4. sınıf öğrencileriyle yarı deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin çalışmalar 1-4. sınıf matematik ders kitaplarının ve matematik dersi öğretim programının incelenmesi ve 12 sınıf öğretmeniyle yapılan görüşmelerle tamamlanmıştır. Nicel boyutuna ilişkin uygulamalar ise Deney I (n=22), Deney II (n=20) ve Kontrol grubunda (n=21) bulunan toplam 63 dördüncü sınıf öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme ve problem kurma becerilerine etkisi ön test ve son testlerle değerlendirilmiştir.

Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bu araştırmanın sonuçları, alt problemlere ilişkin başlıklar altında sunulmuştur.

### 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinlikleri;

Hakkındaki öğretmen görüşleri nelerdir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin öğretmenlerin ders kitaplarında bulunan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri hakkındaki görüşleri ayrı sorularla değerlendirilmiştir.

Öğretmenlerin %66,66'sı ders kitaplarında bulunan problem çözme etkinliklerini niteliksiz bulmaktadır. Problem çözme etkinliklerinin karmaşık çözümler içermesi, soyut verilere dayandırılıyor olması, gündelik hayat problemlerine yer vermemesi, materyal kullanımını desteklememesi, problem çözme basamaklarını ve yönergelerini net bir şekilde ifade etmemesi öğretmenlerin ders kitaplarında bulunan problem çözme etkinliklerini niteliksiz bulduklarını gösteren ifadelerdir. Erbaş ve Alacacı (2009) Singapur, Türk ve Amerikan kitaplarını karşılaştırdığı araştırmada Singapur kitabında, kolaydan zora doğru farklı zorluk seviyelerinde problemlerin konu sonunda yer aldığını; Türk ve Amerikan kitaplarında ise düşük ve orta düzeyde problemlere yer verildiğini ifade etmişlerdir. Problem çözme süreci Singapur kitaplarında olduğu gibi Türk kitaplarında da açıklamalı örneklerle zenginleştirilmelidir demişlerdir. Bu durum araştırmanın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. İldırı (2009) araştırmasında, öğretmenlerin 5. sınıf matematik ders ve çalışma kitabındaki problemlerin öğrencileri araştırmaya teşvik etmediğini, öğrencilere sonucu tartışma fırsatı sunmadığını, öğrencilerin seviyesine uygun olmadığını ve yeni bilgiler oluşturucu problemlerin bulunmadığını ifade ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca iyi bir problemde bulunması gereken özellikleri; araştırmaya yönlendiren, birçok seviyeye hitap eden, güncel konulu, şekillerle verilen ve kısa, öz, açık ve net olmalı şeklinde sıralamıştır.

Öğretmenlerin %33,34'ü de ders kitaplarında bulunan problem çözme etkinliklerini sayıca yetersiz bulmaktadır. Başarısız öğrenciler için yeterli sayıda etkinliğin yer almaması, ünitelerin birkaç problemle geçiştirilmesi ve kazanımları tam anlamıyla kavratmaya yönelik yeteri kadar problemin yer almaması

öğretmenlerin ders kitaplarında bulunan problem çözme etkinliklerini yetersiz bulduklarını gösteren ifadelerdir. İldırı (2009) çalışmasında, öğretmenlerin 5. sınıf matematik ders ve öğrenci çalışma kitabında yeterli sayıda problem bulunmadığını ifade ettiklerini bu yüzden öğrencileri farklı problemlerle karşılaştırmak için ek kaynak kullandıklarını ifade etmiştir. Dapğın (2015) ortaokul matematik öğretmenlerinin ders kitabı dışında kaynak kullanımına yönelik yaptığı çalışmada, ders kitabı kaynaklı sebeplerin öğretmenleri kaynak kitap kullanmaya sevk ettiğini belirtmiştir. Bu sebepler ders kitaplarındaki soru sayısı ve çeşidinin az olması (%54), kitapların konu bakımından yetersiz olması (%15) ve kitapların öğrenci özelliğine uygun olmaması (%8) olarak gösterilmiştir. Bakılan Mutu (2008) öğretmenlerin çalışma kitabında yeterli sayıda ve çeşitte soruların bulunmayışından şikâyetçi olduklarını ifade etmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösteren bu çalışmalarda da yeterli sayıda sorunun ders kitaplarında yer alması gerektiği vurgulanmaktadır.

Öğretmenlerin %25'i ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin niteliksiz olduğunu ifade etmiştir. Problem kurma etkinliklerinin öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi, kolay ve zor problem kurma etkinliklerinin bir arada bulunması, öğrenciyi doğru yönlendiren etkinliklerin olmaması öğretmenlerin problem kurma etkinliklerini niteliksiz olarak görmelerine sebep olmuştur. İldırı (2009) araştırmasına katılan öğretmenlerin beşinci sınıf ders ve çalışma kitabının öğrencileri problem kurmaya teşvik ettiğini belirtmiştir. Ancak öğrenciler farklı nitelikte problem kurma görevlerini yerine getirememektedir. Bu yüzden farklı problem kurma stratejilerinin olduğu problem kurma görevlerine ders kitaplarında daha fazla yer vermek gerekmektedir.

Öğretmenlerin %75'i ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin sayısını oldukça az bulmaktadır. Problem kurma adımlarının verildiği örnek ve etkinliklerin, farklı seviyelerdeki öğrencilerin kuracakları problem kurma etkinliklerinin, farklı türde problem kurma etkinliklerinin sayısının az olduğunu ifade etmişlerdir. Bu yüzden problem kurma etkinliklerinin sayısını yetersiz bulduklarını ve yardımcı kaynaklara yöneldiklerini belirtmişlerdir. Işık (2010) ülkemizdeki

matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin henüz istenilen yaygınlığa ulaşamadığını; Ev Çimen ve Yıldız (2017) ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin sınırlı sayıda ve çeşitlilikte olduğunu belirtmişlerdir. Cai ve Jiang (2016) hem Çin hem de ABD ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin sınıf düzeyine, problem kurma çeşitliliğine ve problem kurma görevlerinin tasarımlarına göre daha fazla yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. İlgili araştırmaların sonuçlarıyla bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir.

Öğretmenler ders kitaplarında bulunan problem çözme etkinliklerinin sayısının yeterli olduğunu düşünmelerine rağmen etkinliklerin nitelsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Problem kurma etkinliklerinin de kısmen nitelikli olduğunu düşünmelerine rağmen sayısının oldukça az olduğunu ifade etmişlerdir. Kaya (2008) araştırmasında incelediği 5. sınıf matematik ders kitaplarındaki eksiklikleri ortaya koymuştur. Bu sonuçlara göre; öğretmenlerin %41,2'si öğrencilerin uygulayamayacağı şekilde etkinliklere kısmen yer verildiğini, %46,3'ü etkinliklerin anlatımında gerekli ayrıntıların kısmen açıklandığını, %39,0'ı etkinliklerin yavaş öğrenen öğrencilerin öğrenebileceği şekilde kısmen düzenlendiği cevabını vererek eksiklikleri belirtmiştir. Bu yüzden ülkemizde en fazla kullanılan araç-gereç (Seven, 2001; Bulut, 2013) olması yönüyle ders kitaplarındaki problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin daha nitelikli ve yeterli sayıda hazırlanması gerektiği düşünülmektedir.

### **5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma etkinlikleri;

İlgili literatürde tanımlanan durumları karşılayacak düzeyde midir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin matematik ders ve çalışma kitaplarında bulunan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ayrı ayrı incelenmiştir.

Ders kitaplarında toplam 1000 tane problem çözme etkinliği tespit edilmiştir. Bu etkinliklerden en fazla etkinlik; 367 tanesi 4. sınıf (%36,7), 318 tanesi 3. sınıf

(%31,8), 164 tanesi 1. sınıf (%16,4) ve 151 tanesi 2. sınıf (%15,1) ders kitaplarında sırasıyla yer almıştır. Öğretim programının öngördüğü şekilde bir üst sınıfa geçildikçe konu ve kazanım sayılarının artış göstermesinden dolayı bir üst sınıfa geçildikçe problem sayılarının da arttığı görülmektedir. Sadece 1. sınıftaki problem sayısının 2. sınıftaki problem sayısına göre bir miktar fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunun sebebinin de 1. sınıf ders kitaplarında öğrencilerin problemlerle ilk defa karşılaşılıyor olmalarından dolayı her sorunun problem olarak değerlendirilmesidir. Özer (2012) Türkiye’yi temsil eden ders ve çalışma kitaplarındaki soru sayısının ABD ve Singapur’a kıyasla çok daha az olduğunu bu yüzden öğrencilerin farklı türde ve bol soru ile karşılaşmak için yardımcı kaynaklara yöneldiklerini belirtmiştir. İldırı (2009) ilköğretim beşinci sınıf matematik ders kitabında ve öğrenci çalışma kitabında yeterli sayıda problem bulunmadığını ifade etmiştir. İzmirli (2008) matematik ders kitaplarını yapısalci yaklaşım açısından incelediği araştırmasında, öğrenci çalışma kitaplarında dört işlem konusuna ait çalışmalarda birden çok çözüm yolu olan soru ve problemlere yer verildiğini ancak bu tür soruların yeterli sayıda olmadığını belirtmiştir. Bu gibi nedenlerle öğrencileri farklı problem yapılarıyla karşılaştırmak gerekmektedir. Bu sayede öğrenciler farklı problem durumlarıyla karşılaşmış olacak ve bu durumlara çözüm yolu bulmada daha çok strateji kullanma becerisine sahip olacaklardır. Ayrıca onların problem çözme becerilerini geliştirmelerine ve ilerletmelerine katkı sağlanacaktır. Farklı problemleri çözmeye teşvik ettiğimizde matematik derslerinin ilginç yanlarını görmeleri de kolaylaşacaktır (Tertemiz vd., 2015).

Problem çözme etkinliklerinin matematik ders kitaplarındaki hangi bölümlerde yer aldığına bakıldığında; problem çözme etkinlikleri en fazla 304 etkinlikle ders kitaplarındaki “Bölüm Değerlendirme” kısmında yer almaktadır. Bunu sırasıyla 300 etkinlikle “Problem Çözüm ve Kuralım” bölümü, 202 etkinlikle “Ünite Değerlendirme” bölümü ve 194 etkinlikle “Konuya Giriş” bölümü takip etmektedir. Bu bilgilere göre problem çözme etkinlikleri en fazla konu anlatımları tamamlandıktan sonra Bölüm Değerlendirme içerisinde yer almaktadır. Ayrıca Bölüm Değerlendirme kısmındaki etkinlikler en fazla 3. sınıf kitaplarında (%39,14), en az 4. sınıf kitaplarında (%4,94) yer almıştır. Problem Çözüm ve Kuralım



bölümünde en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%58) yer verilmişken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer verilmemiştir. Ünite Değerlendirme bölümünde en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%39,60), en az etkinliğe ise 2. sınıf kitaplarında (%12,38) yer verilmiştir. Konuya Giriş kısmında en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%50,52), en az etkinliğe ise 2. sınıf kitaplarında (%9,28) yer verildiği görülmüştür.

Sınıf seviyelerine göre; problem çözme etkinlikleri 1. sınıf ders kitaplarında en fazla 89 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken Problem Çözüm ve Kuralım kısmında hiç etkinlik yer almamıştır. Bunun sebebi ise 1. sınıf matematik ders kitaplarında bu başlığın yer almamasıdır. 2. sınıf ders kitaplarında en fazla 81 etkinlik Bölüm Değerlendirme kısmında en az etkinlik 18 etkinlikle Konuya Giriş kısmında yer almıştır. 3. sınıf ders kitaplarında en fazla etkinlik 119 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken en az etkinlik 48 etkinlikle Konuya Giriş kısmında yer almıştır. 4. sınıf ders kitaplarında ise en fazla etkinlik 174 etkinlikle Problem Çözüm ve Kuralım kısmında yer alırken en az etkinlik 15 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer almıştır. Ders kitaplarında yer alan problem çözme etkinlikleri ders kitaplarındaki bölümler bazında incelendiğinde her bir kategori için dengeli bir dağılımın olduğu değerlendirilmektedir. Problem çözme etkinliklerinde düzenli dağılımın olması, ders kitaplarındaki problem çözme etkinliklerine gerekli önemin verildiğini göstermektedir.

Ders kitaplarında toplam 98 tane problem kurma etkinliği yer almaktadır. Bu etkinliklerden 1 tanesi 1. sınıf, 8 tanesi 2. sınıf, 55 tanesi 3. sınıf ve 34 tanesi 4. sınıf ders kitaplarında yer almıştır. Bu etkinliklerden 11 tanesi yapılandırılmış, 85 tanesi yarı yapılandırılmış ve 2 tanesi de serbest problem kurma etkinliğidir. 1. sınıf ders kitaplarında yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerine hiç rastlanmamış olup sadece 1 tane yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği bulunmuştur. 2. sınıf ders kitaplarında 3 tane yapılandırılmış, 5 tane yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği yer almakta olup serbest problem kurma etkinliği hiç yer almamıştır. 3. sınıf ders kitaplarında 1 tane yapılandırılmış, 54 tane yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği yer almakta olup serbest problem kurma

etkinliğine rastlanmamıştır. 4. sınıf ders kitaplarında 7 tane yapılandırılmış, 25 tane yarı yapılandırılmış ve 2 tane serbest problem kurma etkinliği bulunmuştur. Bu incelemelerden de anlaşılacağı üzere, ders kitaplarında en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri yer almaktadır. Bunun sebebi ise yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin kullanabilmeleri için bir takım bilgi, tablo, şekil, resim vb. içeriyor olmasıdır. Bu bilgileri kullanarak öğrenciler daha kolay problem kurabilmektedirler. Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliği sadece 4. sınıf ders kitabında yer almaktadır. Diğer kitaplarda ise tek bir problem kurma türüne ağırlık verildiği görülmektedir. Diğer taraftan yapılandırılmış problem kurma ve serbest problem kurma etkinlikleri bütün ders kitaplarında yok denecek kadar az sayıdadır. Özellikle serbest problem kurma etkinlikleri 1., 2. ve 3. sınıf ders kitaplarında hiç bulunmamaktadır. Bu yüzden 1. sınıf ders kitaplarından başlamak üzere üç farklı problem kurma stratejisinin olduğu etkinliklere bütün ders kitaplarında yer verilmelidir. Özellikle yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarında daha fazla yer alması gerekmektedir. Sadece yarı yapılandırılmış değil yapılandırılmış ve serbest problem kurma stratejileriyle öğrencilerin problem kurmalarına fırsat verilmeli ders kitapları bu şekilde yapılandırılmalıdır. Ders kitaplarında yer verilen etkinliklerin problem kurma türleri bakımından incelenmesi ile ulaşılan en önemli bulgu problem kurma türlerinin dengeli biçimde birlikte yer aldığı hiçbir ders kitabının bulunmayışıdır. Ev Çimen ve Yıldız'ın (2017) çalışmasında incelediği kitaplarda en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarının olduğunu en az serbest problem kurma durumlarının olduğunu belirtmesi bu çalışmayla paralellik göstermektedir. Zeybek, Üstün ve Birol (2018) ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan 2831 matematiksel aktivitenin sadece 25 tanesinin (%0,8) problem kurma aktivitesinden oluştuğunu tespit etmiştir. Ayrıca, problem kurma etkinliklerine 8. sınıf ders materyalinde hiç yer verilmediğini bulmuşlardır. Üst düzey etkinlik sınıfında yer alan problem kurma etkinliklerinin sayıca azlığı bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Erbaş ve Alacacı (2009) Türk kitaplarında özellikle diğer ülkelerde olmayan ve dikkati çeken olumlu bir problem türü olduğunu belirtmiştir: “Problem kurunuz ve çözünüz.” Bu özelliğin daha fazla ön plana çıkartılması ve bu tür problemlerin nasıl yapılacağına dair örneklerin sunulması problem çözme becerilerinin geliştirilmesi

açısından önemlidir. Yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinlikleri ile öğrencilerin sınırlandırıldığı ya da çoğu zaman özgür bırakıldığı farklı problem türleri ile çalışmalarına fırsat verecek ders kaynaklarının oluşturulması ve sınıf içi uygulamaların tasarlanması gerekmektedir (Cunningham, 2004).

Problem kurma etkinliklerinin matematik ders kitaplarındaki hangi bölümlerde yer aldığına bakıldığında; problem kurma etkinlikleri en fazla 65 etkinlikle ders kitaplarındaki “Problem Çözüm ve Kuralım” kısmında yer almaktadır. Bunu sırasıyla 17 etkinlikle “Bölüm Değerlendirme”, 12 etkinlikle “Ünite Değerlendirme” ve 4 etkinlikle “Konuya Giriş” bölümleri takip etmiştir. Bu bilgilere göre problem kurma etkinlikleri en fazla konu anlatımları tamamlandıktan sonra öğrencilerin problem çözmeleri ve kurmaları için hazırlanmış olan Problem Çözüm ve Kuralım kısmında yer almıştır. Ayrıca Problem Çözüm ve Kuralım kısmındaki etkinlikler en fazla 3. sınıf kitaplarında (%56,92) yer almışken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer almamıştır. Bölüm Değerlendirme kısmında en fazla etkinliğe 3. sınıf kitaplarında (%52,94), en az etkinliğe ise 1. ve 4. sınıf kitaplarında (%5,88) yer verilmiştir. Ünite Değerlendirme bölümünde en fazla etkinliğe 3. sınıf kitaplarında (%75) yer verilmişken, 1. sınıf kitaplarında (%0) hiç yer verilmemiştir. Konuya Giriş kısmında en fazla etkinliğe 4. sınıf kitaplarında (%100) yer verilmişken 1., 2. ve 3. sınıf kitaplarında hiç yer verilmemiştir.

Sınıf seviyelerine göre; problem kurma etkinlikleri 1. sınıf ders kitaplarında sadece 1 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken diğer bölümlerde hiç etkinlik bulunmamıştır. 2. sınıf ders kitaplarında 6 etkinlik Bölüm Değerlendirme kısmında yer alırken 1'er etkinlik Problem Çözüm ve Kuralım ve Ünite Değerlendirme bölümlerinde yer almış, Konuya Giriş kısmında hiç etkinlik yer almamıştır. 3. sınıf ders kitaplarında en fazla etkinlik 37 etkinlikle Problem Çözüm ve Kuralım bölümünde, Bölüm Değerlendirme ve Ünite Değerlendirme bölümlerinde 9'ar etkinlik yer almış, Konuya Giriş kısmında ise hiç etkinlik yer almamıştır. 4. sınıf ders kitaplarında ise en fazla etkinlik 27 etkinlikle Problem Çözüm ve Kuralım kısmında yer alırken bunu sırasıyla 4 etkinlikle Konuya Giriş, 2 etkinlikle Ünite Değerlendirme, 1 etkinlikle Bölüm Değerlendirme kısımları takip etmiştir. Ders

kitaplarında geçen problem kurma etkinlikleri ders kitaplarındaki bölümler bazında incelendiğinde ve kurulan problem kurma etkinliklerinin türlerine göre bakıldığında her bir kategori için dengeli bir dağılımın olmadığı görülmektedir. En fazla problem kurma etkinliği Problem Çözüm ve Kuralım bölümünde iken, en az etkinlik Konuya Giriş bölümünde bulunmaktadır. Problem kurma etkinliklerinde düzensiz dağılımın olması, kimi bölümlerde problem kurma etkinliklerinin hiç yer almaması bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir.

### 5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

Öğretmen görüşleri göz önüne alındığında hangisidir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin öğretmenlerin görüşleri değerlendirilmiştir.

Problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında 2 öğretmen (%16,66) oyun içerikli yöntemlerin etkili olabileceğini söylemiştir. Matematik öğretiminde oyun ve simülasyon (benzetim) kullanımının başarıyı artırdığı ve olumlu tutum geliştirdiği (Akınsola ve Anımasahun, 2007); eğitimde motivasyonu arttırdığı (Knobloch, 2005) araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Aktaran: Aktepe vd., 2015). Öğrencilerin daha fazla ilgisini, dikkatini çeken ve hayal gücünü kullanmasına yardımcı olan yöntemlerin etkili olabileceğini söyleyen 2 öğretmen (%16,66) vardır. Bilgisayar destekli öğretimin derste öğrencilerin ilgi ve motivasyon düzeylerini arttırdığı ve dersi daha eğlenceli hale getirdiği belirtilmiştir (Reaume, 2006'dan akt. Aktepe vd., 2015). Öğrencilerin problem çözme ve kurma etkinliklerinde farklı bakış açılarını geliştirebilecek yöntemlerin etkili olabileceğini söyleyen 3 öğretmen (%25) vardır. Soru-cevap yöntemi konunun pekiştirilmesini, öğrencilerin dikkatlerini toplamasını ve güdülenmesini sağlar. Drama yöntemi öğrencilerin empatik düşünme yeteneklerini, yaratıcılık kabiliyetlerini geliştirir ve güdülerini artırır (Aktepe vd., 2015). Hazırbulunuşluğu düşük, dikkat eksikliği olan farklı seviyelerde öğrencilerin anlayabileceği yöntemlerin etkili olabileceğini 2 öğretmen (%16,66) belirtmiştir.

Yöntem seçiminde hazırbulunuşluğun en etkili unsur olduğu belirtilmektedir (Sağlam, 2011). Problem çözümlerinin aşama aşama anlatıldığı yöntemlerin kullanılmasının etkili olabileceğini söyleyen 2 öğretmen (%16,66) vardır. Öğrencilerin kendi problemlerini kurgulayıp çözebilecekleri farklı problem çözme ve kurma yöntemlerinin olması gerektiğini söyleyen 1 öğretmen (%8,34) vardır. Kendi problemlerini kurgulama anlamında sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler sorular sorarak, araştırarak, bilginin oluşturulması sürecinde yaratıcılıklarını kullanarak elde ettikleri verilerden öğrenme birimlerine ulaşırlar (Keller, 2001; Perry ve Richardson, 2001; Llewellyn, 2002; Hammerman, 2006; Kayacan, 2014; Ormanlı, 2018). Öğretmen ifadelerine göre; etkinliklerin öğrenciyi araştırma ve düşünmeye sevk etmeyen ezberci öğrenme yöntemleriyle yürütülmemesi gerektiği; daha çok öğrencileri araştırma yapmaya ve problem çözmeye teşvik eden yöntemlerle yürütülmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bunun için öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katıldığı, kendi sorularını oluşturduğu, eğlenceli, yeni bilgilerle eski bilgilerini birleştirerek işbirliği içinde çalışabileceği öğrenci merkezli yöntemler tercih edilmelidir. Yeşilpınar Uyar ve Doğanay (2018) farklı derslerin öğretiminde kullanılan öğrenci merkezli yaklaşımların, akademik başarıyı artırmada önemli bir değişken olduğunu belirtmiştir. Ancak amaçlara uygun bir öğretim sürecinin gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi için, strateji yöntem ve tekniğin seçiminden önce; içeriğin, ölçme aracının ve öğrenci özelliklerinin gözden geçirilmesini önermişlerdir.

#### **5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

Öğretim programındaki yönlendirmelere göre hangisidir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin ilgili matematik dersi öğretim programı incelenmiştir.

İncelenen matematik dersi öğretim programında şu ifadeler öne çıkmıştır: Bireysel ve grup çalışmalarına olanak sağlayacak, zamanın etkili kullanıldığı, yeni bilgi ve becerilerin öğretilmesinde öğretmenin rehber olduğu yöntemler kullanılmalıdır. Öğrencilerin önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanan, imkânlar doğrultusunda özgün ve çeşitlilik içeren yöntemler tercih edilmelidir. Bütün öğrencileri kapsayan bireysel farklılıkların gözetildiği, öğrencilerin öğrenme stillerini ve stratejilerini öne çıkaran yöntemler kullanılmalıdır. Öğrencileri matematiksel kavramların içselleştirilmesi, anlaşılması ve yapılandırılması için bireysel ve bireylerarası iletişim kurmaya teşvik eden ve öğrenciler arasındaki bireysel ve kültürel farklılıkların dikkate alındığı gerekli uyarlamalar içeren yöntemler kullanılmalıdır. Kendi düşünce ve akıl yürütmelerini rahatlıkla ifade edebildikleri ve başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksiklik veya boşluğu görebildikleri eğitimi eyleme dönüştürebildikleri yöntemler kullanılmalıdır. Bu çıkarımlara göre program öğrenci merkezli yaklaşımların tercih edilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

#### **5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

İlkokul matematik ders ve çalışma kitaplarında yer alan bilişsel becerilerden problem çözme ve problem kurma becerilerinin 4. sınıf öğrencilerine kazandırılmasında etkili olabilecek yöntem;

İlgili literatürde tanımlanan durumlar göz önüne alındığında hangisidir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin literatürde tanımlanan yaklaşım, yöntem ve teknikler belirlenerek uzman görüşlerine göre değerlendirilmiştir.

Belirlenen 10 kişilik uzman görüşü doğrultusunda her bir yönetime ilişkin kapsam geçerlik oranları hesaplanmıştır. Bu araştırma için hesaplanan 0,62 oranının üstünde değer alan yöntemler etkili yöntemler olarak değerlendirilmiştir. Buna göre; Sorgulamaya Dayalı Öğrenme (KGO=1) ve Problem Çözme Yöntemi ((KGO=1) en yüksek değeri alan yöntemler olarak öne çıkmıştır. Sorgulamaya dayalı öğrenme; problemlerin ya da soruların oluşturulduğu ve öğrencilerin ders süresince bunları çözmeye ya da bunlara cevap bulmaya çalıştığı bir süreç olarak görülmektedir (Wood, 2003). Problem çözme yöntemi matematiksel bir bilginin pekiştirilmesi

kadar, matematiksel bilgiyi genişleten ve derinleştiren anlamlı bir öğrenme süreci olarak tanımlanır. 6, 7 ve 8. sınıf matematik öğretmenlerinin derslerde en sık kullandıkları yöntem problem çözme yöntemi olarak tespit edilmiştir (Sağlam, 2011; Aktepe vd., 2015). İşbirliğine Dayalı Öğrenme, Aktif Öğrenme, Ekiple Öğretim ve Grupla Çalışma Yöntemleri de 0,8'lik kapsam geçerlik oranına sahiptir. Bu yöntemler de etkili yöntemler olarak değerlendirilmiştir. İşbirliğine dayalı öğrenme, öğrencilerin gruplar oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları, grup başarısının değişik yollarla ödüllendirildiği bir yaklaşımdır (Gömleksiz, 1997). Aktif öğrenme, öğrencinin öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıdığı, öğrenene öğrenme sürecinin çeşitli yönleri ile ilgili karar alma ve öz düzenleme yapma fırsatlarının verildiği ve karmaşık öğretimsel işlerle öğrenenin öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlandığı bir öğrenme sürecidir (Ün Açıkgoz, 2011). Ekiple çalışma yöntemi, öğrencilerin ihtiyaçlarına ve okulların imkânlarına uygun çalışma düzenini kurmak üzere öğretmenlerin uzmanlık ilgi ve kaynaklarının birleştirilmesine karar verilmesidir. Grupla çalışma yöntemi, öğrencilerin sınıf ortamında küçük karma gruplar oluşturarak, ortak bir amaç doğrultusunda, birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları ve grup başarısının ödüllendirildiği bir öğrenme yaklaşımıdır. 0,62 kapsam geçerlik oranının altında değer alan Programlı Öğretim (KGO=0,2), Bilgisayar Destekli Öğretim (KGO=0,4), Soru Cevap Yöntemi (KGO=0,4), Örnek Olay İnceleme Yöntemi (KGO=0,4), Tartışma Yöntemi (KGO=0,2), Proje Yöntemi (KGO=0,6), Beyin Fırtınası Tekniği (KGO=0,4) ve İstasyon Tekniği (KGO=0,2) öğretmenler tarafından etkisiz yöntemler olarak değerlendirilmiştir. Bunun yanında "0" ve negatif değer elde eden Gözlem Yöntemi (KGO=0), Mikro Öğretim (KGO=-0,2), Düz Anlatım Yöntemi (KGO=-0,8), Gösteri Yöntemi (KGO=-0,6), Rol Oynama Yöntemi (KGO=-0,2), Gösterip Yaptırma Yöntemi (KGO=-0,6), Benzetim Tekniği (KGO=-0,2) ve Altı Şapkalı Düşünme Tekniği (KGO=-0,2) kullanılmaması gereken yöntemler ve teknikler olarak değerlendirilebilir. Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yöntemi de (KGO=1) uzmanlar tarafından etkili bir yöntem olarak değerlendirildiği için bu araştırmanın deneysel kısmında kullanılmasına karar verilen yöntem olmuştur.

### 5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

DeneySEL işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Problem çözme beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları hem grup içinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Problem Çözme Becerileri Testi'nin ön test olarak uygulanması ile elde edilen verilerin analiz sonuçları incelendiğinde; sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile kontrol grubunun birbirine denk gruplar olduğu, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grubun diğer gruplara göre daha başarılı bir grup olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Problem Çözme Becerileri Testi'nin son test olarak uygulanması ile elde edilen verilerin analiz sonuçları incelendiğinde; deney gruplarında uygulanan yöntemlerin kontrol grubuna göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan yöntemler içerisinde de üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemine göre daha etkili olduğu sonucu elde edilmiştir.

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Benzer şekilde Izzati ve Mahmudi (2018), üstbiliş ve matematikte problem çözme arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada, matematik problemlerinin başarılı bir şekilde çözülebilmesi



için üstbilişin gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Daha yüksek üstbilişe sahip öğrencilerin daha iyi problem çözücü öğrenciler olduklarını tespit etmişlerdir. Goldberg ve Bush (2003), matematiksel problem çözümede kullanılan üstbiliş sürecinin öğrencilerin problem çözme performanslarını ve üstbiliş becerilerini geliştirdiğini söylemişlerdir. Özsoy (2007), üstbiliş stratejileri öğretiminin öğrencilerin Polya tarafından önerilen problem çözme aşamalarındaki başarılarına etkisini incelemiştir. Sonuçlar, üstbilişsel problem çözme etkinlikleri yoluyla üstbiliş stratejileri öğretiminin öğrencilerin problem çözme başarısını arttırdığını göstermiştir. Mevarech ve Kramarski (1997) üstbilişsel bir strateji olan IMPROVE stratejisini uyguladığı çalışmada, bu stratejinin öğrencilerin matematiksel düşünme, problem çözme ve muhakeme etme gibi alanlarda başarılı olmalarına katkı sağladığını belirtmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonuçları araştırmamızın sonuçlarıyla örtüşür nitelikte olup problem çözme sürecinde çeşitli üstbilişsel stratejilerin kullanılmasının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Problem çözme sürecinde kullanılan stratejiler öğrencilere görevi hangi adımları kullanarak tamamlayacağına karar vermesinde; edindiği tecrübeleri sonraki görevlere transfer etmesinde yardımcı olmaktadır. Çünkü bu stratejiler bilinçlidir, farkındalık ve kontrol içermektedir. Ayrıca bu stratejilerin kullanılmasına yönelik hazırlanan materyaller (Yönlendirme Kartlı Çalışma Kağıdı, Davranış Kartlı Çalışma Kağıdı, Problem Çözme Çalışma Kağıdı, Akran Değerlendirme Formu vb.) öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştiren etkenler olarak değerlendirilebilir.

Ayrıca Pilten (2008), matematik dersi problem çözme sürecinde kullanılan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerini geliştirdiğini belirtmiştir. Vula vd. (2017), sözel matematik problemlerinin çözümünde üstbilişsel stratejilerin ve kendini düzenleme süreçlerinin kullanımının öğrencilerin eylemleri, akıl yürütmeleri ve yansıtmaları üzerinde etkili olduğunu ifade etmişlerdir. Sönmez Ektem (2007), problem çözme sürecinde uygulanan üstbiliş stratejilerinin öğrencilerin erişilerine, üstbiliş becerilerine ve matematik dersi tutumlarına olumlu etkisi olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmaların sonuçları üstbilişsel stratejilerin işe koşulduğu derslerde öğrencilerin sadece problem çözme becerilerinin değil aynı zamanda matematiksel muhakeme becerilerinin, öğrenci eylemleri, akıl yürütmeleri

ve yansıtılmalarının, erişimi ve üstbilişsel becerilerinin, memnuniyet ve matematiğe yönelik tutumlarının da geliştiğini göstermektedir.

Rosenzweig vd. (2011), öğrenme yetersizliği olan ve olmayan öğrencilerle yaptığı çalışmada problem çözme sırasında üstbilişsel strateji kullanımının öğrenciler arasında farklı üstbilişsel etkinlik kalıplarını ortaya çıkardığını belirtmişlerdir. Erdoğan (2013), üstbilişsel stratejilerle desteklenen işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarılarını, üstbilişsel becerilerini ve matematik tutumunu geliştirdiğini bulmuştur. Serin (2014), işbirliğine dayalı ortamlarda gerçekleştirilen üstbilişsel sorgulama temelli öğretim uygulamalarının ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Aşık (2015) tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin sözel matematik problemi çözme başarısını geliştirecek üstbiliş odaklı destek programının öğrencilerin üstbiliş becerilerine olumlu yönde katkı yaptığı görülmüştür. Barın (2016), örnek olay tabanlı çevrimiçi öğrenme ortamlarında üstbilişsel strateji kullanım desteğinin problem çözme süreçlerinde öğrencilerin etkinliği tamamlamalarını kolaylaştırdığı, zaman kaybını önlediği, farklı bakış açıları kazanmalarını sağladığı, yeterlik ve eksikliklerinin farkına varıp eksiklikleri gidermeye dönük plan yapmalarına fırsat sunduğu sonucuna ulaşmıştır. Akkaş (2014), farklılaştırılmış problem çözme etkinliklerinin öğrencilerin matematik problemlerini çözme başarısını, problem çözme tutumunu ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiğini ifade etmiştir. Kayacan'ın (2014) Fen Bilgisi öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmanın sonuçlarında öz düzenleme faaliyetleriyle zenginleştirilmiş araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin öğretmen adaylarının kavramsal öğrenmelerini ve akademik öz yeterliklerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmaların sonuçları da üstbilişsel stratejilerin farklı dersler ve yöntemlerle de kullanıldığında öğrencilerin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir. Sadece sorgulamaya dayalı öğrenme sürecine dâhil edilen uygulamalar değil diğer öğrenme süreçlerinin de içine katıldığı üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş uygulamalar da öğrencilerin akademik başarılarını, üstbilişsel farkındalıklarını, yaratıcı düşünme becerilerini, plan yapma becerilerini, problem çözme becerilerini ve matematiğe yönelik tutumlarını geliştirmektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen çalışmaların öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Polat (2009) sorgulayıcı problem çözme yaklaşımının öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini, sınıf içi tartışmalarla yeni çözüm yolları sunduğunu ve farklı şekilde düşünebilmeyi öğrettiğini ifade etmesi bu çalışmanın sonuçlarıyla örtüşür niteliktedir. Ayrıca sorgulamaya dayalı öğrenmenin başarısız öğrencilerin notları üzerinde etkisinin büyük ve kalıcı olduğu (Kogan ve Laursen, 2013), sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin derslerden keyif aldığı, davranışlarında ve motivasyonlarında olumlu bir gelişme olduğu ve matematik başarılarının arttığı (Camenzuli ve Buhagiar, 2014; Caswell ve LaBrie, 2017); öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile matematik öğretmeye yönelik kaygı düzeylerinin zıt yönlü bir ilişkide olduğu (Yavuz, Arslan ve Batdal Karaduman, 2018) yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur.

Sorgulamaya dayalı öğrenmenin diğer derslerde kullanımıyla ilgili (özellikle Fen Bilimleri) yapılan çalışmalarda çeşitli etkileri incelenmiştir. Sorgulama yöntemi ile yürütülen derslerde öğrencilerin başarılarının arttığı, bilimsel süreç becerilerinin geliştiği, Fen ve Teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirdiği, kavram öğrenmelerini geliştirdiği, akademik öz yeterliklerini geliştirdiği ayrıca sorgulama temelli etkinliklerin okul öncesi dönemde uygulanabilir olduğu sonuçları elde edilmiştir. (Gençtürk ve Türkmen, 2007; Duban, 2008; Çakar, 2013; Kayacan, 2014; Eti, 2016; Ünal, 2018). Bu sonuçlar göstermektedir ki; öğretim programlarının öngördüğü şekilde sorgulama süreçlerinin uygulanması öğrencilerin özgür sorular oluşturarak kendi bilgilerini yapılandırmasına fırsat vermektedir. Ayrıca Zhang (2015) öğretmen rehberli sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme başarısını ve motivasyonunu olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Bu sonuç sorgulamaya dayalı öğrenmenin dört farklı çeşidinin de sınıf uygulamalarında kullanılabileceğini göstermektedir.

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Çözme Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç kontrol grubunda yürütülen çalışmaların da öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Bu gruptaki öğrenciler de problem çözme çalışmaları yürütmüş olup gelişim göstermeleri normaldir. Sonuç itibariyle kontrol grubunda öğretim programının öngördüğü şekilde yürütülen çalışmalar öğrenci merkezli çalışmalar olup bu çalışmaların öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştireceği bir gerçektir.

#### **5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Problem kurma beceri gelişimleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilen alt probleme ilişkin deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanları hem grup içinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Problem Kurma Becerileri Testi'nin ön test olarak uygulanması ile elde edilen verilerin analiz sonuçları incelendiğinde; araştırma öncesinde her üç grupta da yer alan öğrencilerin problem kurma becerileri birbirine benzer çıkmıştır. Buna göre üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grubun kontrol grubuyla denk gruplar olduğu görülmüştür.

Problem Kurma Becerileri Testi'nin son test olarak uygulanması ile elde edilen verilerin analiz sonuçları incelendiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin problem kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar; deney gruplarında yürütülen uygulamaların kontrol grubunda yürütülen çalışmalara göre daha etkili olmadığını göstermiştir.

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirdiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen çalışmaların öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Yapılan çalışmalarda üstbilişsel strateji eğitiminin öğrencilerin başarısını etkilediği ve öğrencilerin bilgi ve düzenleme süreçleri üzerinde pozitif bir etkisinin olduğu (Nelson, 2012); öğrencilerin akademik başarılarını, üstbilişsel farkındalıklarını ve memnuniyetlerini arttırdığı (Weaver, 2012) belirtilmektedir. Ayrıca Tian (2016) IMPROVE adlı üstbilişsel öğretim yönteminin öğrencilerin matematiksel işlemsel ve kavramsal bilgisini ve bilişin düzenlemesini desteklediğini ifade etmiştir. Kahramanoğlu ve Deniz (2012), üstbiliş becerilerinin matematik başarılarını pozitif yönde anlamlı olarak yordadığı sonucuna ulaşmıştır. Yıldız (2014) problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini ve üstbilişsel farkındalık seviyelerini anlamlı seviye artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Bu sonuçlara göre; üstbilişsel stratejilerin kullanımı öğrencilerin çeşitli alanlarda başarılarını arttırmaktadır. Problem kurma sürecinde de sorgulama becerileriyle üstbilişsel stratejilerin kullanılması öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmiştir. Problem kurma sürecinde öğrenciler öğrenme sürecine aktif olarak katılmış ve kendi problemlerini oluşturmuşlardır. Bu süreçte kendi düşüncelerini, varsayımlarını ve faaliyetlerini izlemiş ve düzenleme çabası içerisine girmişlerdir. Kendi faaliyetlerini izleme ve düzenleme çabası içerisinde öğrencilere hazırlanan materyaller (Ödev Yönlendirme Kartı, Hata Değerlendirme Formu, Akran Değerlendirme Formu vb.)

yardımcı olmuştur. Hazırlanan bu materyaller öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştiren etkenler olarak görülmektedir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Problem kurma becerilerinin gelişmesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sorgulamaya dayalı öğrenme sürecinde öğretmenin sınıfında öğrencilerinin matematiksel düşüncelerini ortaya çıkarmak ve kavramsal anlayışlarını geliştirmek için kasıtlı sorular sorması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca öğrencilerin matematik dili kullanmaları için teşvik edilmeleri gerektiği ifade edilmektedir (Kim, 2017). Çünkü sorgulamaya dayalı öğrenmenin özünde sorular sormak vardır ve bu sorulara çözüm aranmaktadır. Caswell ve LaBrie (2017) tarafından sorgulamaya dayalı sınıf etkinliklerinde içeriğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşıldığı ve saklandığı belirtilmektedir. Ayrıca eleştirel düşünme becerisini ve derse katılımı olumlu yönde etkilediğini ifade etmişlerdir.

Yalçın (2017) problem kurma stratejilerine dayalı öğretimin öğrencilerin problem kurma başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Işık ve Kar (2012b) tarafından ilköğretim matematik öğretmenlerinin, problem kurmaya yönelik genel olarak olumlu görüşlere sahip oldukları, geometri dışındaki diğer öğrenme alanlarında problem kurma etkinliklerine yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Zehir (2013) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesir işlemlerine yönelik problem kurma becerilerini incelediği araştırmada, adayların son test için kurmuş oldukları problem cümlelerindeki hata sayılarının önemli ölçüde azaldığını tespit etmiştir. Öğrenci, öğretmen adayı ve öğretmenlerle yapılan bu araştırmalarda problem kurma çalışmalarının her grup için problem kurma becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Kar (2014) öğretmenlerin problem kurmaya yönelik öğretim için matematik bilgisinde eksikliklerin olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca ortaokul ikinci sınıf öğrencilerinde görülen kavramsal hatalar ve problemlerin semantik yapısına yönelik eğilimler, benzer şekilde matematik öğretmenlerinde de görülmüştür. Ngah, Ismail,

Tasir ve Said (2016) tarafından problem kurmanın matematik derslerinde gerçekçi bir şekilde uygulanabilecek potansiyel bir pedagojik yaklaşım olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma testindeki puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğinin belirlenmesi (Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017) ve yürütülen problem kurma çalışmalarının cinsiyet değişkeni üzerinde öğrencilerin problem çözme başarısının artmasında etkili olmadığını (Salman, 2012) ifade edilmesi cinsiyet değişkeninin problem kurma üzerinde etkili bir değişken olmadığını göstermektedir.

Problem çözme ve problem kurma arasında sıkı bir ilişkinin olduğu araştırmalarda ifade edilmektedir. Van Harpen ve Sriraman (2012) Çin ve Amerika'da öğrenim gören lise öğrencilerinin problem kurma ve problem çözme performanslarını karşılaştırdıkları araştırmada, problem kurma ile problem çözme arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır. Katrancı (2014) işbirliğine dayalı ortamlarda problem kurma çalışmalarının öğrencilerin matematiksel anlamalarını ve problem çözme başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığını bulmuştur. Problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme ve problem kurma başarılarını arttırdığı Turhan (2011) ve matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği Salman (2012) tarafından ifade edilmiştir. Arıkan (2014) bir matematik problemini birden fazla yoldan çözen öğrencilerin problem kurma başarılarının yüksek olduğunu belirtmiştir. Silver ve Cai (1997) iyi problem çözümlerinin kötü problem çözümlere göre daha fazla ve daha karmaşık problem ürettiklerini belirtmiştir. Özgen vd. (2017) öğrencilerin problem kurma puanlarının genel akademik başarılarına ve matematik dersi başarılarına göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiğini bulmuştur. Ayrıca öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumları ile problem kurma becerileri arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Rosli (2013) matematik başarısı, problem çözme becerileri, kurulan problemlerin düzeyleri ve matematiğe yönelik tutuma dair problem kurmanın olumlu etkilerini tespit etmiştir. Buna karşın Turhan ve Güven (2014) problem kurma yaklaşımı ile gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısını etkilemediği ancak problem kurma becerisini geliştirdiğini ifade etmiştir. Gökkurt, Örnek, Hayat ve Soylu (2015) Polya'nın problem çözme sürecinde ortaya koyduğu

üç aşamada (problemi anlama, çözüm için plan hazırlama ve değerlendirme) ve problem kurma aşamasında yeterli olmadıklarını ifade etmiştir. Yapılan bu çalışmalar problem kurma ve problem çözmenin birbirini etkileyen iki unsur olduğunu ve birbirinden ayrı düşünülmemeyeceğini göstermektedir.

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin Problem Kurma Becerileri Testi ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda yürütülen problem kurma çalışmaları diğer gruplar kadar olmasa da öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştirmiştir.

#### **5.1.7.1. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilen alt problemde deney ve kontrol gruplarının problem kurma becerileri testindeki yapılandırılmış problem kurma sorularına ilişkin ön test ve son test puanları hem grup içinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Yapılandırılmış problem kurma sorularının ön test puanları analiz edildiğinde; araştırma öncesinde her üç grupta da yer alan öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerileri birbirine benzer çıkmıştır. Buna göre üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grubun kontrol grubuyla denk gruplar olduğu görülmüştür.



Yapılandırılmış problem kurma sorularının son test puanları analiz edildiğinde; üstbilişsel stratejilerle desteklenmiş sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin ve sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecine göre daha etkili olduğu ve öğrencilerin yapılandırılmış problem becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulanan yöntemler içerisinde de her iki yöntemin benzer düzeyde öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerini geliştirdiği görülmüştür.

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç göstermektedir ki üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen çalışmalar öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerini geliştirmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre yapılandırılmış problem kurma becerilerinin gelişmesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerinin yapılandırılmış problem kurma soruları ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol

grubunda yürütülen çalışmaların diğer gruplar kadar olmasa da öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerini geliştirdiğini görmekteyiz.

### 5.1.7.2. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

DeneySEL işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Yarı yapılandırılmış problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilen alt problemde deney ve kontrol gruplarının problem kurma becerileri testindeki yarı yapılandırılmış problem kurma sorularına ilişkin ön test ve son test puanları hem grup içinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Yarı yapılandırılmış problem kurma sorularının ön test puanları analiz edildiğinde; araştırma öncesinde her üç grupta da yer alan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri birbirine benzer çıkmıştır. Buna göre üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grubun kontrol grubuyla denk gruplar olduğu görülmüştür.

Yarı yapılandırılmış problem kurma sorularının son test puanları analiz edildiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, deney gruplarında yürütülen uygulamaların kontrol grubunda yürütülen çalışmalara göre daha etkili olmadığını göstermiştir.

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun yarı yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen çalışmalar öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerini geliştirmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun yarı yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerinin gelişmesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun yarı yapılandırılmış problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma soruları ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda yürütülen problem kurma çalışmaları diğer gruplar kadar olmasa da öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma becerilerini geliştirmiştir.

### **5.1.7.3. Onuncu Alt Probleme İlişkin Sonuçlar ve Tartışma**

Deneysel işlem süreci tamamlandıktan sonra, üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı I. deney grubunda (sorgulama+üstbiliş), yalnızca sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı II. deney grubunda (sorgulama) ve öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettirildiği kontrol grubunda yer alan öğrencilerin;

Serbest problem kurma beceri gelişimleri alt boyutu anlamlı bir farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilen alt problemde deney ve kontrol gruplarının

problem kurma becerileri testindeki serbest problem kurma sorularına ilişkin ön test ve son test puanları hem grup içinde hem de gruplar arasında karşılaştırılmıştır.

Serbest problem kurma sorularının ön test puanları analiz edildiğinde; araştırma öncesinde her üç grupta da yer alan öğrencilerin serbest problem kurma becerileri birbirine benzer çıkmıştır. Buna göre üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grup ile sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin uygulandığı grubun kontrol grubuyla denk gruplar olduğu görülmüştür.

Serbest problem kurma sorularının son test puanları analiz edildiğinde; deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin serbest problem kurma becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, deney gruplarında yürütülen uygulamaların kontrol grubunda yürütülen çalışmalara göre daha etkili olmadığını göstermiştir.

Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun serbest problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin serbest problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuç göstermektedir ki üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen çalışmalar öğrencilerin serbest problem kurma becerilerini geliştirmiştir.

Sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin gerçekleştirildiği grubun serbest problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Öğrencilerin serbest problem kurma ön test son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Bu sonuca göre serbest problem kurma becerilerinin gelişmesinde sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminin etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Öğretim programının öngördüğü öğrenme sürecinin devam ettiği grubun serbest problem kurma sorularına ait ön test son test puanları karşılaştırıldığında;

Kontrol grubu öğrencilerinin serbest problem kurma soruları ön test son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir. Kontrol grubunda yürütülen çalışmalarının öğrencilerin serbest problem kurma becerilerini geliştirmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Problem kurmanın üç alt boyutuyla ilgili genel bir değerlendirme yapacak olursak; öğrencilerin uygulamalar öncesi ön test puanlarına göre grupların birbirine denk gruplar olduğu görülmüştür.

Uygulamalar sonrasında gruplar arası son test puanlarına göre Deney I ve Deney II grubunda bulunan öğrenciler Kontrol grubuna göre sadece yapılandırılmış problem kurma becerilerinde anlamlı düzeyde bir artış göstermiştir. Diğer alt boyutlarda gruplar arası anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Bu sonuçlara göre; uygulanan yöntemler gruplar arasında sadece öğrencilerin yapılandırılmış problem kurma becerilerinin geliştirilmesinde daha etkili olmuştur.

Alt boyutlara ilişkin grupların ön test son test puanları karşılaştırıldığında her üç grubun öğrencisi anlamlı düzeyde bir gelişme göstermiştir. Uygulanan yöntemler ve çalışmalar her üç grupta da öğrencilerin yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma becerilerini geliştirmişken, sadece serbest problem kurma becerisi kontrol grubunda gelişme göstermemiştir.

Problem kurma, yeni bir problemin tasarlanması ya da verilen problemin yeniden düzenlenmesidir (Silver, 1994). Öğrenciler farklı problem kurma etkinliklerinde farklı problem kurma becerisi ortaya koymaktadır. Çünkü problem kurma stratejileri kendi içinde farklı seçenekler sunmakta ve bunları öğrencilerin kullanarak problemler kurması sağlanmaktadır. Bu çalışmanın gruplar arası son test puanlarına göre, öğrencilerin sadece yapılandırılmış problem kurma becerileri gelişme göstermiştir. Diğer beceri alanlarında gruplar arasında bir gelişme tespit edilememiştir. Ayrıca grupların kendi içinde yürüttükleri çalışmalarda her üç alt boyutta da öğrencilerin gelişme gösterdikleri görülmüş sadece kontrol grubundaki öğrencilerin serbest problem kurma becerilerinde herhangi bir gelişme kaydedilememiştir. Bu durum deney gruplarında yürütülen çalışmaların etkili

olduğunu ve kontrol grubunda yürütülen çalışmaların yetersiz olduğunu göstermektedir. Deneysel gruplarında yürütülen çalışmalarda etkinliklerin nasıl yürütüleceğine dair hazırlanmış olan materyaller (Hata Değerlendirme Formu, Kontrol Listesi, Yansıtıcı Günlük Yazma Formu vb.) öğrencilerin problem kurma becerilerini geliştiren etkenler olarak değerlendirilmektedir. Bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde; Tertemiz ve Sulak (2013) çalışmalarında, ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerini kullandıkları tekniklere göre incelemişlerdir. Öğrencilerin çoğunun problem kurarken kullandıkları teknik koşulları ve konuyu değiştirmeden verilen verilerin değerlerini değiştirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. “Verilen ve istenen bilgiyi ters çevirme” ve “Verilen verileri ve konuyu değiştirmeyip, koşulları değiştirme” sınıflandırmalarında hiçbir problemin kurulamadığı belirlenmiştir. Ngah vd., (2016) tarafından yapılan çalışmada serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre öğrencilerin problem kurma becerileri incelenmiştir. Çalışma sonunda yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma durumlarına kıyasla, serbest problem kurma durumlarının daha zorlu bir görev olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde Özgen vd. (2017) ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin farklı problem kurma becerilerini incelemiştir. Bu araştırma sonunda öğrencilerin farklı problem kurma becerileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken, öğrencilerin serbest problem kurma etkinliklerinde biraz daha zorlandığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre; ilgili araştırmalardaki sonuçlar ile bu çalışmada elde edilen sonuçların benzerlik gösterdiği söylenebilir. Çünkü yapılandırılmış problem kurma becerilerinde öğrenciler hazır problem durumlarından daha kolay problemler üretebilmektedir. Yarı yapılandırılmış problem durumlarında öğrencilerin kullanması için ham veriler, resimler, tablolar, şekiller vb. olmasına rağmen bu verileri birleştirerek problem kurmada zorlanmaktadırlar. Aynı şekilde serbest problem kurma durumlarında da öğrencilere örnek teşkil edecek bilgilerin sınırlı olması onların problem kurmada zorlanmalarına sebep olmaktadır. Bu yüzden matematik derslerinde farklı problem kurma etkinliklerine sık sık yer vermek faydalı olacaktır.

Farklı çalışma gruplarıyla yapılan araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Işık ve Kar (2012a) yarı yapılandırılmış durumlar üzerinden sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerilerini incelemiştir. Kurulan problemlerin soru kökleri analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının basit hesaplamalar ile çözülebilecek problemleri daha fazla tercih ettiği görölmüştür. Ayrıca verilen ifadeleri farklı matematiksel kavramlarla ilişkilendiren problem çeşitlerinin de sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir. Kılıç (2013) araştırmasında, sınıf öğretmeni adaylarının serbest, yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında farklı problem kurma stratejilerini kullandıklarını belirlemiştir. Ancak problem kurma durumunun yapısına bağlı kalma ve öğrencinin izleyeceği adımları düşünme gibi stratejilerin ise yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarında ortak olduğu ortaya konmuştur. Kırnap Dönmez (2014) ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yapılandırılmış problem kurmada çok daha başarılı olmalarına rağmen aynı yeterliliği yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma etkinliklerinde gösteremediklerini ortaya çikarmıştır. Bu araştırmaların öğretmen adayları ile yapılmasına karşın, bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermesi dikkat çekmektedir. Bu manada her kademedede öğrencilerin problem kurmada zorlandıkları görölmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için küçük yaşlardan itibaren öğrencileri problem kurma çalışmalarıyla meşgul etmek faydalı olacaktır.

Öğrencilerin farklı problem durumlarıyla ilgili problem kuramama sebepleri arasında öğretmenlerin problem kurmayla ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları gösterilebilir. Bu konuyla ilgili Işık ve Kar (2012b) ilköğretim matematik öğretmenlerinin ders sürecinde genel olarak yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine yer verdiklerini, buna karşın serbest problem kurma etkinliklerini yaptırmadıklarını tespit etmişlerdir. Diğer bir sebepte ders kitaplarında öğrencilerin farklı problem durumlarıyla çalışacak etkinlik sayısının yetersiz olması gösterilebilir. Farklı türden problem kurma etkinlik sayısının az olması öğrencilerin farklı problem durumlarını görerek üretken olmalarını engellemektedir. Bu konuyla ilgili Işık (2010) incelediği matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma stratejilerinin henüz istenilen yaygınlığa ulaşamadığını tespit etmiştir. Arıkan ve Ünal (2013) öğrencilerin istenen duruma uygun problem kuramadıklarını bu

durumun, kitapta yer alan problem kurma etkinliğinin, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyine uygun olmamasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir. Cai ve Jiang'a (2016) göre problem kurma görevlerinin hem Çin hem de ABD ders kitaplarında sınıf düzeylerine, problem kurma çeşitliliğine, problem kurma görevlerinin tasarımlarına göre daha fazla yer alması gerektiği ifade edilmiştir. Ev Çimen ve Yıldız (2017) inceledikleri ders kitapları içerisinde özel bir yayınevine ait sekizinci sınıf ders kitabı dışında tüm kitaplarda problem kurma etkinliklerine sınırlı sayıda ve çeşitlilikte yer verildiğini tespit etmiştir. Ayrıca problem kurma etkinliklerinin alt öğrenme alanlarında dengeli bir dağılımda olmadığı, öğrenme alanlarının tamamını kapsayan ve tüm problem kurma türlerini içeren bir kitabın olmadığı görülmüştür. Bu yüzden matematik ders kitaplarında yeterli sayıda farklı problem kurma etkinliklerine yer verilmesi etkili olacaktır.

Matematik Dersi Öğretim Programı “Doğal sayılarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini gerektiren problemleri çözer ve kurar.” şeklindeki kazanımlarla problem çözme ve kurmanın önemini vurgulamaktadır. Matematik derslerinde öğretmenlerimiz problem çözme etkinliklerine yeteri kadar önem vermelerine rağmen problem kurma etkinliklerine gereken önem verilmemektedir. Her ne kadar Yıldız (2014) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının problem ve problem kurma ile ilgili genel bilgi seviyelerinin yeterli olduğu, problem kurma çalışmalarına bakış açılarının da olumlu olduğu sonucuna ulaşmış olsa da öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin genel olarak düşük seviyede olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı şekilde sınıf öğretmenlerinin de problem kurmaya ilişkin bilgi seviyelerinin ve becerilerinin düşük olduğu düşünülmektedir. Bu anlamda öğretmenlerimiz problem kurma etkinliklerine gereken önemi vermeli öğrenme-öğretme sürecinde çok daha fazla problem kurma etkinliklerine yer vermelidir. Bu etkinliklerle öğrencilerin küçük yaşlardan itibaren karşılaşmaları sağlanmalıdır. Ayrıca matematik ders kitaplarında da farklı türden yeterli sayıda problem kurma etkinlikleriyle öğrencilerin çalışma imkânı bulması sağlanmalıdır. Bu sayede öğrencilerin farklı problem kurma etkinliklerine aşina olmaları sağlanmış ve problem çözme ve problem kurma becerileri geliştirilmiş olacaktır.



## 5.2. Öneriler

1. Araştırma sonuçları; ders kitapları hazırlanırken problem çözme etkinliklerinin daha nitelikli hazırlanması gerektiğini göstermektedir. Bunun için ilkokulda somut işlemler döneminde bulunan öğrencilerin problem çözme basamaklarını ve yönergelerini net bir şekilde anlayacağı etkinlikler ders kitaplarında yer almalıdır. Bu etkinliklerin soyut veriler ve karmaşık çözümler içermeyecek, materyal kullanımını destekleyecek şekilde gündelik hayat problemlerini kapsayan etkinliklerden oluşması sağlanmalıdır.

2. Ders kitapları hazırlanırken problem kurma etkinliklerinin sayıca daha fazla yer alması sağlanmalıdır. Problem kurma adımlarının verildiği örnek ve etkinliklerin, farklı seviyelerde öğrencilerin kuracakları etkinliklerin ve farklı türde problem kurma etkinliklerinin sayısının artırılması gerekmektedir.

3. Sınıf seviyesi yükseldikçe kazanım ve konu sayısı artış göstermektedir. Bu sebeple ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinlik sayılarının sınıf seviyesine göre artan oranlarda yer alması sağlanmalıdır.

4. Ders kitapları hazırlanırken problem çözme ve problem kurma etkinliklerinin ders kitaplarındaki bölümlere göre dengeli bir dağılım içerisinde yer alması sağlanmalıdır.

5. Öğrencilerin farklı problem kurma stratejilerine aşina olmaları gerekmektedir. Bunun için problem kurma stratejilerinin her üçünün de ders kitaplarında yer alması sağlanmalıdır. Sınıf seviyesi yükseldikçe bu etkinliklerin sayıları da buna paralel biçimde artırılmalıdır.

6. Problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılmasında öğrencileri araştırma yapmaya ve problem çözmeye teşvik eden yöntemler öğretmenler tarafından tercih edilmelidir.

7. Öğretmenler tarafından, öğrencilerin problem çözme ve problem kurma aşamalarında sorular sorarak, araştırarak, bilgileri analiz ederek, verileri faydalı

bilgilere dönüştürme sürecinde üstbiliş becerilerini işe koşabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır.

**8.** Öğretmen ve öğretmen adaylarının üstbiliş ve sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi hakkında bilgi sahibi olabilmeleri için hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

**9.** Araştırmacı tarafından hazırlanan üstbiliş geliştiren materyallerin öğrenme sürecinde öğretmen ve öğrenciler tarafından kullanılması faydalı olacaktır.

**10.** Farklı türde problem kurma etkinliklerinin yürütüldüğü sınıf içi uygulamaların sınıf öğretmenleri tarafından tasarlanması ve uygulanması için öğretmenlere problem kurma hakkında eğitimler düzenlenebilir.

**11.** Problem kurma becerisi de problem çözme becerisi kadar önemli bir beceridir ve problem çözmeden ayrı düşünülmemelidir. Bu yüzden öğretmen yetiştirme programlarında bu durum göz önünde bulundurularak problem çözme sürecinde problem kurmanın önemi ve problem kurma becerisinin geliştirilmesine yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.

**12.** Bu araştırmada deneysel işlemler sonucunda öğrencilerin problem çözme ve problem kurma beceri gelişimleri incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem kurma becerilerinin problem çözme becerilerine etkisini ortaya koyan çalışmalar yürütülebilir.

**13.** Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi nicel boyutta yürütülmüştür. Yapılacak olan diğer araştırmalarda bu sürece ilişkin öğretmen ve öğrencilerin görüşlerini ortaya koyan nitel araştırmalar yapılabilir.

**14.** Bu araştırma ilkokul 4. sınıf matematik dersi problem çözme ve problem kurma kazanımları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak farklı konu alanlarında, farklı derslerde ve farklı sınıf seviyelerinde deneysel araştırmalar yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Abu-Elwan, R. (1999). The development of mathematical problem posing skills for prospective middle school teachers. (Edited by: A. Rogerson). *Proceedings of the International Conference on Mathematical Education into the 21st Century: Social Challenges, Issues and Approaches*, 2, 1-8. Cairo, Egypt.
- Abu-Elwan, R. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in S. E. Asia*, 25(1), 59-69.
- Adair, J. (2000). *Karar Verme ve Problem Çözme*. (Çeviren: N. Kalaycı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akay, H. (2006). *Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akkaş, E. (2014). *Farklılaştırılmış Problem Çözme Öğretiminin Üstün Zekalı ve Yetenekli Öğrencilerin Matematik Problemlerini Çözmelerine, Tutumlarına ve Yaratıcı Düşüncelerine Etkileri*. Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akpullukçu, S. (2011). *Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aktepe, V., Tahiroğlu, M. ve Acer, T. (2015). Matematik öğretiminde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkin öğrenci görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, 127-143.
- Albayrak, M., İpek, A. S. ve Işık, C. (2006). Temel işlem becerilerinin öğretiminde problem kurma-çözme çalışmaları. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 1-11.
- Altun, M. (2000). İlköğretimde problem çözme öğretimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 147. [http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli\\_Egitim\\_Dergisi/147/altun.htm](http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/147/altun.htm), Erişim Tarihi: 20.01.2018.
- Altun, M. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve İlköğretim Matematik Öğretmenleri için Matematik Öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.

- Alvarado, A. E. and Herr, P. R. (2003). *Inquiry-based Learning: Using Everyday Objects*. California: Corwin Press.
- Arıkan, E. E. (2014). *Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Problemi Çözme-Kurma Becerilerinin ve Problem Kurma ile İlgili Metaforik Düşüncelerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Arıkan, E. E. ve Ünal, H. (2013). İlköğretim 2. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 305-325.
- Ariani, G. (2015). Improving students' reading comprehension using M.U.R.D.E.R technique. *JOLLIET*, 2(1), 24-29.
- Aşık, G. (2015). *Üstbiliş Odaklı Problem Çözme Destek Programı Tasarım Çalışması*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N. (2006). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Anı Yayınları.
- Aydoğdu İskenderoğlu, T. ve Baki, A. (2011). İlköğretim 8. Sınıf matematik ders kitabındaki soruların pisa matematik yeterlik düzeylerine göre sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 288-301.
- Ayre, C. ve Scally, A. J. (2014). Critical values for lawshe's content validity ratio: Revisiting the original methods of calculation. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79-86.
- Bağcı Kılıç, G. (2006). *İlköğretim Bilim Öğretimi*. İstanbul: Morpa Yayıncılık.
- Baker, L. (1989). Metacognition, comprehension monitoring, and the adult reader. *Educational Psychologist*, 1, 3-38.
- Bakılan Mutu, B. (2008). *6. ve 7. Sınıf Matematik Ders Kitapları Hakkında Öğretmen Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler İçin Bilgisayar Destekli Matematik*. İstanbul: Ceren Yayın ve Dağıtım.
- Banchi, H. and Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26-29.

- Bannert, M. (2009). Promoting self-regulated learning through prompts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 23(2), 139-145.
- Barın, S. (2016). *Örnek Olay Tabanlı Çevrimiçi Öğrenme Ortamlarında Üstbilişsel Strateji Kullanım Desteğinin Problem Çözme Süreçlerindeki Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Baykul, Y. (2014). *İlkokulda Matematik Öğretimi* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Beaton, A. E., Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., Kelly, D. L. and Smith, T. (1996). *Mathematics achievement in middle school years: IEA's Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Boston, MA: Centre for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Bekdemir, M., Okur, M. ve Kasar, N. (2011). 2005-İlköğretim matematik öğretim programının uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi. *EÜFBED - Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 1-22.
- Bingham, A. (1983). *Çocuklarda Problem Çözme Yeteneklerinin Geliştirilmesi*. (Çevirenler: S. Yıldız ve A. F. Oğuzhan). İstanbul: MEB Basımevi.
- Birgin, O. ve Kutluca, T. (2007). 7. sınıf matematik dersinde excel ve coypu programları yardımıyla çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi EDU* 7, 2(2).
- Blakey, E. and Spence, S. (1990). Developing metacognition. *ERIC Digest [on-line]*. ERIC Clearing house on Information Resources Syracuse NY.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. and Cocking, R. R. (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. (Edited by: F. E. Weinert, R. H. Kluwe). *Metacognition, Motivation, and Understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 65-116.
- Brown, S. I. and Walter, M. I. (1990). *The Art of Problem Posing*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, S. I. and Walter, M. I. (1993). Problem posing in mathematics education. (Edited by: S. I. Brown, M. I. Walter). *Problem Posing: Reflection and Applications*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 16-27.

- Bulut, A. (2013). *İlkokul Matematik Kitaplarının Kullanımına İlişkin Sınıf Öğretmeni ve Öğrenci Görüşlerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bulut, S., Boz-Yaman, B. ve Yavuz, F. D. (2016). 7. Sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 15(4), 1164-1190.
- Bunar, N. (2011). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kümeler, Kesirler ve Dört İşlem Konularında Problem Kurma ve Çözme Becerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ayfonkarahisar.
- Burns, M., Dimock, V. and Martinez, D. (2000). Action + reflection = learning. *Technology Assistance Program Newsletter: TAP into Learning*, 3(2), 1-4.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(5), 719-737.
- Cai, J. and Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421.
- Cai, J. and Jiang, C. (2016). An analysis of problem-posing tasks in chinese and us elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 1521-1540.
- Camenzuli, J. and Buhagiar, M. A. (2014). Using inquiry-based learning to support the mathematical learning of students with SEBD. *The International Journal of Emotional Education*, 6(2), 69-85.
- Canibey, K. (2013). *Yeni Matematik Öğretim Programında Benimsenen Ölçme ve Değerlendirme Anlayışının 9. Sınıf Matematik Ders Kitaplarına Yansımalarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Cantürk Günhan, B. (2006). *İlköğretim II. Kademedeki Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Capps, D. K. and Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24, 497–526.
- Caswell, C. J. and LaBrie, D. (2017). Inquiry based learning from the learner's point of view: A teacher candidate's success story. *Journal of Humanistic Mathematics*, 7(2), 161-186.
- Charles, R., Lester, F. K. and O'Daffer, P. (1988). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D. and Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *International Reviews on Mathematical Education (ZDM)*, 37(3), 149-158.
- Coffman, T. (2012). *Using Inquiry in the Classroom: Developing Creative Thinkers and Information Literate Students* (2th Edition). Lanham, MD: Rowman & Littlefield Education.
- Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-45.
- Costa, A. L. (1984). Mediating the metacognitive. *Educational Leadership*, 42(3), 57- 62.
- Costa, A. L. and Kallick, B. (2008). *Learning and leading with habits of mind: 16 essential characteristics for success*. ASCD.
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry Research Design: Choosing among Five Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research Planning, Conducting and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (4th Edition). Boston: Pearson Education.
- Creswell, J. W. and Plano-Clark, V. L. (2015). *Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi*. (Çeviri Editörleri: Y. Dede ve S. B. Demir). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Crocker, L. M. and Algina, J. (1986). *Introduction to Classical and Modern Test Theory*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Cunningham, R. F. (2004). Problem posing: An opportunity for increasing student responsibility. *Mathematics and Computer Education*, 38(1), 83-89.

- Çakar, E. (2013). *Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Erişilerine, Kavram Öğrenmelerine, Üstbiliş Farkındalıklarına ve Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Çepni, S. (2011). Performansların değerlendirilmesi. (Editör: E. Karip). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi, 233-291.
- Dapğın, M. (2015). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Ders Kitabı Dışında Kaynak Kullanımları Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gaziantep.
- Darling-Hammond, L., Austin, K., Cheung, M. and Martin, D. (2003). *Thinking about thinking: Metacognition*. Stanford University School of Education. [http://www.learner.org/courses/learningclassroom/support/09\\_metacog.pdf](http://www.learner.org/courses/learningclassroom/support/09_metacog.pdf), Erişim Tarihi: 05.03.2018.
- Davis, E. A. (2003). Prompting middle school science students for reflection: Generic and directed prompts. *The Journal of the Learning Sciences*, 12(1), 91–142.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning mathematics from instruction. *Applied Psychology*, 53, 279–310.
- Demirel, Ö. (1995). *Genel Öğretim Yöntemleri*. Ankara: USEM Yayınları.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K. (2005). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. ve Kiroğlu, K. (2005). Eğitim ve ders kitapları. (Editörler: Ö. Demirel ve K. Kiroğlu). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Desoete, A. (2001). *Off-Line Metacognition in Children with Mathematics Learning Disabilities*. Doctoral Dissertation, Universiteit Gent, Dutch, Belgium.
- Dewey, J. (1933). *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective thinking to the Educative Process*. Boston: DC Heath and Company.
- Dickerson, V. M. (1999). *The Impact Of Problem-Posing Instruction On The Mathematical Problem-Solving Achievement Of Seventh Grades*. Doctoral Dissertation, Faculty of Graduate School of Emory University Department of Educational Studies, USA.



- Dinçer, S. (2014). *Eğitim Bilimlerinde Uygulamalı Meta-Analiz. [Applying Meta-Analysis on Educational Science]*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dönmez, A. (2017). *Oyun Destekli Öğretim Ortamı İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerinin Sayı Örüntülerindeki Üstbilişsel Farkındalıklarını ve Üstbilişsel Strateji Kullanma Becerilerini Nasıl Etkiler?* Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Duban, N. (2008). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinin Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Göre İşlenmesi: Bir Eylem Araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Duman, T., Çakmak, M. (2011). Ders kitaplarının nitelikleri. (Editör: Leyla Küçükahmet). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 17-32.
- Duman, T., Karakaya, N., Çakmak, M., Eray, M. ve Özkan, M., (2001). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu, Matematik 1-8* (1. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Duran, M. (2014). *Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesi Kavramsal Anlama Düzeyi ve Bazı Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Duran, M. (2018). *Lise Matematik Öğretmenlerinin Türev ve Uygulamalarına İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- D’Zurilla, T. J. and Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, 78(1), 107-126.
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3–14.
- English, L. D. (1997). Development of seventh grade students’ problem posing. *Proceedings of the 21st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 241-248.
- English, L. D. (1998). Children’s problem posing within formal and informal contexts. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(1), 83-106.
- English, L. D. (2003). Engaging students in problem posing in an inquiry-oriented mathematics classroom. (Edited by: F. Lester, and R. Charles). *Teaching*

- Mathematics Through Problem Solving*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 187-198.
- Erbaş, A. K. ve Alacacı C. (2009). *6 ve 7. Sınıf Türk Matematik Ders Kitaplarının Amerikan ve Singapur Ders Kitapları ile Karşılaştırmalı Bir Analizi*. Ankara: TÜBİTAK.
- Erdoğan (2013). *Matematik Öğretiminde Üstbilişsel Stratejilerle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Üstbilişsel Becerileri ve Matematik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergün, H. (2010). *Problem Tasarımının Fizik Eğitiminde Kavramsal Öğrenmeye ve Problem Çözmeye Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ergün, H., Gürel, Z. ve Çorlu, M. A. (2011). Problem tasarlama performansının değerlendirilmesinde kullanılabilir bir rubriğin geliştirilmesine ilişkin bir araştırma. *Milli Eğitim*, 40(191), 39-50.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/ fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Ersoy, Y. (2006). İlköğretim matematik öğretim programındaki yenilikler- I: Amaç, içerik ve kazanımlar. *İlköğretim Online*, 5(1), 30-44. <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/issue/view/130>, Erişim Tarihi: 01.09.2017.
- Eti, İ. (2016). *Okul Öncesi Eğitimde Sorgulama Temelli Fen Etkinliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Eylem Araştırması*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın Problem Çözme Adımlarına Göre Hazırlanmış Yapay Zeka Tabanlı Öğretim Ortamının Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(3), 378-407.

- Fan, L., Chen, J., Zhu, Y., Qiu, X. and Hu, J. (2004). Textbook use within and beyond mathematics classrooms: A study of 12 secondary schools in Kunming and Fuzhou of China. (Edited by: L. Fan, N. Y. Wong, J. Cai, and S. Li). *How Chinese Learn Mathematics: Perspectives from Insiders*. Singapore: World Scientific, 228-262.
- Fansa, M. (2012). *Araştırma Dayalı Öğrenme Yönteminin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Maddenin Değişimi ve Tanınması Ünitesindeki Akademik Başarı, Fen Dersine Karşı Tutum ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using IBM SPSS* (3th Edition). London: Sage.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. (Edited by: L. B. Resnick). *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence, 231-235.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (1981). Cognitive monitoring. (Edited by: W. Dickson). *Children's Oral Communication Skills*. New York: Academic Press.
- Frenkel, J. J. (2004). *Running Head: Writing Effectiveness and Mathematics Performance. Writing Use and its Effectiveness on High School Students' Mathematics Performance*. Master Thesis, University Of Wisconsin-Oshkosh.
- Gama, A. C. (2004). *Integrating Metacognition Instruction In Interactive Learning Environments*. Doctoral Dissertation, University of Sussex, Sussex Weald in East Sussex, UK.
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel Farkındalık Stratejilerinin Türkçe Dersine İlişkin Tutum, Okuduğunu Anlama ve Kalıcılığa Etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gençtürk, H. A. ve Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 277-292.
- Georghiades, P. (2004). From the general to the situated: Three decades of metacognition. *International Journal of Science Education*, 26(3), 365-383.

- Goldberg, P. D. and Bush, W. S. (2003). Using metacognitive skills to improve 3rd graders' math problem solving. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 5(10), 29-48.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science & Mathematics*, 9(8).
- Goos, M., Galbraith, P. and Renshaw, P. (2000). A money problem: A source of insight into problem solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, April 13, 1-21.
- Gourgey, A. F. (1998). Metacognition in basic skills instruction. *Instructional Science*, 26, 81-96.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774.
- Gömlüksiz, M. (1997). *Kubaşık Öğrenme: Temel Eğitim Dördüncü Sınıf Öğrencilerin Matematik Başarısı ve Arkadaşlık İlişkileri Üzerine Deneysel Bir Çalışma*. Adana: Baki Kitabevi.
- Gözütok, D. (2003). Türkiye'de Program Geliştirme Çalışmaları. *MEB Dergisi*, 160, Ankara.
- Grundmeier, T. A. (2003). *The Effects Of Providing Mathematical Problem Posing Experiences For K-8 Pre-Service Teachers: Investigating Teachers' Beliefs And Characteristics Of Posed Problems*. Doctoral Dissertation, University of New Hampshire, Durham, USA.
- Gür, H. ve Kobak Demir, M. (2015). 7. sınıf matematik ders kitapları cebir kazanımlarının ön örgütleyiciler açısından incelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 83-100.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematik Etkinlikleri 2003 Matematik Sempozyumu*, Ankara.
- Hammerman, E. (2006). *8 Essentials of Inquiry-Based Science, K-8*. California: Corwin Press.
- Hartman, H. J. (1998). Metacognition in teaching and learning: An introduction. *Instructional Science*, 26, 1-3.

- Hartman, H. J. (2001). Developing students' metacognitive knowledge and strategies. (Edited by: H. J. Hartman). *Metacognition in Learning and Instruction: Theory, Research, and Practice*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 33-68.
- Hayırsever, F. (2010). *Sosyal Bilgiler Ders, Öğretmen Kılavuz ve Öğrenci Çalışma Kitaplarının Sosyal Bilgiler Öğretim Programında Kazandırılması Hedeflenen Temel Beceriler Açısından Değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hoffman, A. and Spatariu, A. (2008). The influence of self-efficacy and metacognitive prompting on math problem-solving efficiency. *Contemporary Educational Psychology*, 33, 875–893.
- Holt, L. C. and Kysilka, M. (2006). *Instructional Patterns: Strategies for Maximizing Student Learning*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Howland, M. (2001). *Sixty-grade Students' Use of Schema Knowledge in Word Problem Solving*. Yüksek Lisans Tezi, San Jose State University.
- Ifenthaler, D. (2012). Determining the effectiveness of prompts for self-regulated learning in problem-solving scenarios. *Educational Technology & Society*, 15(1), 38-52.
- Ildırı, A. (2009). *İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Ders Kitabında ve Öğrenci Çalışma Kitabında Yer Alan Problemlerin İncelenmesi ve Bu Problemlere İlişkin Öğretmen Görüşlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Işık, Ö. (2010). *İlköğretim 4., 5. ve 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Problem Kurma Etkinliği Bakımından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012a). Sınıf öğretmeni adaylarının problem kurma becerileri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 190-214.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012b). Matematik dersinde problem kurmaya yönelik öğretmen görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Milli Eğitim*, 41(194), 199-215.
- Izzati, L. R. and Mahmudi, A. (2018). The influence of metacognition in mathematical problem solving. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1097(1), 1-7.

- Jacobs, J. E. and Paris, S. G. (1987). Children's metacognition about reading: Issues in definition, measurement and instruction. *Educational Psychologist*, 22(34), 255-278.
- Joyce, B. R. and Colhoun, E. E. (1996). *Creating Learning Experiences: The Role of Instructional Theory and Research*. Alexandria, VA: ASCD.
- Kahn, P. and O'Rourke, K. (2004). Guide to curriculum design: Enquiry-based learning. *Higher Education Academy*, 30(2), 3-30.
- Kahramanoğlu, R., Deniz, T. (2017). An investigation of the relationship between middle school students' metacognitive skills, mathematics self-efficacy and mathematics achievement. *İnönü University Journal of the Faculty of Education*, 18(3), 189-200.
- Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.
- Kar, T. (2014). *Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Öğretim İçin Matematiksel Bilgisinin Problem Kurma Bağlamında İncelenmesi: Kesirlerle Toplama İşlemi Örneği*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin Kuvvet ve Hareket Konularındaki Kavramsal Anlamalarının ve Soru Çözümünde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Soru Tipleri Dikkate Alınarak İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakoç, S. (2003). *Öğretme Stratejilerinin Öğrenme Stratejileri Kullanımına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karataş, İ. ve Güven, B. (2004). 8. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin belirlenmesi: Bir özel durum çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 163.
- Karataş, İ. (2008). *Problem Çözmeye Dayalı Öğrenme Ortamının Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kardaş, M. N. ve Uca, N. (2016). Aktif öğrenme yönteminin kullanıldığı çalışmaların öğrenci başarısı, tutumu ve görüşleri açısından incelenmesi: Bir meta-analiz çalışması. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(7), 118-130.

- Katrancı, Y. (2014). *İşbirliğine Dayalı Öğrenme Ortamlarında Problem Oluşturma Çalışmalarının Matematiksel Anlamaya ve Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, A. (2008). *MEB Tarafından Hazırlatılan İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarındaki Etkinliklere İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Kayacan, K. (2014). *Özdüzenleme Faaliyetleri İle Zenginleştirilmiş Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet Ve Hareket Konusunu Kavramsal Anlamalarına ve Akademik Özyeterliklerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama İşlemine Yönelik Sözel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Keller, T. J. (2001). *From Theory to Practice Creating an Inquiry-Based Science Classroom*. PhD Thesis, University of Pasific Lutheran, USA.
- Kogan, M. and Laursen, S. L. (2013). Assessing long-term effects of inquiry-based learning: a case study from college mathematics. *Innovative Higher Education*, 39, 183-199.
- Kılıç, A. ve Seven, S. (2011). *Konu Alanı Ders Kitabın İncelemesi*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- Kılıçkaya, M. ve Toptaş, V. (2017). Problem çözme: Literatür incelemesi. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 2, 20-31.
- Kırnap Dönmez, S. M. (2014). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? (Edited by: A. H. Schoenfeld). *Cognitive Science and Mathematics Education*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 123-147.
- Kim, G. (2017). *Inquiry-Based Learning: A Case Study of an Experienced Elementary Mathematics Teacher in Action*. Doctoral Dissertation, Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto, USA.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31(2), 338-368.
- Koç, C. (2011). Aktif öğrenmenin okuduğunu anlama ve eleştirel düşünme üzerindeki etkileri. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35(1), 28-37.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 64-74.
- Koutselini, M. (1995). Metacognition: conceptual instruction. *Nea Pedia*, 74, 48-56.
- Krulik, S., Rudnick, J. A. (1989). *Problem Solving: A Handbook For Senior High School Teachers*. Allyn and Bacon.
- Küçükahmet, L. (2008). *Öğretimde Planlama ve Değerlendirme* (22. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Küçükahmet, L. (2011). Eğitim programlarında ders kitabının yeri. (Editör: Leyla Küçükahmet). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 1-16.
- Lave, J. T., Smith, S. and Butler, M. (1988). Problem solving as an everyday practice. (Edited by: J. T. Sowder). *Teaching and Learning Mathematical Problem Solving: Multiple Research Perspectives*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- Leung, S. S. (1993). *The Relation Of Mathematical Knowledge And Creative Thinking To The Mathematical Problem Posing Of Prospective Elementary School Teachers On Tasks Differing In Numerical Information Content*. Doctoral Dissertation, Pittsburg.



- Lin, X. (2001). Designing metacognitive activities. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 23-40.
- Lin, K. W. and Leng, L. W. (2008). Using problem posing as an assessment tool. *10th Asia Pacific Conference on Giftedness*, Singapore.
- Lin, X. and Lehmann, J. D. (1999). Supporting learning of variable control in a computer-based biology environment: Effects of prompting college students to reflect on their own thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 837-858.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing Inquiry-based Science Standards*. California: Thousand Oaks, Corwin Press.
- Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry*. USA: Corwin Press, A Sage Publications Company.
- Lochhead, J. and Whimbey, A. (1987). Teaching analytical reasoning through thinking aloud pair problem solving. (Edited by: J. E. Stice). *Developing Critical Thinking and Problem-Solving Abilities*. San Francisco: Jossey Bass, 73-92.
- Lowrie, T. (1999). Posing problems and solving problems. *APMC*, 4(4), 28-31.
- Lowrie, T. (2002). Young children posing problems: the influence of teacher intervention on the type of problems children pose. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 87-98.
- Maaß, K. and Artigue, M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. *ZDM Mathematics Education*, 45(6), 779-795.
- Mamona-Downs, J. (1993). On analysing problem posing. (Edited by: I. Hirabayashi, N. Nohada, K. Shigematsu, F. L. Lin). *Proceedings of the 17th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Tsukuba, Japan, 3, 41-47.
- Mason, J., Burton, L. and Stacey, K. (1985). *Thinking Mathematically*. Wokingham, England: Addison-Wesley.
- Mayer, R. E. (2002). Invited Reaction: Cultivating Problem Solving Skills Through Problem Based Approaches to Professional Development. *Human Resource Development Quarterly*. 13(3), 243-261.
- MEB (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: MEB.

- MEB (2009). *İlköğretim Matematik (1-5. Sınıflar) Dersi Öğretim Programı*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 08.03.2016.
- MEB (2015). *İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 01.03.2016.
- MEB (2017). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 24.07.2017.
- MEB (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara. <http://ttkb.meb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: 11.07.2018.
- Meijer, J., Veenman, M. V. J. and van Hout Wolters, B. H. A. M. (2006). Metacognitive activities in text studying and problem solving: Development of a taxonomy. *Educational Research and Evaluation*, 12(3), 209–237.
- Mersin, N. ve Durmuş, S. (2018). Matematik tarihinin ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 997-1019.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Mevarech, Z. R. and Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A Multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. *American Educational Research Journal*, 34, 365-394.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2th Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nathan, M. J. and Koedinger, K. R. (2000). "Teachers' and researchers' beliefs about the development of algebraic reasoning". *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(2), 168-190.
- National Research Council (NRC) (2000). *Inquiry and The National Science Education Standards: A Guide For Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academies Press.
- NCTM (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: Virginia.
- NCTM (2000). *Principals and Standarts for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics Publishing.

- Nelson, T. O. (1999). Cognition versus Metacognition. (Edited by: P. J. Sternberg). *The Nature of Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press, 625-641.
- Nelson, L. L. (2012). *The Effectiveness of Metacognitive Strategies on 8th Grade Students in Mathematical Achievements and Problem Solving Skills*. Doctoral Dissertation, The Graduate School Southern University And A&M College, Baton Rouge, Louisiana.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z. and Said, M. N. H. M. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.
- Nietfeld J. L. (2003). An examination of metacognitive strategy use and monitoring skills by competitive middle distance runners. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15, 307-320.
- Ocak, G. (2007). Yöntem ve teknikler. (Editör: Gürbüz Ocak). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık, 213-282.
- Oğraş, A. (2011). *İlköğretim Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözme Aşamalarını ve Üstbilişsel Düşünme Becerilerini Uygulama Süreçlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Olkun, S. ve Toluk Uçar, Z. (2009). *İlköğretimde Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi*. (4. Baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Ormancı, Ü. (2018). *Rehberli Araştırma-Sorgulama Yaklaşımına Uygun Web Destekli Fen Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi: Z-Kitap Örneği*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Öktem, S. P. (2009). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Gerçekçi Cevap Gerektiren Matematiksel Sözel Problemleri Çözme Becerileri*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Öncü, H. (1999). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yaysan A.Ş.
- Örge Yaşar, F. (2013). *Ortaokul (5, 6, 7, 8. Sınıf) Türkçe Ders Kitaplarının Temel Beceriler Açısından İncelenmesi*. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Özbay, M. ve Bahar, M. A. (2012). İleri okur ve üstbiliş eğitimi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 1(1), 158-177.

- Özcan, Z. Ç., İmamoğlu, Y. and Katmer Bayraklı, V. (2017). Analysis of sixth grade students' think-aloud processes while solving a non-routine mathematical problem. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17, 129-144.
- Özgeldi, M. (2012). *İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Ders Kitabı Kullanımları ve Kitaplarda Yer Alan Görevleri Uygulamaya Dönüştürmeleri: Karma Araştırma Yöntemi Çalışması*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243.
- Özmen, H. (2014). Deneysel araştırma yöntemi. (Editör: Mustafa Metin). *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi, 47-75.
- Özmen Hızarcıoğlu, B. (2013). *Problem Çözme Sürecinde Dereceli Puanlama Anahtarı (rubrik) Kullanımında Puanlayıcı Uyumunun İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim 5. Sınıfta Problem Çözme Becerisi ile Matematik Başarısı Arasındaki İlişki*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Perry, V. R. and Richardson, C. P. (2001). The new mexico tech master of science teaching program: An exemplary model of inquiry-based learning. *31st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Reno.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Göre Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş Stratejiler Öğretmenin İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Muhakeme Becerilerine Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining selfregulated learning. *Journal of Educational Research*, 31, 459-470.
- Polat, Z. S. (2009). *The Effects of Problem Solving Approaches on Students' Performance and Self Regulated Learning in Mathematics*. PhD Thesis, The

- Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University, Ankara.
- Polya, G. (1973). *How to Solve It*. United States of America: Princeton University Press.
- PRIMAS Project (2010). *Guide for Professional Development Providers*. <https://primas-project.eu/>, Erişim Tarihi: 14.02.2017.
- PRIMAS Project (2010). *Guide of Supporting Actions for Teachers in Promoting Inquiry-Based Learning*. <https://primas-project.eu/>, Erişim Tarihi: 14.02.2017.
- PRIMAS Project (2010). *IBL Implementation Survey Report*. <https://primas-project.eu/>, Erişim Tarihi: 14.02.2017.
- PRIMAS Project (2010). *Teaching and Professional Development Materials for IBL (Version 3- Final)*. <https://primas-project.eu/>, Erişim Tarihi: 14.02.2017.
- PRIMAS Project (2010). *Handouts for Teachers*. <https://primas-project.eu/>, Erişim Tarihi: 14.02.2017.
- Pugalee, D. (2001). Writing, mathematics, and metacognition: looking for connections through students' work in mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*. 101(5), 236-245.
- Robitaille, D. F. and Travers, K. T. (1992). International studies of achievement in mathematics. (Edited by: Douglas A. Grouws). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. NY: Macmillan Publishing Co., 687-709.
- Rogers, R. (2001). Reflection in higher education: A concept analysis. *Innovative Higher Education*, 26, 37-57.
- Rose, B. J. (1989). Writing and math: Theory and practice. (Edited by: P. Connolly and T. Vilardi). *Writing to Learn Mathematics and Science*. New York: Teachers College Press, 15-30.
- Rosenzweig, C., Krawec, J. and Montague, M. (2011). Metacognitive strategy use of eighth-grade students with and without learning disabilities during mathematical problem solving: A think-aloud analysis. *Journal of Learning Disabilities*, 44(6), 508-520.
- Rosli, R. B. (2013). *The Integration of Problem Posing in Teaching and Learning of Mathematics*. Doctoral Dissertation, Office of Graduate Studies of Texas A&M University, USA.

- Sağlam, U. G. (2011). 6-7-8. Sınıf Matematik Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem/Teknik ve Materyallerine İlişkin Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Salman, E. (2012). İlköğretim Matematik Öğretiminde Problem Kurma Çalışmalarının Öğrencilerin Problem Çözme Başarısına ve Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Sarpkaya, G. (2011). İlköğretim İkinci Kademe Cebir Öğrenme Alanı İle İlgili Matematiksel Görevlerin Bilişsel İstемler Açısından İncelenmesi: Matematik Ders Kitapları ve Sınıf Uygulamaları. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Savin-Baden, M. (2003). *Facilitating Problem-based Learning: Illuminating Perspectives*. Maidenhead, Berkshire: Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Orlando: Academic Press.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition? (Edited by: A. Schoenfeld). *Cognitive Science and Mathematics Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 189-215.
- Schraw G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113–125.
- Schraw, G. and Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Seferoğlu, S. S. (2006). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2013). *Gelişim, Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya* (23. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Serin, M. K. (2014). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Seven, S. (2001). İlköğretim Sosyal Bilgiler Ders Kitapları Hakkında Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Manisa.

- Sever, D. (2012). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırma Temelli Öğrenme Yaklaşımının Öğrenci Dirençlerine Etkisi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E. A. and Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539.
- Silver, E. A. and Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching Children Mathematics*, 12(3), 129-135.
- Silver, E. A., Mamona-Downs, J., Leung, S. S. and Kenney, P. A. (1996). Posing mathematical problems: An exploratory study. *Journal for Research in Mathematics*, 27(3), 293-309.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Sönmez Ektem, I. (2007). *İlköğretim 5. Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Yürütücü Biliş Stratejilerinin Öğrenci Erişi ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Steele, D. (2005). Using writing to access students' schemata knowledge for algebraic thinking. *School Science and Mathematics*, 105(3), 142-154.
- Stickles, P. R. (2006). *An Analysis of Secondary and Middle School Teachers' Mathematical Problem Posing*. Doctoral Dissertation, Indiana University, School of Education, USA.
- Stoyanova E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. (Edited by: A. McIntosh and N. Ellerton). *Research in Mathematics Education: A contemporary perspective*. WA, MASTEC: Edith Cowan University, 164-185.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Stoyanova, E. (2005). Problem posing strategies used by years 8 and 9 students. *Australian Mathematics Teacher*, 61(3), 6-11.
- Stoyanova, E. and Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. (Edited by: P. Clarkson). *Technology in Mathematics Education*. Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia, 518-525.

- Sunday, A. S. (2014). Mathematics textbook analysis: A study on recommended mathematics textbooks in school use in southwestern states of Nigeria. *European Scientific Journal, September 2014 /SPECIAL/ edition Vol.1*, 140-151.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Taşpınar, M. (2005). *Kuramdan Uygulamaya Öğretim Yöntemleri (2. Baskı)*. Elazığ: Data Yayınları.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- TDK (Türk Dil Kurumu). (2005). *Türkçe Sözlük (10. Baskı)*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 549.
- Teong, S. K. (2000). *The Effect of Metacognitive Training on The Mathematical Word Problem Solving Of Singapore 11-12 Year Olds in a Computer Environment*. PhD Thesis, University of Leeds, United Kingdom.
- Tertemiz, N., Ercan, L. ve Kayabaşı, Y. (2011). Ders kitabı ve eğitimdeki önemi. (Editör: Leyla Küçükahmet). *Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 33-66.
- Tertemiz (Işık), N., Özkan, T., Çoban Süral, Ü. ve Ünlütürk Akçakın, H. (2015). İlkokul (1-4) matematik ders kitaplarında yer alan dört işlem becerisine dayalı problem yapılarının incelenmesi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 119-137.
- Tertemiz (Işık), N. ve Sulak, S. E. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(3), 713-729.
- Tian, A. A. (2016). *The Effect Of Metacognitive Instructional Method On Eleventh Grade Students' Metacognitive Skill And Mathematical Procedural And Conceptual Knowledge*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Toit, S. and Kotze, G. (2009). Metacognitive strategies in the teaching and learning of mathematics. *Pythagoras*, 70, 57-67.



- Toluk, Z. ve Olkun, S. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2), 563-581.
- Toptaş, V. (2010). İlköğretim matematik dersi (1-5) öğretim programı ve ders kitaplarında geometri kavramlarının sunulmasının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 9(1), 136-149.
- Toptaş, V., Elkatmış, M. ve Karaca, E. T. (2012). İlköğretim 4. sınıf matematik programının öğrenme alanları ile matematik öğrenci çalışma kitabındaki soruların zihinsel alanlarının Tıms’s’e göre incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(1), 17-29.
- Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*. 31(4), 315-327.
- Trilianos, A. (1997). *Critical Thinking and its Instruction*. Athens: Selfpublication.
- Turgut, M. F. (1997). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları*. Ankara: Yargıcı Matbaası.
- Turhan, B. (2011). *Problem Kurma Yaklaşımı İle Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Başarıları, Problem Kurma Becerileri ve Matematiğe Yönelik Görüşlerine Etkisinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Turhan, B. ve Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 217-234.
- Umay, A. (2007). *Eski Arkadaşımız Okul Matematiğinin Yeni Yüzü*. Ankara: Aydan Web Tesisleri.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Ün Açıkgoz, K. (2011). *Aktif Öğrenme* (12. Baskı). İzmir: Biliş Yayınevi.


- Ünal, A. (2018). *Araştırma-Sorgulamaya Dayalı ve Sosyal Ağ Destekli Kimya Laboratuvarı Etkinliklerinin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Algı, Tutum ve Başarıları Üzerine Etkisi*. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Van De Walle, J. A. (2004). Designing and selecting problem based tasks. (Edited by: F. K. Lester and R. Charles). *Teaching Mathematics Through Problem Solving: Prekindergarten-grade 6*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 67-80.
- Van Harpen, X. Y. and Sriraman, B. (2012). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educ Stud Math*, 82, 201-221.
- Vula, E., Avdyli, R., Berisha, V., Sagipi B. and Elezi, S. (2017). The impact of metacognitive strategies and self-regulating processes of solving math word problems. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(1), 49-59.
- Walter, M. (1992). Mathematics From Almost Anything. Part I. Mathematics Teaching, 120, September 1987, 3-7; Part II. Mathematics Teaching, 121, December 1987, 2-6.
- Weinstein, C. E. and Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. (Edited by: M.C. Wittrock). *Handbook of Research on Teaching*. New York: Mac-Millan Publishing Company, 315-327.
- Wiersma, W. and Jurs, S. G. (2005). *Research Methods in Education* (8th Edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Wilson, J. (2001). *Methodological Difficulties of Assessing Metacognition: A New Approach*. <http://eric.ed.gov/pdfs/ed460143.pdf>, Erişim Tarihi: 02.04.2018.
- Wood, W. B. (2003). Inquiry-based undergraduate teaching in life sciences at large research universities: A perspective on the boyer commission report. *Cell Biology Education*, 2, 112-116.
- Woolfolk, A. (2001). *Educational Psychology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Woolfolk, A., Hughes, M. and Walkup, V. (2008). *Psychology in Education*. England: Pearson Education.

- Xie, K. and Bradshaw, A. C. (2008). Using question prompts to support ill-structured problem solving in online peer collaborations. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 4(2), 148-165.
- Yalçın, A. İ. (2017). *Matematiksel Problem Kurma Stratejilerinin 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Başarılarına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, G., Arslan, Ç. ve Batdal Karaduman, G. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının sorgulama becerileri ile matematik öğretmeye yönelik kaygıları arasındaki ilişki. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(11), 1461-1471.
- Yazgan, Y. ve 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.
- Yazlık, D. Ö. (2015). *Problem Çözme Basamaklarına Dayalı Bireyselleştirilmiş Web Tabanlı Matematik Öğrenme Ortamının Tasarlanması, Uygulanması, Değerlendirilmesi ve Öğrenci Başarısına Etkisi*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yenilmez, K., Ev Çimen, E. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının “örnek, alıştırma, problem” oluşturma çalışmalarının incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 76-84.
- Yeniterzi, B. and Işıksal-Bostan, M. (2015). An examination of the 7th grade mathematics teacher's guidebook in terms of the relationship between mathematics and science. *İlköğretim Online*, 14(2), 407-420.
- Yeşilpınar Uyar, M. ve Doğanay, A. (2018). Öğrenci merkezli strateji, yöntem ve tekniklerin akademik başarıya etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 186-209.
- Yıkılmış, A. (1999). *Zihin Engelli Çocuklara Temel Toplama ve Çıkarma İşlemlerinin Kazandırılmasında Etkileşim Ünitesi ile Sunulan Bireyselleştirilmiş Öğretim Materyalinin Etkililiği*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.


- Yıldırım, N. (2015). Meta analiz. (Editör: Mustafa Metin). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem A Akademi, 137-159.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte Problem Kurma Çalışmalarının Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerine ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeylerine Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yin, R. K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods* (3th Edition). California: Sage Publications.
- Yurdabakan, İ. (2008). Eğitimde kullanılan ölçme araçlarının nitelikleri. (Editörler: S. Erkan ve M. Gömleksiz). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 38-66.
- Yurdugül H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. 28-30 Eylül. Denizli, 1-6.
- Yurdugül, H. ve Bayrak, F. (2012). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerlik ölçüleri: Kapsam geçerlik indeksi ve kapa istatistiğinin karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı 2*, 264-271.
- Zehir, K. (2013). *İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesir İşlemlerine Yönelik Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Zevin, J. (1973). Training teachers in inquiry. *Social Education*, 37(4), 310-316.
- Zeybek, Z., Üstün, A. ve Birol, A. (2018). Matematiksel ispatların ortaokul matematik ders kitaplarındaki yeri. *İlköğretim Online*, 17(3), 1317-1335.
- Zhang, L. (2015). *The Effect of Inquiry-Based Learning on Higher Vocational Students In China: An Exploratory Study*. Doctoral Dissertation, Indiana State University The College of Graduate and Professional Studies Department of Teaching and Learning, Terre Haute, Indiana.
- Zimmerman, B. J. and Paulsen, A. S. (1995). Self-monitoring during collegiate studying: An invaluable tool for academic self-regulation. (Edited by: P.R. Pintrich). *Understanding Self-regulated Learning*. San Francisco: Jossey Bass, 13-27.

## EKLER

## EK 1: ARAŞTIRMA İZİN YAZISI



T.C.  
AFYONKARAHİSAR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 86649407-605.01-E.7891827  
Konu: Araştırma İzni (Ramazan DİVRİK)

18.04.2018

**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE**  
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

**KONYA**

İlgi: a) Valilik Makamı'nın 18/04/2018 tarihli ve 605.01-E.7884006 sayılı Olurları.  
b) 09/04/2018 tarihli ve 5086 tarihli yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Sınıf Eğitimi Doktora Programı öğrencisi Ramazan DİVRİK'in "1.-4. Sınıf Matematik Ders ve Çalışma Kitaplarında Yer Alan Bazı Değişkenlere İlişkin Etikili Öğretim Yöntemlerinin Değerlendirilmesi" konulu araştırma çalışmalarında kullanılmak üzere 2017-2018 Öğretim Yılı içinde Müdürlüğümüze bağlı okullarda araştırma çalışması yapabilmesine dair ilgi (b) talebiniz;

Müdürlüğümüz AR-GE Birimi tarafından "Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü" 22/08/2017 tarihli ve 35558626-10.06.01-E.12607291 sayılı yazısı ile yayımlanan 2017/25 No'lu Genelge doğrultusunda incelemiş olup ilgi (a) "Valilik Oluru" ve onaylanmış veri toplama aracı ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Metin YALÇIN  
İl Millî Eğitim Müdürü

**EKLER:**  
- Valilik Onayı ( 1 sayfa )  
- Onaylanmış Veri Toplama Aracı (... sayfa)

**Not: 1- Anket çalışmalarında Müdürlüğümüz tarafından onaylanmış (mühürlü) veri toplama araçlarının çoğaltılarak kullanılması zorunludur.**  
**2- Çalışmalar tamamlandıktan sonra sonuçlarının birer örneğini İl Millî Eğitim Müdürlüğüne teslim edilmesiz zorunludur.**

Ayrıntılı bilgi için: Mustafa ORAL (Memur)  
Karaman İl Merkezi / AFYONKARAHİSAR  
e-posta: avbir03@meh.gov.tr / afyonstranji@gmail.com

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜ - AŞ-GE  
Elektronik A.Ş: afyon.meh.gov.tr  
Tel: (0 272) 2137604 / 207 Faks: (0 272) 2137605

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evrak.isgts.meh.gov.tr> adresinden 1195-fa5e-38df-83a6-3a60 kodu ile teyit edilebilir.

## EK 2: DERS KİTABI VERİ KODLAMA ŞEMASI

| Ders Kitabı Bölümleri                                                                                              | Problem Çözme Etkinlikleri | Problem Kurma Etkinlikleri                 |                                                 |                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                    |                            | Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinlikleri | Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Etkinlikleri | Serbest Problem Kurma Etkinlikleri |
| <b>Birlikte Yapalım</b>                                                                                            |                            |                                            |                                                 |                                    |
| <b>Problem Çözelim ve Kuralım</b>                                                                                  |                            |                                            |                                                 |                                    |
| <b>Bölüm Değerlendirme</b><br><br>(Sıra Sizde, Alıştırılmalar, Çözelim Öğrenelim, Öğrendiklerimizi Kontrol Edelim) |                            |                                            |                                                 |                                    |
| <b>Ünite Değerlendirme</b>                                                                                         |                            |                                            |                                                 |                                    |

### EK 3: GÖRÜŞME FORMU

#### Değerli meslektaşım,

Bu görüşme, “*Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yönteminin 4. Sınıf Matematik Dersinde Kullanılmasına İlişkin Öğretmen Görüşleri ve Öğrencilerin Problem Çözme ile Problem Kurma Becerilerine Etkisi*” adlı tez çalışması için yapılacaktır. Görüşme matematik ders kitaplarında yer alan problem çözme ve problem kurma etkinlikleri hakkında görüşlerinizi değerlendirmek; problem çözme ve problem kurma becerilerinin öğretiminde etkili olabilecek yöntemi görüşleriniz doğrultusunda belirlemek için yapılmaktadır. Bu konuda değerli görüşlerinizi öğrenmek araştırmanın sağlıklı bir şekilde tamamlanması için son derece önemlidir. Görüşme sırasında araştırma konusu dışında vereceğiniz bilgiler tamamen gizli kalacak, araştırma raporunu yazarken adınız hiçbir yerde geçmeyecektir. Araştırmanın sağlıklı bir şekilde sonuçlanması vereceğiniz samimi cevaplara bağlıdır. Bu anlamda çalışmaya sağlayacağınız katkı için şimdiden teşekkür ederim. Görüşmeye başlamadan önce bana sormak istediğiniz bir soru var mı? İzin verirseniz görüşmemize başlayabiliriz.

#### A-KİŞİSEL BİLGİLER

##### 1. Cinsiyetiniz:

Kadın ( ) Erkek ( )

##### 2. Mesleki kıdeminiz:

1-5 yıl ( ) 6-10 yıl ( ) 11-15 yıl ( ) 16-20 yıl ( ) 20 yıl ve üstü ( )

##### 3. Mezun olduğunuz eğitim düzeyi:

Önlisans ( ) Lisans ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora ( )

##### 4. Şuan okuttuğunuz sınıf:

1. Sınıf ( ) 2. Sınıf ( ) 3. Sınıf ( ) 4. Sınıf ( )

**B-GÖRÜŞME SORULARI**

1. Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem çözme etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?

2. Okuttuğunuz sınıf seviyesindeki matematik ders kitaplarını düşünerek problem kurma etkinliklerinin nitelikli ve yeterli olduğunu düşünüyor musunuz, açıklar mısınız?

3. Okuttuğunuz sınıf seviyesini düşünerek problem çözme ve problem kurma becerilerinin kazandırılabilmesi için ders kitaplarında farklı yöntemler uygulanabilir mi, bu yöntemler nasıl olmalıdır, açıklar mısınız?



**EK 4: PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ TESTİ**

1. Hareket ettiğinde 120 yolcusu olan bir tren birinci durakta 45, ikinci durakta 50 ve üçüncü durakta 60 yolcu almıştır. Duraklarda inen yolcu olmadığına göre; trenin kaç yolcusu olmuştur?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

2. Duru, Ela ve Naz'ın yaşları toplamı 57'dir. 7 yıl sonra üçünün yaşları toplamı kaç olur?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

3. Bir gemide 245 çocuk yolcu vardır. Erkek yolcular çocuk yolculardan 1223 kişi fazladır. Kadın yolcular da erkek yolculardan 387 kişi fazladır. Bu gemide toplam kaç yolcu vardır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

4. Bir kazak 85 TL ve bir pantolon 110 TL'dir. 2 kazak, 1 pantolon alınca 28 TL borçlu kalıyorum. Cebimdeki para kaç liradır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

5. Bir havuz birinci musluktan 429 litre su, ikinci musluktan 218 litre su akıtılarak doldurulmuştur. Daha sonra havuzdan 111 litre su bahçe sulamak için boşaltılmıştır. Son durumda havuzda kaç litre su kalmıştır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

6. Adem Bakkal, bu ay 5218 TL kazanmıştır. Kazancının 1250 TL'sini kira giderine, 2548 TL'sini toptancıya verdiği göre Adem Bakkal'ın elinde kaç TL para kalmıştır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

7. Bir inşaatçının deposunda 8900 tane fayans vardır. Bu fayansların 2555 tanesini birinci gün, 3050 tanesini ikinci gün, 1045 tanesini üçüncü gün satmıştır. Bu fayansçının deposunda kaç tane fayans kalmıştır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

8. 3 km yolun 1320 m'sini yalnız yürüyen Fatma, kalan yolu kardeşi Başak ile yürüdü. Fatma'nın, Başak ile yürüdüğü yol kaç metredir?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

9. Bir terzi 12 m uzunluğundaki kumaşın 3 m 50 cm'sini elbise dikmek için kullanıyor. Bu terzinin elinde kaç metre kaç santimetre kumaş kalmıştır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

10. Sema'nın boyu 140 cm'dir. Işıl, Sema'dan 60 mm uzun, Osman da Işıl'dan 30 mm uzundur. Osman'ın boyu kaç cm'dir?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

11. Bir atlet 400 m'lik bir pistin çevresini 20 tur koşunca antrenörü "Koşuyu 10 km'ye tamamlamalısın." dedi. Atletin kaç metre daha koşması gerekir?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

12. Okuduğum kitabın 68 sayfasını dün, 59 sayfasını ise bugün okudum. Okuduğum sayfalar kitabın yarısını oluşturmaktadır. Okuduğum kitabın tamamı kaç sayfadır?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

13. Bir saatteki ortalama hızları 80 km ve 75 km olan iki taşıt iki şehirden karşılıklı olarak aynı anda yola çıkıyorlar. Hiç durmadan yol alınca 3 saat sonra karşılaşıyorlar. Bu iki şehir arası kaç km'dir?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

14. Bir pastanede her tabağa 6 dilim baklava konularak servis yapılmaktadır. Pastanede 37 tabak baklava satılınca geriye 54 dilim baklava kalmıştır. Bu pastanede satıştan önce kaç dilim baklava vardı?

**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**

**15.** Bir miktar cevizi 5 kiři paylařtıęında her birine 38 ceviz dūřuyor. Aynı miktardaki cevizleri 19 kiři paylařtıęında her birine kaęar ceviz dūřer?

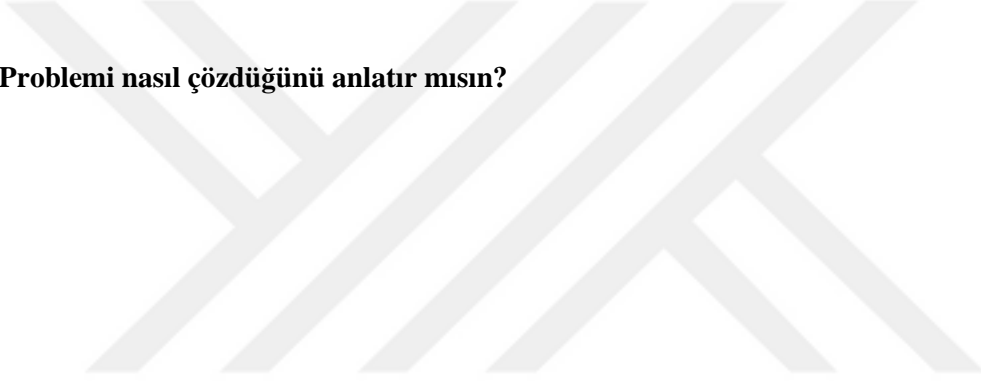
**Problemi Anlama:**

**Çözüm İçin Plan Yapma:**

**Çözüm Planını Uygulama:**

**Çözümü Kontrol Etme:**

**Problemi nasıl çözdüğünü anlatır mısın?**





**EK 5: PROBLEM KURMA BECERİLERİ TESTİ****YAPILANDIRILMIŞ PROBLEM KURMA SORULARI**

Sevgili öğrenciler, aşağıda verilen problemlerdeki sayı değerlerini, bilgileri değiştirerek ya da yeni bilgiler ekleyerek yeni problemler kurunuz.

1. Bir futbol maçı için ilk gün 2524 bilet, ikinci gün 3489 bilet satıldı. Bu iki günde toplam kaç bilet satılmıştır?

**Problemim:**

2. Bir kömür deposunda 4800 torba kömür vardır. Bu kömür deposundan birinci gün 1247 torba, ikinci gün 876 torba kömür satılmıştır. Bu kömür deposunda kaç torba kömür kalmıştır?

**Problemim:**

3. Barış köyde yaşamaktadır. Şehre gidebilmek için önce 13 km 500 m giderek ilçeye varmış daha sonra da 40 km 500 m giderek şehre varmıştır. Barış toplam kaç km yol gitmiştir?

**Problemim:**

4. Merve 12 yaşındadır. Merve'nin annesinin yaşı Merve'nin yaşının 4 katından 5 eksiktir. İkisinin yaşları toplamı kaçtır?

**Problemim:**

5. Bir okulda 7 günde 791 tane süt içilmiştir. Bu okulda her gün eşit sayıda süt içildiğine göre bir günde kaç tane süt içilmiştir?

**Problemim:**

#### YARI-YAPILANDIRILMIŞ PROBLEM KURMA SORULARI

1. **2362, 1250 ve 2158** sayılarını kullanarak toplama işlemi içeren günlük yaşam problemi kurunuz.

**Problemim:**

2. Gülsün birinci gün 25 sayfa, ikinci gün 30 sayfa ve dördüncü gün 50 sayfa kitap okuyarak elindeki kitabı bitirmiştir. Gülsün toplam kaç sayfa kitap okumuştur?

Siz de problemde verilen eksik bilgiyi tamamlayarak toplama işlemi içeren bir problem kurunuz.



**Problemim:**

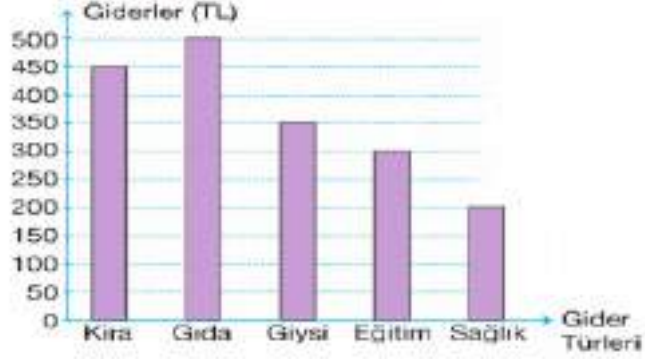
3. Aşağıdaki resimde verilen bilgileri kullanarak çıkarma işlemi içeren bir problem kurunuz.



**Problemim:**

4. Aşağıdaki sütun grafiği bir ailenin giderlerini ve bu giderler için kaç TL harcadığını göstermektedir.

Siz de grafikte verilen verileri kullanarak toplama işlemi içeren bir problem kurunuz.



**Problemim:**

5. Bir terzi 25 m kumaş almıştır. 1 gömlek için 170 cm kumaş kullanılmaktadır.

Siz de yukarıda verilen bilgileri tamamlayarak uzunluk ölçme öğrenme alanıyla ilgili problem kurunuz.



**Problemim:**

**SERBEST PROBLEM KURMA SORULARI**

1. İçinde toplama işlemi olacak şekilde arkadaşının çözmesi için bir problem kurunuz.

**Problemim:**

2. İçinde ıkarma işlemi olacak şekilde zevk için bir problem kurunuz.

**Problemim:**

3. İçinde (mm, cm, m) uzunluk ölçü birimlerinin olduğu istediğin bir problem kurunuz.

**Problemim:**

4. İçinde arpma işlemi olacak şekilde ğretmeninini çözmesi için bir problem kurunuz.

**Problemim:**

5. İçinde bölme işlemi olacak şekilde günlük hayat durumlarını anlatan bir problem kurunuz.

**Problemim:**

## EK 6: PROBLEM ÇÖZMEYİ DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

| <b>Problem Çözme Değerlendirme Rubriği</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Puan</b>                                | <b>ÖLÇÜT</b><br>(Çalışmalar aşağıda belirtilen özellikleri taşıyorsa yanda belirtilen puan verilecektir)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>5</b>                                   | <p>Uygun strateji seçilmiş fakat seçilen stratejiyi uygularken hata yapılmıştır. Bu hata, problemi anlamadığı için veya kavram yanlışlığı olduğu için değildir (Örneğin; strateji uygulanırken işlem hatasının olması, problemde verilen sayıların yanlış görülmesi ile işlemlerin bu sayılara göre yapılması gibi).</p> <p>Uygun strateji seçilmiş, uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmıştır fakat sonuçta “sadeleştirme” gibi işlemler yapılmamıştır.</p> <p>Uygun strateji seçilmiş, uygulanmış ve doğru sonuca ulaşılmıştır.</p> <p>Problem çözme basamaklarına uygun bir şekilde çözülmüştür.</p> |
| <b>4</b>                                   | <p>Uygun strateji seçilmiştir fakat problem yanlış anlaşıldığı için sonuç yanlıştır.</p> <p>Uygun strateji seçilmemiştir fakat doğru sonuca ulaşılmıştır.</p> <p>Uygun strateji seçilmiş ve uygulanmıştır fakat sonuç yazılmamıştır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>3</b>                                   | <p>Sonuç doğru olmasına rağmen çözüm anlaşılammaktadır.</p> <p>Uygun strateji seçilmiş, problem çözülmeye başlanmış fakat işlemler yarıda bırakılmıştır.</p> <p>Uygun strateji seçilmiştir fakat yanlış uygulandığı için doğru sonuca ulaşılamamıştır.</p> <p>Uygun strateji seçilmemiş, problem bu şekilde çözülmüş ve doğru sonuca ulaşılmıştır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>2</b>                                   | <p>Sadece doğru sonuç bulunmaktadır.</p> <p>Uygun strateji seçilmemiş, problem bu şekilde çözülmüş ve yanlış sonuca ulaşılmıştır.</p> <p>Problem çözülmeye başlanmış fakat bu başlangıç doğru sonuca ulaşmamaktadır.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>1</b>                                   | <p>Herhangi bir işlem yapılmamıştır.</p> <p>Sadece yanlış sonuç yazılmıştır.</p> <p>Problemde verilen sayılarla rastgele işlemler yapılmıştır (Problemde verilen sayılarla rastgele dört işlem yapılmıştır).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### EK 7: PROBLEM OLUŞTURMAYI DEĞERLENDİRME RUBRİĞİ

| <b>Problem Oluşturmayı Değerlendirme Rubriği</b>                                                |                                                                                      |                                                                                             |                                                                                       |                                                                                             |                    |             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| <b>Öğrencinin Adı-Soyadı:</b>                                                                   |                                                                                      |                                                                                             | <b>Problem No:</b>                                                                    |                                                                                             | <b>Katsayı</b>     | <b>Puan</b> |
| <b>I</b><br><b>Problem Metni</b><br><b>(Dil ve Anlatım)</b>                                     | <b>1</b><br>Problem metni, açık ve anlaşılır değildir.                               | <b>2</b><br>Problem metni, kısmen anlaşılırdır.                                             | <b>3</b><br>Problem metni, anlaşılır fakat istenen belli değildir.                    | <b>4</b><br>Problem metni, açık, net ve anlaşılırdır.                                       | <b>7</b>           |             |
| <b>II</b><br><b>Problem Matematiğin İlkeleriyle Uyumu</b>                                       | <b>0</b><br>Problem, matematik ilkelerine uygun değildir.                            | <b>1</b><br>Problem, matematik ilkelerine kısmen uygundur (yanlış kavram kullanımı gibi).   | <b>2</b><br>Problem, matematik ilkelerine uygun fakat gerçek hayata yönelik değildir. | <b>3</b><br>Problem, matematik ilkelerine ve gerçek hayata uygundur.                        | <b>8</b>           |             |
| <b>III</b><br><b>Problem Türü/Yapısı</b>                                                        | <b>1</b><br>Basit alıştırmadır.                                                      | <b>2</b><br>Alıştırma türündedir.                                                           | <b>3</b><br>Basit normal/sözel problem türündedir.                                    | <b>4</b><br>Normal/sözel problem türündedir.                                                | <b>6</b>           |             |
| <b>IV</b><br><b>Problem Çözülebilirliği</b>                                                     | <b>0</b><br>Problemdeki veriler ve bilgiler, problemin çözümü için yeterli değildir. | <b>1</b><br>Problemde verilenler yeterli olmasına rağmen çok karmaşık olduğundan çözülemez. | <b>2</b><br>Problem çözülebilir fakat veriler hatalıdır/eksiktir.                     | <b>3</b><br>Problemdeki veriler ve bilgiler tam ve uygun olduğundan problem çözülebilirdir. | <b>8</b>           |             |
| <b>NOT: II ve IV numaralı boyutlardan sıfır alan problemler değerlendirmeye alınmayacaktır.</b> |                                                                                      |                                                                                             |                                                                                       |                                                                                             | <b>Toplam Puan</b> |             |



**EK 8: DENEY I GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN DENEYSSEL İŞLEMİN  
DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK GÖZLEM FORMU**

| <b>Başlangıç</b>                                                                                                                       | <b>E</b> | <b>H</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Çalışma kâğıtları dağıtıldı.                                                                                                           |          |          |
| Üstbilişsel stratejilerle desteklenen sorgulama basamakları tanıtıldı.                                                                 |          |          |
| Problem çözme ve kurma etkinliklerinin nasıl yapılacağı öğretildi.                                                                     |          |          |
| <b>Problem Durumu</b>                                                                                                                  |          |          |
| Öğrencilerden problem durumuyla ilgili arkadaşına değişik sorular sormaları ve bu sorular üzerinde değerlendirmeler yapmaları istendi. |          |          |
| Bu problem durumuyla ilgili daha önce ne bildikleri ve ne bilmedikleri soruldu.                                                        |          |          |
| <b>Problemi Basitleştirme ve Temsil Etme</b>                                                                                           |          |          |
| Problemde verilenleri ve değişkenleri doğru belirleyip belirlemediklerini kontrol etmeleri istendi.                                    |          |          |
| Öğrencilerden problemi doğru anlayıp anlamadıklarını kontrol etmeleri istendi.                                                         |          |          |
| Öğrencilerden problemi kendi cümleleriyle arkadaşına ya da öğretmenine ifade etmeleri istendi.                                         |          |          |
| Problem için kullanılabilir bilgi, yöntem ve araçların çözüme katkı sağlayıp sağlamayacağını değerlendirmeleri istendi.                |          |          |
| <b>Analiz Etme ve Çözüm</b>                                                                                                            |          |          |
| Daha önceki bilgilerinin problem için işe yarayıp yaramayacağını değerlendirmeleri istendi.                                            |          |          |
| Problem çözme ve kurma esnasında probleme uyguladığı stratejiyi yüksek sesle dile getirerek öğrencilere model oldu.                    |          |          |
| Problem çözme ve kurma esnasında öğrencilerin duygu ve düşüncelerini yüksek sesle ifade etmeleri istendi.                              |          |          |
| Problem durumu için gerektiği durumlarda modelleme yapmaları istendi.                                                                  |          |          |
| Problem için yapılan hesaplamaların onları çözüme götürüp götürmeyeceğini değerlendirmeleri istendi.                                   |          |          |
| Yapılan işlemlerin doğruluğundan nasıl emin oldukları soruldu.                                                                         |          |          |
| <b>Yorumlama ve Değerlendirme</b>                                                                                                      |          |          |
| Ulaştıkları sonucun doğru olup olmadığından nasıl emin oldukları soruldu.                                                              |          |          |
| Buldukları sonuç hakkında ne düşündükleri soruldu.                                                                                     |          |          |
| Problemi çözemedikleri durumlarda bunun nedenini belirleyebilmeleri için süreci baştan kontrol etmeleri istendi.                       |          |          |
| <b>İletişim ve Yansıtma</b>                                                                                                            |          |          |
| Sunum yapılan içeriğin anlaşılır olup olmadığını değerlendirmeleri istendi.                                                            |          |          |
| Problem durumu için alternatif yolların olup olmadığını değerlendirmeleri istendi.                                                     |          |          |
| Sunumdan sonra duygu ve düşüncelerini yüksek sesle ifade etmeleri istendi.                                                             |          |          |
| <b>Sürecin Gözden Geçirilmesi</b>                                                                                                      |          |          |
| Süreç içinde en kolay/zor adımı değerlendirmeleri istendi.                                                                             |          |          |
| Süreç içinde arkadaşının katkısının neler olduğunu ifade etmeleri istendi.                                                             |          |          |
| Yaptıkları çalışmaların faydalı olup olmadığını değerlendirmeleri istendi.                                                             |          |          |

**Gözlemci:**

**Tarih-Saat:**

**EK 9: DENEY II GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN DENEYSEL  
İŞLEMİN DEĞERLENDİRİLMESİNE YÖNELİK GÖZLEM FORMU**

| <b>Başlangıç</b>                                                                                                             | <b>E</b> | <b>H</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Çalışma kâğıtları dağıtıldı.                                                                                                 |          |          |
| Sorgulama basamakları tanıtıldı.                                                                                             |          |          |
| Problem çözme ve kurma etkinliklerinin nasıl yapılacağı öğretildi.                                                           |          |          |
| <b>Problem Durumu</b>                                                                                                        |          |          |
| Problem durumu dikkatlice ve canlı bir şekilde ifade edildi.                                                                 |          |          |
| Gerekli durumlarda Powerpoint sunumu veya akıllı tahta kullanıldı.                                                           |          |          |
| Öğrencilerin problem durumunu anlamaları ve üstünde konuşmaları sağlandı.                                                    |          |          |
| Problem durumuyla ilgili özgürce değişik sorular oluşturmaları istendi.                                                      |          |          |
| Oluşturulan sorulardan matematiksel çözümü olanları belirlemeleri istendi.                                                   |          |          |
| <b>Problemi Basitleştirme ve Temsil Etme</b>                                                                                 |          |          |
| Problemin daha iyi anlaşılabilmesi için verilenler ve değişkenler listelendi.                                                |          |          |
| Daha basit sorular oluşturularak problemin anlaşılması sağlandı.                                                             |          |          |
| Çözüm için hangi matematiksel bilgi, yöntem ve araçların gerekli olduğu soruldu.                                             |          |          |
| Öğrencilerin problem üzerinde nasıl çalışacaklarını planlamaları için gerekli süre verildi.                                  |          |          |
| <b>Analiz Etme ve Çözüm</b>                                                                                                  |          |          |
| Önceki bilgileriyle bağlantı kurmaları sağlandı.                                                                             |          |          |
| Problem çözme ve kurma esnasında kullanılabilen tablo, grafik, şekil, sayı doğrusu gibi araçlar konusunda rehberlik yapıldı. |          |          |
| Yapılan analizler doğrultusunda hesaplamalar yaparak problem çözmeleri veya kurmaları sağlandı.                              |          |          |
| Hesaplamalar yapılırken öğrenciler arasında dolaşarak kullanılan bilginin, yöntemin, aracın etkili olup olmadığı soruldu.    |          |          |
| <b>Yorumlama ve Değerlendirme</b>                                                                                            |          |          |
| Yapılan çözümlerin doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol etmeleri sağlandı.                                   |          |          |
| Çözümle ilgili sonuçları tablo, grafik, şekil vb. formlara aktarmaları sağlandı.                                             |          |          |
| Çözümlerinden emin olmadıkları durumlarda başa dönmeleri sağlandı.                                                           |          |          |
| <b>İletişim ve Yansıtma</b>                                                                                                  |          |          |
| Sınıf önünde yapılan çalışmaların etkili bir şekilde sunulması sağlandı.                                                     |          |          |
| Çözümün avantajlı ve dezavantajlı yanları soruldu.                                                                           |          |          |
| Çözüme ilişkin alternatif çözümler olup olmadığı soruldu.                                                                    |          |          |
| Diğer problemlerle ilişkisi, bağlantısı olup olmadığı soruldu.                                                               |          |          |
| <b>Sürecin Gözden Geçirilmesi</b>                                                                                            |          |          |
| Süreç hakkında konuşma, tartışma yaptırılarak verimli bir çalışma olup olmadığı soruldu.                                     |          |          |

**Gözlemci:**

**Tarih-Saat:**

**EK 10: KONTROL GRUBUNDA GERÇEKLEŞTİRİLEN  
PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMA ETKİNLİKLERİNİ  
DEĞERLENDİRMEYE YÖNELİK GÖZLEM FORMU**

Sınıf ortamı ile ilgili:

.....  
.....  
.....

Problem durumunun anlaşılması ile ilgili:

.....  
.....  
.....

Problemın çözülmesi ve kurulması için plan yapma ile ilgili:

.....  
.....  
.....

Çözülen ve kurulan problem için yapılan planın uygulanması ile ilgili:

.....  
.....  
.....

Çözülen ve kurulan problemin kontrol edilmesi ile ilgili:

.....  
.....  
.....

Diğer tespitler:

.....  
.....  
.....

**Gözlemci:**

**Tarih-Saat:**

## EK 11: YÖNLENDİRME KARTLI PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem:** Ahmet'in yaşı 18'dir. Babasının yaşı Ahmet'in yaşının 3 katından 3 eksiktir. Baba ve oğlun 4 yıl sonraki yaşları toplamı kaçtır?

### YÖNLENDİRME KARTI

#### Problemi Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:

1. Problemi anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin altını çiz.
2. Problemden anlamını bilmediğiniz bir ifade var mı? Varsa nedir?
3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problemde eksik veya gereksiz bilgi var mı?
4. Problemden ne anladığınızı, sizden neyin istendiğini kendi cümlelerinizle yazarmısınız?
5. Problemi çözebilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?
6. Problemi çözmeye başlamadan önce, size göre bu problemi çözmek zor mu? Evet ise neden zor?

#### Problemi Analiz Etme ve Çözmeye Yönelik:

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem çözdünüz mü? Eğer çözdüyseniz hangi açıdan benzerlik taşıyor açıklar mısınız?

**Problemi Çözünüz:**

**Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:**

1. Bulduğun sonuç doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?
2. Cevabın yanlışsa nerede hata yaptığını düşünüyorsun?
3. Çözümü yaparken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

**İletişim ve Yansıtmaya Yönelik:**

1. Problemden öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?
2. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?
3. Bu çalışmanın diğer problemlerin çözümü için faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

## EK 12: YÖNLENDİRME KARTLI PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem Durumu:** Aşağıdaki tabloda bir okulda bulunan öğrencilerin beğendiği film türlerinin sayıları görülmektedir. Siz de tabloda verilen verileri kullanarak yeni bir problem kurunuz.

### Beğenilen Film Sayısı

| Film Türleri | Beğenilme Sayısı |
|--------------|------------------|
| Bilim kurgu  | ☆☆☆☆             |
| Aksiyon      | ☆☆☆☆☆            |
| Dram         | ☆☆☆☆             |
| Belgesel     | ☆☆☆              |

Not: Her yıldız 10 öğrenciyi temsil etmektedir.

### YÖNLENDİRME KARTI

#### Problemi Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:

1. Problem durumunu anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin altını çiz.
2. Problem durumunda anlamını bilmediğiniz bir ifade var mı? Varsa nedir?
3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problem durumunda eksik veya gereksiz bilgi var mı?
4. Problem durumundan ne anladığınızı, sizden neyin istendiğini kendi cümlelerinle yazar mısınız?
5. Problemi kurabilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?
6. Problemi kurmaya başlamadan önce, sana göre bu problemi kurmak zor mu? Evet ise neden zor?

**Problemi Analiz Etme ve Kurmaya Yönelik:**

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem kurdun mu? Eğer kurduysan hangi açıdan benzerlik taşıyor açıklar mısın?

**Problemi Kurunuz:**

2. Problemi kurabilmek için neler yaptın?

3. Problemi kurabilmek için neler kullandın? (grafik, tablo, şekil vb.)

**Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:**

1. Kurduğun problem doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?

2. Cevabın yanlışsa nerede hata yaptığını düşünüyorsun?

3. Problemi kurarken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

**İletişim ve Yansıtma Yönelik:**

1. Problemi kurarken öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?

2. Problemi başka bir yoldan kurabilir miydin?

3. Bu çalışmanın diğer problemleri kurarken size fayda sağlayacağını düşünüyor musunuz?

### EK 13: DAVRANIŞ KARTLI PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI


**Problem:** Bir futbol liginde galibiyet 3 puan, beraberlik 2 puan, mağlubiyet ise 0 puan getirmektedir. Bir futbol takımı çıktığı 36 maçın 24'ünü kazanmış, 10'unda beraber kalmış diğer maçlarında ise mağlup olmuştur. Bu futbol takımı toplam kaç puanla ligi tamamlamıştır?

|                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Problemden ne anladığını, sizden neyin istendiğini kendi cümlelerinle yazar mısın?                                                                                                                                                                                                      |  |
| 2. Problemi çözüp çözemeyeceğini tahmin eder misin?<br><br>a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.<br>b. Problemi doğru çözerim.<br>c. Problemi doğru çözebilirim ancak hatalarım olabilir.<br>d. Problemi yanlış çözerim.<br>e. Problemi yanlış çözeceğimden kesinlikle eminim. |  |
| 3. Problemi çözünüz.                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 4. Problemi nasıl çözdüğünüzü gösteren davranış kartlarını sıraladıktan sonra yazar mısın?                                                                                                                                                                                                 |  |
| 5. Çözümün doğru mu kontrol eder misin?                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| 6. Davranış kartlarını doğru sıraya dizip dizmediğini kontrol eder misin?<br><br>a. Davranış kartlarını eksiksiz doğru sıralamışım.<br>b. Davranış kartlarını sıralarken birkaç kartı yanlış sıralamışım.<br>c. Davranış kartlarını tamamen yanlış sıralamışım.                            |  |



### EK 14: DAVRANIŞ KARTLI PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem durumu:** Muzaffer A şehrinde oturmaktadır. Yaz tatilinde B şehrinde oturan babaannesini ziyaret etmek istiyor. Resimde verilen bilgiyi kullanarak ve yeni bilgiler ekleyerek uzunluk ölçme öğrenme alanıyla ilgili bir problem kurunuz.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>1. Problem durumundan ne anladığınızı, sizden neyin istendiğini kendi cümlelerinle yazar mısınız?</p>                                                                                                                                                                                                |  |
| <p>2. Problemi kurup kuramayacağını tahmin eder misiniz?</p> <p>a. Problemi doğru kuracağımdan kesinlikle eminim.<br/>b. Problemi doğru kurarım.<br/>c. Problemi doğru kurabilirim ancak hatalarım olabilir.<br/>d. Problemi yanlış kurarım.<br/>e. Problemi yanlış kuracağımdan kesinlikle eminim.</p> |  |
| <p>3. Problemi kurunuz.</p>                                                                                                                                                                                          |  |
| <p>4. Problemi nasıl kurduğunuzu gösteren davranış kartlarını sıraladıktan sonra yazar mısınız?</p>                                                                                                                                                                                                     |  |
| <p>5. Kurduğunuz problemin doğru mu kontrol eder misiniz?</p>                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p>6. Davranış kartlarını doğru sıraya dizip dizmediğini kontrol eder misiniz?</p> <p>a. Davranış kartlarını eksiksiz doğru sıralamışım.<br/>b. Davranış kartlarını sıralarken birkaç kartı yanlış sıralamışım.<br/>c. Davranış kartlarını tamamen yanlış sıralamışım.</p>                              |  |

### EK 15: PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem:** Boya kalemlerimin boyu 16 cm'dir. 30 tane boya kalemimi boşluk kalmadan uç uca eklersem oluşan uzunluk 5 m'den kaç cm kısa olur?

|                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Problemi birkaç kez yüksek sesle oku.                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 2. Problemi ilk okuduğunda ne düşündün?                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kolay seviyede bir problem</li> <li>b. Orta seviyede bir problem</li> <li>c. Zor seviyede bir problem</li> </ul>                                                                                                                     |  |
| 3. Bu problemi doğru bir şekilde çözebilir misin?                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.</li> <li>b. Problemi doğru çözerim.</li> <li>c. Problemi doğru çözemeyebilirim.</li> <li>d. Problemi doğru çözemeyeceğimden kesinlikle eminim.</li> </ul>                             |  |
| 4. Problemi çözmek için nasıl bir plan yaptın?                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| 5. Problemi çözüünüz:                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 6. Problemi çözerken neler düşündün?                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 7. Problemin sonucu hakkında ne düşünüyorsun?                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Problemi doğru çözdüğümünden kesinlikle eminim.</li> <li>b. Problemi doğru çözdüğümünden emin değilim.</li> <li>c. Problemi doğru çözmediğimden kesinlikle eminim.</li> <li>d. Problemi doğru çözmediğimden emin değilim.</li> </ul> |  |
| 8. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Evet çözebilirdim.</li> <li>b. Hayır çözemazdim.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |  |
| 9. Bu çalışmada neleri kolayca öğrendin?                                                                                                                                                                                                                                       |  |

## EK 16: PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem durumu:** İçinde toplama ve bölme işlemi olacak şekilde okulda düzenlenecek olan matematik yarışması için bir problem kurunuz.

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1. Problem durumunu birkaç kez yüksek sesle oku.                                                                                                                                                                                                                           |  |
| 2. Problem durumunu ilk okuduğunda ne düşündün?                                                                                                                                                                                                                            |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kolay kurabileceğim bir problem durumu</li> <li>b. Biraz zorlanarak kurabileceğim bir problem durumu</li> <li>c. Zorlanarak kurabileceğim bir problem durumu</li> </ul>                                                          |  |
| 3. Bu problemi doğru bir şekilde kurabilir misin?                                                                                                                                                                                                                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Problemi doğru kuracağımdan kesinlikle eminim.</li> <li>b. Problemi doğru kurarım.</li> <li>c. Problemi doğru kuramayabilirim.</li> <li>d. Problemi doğru kuramayacağımdan kesinlikle eminim.</li> </ul>                         |  |
| 4. Problemi kurmak için nasıl bir plan yaptın?                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 5. Problemi kurunuz:                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 6. Problemi kurarken neler düşündün?                                                                                                                                                                                                                                       |  |
| 7. Kurduğun problem hakkında ne düşünüyorsun?                                                                                                                                                                                                                              |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Problemi doğru kurduğumdan kesinlikle eminim.</li> <li>b. Problemi doğru kurduğumdan emin değilim.</li> <li>c. Problemi doğru kurmadığımdan kesinlikle eminim.</li> <li>d. Problemi doğru kurmadığımdan emin değilim.</li> </ul> |  |
| 8. Problemi başka bir yoldan kurabilir miydin?                                                                                                                                                                                                                             |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Evet kurabilirdim.</li> <li>b. Hayır kuramazdım.</li> </ul>                                                                                                                                                                      |  |
| 9. Bu çalışmada neleri kolayca öğrendin?                                                                                                                                                                                                                                   |  |

### EK 17: KONTROL LİSTESİ

|                                                                                            | Evet | Hayır |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| <b>Problemi Basitleştirme ve Temsil Etme</b>                                               |      |       |
| Problemde verilenleri ve değişkenleri doğru belirledim mi?                                 |      |       |
| Problemi anlamaya yönelik basit sorular sordum mu?                                         |      |       |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için doğru bilgi, yöntem ve araçları belirledim mi?         |      |       |
|                                                                                            |      |       |
| <b>Analiz Etme ve Çözüm</b>                                                                |      |       |
| Önceki bilgilerimle bağlantı kurdum mu?                                                    |      |       |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için modelleme yaptım mı?                                   |      |       |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli durumlarda tablo, şekil, grafik vb. çizdim mi? |      |       |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli hesaplamaları/işlemleri yaptım mı?             |      |       |
|                                                                                            |      |       |
| <b>Yorumlama ve Değerlendirme</b>                                                          |      |       |
| Yaptığım işlemin doğru olup olmadığını kontrol ettim mi?                                   |      |       |
| Çözümle ilgili sonuçları tablo, şekil, grafik vb. formlara aktardım mı?                    |      |       |
| Çözümümünden emin olmadığımda başa döndüm mü?                                              |      |       |
|                                                                                            |      |       |
| <b>İletişim ve Yansıtma</b>                                                                |      |       |
| Bulduğum sonucu etkili bir şekilde anlattım mı?                                            |      |       |
| Çözümün avantajlı ve dezavantajlı yanlarını söyledim mi?                                   |      |       |
| Alternatif çözüm yollarını söyledim mi?                                                    |      |       |
| Çözümün diğer problemlerle ilişkisini söyledim mi?                                         |      |       |
|                                                                                            |      |       |
| <b>Sürecin Gözden Geçirilmesi</b>                                                          |      |       |
| Süreç hakkında konuşma, tartışma yaptım mı?                                                |      |       |

Öğrenci:

Tarih:

**EK 18: HATA DEĞERLENDİRME FORMU**

❖ Bu çalışmada yanlış yaptığım adım/işlem var mı?

❖ Varsa hangi adımda/işlemden yanlış yaptım?

❖ Niçin yanlış yaptım?

❖ Buna benzer sorularda hata yapmamak için nelere dikkat etmeliyim?

❖ Hatalarımı düzeltmemde öğretmenimin/arkadaşımın katkısı neler?

❖ Bu çalışma sonunda arkadaşşıma tavsiyelerim:

**EK 19: AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU****❖ Basitleştirme ve Temsil Etme**

İyi bir yöntem seçmişler miydi?

**❖ Analiz Etme ve Çözüm**

Akıl yürütme ve hesaplamalar doğru muydu?

**❖ Yorumlama ve Değerlendirme**

Sonuçlar mantıklı mıydı?

**❖ İletişim ve Yansıtma**

Çözümün mantığını anlamak ve takip etmek kolay mıydı?

**EK 20: YANSITICI GÜNLÜK YAZMA FORMU**

❖ Bugün yaptığımız çalışmanın amacı nedir?

❖ Bu çalışmanın en zor bulduğunuz adımı/görevi hangisidir?

❖ Bu zorluğun/görevin üstesinden nasıl geldiniz?

❖ Zorlukların üstesinden gelmek için hangi stratejinin en yararlı olduğuna nasıl karar verdiniz?

❖ Bugünkü performansınızı nasıl değerlendirirsiniz?

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|

**EK 21: ÖDEV YÖNLENDİRME KARTI**

1. Problemi birkaç kez yüksek sesle oku.
2. Problemi ilk okuduğunda ne düşündün?
  - a. Kolay seviyede bir problem
  - b. Orta seviyede bir problem
  - c. Zor seviyede bir problem
3. Bu problemi doğru bir şekilde çözebilir misin?
  - a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.
  - b. Problemi doğru çözerim.
  - c. Problemi doğru çözemeyebilirim.
  - d. Problemi doğru çözemeyeceğimden kesinlikle eminim.
4. Problemi çözerken;
  - a. Problemi basitleştir
  - b. Problemi analiz et
  - c. Problemi çöz
5. Problemin sonucu hakkında ne düşünüyorsun?
  - a. Problemi doğru çözdüğümden kesinlikle eminim.
  - b. Problemi doğru çözdüğümden emin değilim.
  - c. Problemi doğru çözmediğimden kesinlikle eminim.
  - d. Problemi doğru çözmediğimden emin değilim.
6. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?
  - a. Evet çözebilirdim.
  - b. Hayır çözemazdim.
7. Bu çalışmadaki en kolay problem ..... çünkü ....
8. Bu çalışmadaki en zor problem ..... çünkü ....



### EK 22: ÖZ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

| ÖLÇÜTLER                                                                                                                         | Çok<br>iyiyim | İyiyim | Biraz daha<br>gayret<br>göstermeliyim |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------|---------------------------------------|
| 1. Problem durumunu yüksek sesle arkadaşşıma ya da öğretmenime okurum.                                                           |               |        |                                       |
| 2. Problem durumuyla ilgili değişik sorular sorarak problem durumunu anlamaya çalışırım.                                         |               |        |                                       |
| 3. Problemlle ilgili verilenleri ve değişkenleri doğru belirleyip belirlemediğimi kontrol ederim.                                |               |        |                                       |
| 4. Problemlle ilgili daha önce ne bilip ne bilmediğimi kendime sorarım.                                                          |               |        |                                       |
| 5. Problemi çözmek/kurmak için gerekli bilgiyi, yöntemi ve araçları vb. belirlerim.                                              |               |        |                                       |
| 6. Problemi çözmek/kurmak için bir plan yaparım.                                                                                 |               |        |                                       |
| 7. Belirlediğim plan doğrultusunda gerekli hesaplamaları/işlemleri yaparım.                                                      |               |        |                                       |
| 8. Problem çözerken/kurarken gerekli durumlarda modelleme yaparım.                                                               |               |        |                                       |
| 9. Problemi çözmek/kurmak için belirlediğim bilginin, yöntemin ve araçların çözüme katkı sağlayıp sağlamadığını değerlendiririm. |               |        |                                       |
| 10. Yaptığım hesaplamaların/işlemlerin çözüme götürüp götürmediğini kontrol ederim.                                              |               |        |                                       |
| 11. Yanlış yaptığımı düşündüğümde başa dönerim.                                                                                  |               |        |                                       |
| 12. Bulduğum sonucu etkili/anlaşılır bir şekilde sunarım.                                                                        |               |        |                                       |
| 13. Problemlle ilgili alternatif yolların olup olmadığını söylerim.                                                              |               |        |                                       |
| 14. Sunum yaparken duygu ve düşüncelerimi yüksek sesle ifade ederim.                                                             |               |        |                                       |
| 15. Süreç içinde karşılaştığım en kolay/zor adımı söylerim.                                                                      |               |        |                                       |
| 16. Süreç içinde arkadaşşımanın katkısını değerlendirir, söylerim.                                                               |               |        |                                       |
| 17. Yapılan çalışmanın faydalı olup olmadığını değerlendiririm.                                                                  |               |        |                                       |

**EK 23: DENEY II GRUBUNDA KULLANILAN  
PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI**

**Problem:** Bir mermer fabrikasında 1. gün 5425 koli, 2. gün 5400 koli mermer paketlenmiştir. Bu fabrikada iki günde toplam kaç koli mermer paketlenmiştir?

**Problemi Basitleştirelim:** Problemin daha iyi anlaşılabilmesi için verilenler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problemi anlamaya çalışır.

**Problemi Analiz Edip Çözelim:** Problemi çözebilmek için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgileriyle bağlantı kurar. Çözümü kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda hesaplamalar yaparak problemi çözer.

**Çözüm:**

**Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim:** Yaptığı çözümün doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Çözümle ilgili sonuçları tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer çözümünden emin değilse başa döner.

**Problemin Çözümünü Sunup Yansıtalım:** Sınıf önünde problemle ilgili bulduğu sonucu etkili bir şekilde anlatır, paylaşır. Alternatif bir çözümün olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor tutar.

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem çözme süreci hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

## EK 24: DENEY II GRUBUNDA KULLANILAN PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KAĞIDI

**Problem Durumu:**  $30 \times 25 = 750$  ve  $750 \div 5 = 150$  eşitliklerini kullanarak bir problem kurunuz.

**Problem Durumunu Basitleştirelim:** Problem durumunun daha iyi anlaşılabilmesi için verilenler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problem durumunu anlamaya çalışır.

**Problem Durumunu Analiz Edelim:** Problemi kurabilmek için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgileriyle bağlantı kurar. Problem kurmayı kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda problemi kurar.

**Problemi Kuralım:**

**Kurulan Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim:** Kurduğu problemin doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Problemle ilgili verileri tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer probleminden emin değilse başa döner.

**Kurulan Problemi Sunup Yansıtalım:** Sınıf önünde kurduğu problemi etkili bir şekilde anlatır, paylaşır. Alternatif problemler olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor tutar.

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem kurma süreci hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

## EK 25: BİRİNCİ DENEY GRUBU ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

A-21

**Problem:** Bir uçakta 125 çocuk yolcu vardır. Kadın yolcular çocuk yolculardan 30 fazladır. Erkek yolcular da kadın yolculardan 25 fazladır. Bu uçakta toplam kaç yolcu vardır?

**YÖNLENDİRME KARTI**

**Problemi Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:**

1. Problemi anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin altını çiz.  
Okudum Çizdim
2. Probleme anlamını bilmediğiniz bir ifade var mı? Varsa nedir?  
anlamını bilmediğim ifade yok
3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problemde eksik veya gereksiz bilgi var mı?  
Çocuk = 125  
kadın = 30 fazla  
Erkek = kadınlardan 25 fazla  
Gereksiz bilgi: Yok
4. Problemden ne anladığınızı, sizden neyin istendiğini kendi cümleleriyle yazarmısınız?  
Çocuk = 125  
kadın = 30 fazla  
Erkek = kadınlardan 25 fazla
5. Problemi çözebilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?  
Tablo ve toplama işlemi
6. Problemi çözmeye başlamadan önce, size göre bu problemi çözmek zor mu? Evet ise neden zor?  
Problemi çözmek kolay

**Problemi Analiz Etme ve Çözmeye Yönelik:**

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem çözdünüz mü? Eğer çözdüyseniz hangi adımlarda benzerlik taşıyor açıklar mısınız? Evet çözdüm işlem sırası benzerdir

**Problemi Çözümlü:**

|   |     |
|---|-----|
| Ç | 125 |
| K | 175 |
| E | 200 |

|           |
|-----------|
| 125 Çocuk |
| + 50      |
| 175 kadın |

|           |
|-----------|
| 175       |
| + 25      |
| 200 Erkek |

|       |
|-------|
| 125   |
| + 175 |
| + 200 |
| 500   |

2. Problemi çözebilmek için neler yaptın?

Tablo çizdim tabloları işlemi yaptım

3. Problemi çözebilmek için neler kullandın? (grafik, tablo, şekil vb.)

Tablo ve tabloları işlemi yaptım

#### Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:

1. Bulduğun sonuç doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?

Sonucum Doğru kontrolünü yaptım

2. Cevabın yanlışsa nerede hata yaptığını düşünüyorsun?

Cevabım Doğru

3. Çözümü yaparken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

Zorlanmadım

#### İletişim ve Yansımaya Yönelik:

1. Problemden öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?

Bilgilerden yola çıkarak bu tip Problemleri Çözebilmeyi öğrendim

2. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?

Hayır Çözeemedim

3. Bu çalışmanın diğer problemlerin çözümü için faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Faydalı olacaktır

Problem: Babam günün  $\frac{2}{6}$ 'sini işyerinde geçirdiğine göre işyerinde kaç saat geçirmektedir?

#### YÖNLENDİRME KARTI

##### Problemî Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:

1. Problemî anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin alını çiz.

Okudum altlarını çizdim

2. Problemde anlamını bilmediğiniz bir ifade var mı? Varsa nedir?

Anlamını bilmediğim ifade yok

3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problemde eksik veya gereksiz bilgi var mı?

Babam günün  $\frac{2}{6}$ 'sini işyerinde geçiriyor mus kaç saat geçiriyor mus? Buna göre bu problemde eksik veya gereksiz bilgi yok

4. Problemde ne anladığını, sizden neyin istendiğini kendi cümleleriyle yazar mısın?

Babam günün  $\frac{2}{6}$ 'sini işyerinde geçiriyor mus kaç saat geçiriyor mus? Buna göre bu problemde eksik veya gereksiz bilgi yok

5. Problemî çözebilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?

Kesir çizgisini bölme çarpma şekli kullanılır

6. Problemî çözmeye başlamadan önce, size göre bu problemî çözmek zor mu? Evet ise neden zor?

Problemî çözmek kolay

##### Problemî Analiz Etme ve Çözmeye Yönelik:

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem çözdün mü? Eğer çözdüysen hangi açıdan benzerlik taşıyor açılar mısın?

Evet Daha önce başka bir problem çözdüm kesirler benziyor

Problemî çözünüz:



$$\begin{array}{r} 24 \overline{) 6} \\ \underline{-24} \phantom{0} \\ 00 \phantom{0} \end{array} \quad 4 \times 2 = 8$$



2. Problemi çözebilmek için neler yaptın?

Şekil çizdim balme yapımı doğru yaptım

3. Problemi çözebilmek için neler kullandın? (grafik, tablo, şekil vb.)

Şekil ve işlemleri kullandım

**Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:**

1. Bulduğun sonuç doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?

Doğru kontrol ettim

2. Cevabın yanlışsa nerede hata yaptığını düşünüyorsun?

Hatta yapmadım

3. Çözümü yaparken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

Çözümü yaparken zorlandığım yerler yok

**İletişim ve Yansıtmaya Yönelik:**

1. Problemden öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?

Evet bir günün 24 saat olduğunu ve  $\frac{7}{6}$  sini öğrendim

2. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?

Evet Çöze bilirim

3. Bu çalışmanın diğer problemlerin çözümü için faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Faydalı olacağını düşünüyorum

Problem durumu: Annem 44 yaşındadır. Ben annemin yaşının  $\frac{3}{4}$ 'ü yaşındayım. 6 yıl sonra ikimizin yaşları toplamı kaç olur?



Yukarıda verilen problemde sayı değerlerini ya da bilgileri değiştirerek yeni bir problem kurunuz.

#### YÖNLENDİRME KARTI

##### Problemi Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:

1. Problem durumunu anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin altını çiz.

Problemi okudum altlarını çizdim

2. Problem durumunda anlamın bilmediğin bir ifade var mı? Varsa nedir?

Problemde anlamını bilmediğim ifade yok

3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problem durumunda eksik veya gereksiz bilgi var mı?

Bir Problem verilmiş benden buna benzer bir Problem kurmamızı istiyor anlamını bilmediğim ifade yok

4. Problem durumundan ne anladığını, senden neyin istendiğini kendi cümlelerinle yazabilir misin?

Bir Problem verilmiş benden buna benzer bir Problem kurmamızı istiyor anlamını bilmediğim ifade yok

5. Problemi kurabilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?

işleri kullanıyorum kesir problemlerini kullanıyorum

6. Problemi kurmaya başlamadan önce, size göre bu problemi kurmak zor mu? Evet ise neden zor?

Hayır Zor Değil

##### Problemi Analiz Etme ve Kurmaya Yönelik:

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem kurdun mu? Eğer kurdunsa hangi açıdan benzerlik taşıyor açıklar mısın?

Evet kurdum kesirleri benziyor



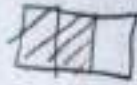
Problemi kurunuz: Annem 30 yaşındadır ben annemin  $\frac{2}{3}$ 'ü yaşındayım 5 yıl sonra ikimizin yaşları toplamı kaçtır?

$$\begin{array}{r} 30 \\ + 25 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 3 \\ \hline 27 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ + 10 \\ \hline 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ - 5 \\ \hline 25 \end{array}$$



2. Problemi kurabilmek için neler yaptın?

Yukarıdaki grafik Problemi okuyarak bana benzer bir Problem kurdum

3. Problemi kurabilmek için neler kullandın? (grafik, tablo, şekil vb.)

Kesirler ve bölme işlemi kullandım

#### Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:

1. Kurduğum problem doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?

Doğru Çünkü Casusna yaptım

2. Cevabın yanlışsa nerede hata yaptığını düşünüyorsun?

Cevabın yanlış değil

3. Problemi kurarken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

Gözden geçirmen gereken yerler yok

#### İletişim ve Yansıtmaya Yönelik:

1. Problemi kurarken öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?

Bir Problemi kurarken çözümüne de olması gerektiğini ve anlattır bir şekilde yazmam gerektiğini öğrendim

2. Problemi başka bir yoldan kurabilir miydin?

Evet kurabilirdim

3. Bu çalışmanın diğer problemlerin kurulmasında faydalı olacağını düşünüyor musunuz?

Faydalı olacağını düşünüyorum

**Problem Durumu:** Hüseyin'in cebinde 90 TL'si vardır. Bu para ile bir kurtasiyeye giderek bir deste kalem, bir kalem tıraş ve bir tane de silgi almıştır. Kalem tıraşın fiyatı 8 TL, silginin fiyatı 10 TL'dir.



Siz de problemde verilen eksik bilgiyi tamamlayarak yeni bir problem kurunuz.

### YÖNLENDİRME KARTI

#### Problemi Basitleştirme ve Temsil Etmeye Yönelik:

1. Problem durumunu anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle oku ve önemli bilgilerin altını çiz.

Okudum Güdüm

2. Problem durumunda anlamı bilmediğiniz bir ifade var mı? Varsa nedir?

Anlamını bilmediğim ifade yok

3. Verilenleri ve istenenleri yazınız? Sana göre problem durumunda eksik veya gereksiz bilgi var mı?

toplam para 90tl

kalem 1 Deste

kalem tıraş fiyatı: 8 TL'den fazla

Silgi fiyatı: 10 TL'den fazla

4. Problem durumundan ne anladığını, sizden neyin istendiğini kendi cümleleriyle yazar mısın?

toplam para 90tl

kalem 1 Deste

kalem tıraş fiyatı: 2 TL'den fazla

Silgi fiyatı: 10 TL'den fazla

eksik bilgiyi: tamamlamamızı istiyor

eksik bilgileri tamamlamamızı istiyor

5. Problemi karabilmek için hangi bilgi, yöntem ve araçlar kullanılabilir?

tablo kullandım

6. Problemi kurmaya başlamadan önce, size göre bu problemi kurmak zor mu? Evet ise neden zor?

Problemi kurmak zor değil

#### Problemi Analiz Etme ve Kurmaya Yönelik:

1. Daha önce bu probleme benzer bir problem kurdu mu? Eğer kurduysan hangi açıdan benzerlik taşıyor açıklar mısın?

Daha önce kurduğum işlem sırası benzer

**Problemi Kurunuz:** Mert'in Cebinde 100 TL'si vardır. Bu Parayı bir kütüphaneye gidererek 1 tane 2 TL'den bir kalem, bir kalemlik ve bir silgi almıştır. Kalem, kalemlik ve silginin fiyatları sırasıyla 9 TL, 12 TL ve 1 TL'dir. Mert'in Cebinde kaç TL kalmıştır?

2. Problemi kurabilmek için neler yaptın?

tablo kullandım

3. Problemi kurabilmek için neler kullandın? (grafik, tablo, şekil vb.)

Problemi kurabilmek için tablo kullandım

#### Yorumlama ve Değerlendirmeye Yönelik:

1. Kurduğum problem doğru mu? Doğruluğunu nasıl kanıtlarsın?

Kurduğum Problem Doğru kontrol ettim

2. Cevabın yanlırsa nerede hata yaptığımı düşünüyorsun?

Cevabım yanlış değil

3. Problemi kurarken zorlandığın veya dönüp tekrar gözden geçirmen gereken yerler var mı?

Zorlanmadım tekrar gözden geçirmem gereken yerler yok

#### İletişim ve Yansımaya Yönelik:

1. Problemi kurarken öğrendiklerini özetleyip, anlatır mısın?

Öğrendiklerimi özetleyip anlatı bilirim

2. Problemi başka bir yoldan kurabilir miydin?

Evet Problemi başka yoldan kurabilirdim


3. Bu çalışmanın diğer problemleri kurarken sana fayda sağlayacağını düşünüyor musunuz?

Faydalı olacaktır inşallah



LTA

**Problem:** Arayın arabacı, dar yolda giden bir otobüs 175 km gitkten sonra beinci kapıyı yemil kutlu kapıdır. 1. kapıyı ikinci kapıdan da ikinci kapıyı gitmiş yolda 3 kat kadar yol gide mola veriyor. Mola yandı eddiklerinde otobüsün tamamı indünya göre bu otobüsün yandı yandı ulaşmak için kaç km daha yol gitmelidir?

|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Problemden ne anladığımı, sizden neyin istendiğini kendi cümleleriyle yazar mısın?      | <p>1. kapının 175 km yol gitmiş</p> <p>2. kapının 1. kapıdan 3 katı gidip mola veriyor</p> <p>Yolun yarısı tamamlandığında göre bu otobüsün yandı yandı ulaşmak için kaç km daha yol gitmelidir?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2. Problemi çözüp çözemeyeceğini tahmin eder misin?                                        | <p>a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.</p> <p>b. Problemi doğru çözerim.</p> <p>c. Problemi doğru çözebilirim ancak hatalarım olabilir.</p> <p>d. Problemi yanlış çözerim.</p> <p>e. Problemi yanlış çözeceğimden kesinlikle eminim.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3. Problemi çözüünüz.                                                                      | <p>175 1. kapı</p> <p>525 2. kapı</p> <p>700</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4. Problemi nasıl çözdüğünüzü gösteren davranış kartlarını sıraladıktan sonra yazar mısın? | <p>1. Problemi anlayana kadar birkaç kez yüksek sesle okurum</p> <p>2. Problemi eksiksiz yada gerekli bilgileri kontrol ederim.</p> <p>3. Verilen ve istenenleri belirlerim</p> <p>4. Problemin benden ne istediğine karar veririzim.</p> <p>5. Daha önce böyle bir problem çözüp çözmediğimi düşünürüm.</p> <p>6. Problemi çözebilirim için gerekli olan bilgilerin arar düşünürüm belirlerim</p> <p>7. Belirlediğim yöntemle göre problemi adım adım çözerim</p> <p>8. Problemi çözerken grafik tablo şekil vb. kullanırım</p> <p>9. Bulduğum sonucun doğruluğunu kontrol ederim</p> <p>10. Problemin çözümüyle ilgili hata yaptırıyorsa bunu da kontrol ederim</p> <p>11. Problemin çözümü başka bir yolu olup olmadığını kontrol ederim</p> <p><i>Doğru sıralama kartları</i></p> <p><i>Doğru kartları yazılı</i></p> <p><i>Sıralamışım</i></p> |
| 5. Çözümün doğru mu kontrol eder misin?                                                    | <p>Evet Doğru</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6. Davranış kartlarını doğru sıraya dizip dizmediğini kontrol eder misin?                  | <p>a. Davranış kartlarını eksiksiz doğru sıralamışım.</p> <p>b. Davranış kartlarını sıralarken birkaç kartı yanlış sıralamışım.</p> <p>c. Davranış kartlarını tamamen yanlış sıralamışım.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Problem durumu içinde (mm, cm, m) uzunluk ölçü birimlerinin doğru istediği de problem kurulumu     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Problem durumundan ne anladığınızı, sizden neyin istendiğini kendi cümlelerinizle yazarmısınız? | hisseler içinde mm, cm, m uzunluk ölçü birimleriyle ilgili soru yazmamı istedi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Problemi kurup kuramayacağınızı tahmin eder misiniz?                                            | <p><input checked="" type="radio"/> a. Problemi doğru kuracağımdan kesinlikle eminim.</p> <p><input type="radio"/> b. Problemi doğru kurardım.</p> <p><input type="radio"/> c. Problemi doğru kurabilirim ancak hatalarım olabilir.</p> <p><input type="radio"/> d. Problemi yanlış kurardım.</p> <p><input type="radio"/> e. Problemi yanlış kuracağımdan kesinlikle eminim.</p> |
| 3. Problemi kurunuz.                                                                               | benim dogum 1000 tane dir bastirir boyut medir aramizda kac cm uzunluk vardir?                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 4. Problemi nasıl kurduğunuzu gösteren davranış kartlarını sıraladıktan sonra yazarmısınız?        | Doğru sıraladım.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. Kurduğunuz problemin doğru mu kontrol eder misiniz?                                             | evet deneydim.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 6. Davranış kartlarını doğru sıraya dizip dizmediğinizi kontrol eder misiniz?                      | <p><input checked="" type="radio"/> a. Davranış kartlarını eksiksiz doğru sıraladım.</p> <p><input type="radio"/> b. Davranış kartlarını sıralarken birkaç kartı yanlış sıraladım.</p> <p><input type="radio"/> c. Davranış kartlarını tamamen yanlış sıraladım.</p>                                                                                                              |

**PROBLEM ÇÖZME ÇALIŞMA KAĞIDI**

**Problem:** Bir çuvalda 66 kg mısır vardır. Pazara 3 çuval mısır götüren çiftçi mısırların 106 kg' ını sattı. Geriye kaç kg mısır kalmıştır?

Problemi birkaç kez yüksek sesle oku.

Problemi ilk okuduğunda ne düşündün?

- a. Kolay seviyede bir problem  
 b. Orta seviyede bir problem  
 c. Zor seviyede bir problem

Bu problemi doğru bir şekilde çözebilir misin?

- a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.  
 b. Problemi doğru çözerim.  
 c. Problemi doğru çözemeyebilirim.  
 d. Problemi doğru çözemeyeceğimden kesinlikle eminim.

Problemi çözmek için nasıl bir plan yaptın?

Bir çuvalda 66 kg mısır vardır. Pazara 3 çuval götürmüş ve toplam sattı. Öyleyse 66 kg mısır 3 ile çarpılır. Sonunda 198 kg çıktı. 106 kg' ını sattı ve sonucu buldu.

Problemi çözünüz:

$$\begin{array}{r} 66 \\ \times 3 \\ \hline 198 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 198 \text{ kg} \\ - 106 \text{ kg} \\ \hline 092 \text{ kg} \end{array}$$

Problemi çözerken neler düşündün?

Yolay bir problem çözeceğimden emindim.

Problemin sonucu hakkında ne düşünüyorsun?

- a. Problemi doğru çözdüğümden kesinlikle eminim.  
 b. Problemi doğru çözdüğümden emin değilim.  
 c. Problemi doğru çözmediğimden kesinlikle eminim.  
 d. Problemi doğru çözmediğimden emin değilim.

Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?

- a. Evet çözebilirdim.  
 b. Hayır çözemeydim.

Bu çalışmada neleri kolayca öğrendin?

Çarpma ve çıkarma işlemlerini öğrendim.



**PROBLEM KURMA ÇALIŞMA KÂĞIDI**

**Problem durumu:** Bir çiftlikte 35 inek, 88 tavuk vardır. Bu çiftlikteki hayvanların ayakları toplamı kaçtır?

Yukarıda verilen problemde sayı değerlerini ya da bilgileri değiştirerek yeni bir problem kurunuz.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Problem durumunu birkaç kez yüksek sesle oku.                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| Problem durumunu ilk okuduğunda ne düşündün?                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                          |
| <input checked="" type="radio"/> a. Kolayca kurabileceğim bir problem durumu<br><input type="radio"/> b. Biraz zorlanarak kurabileceğim bir problem durumu<br><input type="radio"/> c. Zorlanarak kurabileceğim bir problem durumu                                                                        |                                                                          |
| Bu problemi doğru bir şekilde kurabilir misin?                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                          |
| <input checked="" type="radio"/> a. Problemi doğru kuracağımdan kesinlikle eminim.<br><input type="radio"/> b. Problemi doğru kurarım.<br><input type="radio"/> c. Problemi doğru kuramayabilirim.<br><input type="radio"/> d. Problemi doğru kuramayacağımdan kesinlikle eminim.                         |                                                                          |
| Problemi kurmak için nasıl bir plan yaptın?                                                                                                                                                                                                                                                               | Sayı ve hayvanları değiştireceğim.                                       |
| <b>Problemi kurunuz:</b><br>Bir sokakta 22 tane köpek 15 tane kuz vardır. Bu sokaktaki köpek ve kuzların ayaklarının toplamı kaçtır?                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| Problemi kurarken neler düşündün?                                                                                                                                                                                                                                                                         | Kolay kurabileceğim bir problem. Ayak sayılarının farklı olması istedim. |
| Problemin sonucu hakkında ne düşünüyorsun?                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |
| <input checked="" type="radio"/> a. Problemi doğru kurduğumdan kesinlikle eminim.<br><input type="radio"/> b. Problemi doğru kurduğumdan emin değilim.<br><input type="radio"/> c. Problemi doğru kurmadığımdan kesinlikle eminim.<br><input type="radio"/> d. Problemi doğru kurmadığımdan emin değilim. |                                                                          |
| Problemi başka bir yoldan kurabilir miydin?                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                          |
| <input checked="" type="radio"/> a. Evet kurabilirdim.<br><input type="radio"/> b. Hayır kuramazdım.                                                                                                                                                                                                      |                                                                          |
| Bu çalışmada neleri kolayca öğrendin?<br>Problem kurarken neler dikkat edeceğimi öğrendim.                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |

## KONTROL LİSTESİ

|                                                                                            | Evet                                | Hayır                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Problemi Basitleştirme ve Temsil Etme</b>                                               |                                     |                                     |
| Problemden verileri ve değişkenleri doğru belirledim mi?                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Problemi anlamaya yönelik basit sorular sordum mu?                                         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için doğru bilgi, yöntem ve araçları belirledim mi?         | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                                                                            |                                     |                                     |
| <b>Analiz Etme ve Çözüm</b>                                                                |                                     |                                     |
| Önceki bilgilerimle bağlantı kurdum mu?                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için modelleme yaptım mı?                                   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli durumlarda tablo, şekil, grafik vb. çizdim mi? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Problemi çözebilmek/kurabilmek için gerekli hesaplamaları/işlemleri yaptım mı?             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                                                                            |                                     |                                     |
| <b>Yorumlama ve Değerlendirme</b>                                                          |                                     |                                     |
| Yaptığım işlemin doğru olup olmadığını kontrol ettim mi?                                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Çözümle ilgili sonuçları tablo, şekil, grafik vb. formlara aktardım mı?                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Çözümümde emin olmadığımda başa döndüm mü?                                                 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
|                                                                                            |                                     |                                     |
| <b>İletişim ve Yansıtma</b>                                                                |                                     |                                     |
| Bulduğum sonucu etkili bir şekilde anlattım mı?                                            | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Çözümün avantajı ve dezavantajı yanlarını söyledim mi?                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Alternatif çözüm yollarını söyledim mi?                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |
| Çözümün diğer problemlerle ilişkisini söyledim mi?                                         | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                                                                                            |                                     |                                     |
| <b>Sürecin Gözden Geçirilmesi</b>                                                          |                                     |                                     |
| Süreç hakkında konuşma, tartışma yaptım mı?                                                | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |

Öğrenci:

Tarih:





A-8



HATA DEĞERLENDİRME FORMU

- ❖ Bu çalışmada yanlış yaptığım adım/işlem var mı?

Problem çözümünde hata yapmadım.  
Problem kurarken zorlandım.

- ❖ Varsa hangi adımda/işlemden yanlış yaptım?

Bu problemde hata yapmadım.

- ❖ Niçin yanlış yaptım?

Yanlış yapmadım.

- ❖ Buna benzer sorularda hata yapmamak için nelere dikkat etmeliyim?

Problemi iyi okuyup işlem sırasına  
dikkat etmeliyim. İşlemlerili dikkatli  
yapmalıyım.

- ❖ Hatalarımı düzeltmemde öğretmenimin/arkadaşımın katkısı neler?

Öğretmenim ve arkadaşlarımı onlarımdan  
yerlerde bana yardımcı oldular.

- ❖ Bu çalışma sonunda arkadaşşıma tavsiyelerim:

Problemi daha iyi okumasını isterim.



A-8



AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU

❖ Basitleştirme ve Temsil Etme

İyi bir yöntem seçmişler miydi?  
evet seçmişlerdi

❖ Analiz Etme ve Çözüm

Akil yürütme, ve hesaplamalar doğru muydu?  
evet doğruydular. Bazı hataları da vardı.

❖ Yorumlama ve Değerlendirme

Sonuçlar mantıklı mıydı?  
Evet mantıklıydı.

❖ İletişim ve Yansıtma

Çözümün mantığını anlamak ve takip etmek kolay mıydı?  
Bazen zor olsada yapabildiler.

## YANSITICI GÜNLÜK YAZMA

- ❖ Bugün yaptığımız çalışmanın amacı nedir?

Proden cozmeve kurma  
yetercesimiz Jeliştirme

- ❖ Bu çalışmanın en zor bulduğunuz adımı/görevi hangisidir?

Kurma zor Jeliştirme

- ❖ Bu zorluğun/görevin üstesinden nasıl geldiniz?

Düzenet Dikkatli Yaparak

- ❖ Zorlukların üstesinden gelmek için hangi stratejinin en yararlı olduğuna nasıl karar verdiniz?

en kolay yolu kullandık

- ❖ Bugünkü performansınızı nasıl değerlendirirsiniz?

|   |   |   |   |              |
|---|---|---|---|--------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | <del>5</del> |
|---|---|---|---|--------------|

### ÖDEV YÖNLENDİRME KARTI

1. Problemi birkaç kez yüksek sesle oku.  
*okudum*
2. Problemi ilk okuduğunda ne düşündün?
  - a. Kolay seviyede bir problem
  - b. Orta seviyede bir problem
  - c. Zor seviyede bir problem
3. Bu problemi doğru bir şekilde çözebilir misin?
  - a. Problemi doğru çözeceğimden kesinlikle eminim.
  - b. Problemi doğru çözerim.
  - c. Problemi doğru çözemeyebilirim.
  - d. Problemi doğru çözemeyeceğimden kesinlikle eminim.
4. Problemi çözerken;
  - a. Problemi basitleştir
  - b. Problemi analiz et
  - c. Problemi çöz
5. Problemin sonucu hakkında ne düşünüyorsun?
  - a. Problemi doğru çözdüğümünden kesinlikle eminim.
  - b. Problemi doğru çözdüğümünden emin değilim.
  - c. Problemi doğru çözmediğimden kesinlikle eminim.
  - d. Problemi doğru çözmediğimden emin değilim.
6. Problemi başka bir yoldan çözebilir miydin?
  - a. Evet çözebilirdim.
  - b. Hayır çözemazdim.
7. Bu çalışmadaki en kolay problem *!..! çünkü çok güzel bir sorudur*
8. Bu çalışmadaki en zor problem *!..... çünkü ilk başta hiç anlamadım.*



## ÖZ DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

| ÖLÇÜTLER                                                                                                                         | Çok İyiyim | İyiyim | Biraz daha gayret göstermeliyim |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|---------------------------------|
| 1. Problem durumunu yüksek sesle arkadaşıma ya da öğretmenime okurum.                                                            | X          |        |                                 |
| 2. Problem durumuyla ilgili değişik sorular sorarak problem durumunu anlamaya çalışırım.                                         |            | X      |                                 |
| 3. Probleme ilgili verilenleri ve değişkenleri doğru belirleyip belirlemediğimi kontrol ederim.                                  | X          |        |                                 |
| 4. Probleme ilgili daha önce ne bilip ne bilmediğimi kendime sorarım.                                                            | X          |        |                                 |
| 5. Problemi çözmek/kurmak için gerekli bilgiyi, yöntemi ve araçları vb. belirlerim.                                              |            | X      |                                 |
| 6. Problemi çözmek/kurmak için bir plan yaparım.                                                                                 | X          |        |                                 |
| 7. Belirlediğim plan doğrultusunda gerekli hesaplamaları/işlemleri yaparım.                                                      | X          |        |                                 |
| 8. Problem çözerken/kurarken gerekli durumlarda modelleme yaparım.                                                               |            | X      |                                 |
| 9. Problemi çözmek/kurmak için belirlediğim bilginin, yöntemin ve araçların çözüme katkı sağlayıp sağlamadığını değerlendiririm. |            | X      |                                 |
| 10. Yaptığım hesaplamaların/işlemlerin çözüme götürüp götürmediğini kontrol ederim.                                              | X          |        |                                 |
| 11. Yanlış yaptığımı düşündüğümde başa dönerim.                                                                                  | X          |        |                                 |
| 12. Bulduğum sonucu etkili/ anlaşılır bir şekilde sunarım.                                                                       |            | X      |                                 |
| 13. Probleme ilgili alternatif yolların olup olmadığını söylerim.                                                                | X          |        |                                 |
| 14. Sunum yaparken duygu ve düşüncelerimi yüksek sesle ifade ederim.                                                             |            | X      |                                 |
| 15. Süreç içinde karşılaştığım en kolay/zor adımı söylerim.                                                                      |            |        |                                 |
| 16. Süreç içinde arkadaşımın katkısını değerlendirir, söylerim.                                                                  | X          |        |                                 |
| 17. Yapılan çalışmanın faydalı olup olmadığını değerlendiririm.                                                                  | X          |        |                                 |

## EK 26: İKİNCİ DENEY GRUBU ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

**Problem:** Bir gömlek 75 TL bir ayakkabı 145 TL' dir. 3 gömlek bir ayakkabı alınca 40 TL borçlu kalıyorum. Cebimdeki para kaç TL' dir?

**Problemi Basitleştirelim:** Problemin daha iyi anlaşılabilmesi için veriler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problemi anlamaya çalışılır.

**Verilenler**  
 1- Bir gömleğin fiyatı → 75 lira  
 2- Bir ayakkabının fiyatı → 145 lira

**Değişkenler**

**Problemi Analiz Edip Çözelim:** Problemi çözebilmek için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgilerle bağlantı kurar. Çözümü kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda hesaplamalar yaparak problemi çözer.

**Karşılaştım**

|      |      |
|------|------|
| 75   | 145  |
| lira | lira |

**Çözüm:**

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 75  | 225 | 370 |
| 3   | 145 | 40  |
| 225 | 370 | 330 |

**Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim:** Yapılan çözümün doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Çözümü ilgili sonuçları tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer çözümünden emin değilse başa döner.

|      |       |         |
|------|-------|---------|
| 330  | 370   | 225   3 |
| + 40 | - 145 | - 29 75 |
| 370  | 225   | 015     |
|      |       | - 15    |
|      |       | 000     |

**Problemin Çözümünü Sunup Yansıtalım:** Sınıf önünde probleme ilgili bulduğu sonucu etkili bir şekilde anlatır, paylaşıp. Alternatif çözümün olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor tutar.

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem çöme süresi hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

**Çok güzel!**

**Problem:** Her birinde 27 kg pirinç olan çuvalardan 16 çuval alan toptancı aldığı pirinçleri 4 kg'lık poşetlere koyarak satmaktadır. Toptancı bütün pirinçleri poşetlediğine göre kaç tane poşete ihtiyacı vardır?

**Problemi Basitleştirelim:** Problemin daha iyi anlaşılabilmesi için veriler ve değişkenler listelenir. Daha basit sayılar oluşturularak problemi anlatmaya çalışalım.

**Verilenler**  
 1. Her birinde 27 kg pirinç.  
 2. Toptancının aldığı 16 çuval.  
 3. Kaç tane poşete ihtiyacı vardır?

**Değişkenler**  
 → 27 kg  
 → 16 çuval  
 → ?

**Problemi Analiz Edip Çözelim:** Problemi çözebilmek için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgilerle bağlantı kurar. Çözümü kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda hesaplamalar yaparak problemi çözer.

**Karşılaştım**

|    |       |      |
|----|-------|------|
| 27 | 16    | ?    |
| kg | çuval | tane |

**Çözüm:**

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 16 \\ \hline 162 \\ + 270 \\ \hline 432 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 432 \overline{) 7008} \\ \underline{4} \phantom{00} \\ 03 \phantom{00} \\ \underline{0} \phantom{00} \\ 032 \phantom{00} \\ \underline{32} \phantom{00} \\ 000 \end{array}$$

**Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim:** Yaptığı çözümün doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Çözümle ilgili sonuçları tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer çözümünden emin değilse başa döner.

Benim işlemimde eksiklik yok

**Problemin Çözümünü Sunup Yanıtalım:** Sınıf önünde problemle ilgili bulduğu sonucu etkili bir şekilde anlatır, paylaşır. Alternatif bir çözümün olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor tutar.

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem çözme süreci hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

Çok güzel!

**Problem Durumu:** Kanat ailesinin cebinde 9000 TL' si vardır. Bu para ile bir beyaz eşya dükkanına gitmişlerdir. Aşağıda resimleri görülen beyaz eşyaları almaya karar vermişlerdir.

Siz de verilen hikâyedeki eksik bilgiyi tamamlayarak yeni bir problem kurunuz.



**Problem Durumu Hakkında Bilgi:** Çocuklar gördüğünüz gibi yukarıda yarı yapılandırılmış bir problem mevcut. Hadi gelin hikâye hakkında özgürce konuşalım. Peki, bu hikâyede verilen bilgileri kullanarak sorular sorarsanız ne gibi sorular sorardınız, neyi merak ediyorsunuz?

Akıllarına gelen her türlü soru yazılır.

Bunlardan matematik sorusu olanlar seçilir.

Bulaşık makinesi nedir?  
 Bulaşık makinesi niçin  
 kullanılır?  
 Para nedir?  
 Para niçin kullanılır?  
 Siz hiç parayla bir şey  
 aldınız mı?



**Problem Durumunu Basitleştirilim:** Problemın daha iyi anlaşılabilmesi için veriler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problemi anlamaya çalışılır.

**Veriler**

- 1- Kanat ailesinin paraları
- 2- harcadığı para
- 3- Bulasık makinesinin fiyatı

**Değişkenler**

→ 9000  
→ 1000  
→ 1080

**Problem Durumunu Analiz Edelim:** Problemi karabüncük için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgilerle bağlantı kurar. Problem kurmayı kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda problemi kurar.

**Karşılaştım**

9000 lira      1000 lira       $\frac{3}{8}$  lira

**Problem Kurulum:** Kanat ailesinin cebinde 9000 lirası var. Kanat ailesi bir beğzer eşya mağazasına gidiyor. Bir bulasık makinesine 1000 lirası ödüyorlar. Sonra kalan paranın  $\frac{3}{8}$  ünü harcıyorlar. Buna göre kaç lirası kalır?

**Kurulan Problemi Yorumlayıp Değerlendirelim:** Kurduğu problemın doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Problemle ilgili verileri tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer probleminden emin değilse başa döner.

9000  
- 1000  
-----  
8000

8000 /  $\frac{3}{8}$

8000 / 8 = 1000

1000 × 3 = 3000

3000 lirası kalır

**Kurulan Problemi Sunup Yanıtlanır:** Sınıf önünde kurduğu problemi etkili bir şekilde anlatır, paylaşır. Alternatif problemler olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor sunar.

**Sürecin Gözden Geçirilmesi:** Problem kurma süreci hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

Çok güzeldi.

**Problem Durumu:** Aşağıdaki sıklık tablosunda bir koleksiyoncuda bulunan pul sayıları görülmektedir. Siz de tabloda verilen verileri kullanarak bir problem kurunuz.

**Pul koleksiyonu Sıklık Tablosu**

| Pullar               | Pul sayısı |
|----------------------|------------|
| Bayrak pulları       | 170        |
| Araba pulları        | 220        |
| Çiçek pulları        | 360        |
| Meşhur insan pulları | 380        |

**Problem Durumu Hakkında Bilgi:** Çocuklar gördüğünüz gibi yukarıda yarı yapılandırılmış bir problem mevcut. Hadi gelin tablo hakkında özgürce konuşalım. Peki, bu tabloda verilen bilgileri kullanarak sorular sorsaydınız ne gibi sorular sorardınız, neyi merak ediyorsunuz?

Akıllarına gelen her türlü soru yazılır.

Bunlardan matematik sorusu olanlar seçilir.

Bayrak pulları nedir?  
 Araba pulları nedir?  
 Çiçek pulları adını mı?  
 Meşhur insan pulları nedir?  
 Pul koleksiyonu diye bir şey  
 duydunuz mu?

**Problem Durumunu Basitleştirilim:** Problemin daha iyi anlayabilmek için veriler ve değişkenler listelenir. Daha basit sorular oluşturularak problemi anlamaya çalışılır.

**Veriler**

- 1- Araba pullarının sayısı,
- 2- Meşhur insan pullarının sayısı,
- 3- Toplam kaç pul biriktirmişti?

**Değişkenler**

→ 220 tane  
→ 380 tane  
→ ?

**Problem Durumunu Analiz Edelim:** Problemi karabilmek için daha önce böyle bir problemle karşılaştım mı? Önceki bilgilerle bağlam kurar. Problem kurmayı kolaylaştırıcı görsel, tablo, grafik vb. çizer. Her grup yaptığı plan doğrultusunda problemi kurar.

Kaç pul biriktirdim

|      |      |   |
|------|------|---|
| 220  | 380  | P |
| tane | tane |   |

**Problem Kurulum:** Pul koleksiyoncusu araba pullarını 220 tane biriktirmişti. Meşhur insan pullarını ise 380 tane biriktirmişti. Koleksiyoncu toplam kaç pul biriktirmişti?

**Kurulan Problem Yorumlayıp Değerlendirilim:** Kurduğu problemin doğru olup olmadığını, uygun olup olmadığını kontrol eder. Problemlerle ilgili verileri tablo, grafik vb. formlara aktarır. Eğer probleminden emin değilse başa döner.

$$\begin{array}{r} 220 \\ + 380 \\ \hline 600 \end{array}$$

**Kurulan Problem Sunup Yanıtlanım:** Sınıf önünde kurduğu problemi etkili bir şekilde anlatır, paylaşır. Alternatif problemler olup olmadığını söyler. Diğer problemlerle ilişkisini anlatır. Son olarak rapor tutar.

**Sürecin Güzelin Geçirilmesi:** Problem kurma süreci hakkında konuşma, tartışma yapılarak sürecin önemi vurgulanır.

Çok güzeldi.

## EK 27: KONTROL GRUBU PROBLEM ÇÖZME VE PROBLEM KURMA ÖRNEK SORULARI

**1a. Problem:** Bir çuvalda 46 kg nohut vardır. Pazara 4 çuval mısır götürün çiftçi nohutların 126 kg'ını sattı. Geriye kaç kg mısır kalmıştır?

**1b. Problem durumu:** Bir çiftlikte 35 inek, 42 koyun ve 88 tavuk vardır. Bu çiftlikteki hayvanların ayakları toplamı kaçtır?

Yukarıda verilen problemde sayı değerlerini ya da bilgileri değiştirerek yeni bir problem kurunuz.

**2a. Problem:** 4 m kumaşın 2500 mm'si ile elbise dikildi. Kalan kumaş ile her biri 50 cm kumaş kullanılarak kaç tane şal dikilebilir?

**2b. Problem durumu:** Bir bulgur fabrikası ürettiği bulgurun birinci hafta 4500 kg'ını satmıştır. Üç hafta sonunda ne kadar bulgur satmıştır?

Siz de problemde verilen eksik bilgiyi tamamlayarak çıkarma işlemi içeren bir problem kurunuz.

**3a. Problem:** Erol'un boyu 1 m 72 cm'dir. Murat'ın boyu Erol'un boyundan 14 cm daha fazladır. Erol ve Murat'ın boyları toplamı kaçtır?

**3b. Problem durumu:** İçinde toplama ve bölme işlemi olacak şekilde okulda düzenlenecek olan matematik yarışması için bir problem kurunuz.

**4a. Problem:** Barış günde 23 TL biriktiriyor. Barış beğendiği oyuncak almak için 161 liraya ihtiyacı vardır. Barış bu parayı kaç günde biriktirir?

**4b. Problem durumu:** İçinde çıkarma ve çarpma işlemi olacak şekilde öğretmenin yazılıda sorması için bir problem kurunuz.

**5a. Problem:** 227 TL olan bir paten takımını almak istiyorum. 122 TL param var. Günde 5 TL biriktirsem paten takımını kaç gün sonra alabilirim?

**5b. Problem durumu:** Sema Nur annesi ve babası birlikte alışveriş merkezine gidip yemek yediler. Sema Nur mini menüyü, annesi orta menüyü sipariş etti.

Siz de verilen hikâyeye yeni bilgiler ekleyerek çarpma işlemi içeren bir problem kurunuz.

|                                                                                            |                                                                                                               |                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>KONYA | <b>T.C.</b><br><b>NECMETTİN ERBAKAN</b><br><b>ÜNİVERSİTESİ</b><br><b>Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü</b> | <br>NECMETTİN ERBAKAN<br>ÜNİVERSİTESİ<br>EĞİTİM BİLİMLERİ<br>ENSTİTÜSÜ |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ÖZGEÇMİŞ**

|                |                |       |  |
|----------------|----------------|-------|--|
| Adı Soyadı:    | Ramazan DİVRİK | İmza: |  |
| Doğum Yeri:    | ILGIN/KONYA    |       |  |
| Doğum Tarihi:  | 12.06.1984     |       |  |
| Medeni Durumu: | Evli           |       |  |

**Öğrenim Durumu**

| Derece        | Okulun Adı               | Program                                          | Yer            | Yıl  |
|---------------|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------|
| İlkokul       | 100. YIL<br>İLKOKULU     | 5 yıl                                            | İlgin/Konya    | 1995 |
| Ortaokul      | FATİH<br>ORTAOKULU       | 3 yıl                                            | İlgin/Konya    | 1998 |
| Lise          | ANADOLU<br>LİSESİ        | Sayısal<br>(Hazırlık+3 yıl)                      | İlgin/Konya    | 2002 |
| Lisans        | KOCATEPE<br>ÜNİVERSİTESİ | Sınıf Öğretmenliği                               | Afyonkarahisar | 2007 |
| Yüksek Lisans | SELÇUK<br>ÜNİVERSTESİ    | İlköğretim<br>A.B.D./Sınıf<br>Öğretmenliği B. D. | Konya          | 2011 |

|                            |                                                                                               |                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| İlgi Alanları ve Beceriler | Ulusal Ajans, Kalkınma Ajansı ve TÜBİTAK Proje Çalışmaları<br>İngilizce, Masa Tenisi, Satranç | YABANCI DİL: İNGİLİZCE<br>YDS: 67,5<br>YÖKDİL: 75 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İş Deneyimi | 2007- 2008 Müdür Yetkili Öğretmen (Afyonkarahisar)<br>2008- 2009 Sınıf Öğretmeni (Afyonkarahisar)<br>2009- 2010 Asker Öğretmen (Şırnak)<br>2010- 2017 Sınıf Öğretmeni (Afyonkarahisar)<br>2017- ... Müdür Yardımcısı (Afyonkarahisar) |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |                                                                                         |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Yurt Dışı Deneyimi | Erasmus Öğrenci Değişim Programı: Danimarka, N. Zahles Seminarium, 2006/2007 Güz Dönemi |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aldığı Ödüller ve Proje Çalışmaları | MEB, Başarı Belgesi, 2012<br>MEB, Başarı Belgesi, 2019<br>118B807, Bilime Açılan Kapı Afyonkarahisar Tübitak 4007 Bilim Şenliği, Atölye Lideri, Proje Başlangıç/Bitiş Tarihleri: 10.06.2018 – 30.01.2019 |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                   |                                                                            |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar | Prof. Dr. Ayşe MENTİŞ TAŞ<br>Doç. Dr. Pusat PİLTEN<br>Prof. Dr. Hakan SARI |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|

|                    |                                                                                                                  |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| İletişim Bilgileri | Selçuklu M. 1377. Sokak Mühsürler Konakları A Blok No: 3/10<br>Afyonkarahisar, 506 251 2023, rdivrik42@gmail.com |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|