



**T.C.**  
**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME**  
**SÜRECİNDEKİ ÜSTBİLİŞSEL DENEYİMLERİNİN PROBLEM**  
**ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**GİZEM SAKALAR**

**İzmir**  
**2023**

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME**  
**SÜRECİNDEKİ ÜSTBİLİŞSEL DENEYİMLERİNİN PROBLEM**  
**ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**GİZEM SAKALAR**

**DANIŞMAN**  
**Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ**

**İzmir**  
**2023**

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

02/08/2023

Gizem SAKALAR



**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU**



Tarih: 12/09/2023

**Tez Başlığı:**

6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 145 sayfalık kısmına ilişkin, 12/09/2023 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin **benzerlik oranı % 28'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

**Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐**

**Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒**

|                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,<br><input type="checkbox"/> Kaynakça hariç,<br><input type="checkbox"/> Alıntılar dâhil,<br><input type="checkbox"/> Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç. | <input checked="" type="checkbox"/> Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,<br><input checked="" type="checkbox"/> Kaynakça dâhil,<br><input checked="" type="checkbox"/> Alıntılar dâhil. |
| <b>EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı.</b> <input checked="" type="checkbox"/><br><b>EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde.</b> <input checked="" type="checkbox"/>                                                |                                                                                                                                                                                            |

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

**Adı Soyadı** : Gizem SAKALAR

**Öğrenci No** : 2

**Anabilim Dalı** : Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı

**Programı** : İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı

**Statüsü** : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

**ÖĞRENCİ**

Gizem SAKALAR

**DANIŞMAN**

Prof. Dr. Elif TÜRNÜKLÜ

12/09/2023

12/09/2023

**Açıklamalar**

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (□) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu formu tezin çıktısından ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

## TEŞEKKÜR

Öncelikle yüksek lisans yolculuğum boyunca sağladığı rehberlik, destek ve sabır için değerli danışmanım Sayın Prof. Dr. Elif TÜRNUKLÜ' ye en içten şükranlarımı sunuyorum. Sizlerin bilgi birikimi, deneyim ve özverisi sayesinde, araştırmalarımı daha derinlemesine inceleme ve geliştirme fırsatı buldum. Yaptığımız düzenli toplantılar ve verimli tartışmalar sayesinde, araştırma sürecimin her adımında daha da ilerleyebildim. Yol gösterici tavsiyeleriniz ve katkılarınız için minnettarım.

Büyük çaba ve fedakârlıklar ile beni bugünlere getiren, hayatımın her anında desteklerini esirgemeyen sevgili annem Fatma SAKALAR ve kıymetli babam Cumhur SAKALAR başta olmak üzere tüm aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi iletmek istiyorum. Onların moral ve destekleri sayesinde, zorlu anlarda bile ilerlemeye devam ettim ve başarıya ulaştım.

Son olarak, bana destek olan tüm öğretim üyelerine, sınıf arkadaşlarıma, tez çalışmamı gerçekleştirmemde yardımcı olan idareci ve öğretmenlere, uygulama sürecinde katılımcı olarak yer almayı kabul ederek büyük bir özveri ile çalışan sevgili öğrencilerime teşekkür ediyorum. Bu süre zarfında oluşturduğumuz dostluklar ve işbirlikleri, yüksek lisans deneyimimi daha anlamlı ve keyifli kıldı.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET.....                                                                                      | vii  |
| ABSTRACT.....                                                                                  | viii |
| BÖLÜM I.....                                                                                   | 1    |
| GİRİŞ .....                                                                                    | 1    |
| 1.1. Problem Durumu.....                                                                       | 2    |
| 1.2. Amaç ve Önem .....                                                                        | 3    |
| 1.3. Sınırlılıklar.....                                                                        | 4    |
| 1.4. Varsayımlar.....                                                                          | 4    |
| 1.5. Tanımlar.....                                                                             | 4    |
| BÖLÜM II.....                                                                                  | 6    |
| KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR                                     |      |
| .....                                                                                          | 6    |
| 2.1. Matematik Eğitimi ve Öğretimi .....                                                       | 6    |
| 2.2. Problem .....                                                                             | 8    |
| 2.3. Matematikte Problem Çözme Becerisi .....                                                  | 12   |
| 2.4. Kesirler.....                                                                             | 14   |
| KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....                                                  | 16   |
| 2.5. Üstbilis .....                                                                            | 16   |
| 2.6. Problem Çözme ve Üstbilis.....                                                            | 25   |
| 2.7. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Kesir Problemleri Çözme ile İlgili Yapılmış Araştırmalar..... | 29   |
| 2.8. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Üstbilis ve Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar.....        | 32   |
| BÖLÜM III .....                                                                                | 42   |
| YÖNTEM.....                                                                                    | 42   |
| 3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni.....                                                         | 42   |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 3.2. Katılımcılar .....                            | 43  |
| 3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları .....         | 45  |
| 3.5. Verilerin Analizi.....                        | 50  |
| 3.6. Araştırmanın Geçerliği ve Güvenirliği.....    | 57  |
| 3.7. Araştırmacının Rolü .....                     | 58  |
| BÖLÜM IV .....                                     | 59  |
| BULGULAR.....                                      | 59  |
| 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....   | 63  |
| 4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....     | 64  |
| 4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....     | 66  |
| 4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular .....  | 67  |
| 4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....   | 68  |
| 4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular .....   | 69  |
| 4.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular .....   | 71  |
| 4.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ..... | 76  |
| 4.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....  | 81  |
| BÖLÜM V .....                                      | 94  |
| TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....                   | 94  |
| 5.1. Tartışma ve Sonuç.....                        | 94  |
| 5.2. Öneriler .....                                | 103 |
| KAYNAKÇA.....                                      | 106 |
| EKLER.....                                         | 120 |

**TABLÖLAR LİSTESİ**

|                |    |
|----------------|----|
| Tablo 1 .....  | 45 |
| Tablo 2 .....  | 46 |
| Tablo 3 .....  | 47 |
| Tablo 4 .....  | 59 |
| Tablo 5 .....  | 59 |
| Tablo 6 .....  | 60 |
| Tablo 7 .....  | 60 |
| Tablo 8 .....  | 61 |
| Tablo 9 .....  | 61 |
| Tablo 10 ..... | 62 |
| Tablo 11 ..... | 63 |
| Tablo 12 ..... | 64 |
| Tablo 13 ..... | 65 |
| Tablo 14 ..... | 65 |
| Tablo 15 ..... | 66 |
| Tablo 16 ..... | 67 |
| Tablo 17 ..... | 67 |
| Tablo 18 ..... | 68 |
| Tablo 19 ..... | 68 |
| Tablo 20 ..... | 69 |
| Tablo 21 ..... | 70 |
| Tablo 22 ..... | 70 |
| Tablo 23 ..... | 71 |
| Tablo 24 ..... | 71 |
| Tablo 25 ..... | 72 |
| Tablo 26 ..... | 72 |
| Tablo 27 ..... | 73 |
| Tablo 28 ..... | 73 |
| Tablo 29 ..... | 73 |
| Tablo 30 ..... | 74 |

|                |    |
|----------------|----|
| Tablo 31 ..... | 74 |
| Tablo 32 ..... | 75 |
| Tablo 33 ..... | 75 |
| Tablo 34 ..... | 76 |
| Tablo 35 ..... | 76 |
| Tablo 36 ..... | 77 |
| Tablo 37 ..... | 77 |
| Tablo 38 ..... | 78 |
| Tablo 39 ..... | 78 |
| Tablo 40 ..... | 79 |
| Tablo 41 ..... | 79 |
| Tablo 42 ..... | 80 |
| Tablo 43 ..... | 80 |
| Tablo 44 ..... | 81 |
| Tablo 45 ..... | 82 |
| Tablo 46 ..... | 83 |
| Tablo 47 ..... | 84 |
| Tablo 48 ..... | 85 |
| Tablo 49 ..... | 86 |
| Tablo 50 ..... | 87 |
| Tablo 51 ..... | 88 |
| Tablo 52 ..... | 89 |
| Tablo 53 ..... | 90 |
| Tablo 54 ..... | 91 |
| Tablo 55 ..... | 92 |
| Tablo 56 ..... | 93 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Şekil 1.</i> Flavell’ın üstbilişe ait teorik yaklaşımı (Flavell, 1979) .....                             | 18 |
| <i>Şekil 2.</i> Kesirlerle ilgili 2. rutin problem ve ÜDÖ’nun birleştirilerek uygulanmış hali .....         | 48 |
| <i>Şekil 3.</i> Kesirlerle ilgili 6. rutin olmayan problem ve ÜDÖ’nun birleştirilerek uygulanmış hali ..... | 49 |
| <i>Şekil 4.</i> Kesirlerle ilgili 1. rutin problemin puanlama sistemi.....                                  | 50 |
| <i>Şekil 5.</i> Birinci rutin problemden sıfır puan alan OÖ38’in çözümü .....                               | 51 |
| <i>Şekil 6.</i> Birinci rutin problemden bir puan alan YÖ28’in çözümü .....                                 | 52 |
| <i>Şekil 7.</i> Birinci rutin problemden iki puan alan OÖ39’un çözümü.....                                  | 53 |
| <i>Şekil 8.</i> Birinci rutin problemden üç puan alan DÖ1’in çözümü .....                                   | 53 |

## ÖZET

### 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME SÜRECİNDEKİ ÜSTBİLİŞSEL DENEYİMLERİNİN PROBLEM ÇÖZME PERFORMANSINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmada ortaokul altıncı sınıfa devam eden öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma, üstbilişin problem çözme sürecindeki rolüne üstbilişsel deneyimler noktasında katkı sağlamaktadır. Nicel araştırma yöntemi kullanılmış olup 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Aydın ilinin Söke ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada üç farklı ortaokul sosyoekonomik düzeyleri açısından yüksek- orta- düşük olacak şekilde tabakalandırılarak belirlenmiştir. Çalışma toplam 116 altıncı sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak Üstbilişsel Deneyim Ölçeği ve Kesir Problemleri Çözme Envanteri kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 24 paket programı ile analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın sonucunda altıncı sınıfa devam eden öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerinin okulların sosyoekonomik düzeyine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin üstbilişsel deneyim toplam puanları ile problem çözme performansları arasında da pozitif yönde anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performanslarının da birbiri ile ilişkili olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Üstbiliş, Üstbilişsel Deneyim, Matematik, Ortaokul, Kesirler, Problem Çözme, Okul Türü, Öğrenci

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF THE EFFECT OF 6TH GRADE STUDENTS' METACOGNITIVE EXPERIENCES IN THE PROCESS OF SOLVING FRACTION PROBLEMS ON PROBLEM SOLVING PERFORMANCE

In this study, the relationship between the metacognitive experiences of the sixth grade students in the problem solving process about fractions and their problem solving performance was examined. The study contributes to the role of metacognition in the problem solving process in terms of metacognitive experiences. Quantitative research method was used and it was carried out in Söke district of Aydın province in 2022-2023 academic year. In the study, three different secondary schools were determined by stratification as high-middle-low in terms of socioeconomic levels. The study was conducted with a total of 116 sixth grade students. Metacognitive Experience Scale and Fraction Problem Solving Inventory were used as data collection tools. The obtained data were analyzed with the SPSS 24 package program.

At the end of this study, it is aimed that the metacognitive experiences of the students attending the class show according to the type of school. A positive result was found between the antecedent and successive metacognitive experiences in the problem solving process and the problem solving performance. In addition, a positive correlation was found between their metacognitive experience total scores and their problem solving performance. In addition, it is aimed that their performance in solving routine and non-routine problems is related to each other.

**Keywords:** Metacognition, Metacognitive Experience, Mathematics, Middle School, Fractions, Problem Solving, Type of School, Student

## BÖLÜM I

### GİRİŞ

İnsanlar doğdukları andan itibaren çeşitli sorunlarla karşı karşıya gelmektedir. Dolayısıyla sorunlar kişinin yaşamının ayrılmaz bir parçası durumundadır. Sorunlar insanların günlük hayattaki ilerlemelerini durduran birer engel gibi düşünülebilmektedir. İnsanlar karşılaştıkları bu sorunları çözerek ilerlemeye devam etmektedir. Matematiksek problemler de insanlar tarafından karşılaşılan bu sorunlarla benzer özellikler taşımaktadır. Zira matematik biliminin doğuşunun kendisi insanların günlük hayattaki sorunları çözmeye çabasının bir sonucu durumundadır (Olkun ve Toluk, 2002). Buna uygun bir şekilde Baykul (2014) da matematiğin önemli bir bilim dalı olmasının yanı sıra günlük yaşamdaki sorunlarının çözülmesinde fayda sağlayan bir araç olduğunu bildirmektedir. Modern dünyada kişiler oldukça fazla sayıda uyaranla karşı karşıya gelmekte, eskisine oranla daha çok insanla etkileşim içinde olmaktadır. Bireyler, meydana gelen bu hızlı değişimlere ayak uydurmaya çalışmaktadır. Tüm bu değişimler toplumun içinde varlık gösteren insanların karşılaştıkları problemlerin sayısını da arttırmıştır. Dolayısıyla modern hayatın içinde varlık gösteren bireylerin iyi birer problem çözücü olması gerekmektedir. Bireylerin karşı karşıya geldiği problemler değişkenlik göstermektedir. Buna göre kişiler birbirinden farklı problemlerle karşılaştığı gibi aynı kişinin karşılaştığı problemler de sürekli olarak değişim içindedir. Problemlerin sahip olduğu bu çeşitlilik sebebiyle tek bir çözüm yolunun her problem için kullanılması bu problemlerin çözümü konusunda fayda sağlamamaktadır. Kişilerin mücadele ettiği farklı problemleri çözebilmesi için problem çözme becerilerini geliştirmeleri oldukça önemlidir. Matematik eğitimcileri de tüm bu faktörleri dikkate alarak problem çözme becerilerinin eğitimdeki asıl amaç olması gerektiğini savunmuştur (Karataş ve Güven, 2003). Matematik eğitimi insana sayılarla işlem yapabilme becerisinden daha fazlasını kazandırmaktadır. Diğer bir ifade ile matematik eğitimi yalnızca matematik problemlerinin çözülmesini değil, hayattaki diğer problemlere de çözüm odaklı bakabilmeyi, bu problemler üzerine akıl yürütebilmeyi ve tahminde bulunmayı, yaşanan sorunlara farklı açılardan bakılabilmesini de sağlamaktadır (Umay, 2003). Bu bağlamda bakıldığında zaman zaman matematik eğitimi bireyleri yalnızca matematiksel işlemler kapsamında değil, matematiksel düşünme, problem çözme gibi beceriler açısından da geliştirmektedir (Soylu ve Soylu, 2006).

Problem çözme öğretiminde temel amaç kişinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir. Karşılaştığı sorunları çözmek için ezbere bilgileri kullanmak yerine yaratıcı

ve pratik düşünebilen, çözüm için akıl yürütebilen bireylerin yetiştirilmesi problem çözme eğitiminin amacını oluşturmaktadır. Problem çözme yeteneği, birey tarafından yüzleşilen bir problemin doğasının birey tarafından anlaşılmasını ve sorunun doğasına uygun çözümün belirlenmesini, sonrasında ise seçilen çözümün uygun bir şekilde uygulanabilmesini ve ortaya çıkan sonuçların başarılı bir şekilde değerlendirilebilmesini içermektedir (Özsoy, 2007). Bu kapsamda problem çözme yeteneği, bir sorun karşısında belli bir sonuca erişmekten daha çok içinde bulunulan problem çözme sürecini başarılı bir şekilde idare edebilme anlamına gelmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde üstbiliş kavramının çeşitli kişiler tarafından ele alındığı görülmüştür. Flavel (1976), yaptığı bir araştırmada öğrencilerin matematik problemleri çözerken nasıl ve neler düşündüğünü anlamaya çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda üstbiliş kavramı ortaya konulmuştur. Problem çözme süreci içinde oldukça önemli bir yeri olan üstbiliş kavramı çok sayıda araştırmacı tarafından bu sürecin ana unsuru şeklinde görülmektedir (Özsoy, 2007). Modern yaşantı içerisinde bireylerin problemlere karşı edilgen tutum takınmalarından ziyade çözümün aktif birer parçaları olmaları beklenmektedir. Diğer bir deyişle bireylerin problemlerine dair farkındalıklarının yüksek olması, süreç üzerinde kontrol sahibi olmaları ve problem çözme konusunda bilinçli olmaları önem taşımaktadır. Bu noktada üstbiliş kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Üstbiliş, genel anlamda insanların kendi zihinsel faaliyetlerine dair farkındalık sahibi olması ve zihinsel faaliyetlerini yönetebilmesi, zihinsel faaliyetlerini doğru bir biçimde değerlendirebilmeleri şekline tanımlanmaktadır. Özetle üstbiliş kişinin kendi düşünceleri üzerine düşünebilmesi şeklinde de ifade edilebilmektedir (Huitt, 1997; Hacker ve Dunlosky, 2003). Günümüz toplumunda varlık gösteren bireyin etkili bir şekilde problem çözmesi için gerekli beceriler ortak yönlere sahiptir.

### 1.1. Problem Durumu

Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri problem çözme performansını nasıl etkiler?

*Alt araştırma problemleri*

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki ardıl üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

- e) 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları farklılık göstermekte midir?
- f) 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerindeki etkisi nasıldır?
- g) Okul ekonomik düzeyi açısından, problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?
- h) Her bir problem açısından, problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?
- i) Her bir problem açısından, okul ekonomik düzeylerine göre problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?

## 1.2. Amaç ve Önem

Literatür incelendiğinde üstbilişin alt bileşenlerinden biri olan üstbilişsel deneyimlerin, eğitimcilerin en az odaklandığı alanlardan biri olduğu tespit edilmiştir. Literatürdeki bu açık doğrultusunda bu çalışmanın amacı üstbilişsel deneyimlerin kesir problemleri çözme performansı üzerindeki etkilerini incelemektir.

Kesir problemlerinin seçilme sebebi öğrencilerin bu konuda önemli öğrenme güçlükleri yaşamaları (Soylu ve Soylu, 2005) ve kesir problemi çözmede genel öğrenci performansının düşük olmasıdır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Memnun, 2014; Soylu ve Soylu, 2005). Bu bağlamda kesir problemlerinin araştırmaya zengin veri sağlayacağı düşünülmektedir.

Başlarda zihnin bilişsel faaliyetlerini yönlendiren bir yapının olduğu sezgisel olarak fark edilmiştir. Bazı sınıf ve laboratuvar gözlemleri, matematiksel problem çözmede başarılı bilişsel performansın sadece yeterli şematik ve stratejik bilgiye sahip olmaya değil, aynı zamanda bu bilgileri ne zaman ve nasıl uygulayacağını ve bu uygulamayı izleme ve değerlendirme yeteneğine sahip olmaya da bağlı olduğunu göstermiştir (Lester, 1985 ve Schoenfeld, 1987: Akt. Cai,1994). Bu doğrultuda üstbiliş kavramı 1980'lerin başında matematik eğitimi literatürüne ilk adımını atmıştır. Yapılan çalışmalar ile üstbilişin problem çözme üzerindeki etkisini ve önemini fark eden araştırmacılar, üstbilişe genel çerçeveden bakmanın yeterli olmadığını düşünerek üstbilişi bazı alt bileşenlere ayırmışlardır.

Üstbilişin alt bileşenlerinden biri olan üstbilişsel deneyimler, kendi kendini düzenleyen öğrenme için kritik öneme sahiptir (Efklides, 2006). Literatür incelendiğinde

üstbilişsel deneyimlerin, eğitimcilerin en az odaklandığı alanlardan biri olduğu ve “eksik halka” olarak görüldüğü (Efklides, 2006) tespit edilmiştir. Bu doğrultuda yapılacak olan bu araştırma problem çözme anındaki üstbilişsel süreçlerin anlaşılmasında üstbilişsel deneyimlerin rolünü ayrıntılı bir şekilde analiz etme fırsatı sağlayacaktır. Aynı zamanda literatürdeki boşluğun doldurulmasına katkıda bulunacağı da düşünülmektedir. Bununla birlikte eğitim-öğretim süreçlerinde üstbilişsel deneyimler için ek düzenlemelere ihtiyaç olup olmadığı konusunda yapılacak olan çalışmalara ışık tutulabilir. Öğretmenlerin, sınıftaki öğrencilerin üstbilişsel gelişimleri hakkında bilgi ve farkındalık sahibi olması, öz-düzenleme becerisine sahip öğrenciler yetiştirilmesi açısından önemlidir (Aşık ve Erkin, 2019). Bu çalışma ile öğrencilerin üstbiliş gelişimini desteklemeyi amaçlayan öğretmenlere, üstbilişsel süreçler ve deneyimlerle ilgili farkındalık ve bilgi sağlamak da planlanmaktadır.

Matematikte ve matematik eğitiminde önemli bir hacme sahip olan kesirler konusu ile ilgili öğrencilerin problem çözme esnasındaki duygu ve düşünceleri açığa çıkacağından öğrencilerin tutum ve davranışlarına yönelik yapılacak olan araştırmalara fayda sağlanabilir. Bunlarla birlikte öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme konusunda karşılaştıkları sorunları çözmeye öğretmenlere yol gösterici olabilir.

### **1.3. Sınırlılıklar**

Araştırma 2022-2023 eğitim öğretim yılı Aydın’ın Söke ilçesindeki 3 ortaokul ve bu okullarda okuyan 116 altıncı sınıf öğrencisi ile sınırlıdır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Üstbilişsel Deneyim Ölçeği ve Kesir Problemleri Çözme Envanteri ile sınırlıdır. Öğrencilere uygulanan problem çözme envanteri 6 adet kesir problemi ile sınırlıdır.

### **1.4. Varsayımlar**

Bu çalışmada; öğrencilerin araştırmaya gönüllü olarak katılacakları varsayılmaktadır. Kullanılan veri toplama araçlarının yeterli sayıda ve nitelikte olduğu varsayılacaktır. Uygulama esnasında her öğrencinin bireysel çözüm yaptığı ve birbiri ile iletişim kurmadığı varsayılacaktır.

### **1.5. Tanımlar**

Üstbiliş net bir şekilde tanımlanmamış olsa da en genel anlamda düşünme hakkında düşünme olarak ifade edilebilir (Hıdıroğlu, 2018). Diğer bir deyişle, bir görevle ilgili bilişsel süreçleri farkında olmayı ve görev sırasında uygun bilişsel süreçleri kullanıp izleyebilmeyi içerir (Wong, 1989).

Üstbilişsel deneyimler bireye sürecin öncesinde planlama yaparak, süreç sırasında izleyerek, süreç sonrasında değerlendirerek ve süreç boyunca yeni hedefler üretmesi için yol göstererek mevcut hedeflerin etkili kontrolünü sağlar (Aydın, Dinç, Sezgin Memnun ve Muyo Yıldırım; 2020). Öğrenci üstbilişsel deneyimler bağlamında, benlik algısı ile kişisel deneyimlerini birleştirerek davranışlarını kontrol eder ve yönlendirir (Efklides, 2009).

Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri ya da birkaçı, kesir sayısı ise bu eş parçalardan dikkate alınanların çokluğunu belirten sayıdır (Soylu ve Soylu, 2005). Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse kesir sayısı, bütünün eş parçalarından alınan kadarını belirten sayıdır (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010; Memnun, 2014).

Literatürde problemler farklı sınıflandırmalara tâbi tutulmaktadır. Bunlardan biri gerektirdikleri düşünme ve çabaya göre, rutin ve rutin olmayan problemler şeklindedir. Rutin problemler daha önce karşılaşılan problem durumunun benzeri, öğrenilen bir formülün uygulanması şeklindedir. Matematik eğitiminde rutin problemler, matematikten gerçek hayata geçişte bir köprü görevi görmektedir. Dört işlem problemleridir.

Rutin olmayan problemler ise; güncel yaşama bilgi transferi sağlar, çözümü günlük yaşamda kullanılabilir, farklı çözüm yolları bulunur, çözüm için günlük yaşam koşulları zihinde canlandırılıp üstbiliş becerileri kullanarak çözüm için uygun yöntem seçimi sağlanır.

Rutin olmayan problemlerin çözümü; verileri organize etmeyi, sınıflandırmayı, ilişkileri görme becerisine sahip olmayı ve birtakım eylemleri arka arkaya yapmayı, öğrendiğinden farklı bir çözüm yolu bulabilmek için matematiksel düşünmenin yanında akıl yürütme gibi becerileri de gerektirmektedir.

## BÖLÜM II

### KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Matematik Eğitimi ve Öğretimi

Matematik eğitimi matematik öğretiminden fazlasını amaçlamaktadır. Bu bağlamda matematik eğitimi iletişim kurabilen, bilgilerini farklı durumlar için kullanarak problemlerini çözebilen ve bu süreçten keyif alan bireyler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Matematik eğitimi öğretmen, öğrenci, öğretme ve öğrenme yaklaşımları gibi faktörlerden etkilenmektedir. Örneğin geleneksel matematik öğrenme ve öğretme yaklaşımlarında öğrenciler pasif konumdadır. Bu yaklaşımlarda öğretmenler tarafından bilgi verilmekte, öğrencilerden bilgileri sorgulamadan ezberlemeleri beklenmektedir. Bu yaklaşımlarda öğrenci sürecin etkin bir parçası değildir ve eğitimin merkezini öğretmen oluşturmaktadır (Uslu, 2006). Matematik eğitiminde önemli bir diğer nokta da öğretmen tarafından oluşturulmaktadır. Buna bağlı olarak öğretmenin matematik öğretimine dair bakış açısının, tutumunun değiştirilmesi gerekmektedir. Matematik eğitimi veren öğretmenin konuya hâkim olması, öğrencilere hükmetmektense konuyu öğretme üzerine yoğunlaşması sonucunda matematik dersi öğrenciler tarafından daha çok sevilmekte, daha rahat bir şekilde kavranabilmektedir. Yine bir başka önemli unsuru öğrencinin matematiğe karşı bakış açısı oluşturmaktadır. Öğrencilerin matematiği yalnızca bir dersten ibaret görmeleri, matematik öğrenmeye karşı isteksiz olmaları gibi olumsuz tutumlar sonucunda öğretmenin doğru yöntemleri kullanması veya öğretimin uygun yaklaşımlarla yapılması halinde dahi gerekli etki meydana gelememektedir (Baki, 2011).

Öğrenciler dersler esnasında öğretmenlerin paylaştıkları bilgileri birebir aynı şekilde almamaktadır. Bu noktada öğrencinin farklı kaynaklardan faydalanarak bilgi üzerine araştırmalar yapması, akranları ile etkileşim içinde bilgiye ulaşması beklenmektedir. Öğrenilmeye çalışılan bilgilerin kazanımında öğrencilerin kendi tecrübeleri ile söz konusu bilgiyi bütünleştirmeleri, bilgiyi yorumlayabilmeleri önem taşımaktadır. Dolayısıyla öğrenme süreci içinde öğrencilerin pasif kalmamaları, sürecin etkin bir parçası olmaları gerekmektedir. Sürecin aktif bir parçası olan öğrenciler bu şekilde sahip oldukları deneyimler ve eski bilgiler ile yeni bilgilerini bütünleştirebilmekte ve matematiksel bilgiye ulaşabilmektedir. Tüm bu sebeplerle matematik derslerinde kullanılacak olan işbirliğine dayalı yaklaşımlar ve buluş yolu ile öğrenme stratejileri fayda sağlayacaktır (Kazak, 2012).

Geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilen matematik öğretiminin sıkıcı ve zor olduğu şeklinde bir kanı mevcuttur. Öğrenciyi merkeze alan yaklaşımlarda ise öğrenciler kendi yaratıcılıklarını ve yeteneklerini geliştirme olanağı bulmaktadır. Öğrencilerin kendi yeteneklerini geliştirebileceği deneyimlerin yaşanabilmesi için matematik eğitiminde bazı temel ilkeler dikkate alınmalıdır. Öncelikle matematik kavramı öğrenciye keyifli ve yararlı bir alan olarak sunulmalıdır (Baki, 2011). Diğer bir deyişle matematiğin formülleri ezberleyip kurallara göre işlemler yapmaktan fazlası olduğu öğrenci tarafından anlaşılmalıdır (Pesen, 2006). Sonrasında matematiğin kendine has prensipleri, nitelikleri öğrencilere gösterilmelidir. Her bilim dalının kendine özgü nitelikleri olduğu gibi matematik de kendine özgü bir yapıya sahiptir. Örneğin matematiğin dilini sayılar oluşturmaktadır, benzer şekilde matematikte kullanılan çeşitli geometrik şekiller mevcuttur. Bunun yanında matematik alanı kendine has yöntemlere ve içeriklere sahiptir. Örneğin sadeleştirme, genelleştirme, kanıt bulma, problem çözme matematiğin yöntemlerinden bazılarıdır (Baki, 2011).

Van de Walle (1989) tarafından belirtildiği üzere matematiğe uygun öğretim şekli aşağıdaki amaçları kapsamalıdır.

1. Öğrencilerin matematik ile ilgili kavramları anlamalarına yardımcı olmak
2. Matematik ile ilgili işlemleri anlamalarına yardımcı olmak
3. Kavramlar ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olmak

Verilen üç amaç ilişkisel anlama şeklinde ifade edilmektedir. İlişkisel anlama, matematikteki yapıları anlama, sembollerle ifade etme ve bunun kolaylıklarından faydalanmayı ifade etmektedir (Baykul, 2003).

Matematik, içinde yer alan konuların birbiri ile ilişki içinde olduğu sarmal bir yapı sergilemektedir. Buna göre matematiksel kavramlar, birbirinden güç alarak ilerlemekte ve genişlemektedir. Günümüzde matematiğin doğasına uygun etkili bir öğrenmenin, “ilişkisel öğrenme” aracılığıyla sağlanabileceği görüşü savunulmaktadır. İşlem bilgisi, kavramlar ve bunların arasında meydana gelen bağ ile ilişkisel öğrenme gerçekleşmektedir. Buna göre örneğin bir öğrenci kavramlar hakkında oldukça bilgi sahibi olabilir fakat kavram bilgisi ile işlemler arasında bir bağ oluşturamaz ve mevcut bilgilerini transfer edemezse öğrenme tam anlamıyla sağlanmayacaktır (Baykul, 2003).

Özetlemek gerekirse matematik kendine özgü yöntemler, içeriği ve kavramları olan bir bilim dalıdır. Öğrenilmesi büyük önem taşıyan matematik eğitiminde temel amaç bireylere matematiksel düşünme becerisini kazandırmak, bunun yanında problem çözme, iletişim kurma, tahmin yürütme vb. becerilerin birey tarafından gerçek hayata taşınmasını sağlamaktır (Kazak, 2012).

## 2.2. Problem

### 2.2.1. Problem Kavramı

Problem kurma ve problem çözme becerisi matematikte oldukça büyük yeri olan kavramlardandır. İlgili literatür incelendiğinde problem kavramı üzerine oldukça fazla sayıda araştırma yapıldığı, ek olarak problem kavramının çeşitli şekillerde açıklandığı görülmektedir (Aykurtlu, 2019). Örneğin Bloom ve Niss (1991) tarafından problem, belli açık sorular barındıran, bireyin dikkatini çeken fakat bireyin bu sorular cevap verebilecek düzeyde algoritma ve yöntem bilgisinin mevcut olmadığı durumlar şeklinde ifade edilmiştir.

Bu tanımdan yola çıkarak problemi, zihnin çözemediği karışıklıklar şeklinde tanımlamak da mümkün olmaktadır. Bu noktada problem çözümü de ortaya çıkan bu karışıklıkların çözülmesi anlamı taşımaktadır. Bir problem meydana geldiğinde mevcut koşulların incelenmesi, gereken bilgilerin taranması ve toplanması, bunların sonucunda uygun olanların seçilerek kullanılması yoluyla ise problemler çözülebilmektedir (Baykul, 2011).

Herhangi bir durumun problem şeklinde görülebilmesi için bu durumun insan zihninde karışıklığa yol açmış olması gerekmektedir. Bunun yanında problem, kişi için yeni bir durum olmalıdır. Son olarak bir durumun problem olarak kabul edilebilmesi için söz konusu durumun birey açısından olumsuz algılanıyor olması ve bireyin bu durumu düzeltmek istemesi gerekmektedir. Örneğin matematik dersinde öğretmen tarafından öğrencilere öncesinde tüm detayları ve önemli noktalarıyla anlatılmış ve çözümü sağlanmış bir problemin aynen sorulması ve yine aynı çözümün istemesi sonucunda öğrenciler gerçekte bir problem çözmüş olmayacaktır (Baykul, 2011). Bunun nedeni öğrenciye sunulan problemin öğrencinin zihnini harekete geçirecek bir yeniliğe, özgünlüğe sahip olmamasıdır. Bu açıdan bakıldığında konu anlatımındaki bilgiler ve konu anlatımı sırasında çözülen problemlerde değişim yapılarak, istenen değerler ve verilen değerlerin yeri değiştirilerek, bunun yanında problemin zorluk derecesinde oynama yapılarak vb. yollarla sorulması daha uygun, özgün bir problem oluşturulabilmektedir. Matematik dersleri sayısal bir özellik gösterdiğinden matematikle ilgili problemler de matematiksel durumlardır ve çözüm yolları çok belirgin durumda değildir. İlköğretimdeki matematik derslerinde işlenen ve problem başlığı kapsamında ele alınan durumlar ilköğretim sınıflarına göre üç şekilde sınıflandırılabilir (Atalay, 2017).

- Bazı problemler öğrenci düzeyinin çok üstünde yer alan, öğrencinin tanımadığı kavramlarla oluşmuş, öğrenci için bir anlam ifade etmeyen problemlerdir. Bu problemler öğrenciye bir bilmece gibi gelmektedir.

- Bazı alıştırmalar, sorular ise öğrencinin dört işlem becerisine dayalı ve bu özelliğiyle öğrenci tarafından kolaylıkla çözülen özellikler göstermektedir. Bunlar dört işlemle ilgili alıştırmalar şeklinde ifade edilir. Öğrenciler bu alıştırmalarda bir zorlanma yaşamadığı ve üzerine düşünmediği için alıştırmalar problem durumları kapsamında değerlendirilmemektedir.

- Diğer bir kısmı ise öğrencilerin kolayla cevaplayamadığı, ancak kazandıkları ve sahip oldukları davranışlarla cevaplayabilecekleri problemler oluşturmaktadır.

### 2.2.2. Problemlerin Özellikleri

Problemler aşağıda açıklandığı üzere çeşitli özelliklere sahiptir:

- Problem seçiminde problemin öğrenciye yabancı olmamasına özen gösterilmelidir. Diğer bir deyişle problemler, öğrencinin günlük yaşamı ile ilişkilendirilmelidir.

- Problemler, öğrencinin çözme sürecinden keyif alacağı, öğrencinin dikkatini ve ilgisini çekecek özelliklere sahip olmalıdır.

- Problemlerin seçiminde öğretmenler tarafından öğrencilerin sahip olduğu bilgiler dikkate alınmalıdır. Diğer bir deyişle problemleri çözmek için gerekli işlemler veya bilgiler öğrenci tarafından öğrenilmiş olmalıdır.

- Problemlerin sonrasında daha rahat çözülmesi için konu öğretimi sırasında paylaşılan örnek problemler basit ve anlaşılabilir olmalıdır. Problemler konu öğrenimine bağlı olarak kolaydan zora doğru gitmelidir (Atalay, 2017).

### 2.2.3. Problem ve Problem Çözme

Problem çözme çeşitli adımları içinde barındıran bir süreçtir. Bu süreç, problem durumunun tanımlanmasından sonuca ulaşmaya kadar devam etmektedir. Problem çözme farklı kişiler ve alanlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Örneğin Heppner (1982), problem çözmeyi problemlerle başa çıkma ile aynı anlamda kullanmıştır. Bir başka tanımlamada problem çözmenin birey tarafından tepki verilmesi gereken bir durum olduğunun algılanmasıyla beraber başlayan bir süreç olduğu belirtilmiştir. Bu tanıma bireyin problem çözmesi için bir hedefe veya amaca gereksinimi bulunmaktadır. Bu gereksinim kişiyi çözüme ulaşma konusunda motive etmektedir (Taylan, 1990). Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse, problem çözme süreci bir hedef doğrultusunda ilerlerken ortaya çıkan

engelleri aşma sürecidir. Bu süreç hayal gücü, özgünlük, akıl yürütme, bilgiyi doğru şekilde kullanma gibi becerileri gerektirmektedir (Çağlıköse, 2019: 6).

Gerek insanın kendi yaşantısını sürdürebilmesi gerekse insanlığın gelişimi ve sürekliliği açısından problem çözme oldukça önemli bir beceriyi oluşturmaktadır (Altun, 2005). İnsanlar için bu denli önem taşıyan bir kavram olması sebebiyle matematik öğretimi de problem çözme konusuna ayrı bir önem vermiştir. Bu kapsamda problem çözümü matematiğin ana unsurlarından birini oluşturmuştur. Problem çözme süreci çeşitli zihinsel becerileri gerektirdiğinden matematik dersinde problem çözme süreci yalnızca bir ders konusundan ibaret olarak görülmemekte, sürekli olarak geliştirilmesi gereken bir beceri şeklinde değerlendirilmektedir (Çağlıköse, 2019: 7).

Öğrenciler problem çözme süreci sayesinde çeşitli beceriler elde etmektedir. Bu konuda Baki (2014), problem çözme sürecinin öğrencilere grup çalışmasına dayalı matematiksel iletişim, algoritmik düşünme, kritik ve analitik düşünme gibi faydalı becerileri kazandırdığını belirtmiştir.

Problem çözme süreci kapsamlı ve karmaşık bir kavramı oluşturması sebebiyle matematik eğitiminin haricinde, kendine özgü bir çalışma alanı şeklinde düşünülmüş ve problem çözme üzerine daha özelleşmiş ve detaylı araştırmalar yürütülmüştür. Araştırmacılar tarafından problem çözme süreci çeşitli kısımlara ve aşamalara ayrılarak ele alınmıştır. Bu araştırmacıardan biri olan Polya (1957), problem çözmeyi dört adımda incelemiştir. Bu adımlar sırasıyla problemi anlama, çözüm için plan hazırlama, planın uygulanması ve değerlendirmeden meydana gelmektedir (akt: Olkun ve Toluk-Uçar, 2004). Bir başka ayrım Schoenfeld (1985) tarafından Polya'nın ortaya attığı aşamaların geliştirilmesi ile oluşturulmuştur. Bu araştırma sonucunda problem çözme sürecinin sırasıyla okuma, analiz, açıklama, plan yapma, uygulama ve çözümü açıklama aşamalarından meydana geldiği belirtilmiştir. Problem çözme sürecini daha derinlemesine anlayabilmek için süreç aşamalara ayrılmış olsa da, söz konusu aşamaların birbirinden ayrıldığı noktalar fazla belirgin değildir. Diğer bir deyişle bu kavramlar birbiri içine girmiş ve birbiri ile etkileşim içinde olabilmektedir. Buna ek olarak öğrencilerin problem çözerken belirtilen bu aşamalardan sırasıyla geçeceklerine dair bir kesinlik mevcut değildir. Bu bağlamda problem çözme tek bir yöne doğru ilerleme göstermemektedir. Öğrenciler sürecin çeşitli basamaklarında geriye dönüşler yaşayabilmekte ve kullandıkları farklı yöntemler sayesinde bu süreçte çok yönlü bir biçimde hareket edebilmektedir. Birey tarafından problem çözme sürecinde kullanılan, fayda sağlanan bilişsel süreçlerin ve yöntemlerin farkında olunması,

kişinin öğrenmeyi öğrenmesi ve öğrenme sürecini yönetebilmesi ise üstbiliş kavramı ile açıklanmaktadır (Çağlıköse, 2019: 8).

Problem çözme kavramına gerek Türkiye'de gerekse diğer ülkelerde oldukça önem verilmiştir. Verilen bu önem neticesinde problem çözme sürecinin anlaşılmasına yönelik birçok araştırma gerçekleştirilmiştir. Problem çözme kavramı bir durumu, olayı ya da matematiksel bir bilgiyi anlamlandırmayı, sonrasında ilgili süreçler için ilişkileri oluşturmayı içermesi gibi sebeplerle matematik eğitimcileri tarafından öncelik verilmesi gereken bir alan şeklinde değerlendirilmektedir (Tetik Bayrak, 2022).

Problem çözme kavramına verilen önem Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2013) incelendiğinde de görülebilmektedir. Bu programa göre matematik eğitiminin temel amacı problem çözme becerilerini geliştirmektir. Bahsi geçen programda, işlenen her konu ile beraber problem çözme becerisinin de gelişim göstermesi hedeflenmektedir. Problem kavramı bu program kapsamında öncesinde çözümü ya da cevabı açık olmayan soruları ifade etmektedir. Diğer bir deyişle problem çözme becerileri ile ifade edilen problemler birey için değişiklik gösteren, yenilik arz eden soruları kapsamaktadır. Bu noktada yeni ve özgün problemlerin çözümü anında ve kolayca değil belli bir çaba ve zaman sonucunda mümkün olacaktır (Kazak, 2012).

Karşılaşılan bir problemin çözümü onu çözecek olan kişiden bağımsız değildir. Buna göre problemle uğraşan kişinin çeşitli olaylar karşısındaki tutumları, sağlık durumu, yeteneği, bilgi seviyesi, yaşı vb. kişisel faktörler bir problemin çözülüp çözilemeyeceği konusunda değişkenlik yaratabilmektedir. Kişisel faktörlerin yanı sıra problemin çözümünün sağlayacağı yarar ya da oluşturacağı zarar gibi faktörler de kişilerin motivasyonuna etki ederek çözüme ulaşma konusunda değişkenlik meydana getirebilmektedir (Tanır, 2018).

Problem çözme süreçlerine dair daha derin bir anlayış elde etmek için öğrencilerle sürdürülen çalışmalarda matematiksel problem çözmedeki başarısızlığın asıl kaynağı incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda söz konusu başarısızlıkların bilgi eksikliğinden çok düzenleme ve değerlendirme, strateji ve çözüme yönelik izleme, düzenleme gibi becerilerin yeterince gelişmemiş olmasından ortaya çıktığı görülmüştür (Tanır, 2018). Diğer bir ifade ile problem çözmedeki başarısızlık, üstbilişsel becerilerin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. Buna göre problem çözmede başarı sağlanması için gerekli koşullardan olan düzenleme, izleme ve değerlendirme becerileri genel anlamda “üstbiliş (metacognition)” şeklinde ifade edilmektedir (Serin ve Korkmaz, 2018).

Görüldüğü üzere üstbiliş ile problem çözme birbiri ile oldukça yakından ilişkili kavramları oluşturmaktadır. Bununla ilgili bir başka çalışma Swanson (1990) tarafından

yapılmıştır. Bu çalışmada problem çözmede yüksek düzeyde üstbiliş bilgisi ve yeteneğin etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda yüksek üstbiliş bilgisinin problem çözme üzerinde olumlu etkiler yarattığı ortaya konulmuştur (Akt. Gelbal,1991). Üstbiliş kavramının problem çözme üzerinde taşıdığı önem başka araştırmacılar tarafından da dile getirilmiştir (Akın, 2006). Problem çözme becerisi ile üstbiliş kavramlarının birlikte sıklıkla ele alınması problem çözenin üstbiliş düzeyine bağlı olarak değişim göstermesinden kaynaklıdır. Bireylerin problemleri başarılı bir şekilde çözmeleri süreç hakkında farkındalık düzeylerinin de yüksek olmasına göre şekillenmektedir. Diğer bir deyişle kişi problem çözme sürecinde neyi neden yaptığını dair bilinçli olmalıdır (Mayer, 2002). Üstbiliş ve problem çözme kavramlarının birlikte incelendiği araştırmalar sonucunda üstbiliş düzeyi yüksek kişilerin problem çözme konusunda daha fazla başarı sergilemeleri de problem çözme konusunda üstbiliş kavramının önemini ortaya çıkarmaktadır (Tanır, 2018).

### **2.3. Matematikte Problem Çözme Becerisi**

Problem, birey tarafından çözülmek istenen fakat çözüme nasıl ulaşılacağı konusunda anında bir yol bulunamayan durumları ifade etmektedir. Buna göre problemin çözümü zaman almaktadır. Bir problemin çözülebilmesi için öncelikle problemin ne olduğunun iyi bir şekilde anlaşılması gerekmektedir. Problemin ne olduğunun anlaşılmasından sonra birey çözüme ulaşmak için çeşitli faaliyetleri bir plan dâhilinde sürdürmektedir. Kişinin yaşamında ortaya çıkabilecek problemlerin ne olduğu veya söz konusu problemlerin ne zaman ortaya çıkacağı kesin olarak bilinmemektedir. Bu sebeple eğitim anlayışı bireylerin özel olarak bir problem ve o problemin çözümü üzerine çalışmasındansa kişinin genel anlamda kendi kendine engellerin üstesinden gelebilecek yeterliliğe ulaşmasını hedeflemektedir. Ortaya çıkan bir problemin çözümünde, o problemi çözebilecek bilgilere sahip olmak tek başına bir anlam ifade etmemektedir. Problemin çözülebilmesi bu noktada sahip olunan bilgilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesine bağlıdır. Bu bilgileri etkin bir şekilde kullanabilmek için kişinin problem çözme becerileri yeterli düzeyde olmalıdır. Birey tarafından sahip olunan bilgiler etkili bir şekilde kullanılmadığında bilgiler sadece taşınmış olmakta, bir işleve sahip olmamaktadır. Bu sebeple bireylere bilginin nasıl kullanılacağını öğretmek, diğer bir deyişle problem çözme becerilerinin öğretimi önem taşımaktadır. Problem çözme sürecinin matematik dersinin doğal bir parçası olduğu düşünüldüğünde bu iki kavramın matematiğin öğrenimi için bütünleşmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. İnsanların, yaşamlarında meydana gelen sorunlara kısa sürede etkili çözümler bulabilmeleri, ihtiyaçlarını en doğru yollarla

giderebilmeleri, hayatlarını başarılı bir şekilde idame ettirebilmeleri için problem çözme becerilerinin kazanılması oldukça önemlidir (Yarımkaş, 2019).

Öğrencilerde problem çözme becerisinin geliştirilmesi sırasında aşağıda belirtilen kazanımların da gelişiminin sağlanması beklenmektedir: (Yarımkaş, 2019).

- Problem çözme, matematiksel kavramları irdeleme ve anlama için kullanma
- Matematiksel ve günlük yaşam arasında ilişki kurabilme, bu durumları kullanarak problem kurma
- Çözümlerin probleme uygunluğunu ve akla yatkınlığını kontrol etme ve yorumlama
- Matematikten etkili bir şekilde faydalanabilmek için öz güven ve olumlu tutum geliştirebilme
- Farklı problemleri çözebilmek için farklı problem çözme stratejilerinden yararlanabilme (MEB, 2009).

### 2.3.1. Problem Çözmedeki Adımlar

Problem çözme sürecini açıklamak için çok sayıda model geliştirilmiştir. Bunlar arasında en bilindik ve kabul görenlerinden bir tanesi George Polya tarafından ortaya atılan dört aşamalı modeldir. Bu modeldeki basamaklar sırasıyla problemi anlama, çözüm için plan yapma, planın uygulanması ve sonucun değerlendirilmesi aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıda daha detaylı bir şekilde açıklanmaktadır (Yarımkaş, 2019).

**Problemi Anlama:** Polya'nın modelindeki ilk aşamayı oluşturan problemi anlama kişinin karşı karşıya geldiği sorunu ya da problemi iyi bir şekilde tanımasını ifade etmektedir. Bu aşamada çözümün kolay ya da zor olmasından çok problemdeki verilerin kişi tarafından farkına varılması önem taşımaktadır. Diğer bir deyişle bu aşamada problem bütün hatlarıyla ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Bunu yapmak için sorudaki mevcut veriler, bilinenler ve bilinmeyenler incelenmeli, bunun ardından önemsiz olduğuna karar verilen bilgiler elenmelidir. Birey tarafından problemin sunduğu veriler ve bilgiler anlaşıldıktan sonra diğer aşamaya geçilebilmektedir (Tertemiz ve Çakmak, 2003).

**Problemin Çözümü İçin Plan Yapma:** Problemin çözümü için plan yapma süreci, problemlerin çözümü için oldukça değerli bir aşamadır. Bu aşamada problemin çözüm sürecine ilişkin yol haritası oluşturulmakta bunu yapmak için de problemin bilinen verileri ve bilinmeyen verileri arasında ilişki kurulmaktadır. Verilen bilgiler gerekli şekilde incelendikten sonra problemin çözümünde fayda sağlayacağı düşünülen yöntem veya

teknikler belirlenmektedir. Bu aşamada etkili kararlar vermek kadar kararların hızlı ve pratik bir şekilde verilmesi de önem taşımaktadır.

Problemin bu aşamasında kullanılabilecek önemli bazı davranış kalıpları genel anlamda problemde istenilenler matematiksel bir dille yazılması ve problemi çözmek için kullanılacak işlemlerin gerekçeleri ile birlikte yazılması olarak görülmektedir.

Problemin çözümü için plan yapma aşamasında bireyin kendine sorabileceği bazı sorular mevcuttur. Bu soruların sorulması bireyin bir yol haritası çizmesini ve süreç içinde daha hızlı ve etkili bir şekilde yol almasını sağlayabilmektedir. Buna göre bu aşamada kişi kendisine daha önce böyle bir problemle karşılaşmış mı, karşılaşmadığı, karşılaştıysa bu problemi nasıl çözdüğü, kullanabileceği çeşitli yöntemlerin oluşturabileceği yararın ya da zararın neler olabileceği vb. soruları sorabilir. Bu soruların sorulması süreç için fayda sağlayacaktır (Tertemiz ve Çakmak, 2003: 29).

Planı Uygulama: Planın yapılmasından ardından gelen aşama bu planın uygulanmasıdır. Önceden karar verilmiş olan yöntem ve teknikleri bu aşamada dikkatlice uygulamak gerekmektedir (Tertemiz ve Çakmak, 2003).

Kontrol: Karar verilen ve ardından uygulamaya geçilen plan kontrol aşamasına gelindiğinde değerlendirilmektedir. Bu aşamada ulaşılan sonucun gerçekliğinin kontrol edilmesi önem taşımaktadır. Kontrol aşaması problem çözme becerilerinin gelişmesinde özellikle önemli olduğundan kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Bu aşamada yapılması gereken önemli işlemler arasında problemin çözülmesi sırasında kullanılan işlemlerin kontrol edilmesi, sonuca yönelik beklentilerle gerçek sonucun karşılaştırılması, problemin çözülmesini sağlayacak alternatif çözümlerin araştırılması, benzer problemlerin ele alınması sayılabilmektedir. Kontrol aşamasında kişi kendine bu problemi nasıl çözdüğünü, başka hangi yolları kullanarak bu çözüme ulaşabileceğini, çözüme gerçekten ulaşıp ulaşmadığını sorabilir. Bu soruların sorulması kontrol aşamasını daha etkili kılmaktadır (Çağlıköse, 2019: 7).

## 2.4. Kesirler

Kesir kavramının geçmişi en az matematiksel düşünmenin geçmişi kadar eskiye dayanmaktadır. Örneğin eski Mısırlılar, sadece payı 1, Babilliler ise sadece paydası 60 olan kesirleri kullanmışlardır. Geçmiş bu kadar eskiye dayanan kesir kavramı ile çoğu insan okul öncesi dönemde çeyrek, yarım, tam gibi parça bütün ilişkisini açıklayan ifadelerle tanışmaktadır (Kazak, 2012).

Her ne kadar günlük hayatta kesir kavramı kesirli sayılar ile eş anlamlı şekilde kullanılsa da bu kavramlar farklı anlamlar taşımaktadır. Kesir bir bütünün eş parçalarından her biri ya da birkaçı, kesir sayısı ise bu eş parçalardan dikkate alınanların çokluğunu belirten sayıdır. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse kesir sayısı, bütünün eş parçalarından alınan kadarını belirten sayıdır. Buradaki bütünlerin aynı olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Öte yandan farklı bütünlerin aynı sayıda eş parçalara ayrılması ve bunlardan aynı sayıdaki kadarının dikkate alınması gereklidir. Kesir sayısı yazıldığında, bütünden sağlanan eş parçalar ve bu parçaların sayısı belirtilmelidir (Baykul, 2003)

Kesirler ve kesirli sayılar farklı anlamlar taşımalarına rağmen birbirleri ile ilişki içinde kavramlardır. Öte yandan kesir kavramı ve doğal sayılar arasında çok daha büyük farklar bulunmaktadır. Çevremizdeki sayılabilir nitelikteki çokluklar doğal sayı ile ifade edilebilmektedir. Örneğin ağaçların sayısı doğal sayılar kullanılarak ifade edilebilmektedir. Buna karşın sayma yapılarak kesirler üretilmemektedir. Kesirlerin belirlenmesi ölçme ve bölmenin de yapılmasına bağlı olmaktadır. Diğer bir deyişle sayma işlemi sonucu doğal sayılar meydana gelirken ölçme işlemi sonucu kesirli sayı kavramı meydana gelmektedir (Işık, 2011).

Kesir kavramının öğrenme sürecinde ortaya çıkması ve gelişmesi belli bir zamanın bu konuya harcanmasını gerektirmektedir. Bunun için kesirlerin öğretilmesinde eşit paylaşım problemi ile başlanmakta bu sayede konunun daha kolay bir şekilde anlaşılması sağlanmaktadır. Yine bu noktada çeşitli modellerden faydalanılarak ve öğrenci odaklı etkinlikler gerçekleştirerek kesir kavramının öğrenimi sağlanabilir. Öğrencilerin kesirlere ilişkin farklı deneyimler elde etmeleri, kesirlerle ilgili farklı konu anlatımları ve değişik problemler görmeleri değişik yapı ve durumdaki kesirlerin de öğrenciler tarafından daha rahat bir şekilde kavranabilmesini sağlamaktadır (Ersoy ve Ardahan, 2003). Benzer şekilde öğretmenlerin kesirler konusundaki bilgisinin geniş ve ileri seviyede olması, öğretmenlerin bu konuda gerekli altyapıya sahip olmaları da kesirlerin öğrenciler tarafından ne derece kavranacağı konusunda belirleyici bir rol oynamaktadır. Buna ek olarak matematiğin sarmal yapısı kesirler için de geçerlilik göstermektedir. Buna göre kesirlerin öğrenimi daha öncesinde öğrencinin belli bir seviyedeki doğal sayılar bilgisine dayanmaktadır. Bunun sebebi Baykul (2003) tarafından da belirtildiği üzere kesir kavramının kaynağının doğal sayıya dayanmasıdır. Örneğin kesirleri öğrenmek için bir ön şart olan dört işlem bilgisi doğal sayılar konusunda tanıtılmaktadır. Dolayısıyla doğal sayılar konusunda başarı göstermeyen bir öğrencinin kesirler konusunda başarı göstermesi çok olası olmamaktadır. Aynı şekilde doğal sayılar konusunda başarılı bir öğrenci için kesirler

konusunda başarılı olmak daha ulaşılabilir bir hedef durumundadır (İpek, Işık ve Albayrak, (2005). Doğal sayıların kesirleri öğrenmek için gerekli bir ön şart olması gibi, kesirler de kendisinden sonra gelen, kendinden daha kapsamlı konular için bir ön şart konumundadır. Örneğin kesirler, sonradan öğrenilmesi gereken rasyonel sayılar ve ilgili kavramlar için bir temel oluşturmaktadır.

Matematik konuları birbiri üzerine inşa edildiği için giderek daha kapsamlı ve detaylı bir hale gelmektedir. Bu sebeple kesir konusu ve ilgili kavramların öğrenimi doğal sayılar konusunu öğrenmekten daha zorlayıcı olabilmektedir. Kesir konusunu öğrenmeyi güçleştiren diğer bir etken kesir konusunun doğal sayılara göre daha soyut olmasıdır. Buna göre kişi sayabildiği nesneleri, örneğin hayvanları, eşyaları doğal sayılarla rahatlıkla ifade edip konu ile günlük hayatı arasında bağ kurabilirken kesir konusunun kişinin günlük hayatında daha az belirgin bir yeri bulunmaktadır. Diğer bir deyişle kesirler konusunda öğrenilen bilgileri günlük hayatta daha az deneyimleme fırsatı bulan öğrenciler öğrendiği bilgileri daha kısa sürede unutabilmekte ve bu gibi sebeplere öğrenme gecikebilmekte ve güçleşebilmektedir (Albayrak, 2000). Kesirlerle ilgili işlemleri yapan öğrencilerin bu konuda güçlük yaşamasına yol açan bir başka etken ise öğrenciler tarafından konunun özünün anlaşılmasından çok formüllerin ezberlenmesidir. Bir diğeri de öğrenciler tarafından kesirlerin pay ve paydalarını farklı iki tam sayı olarak algılanması, bu ifadelerin bir bütünün parçalarını oluşturduğunun anlaşılabilmesidir. Kesirlerin bu şekilde algılanmasının önüne geçmek için ilköğretimin ilk kademesinde kesirleri yeni öğrenen öğrencilere kesirleri daha kalıcı şekilde öğretmek için kullanılabilecek yöntemlerden biri kesirlerin bir bütünün parçası halinde öğretilmesidir. Bu yaklaşım sayesinde kesir kavramının özü daha net ve kalıcı bir şekilde anlaşılabilir (Şiap ve Duru 2004). Kesirler konusu, ortaöğretim matematik dersi için de önemli bir başlık konumundadır. Öğrenciler tarafından kesirlerle ilgili çeşitli işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için öncelikle kesir kavramının özünün anlaşılması ve yorumlanabilmesi gerekmektedir (Kazak, 2012).

## KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

### 2.5. Üstbilis

Öğrenen kişinin kendi öğrenme sürecine ilişkin farkındalığı üzerine çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalarda öne çıkan kavramlardan bir tanesini de üst bilis oluşturmaktadır (Güler, 2019).

Üstbiliş kavramı 1976 senesinde Flavell tarafından çocukların problem çözme süreçlerinin araştırılmasıyla birlikte ortaya atılmıştır. Bu kavramın ortaya çıkışında Flavell önce üst bellek (metamemory) kavramını geliştirmiş, ardından da üst bellek kavramını geliştirerek üstbiliş (metacognition) kavramını ortaya çıkarmıştır (Çağlıköse, 2019: 8).

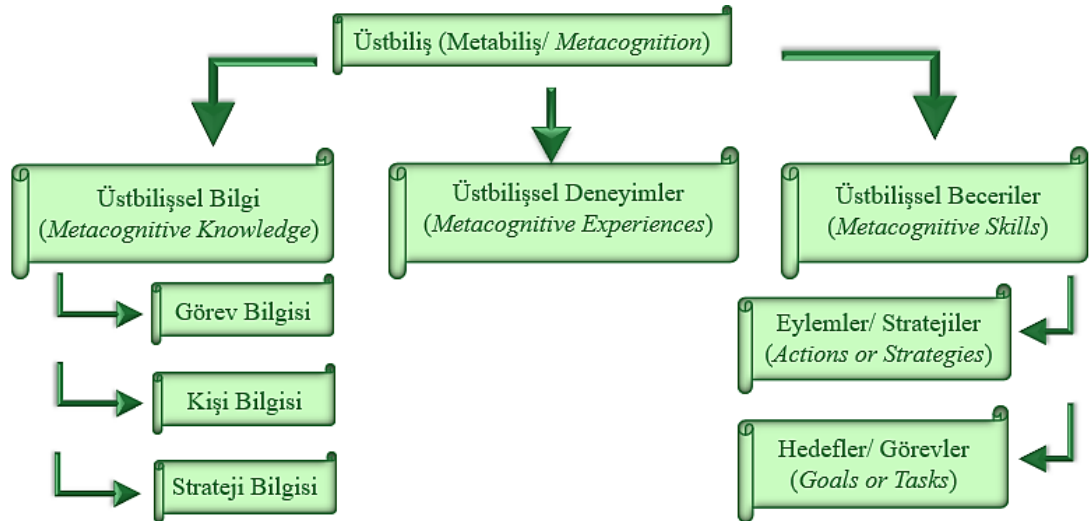
İlgili literatür tarandığında üstbiliş kavramını ele alan birçok araştırmaya rastlanmaktadır. Bu araştırmalarda üstbiliş kavramına yönelik farklı tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Örneğin Flavell (1979) üstbiliş kavramını girdileri bilinçli olarak belleğe alma ve yapılandırma, bellekte hali hazırda yer eden bilgileri gözden geçirme ve bu bilgiler içinden kullanılacak olanları bulup çıkarma ve depolanmış bu bilgilerin farkında olma şeklinde tanımlamıştır. Bir başka tanımlama Reeve ve Brown (1985) tarafından yapılmış, bu tanımda üstbiliş kavramı kişilerin kendi bilişsel süreçlerini yönetebilmesi şeklinde ifade edilmiştir. Diğer bir tanımlama ise Davidoff (1987) tarafından yapılmıştır. Buna göre üstbiliş, kişinin sahip olduğu bilgileri hakkındaki bilgisi şeklinde ifade edilmiştir. Bunun yanında Schraw ve Dennison (1994) tarafından yapılan tanımlamada üstbiliş bireyin öğrenme ve anlama süreçleri üzerindeki kontrolü şeklinde tanımlanırken O'Neil ve Abedi (1996) üstbilişi kişinin hedefine ulaşma durumunu düzenli ve planlı bir şekilde denetlemesi ve gerektiğinde kullandığı yöntemleri değiştirebilmesi, farkı yollardan ve yöntemlerden faydalanabilmesi şeklinde tanımlamıştır. Yine başka bir tanımlamada Cornoldi (1997) üstbilişi öğrenme süreci içinde kişinin bilişsel fonksiyonlarını idare edebilmesi, kontrol edebilmesi ve bilişsel fonksiyonlarını bilinçli bir şekilde kullanması şeklinde tanımlarken Gama (2000) tarafından bu kavram bildiğimiz şeyler üzerindeki bilgimiz şeklinde tanımlanmıştır. Son olarak Senemoğlu (2010) üstbilişi kişinin kendi biliş sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisi şeklinde ifade etmiştir. Üstbiliş üzerine yapılan tüm tanımlamalar incelendiğinde bu tanımlar arasında belli farklar bulunsa da genel olarak kişinin kendi öğrenme süreci üzerindeki farkındalığına ve bu süreci yönetebilme yeteneğine vurgu yapıldığı görülmektedir.

Bunun yanında üstbiliş farklı şekillerde sınıflandırmalara tabi tutulan bir kavramı oluşturmaktadır. Örneğin Blakey ve Spence (1990) tarafından üstbiliş kavramı yeni bilgi ile eski bilgi arasında ilişki kurma aşaması, bilinçli düşünme stratejilerini seçme aşaması ve planlama, izleme, değerlendirme aşaması olacak şekilde üç aşamadan meydana gelen bir süreç olarak sınıflandırılmıştır. Hacker, Dunlosky ve Graesser (1998) tarafından da üstbiliş farklı başlıklara ayrılarak incelenmiştir. Buna göre üstbiliş kavramı üstbiliş bilgisi, üstbiliş deneyimleri ve üstbiliş tecrübesi olarak ayrılmış ve bu başlıklar altında incelenmiştir. Bir başka sınıflama da Dunlosky ve Nelson (1992) tarafından yapılmıştır. Buna göre üstbiliş

bilişsel bilgi ve bilginin düzenlenmesi şeklinde iki ayrı başlık altında incelenmektedir. Son olarak Schraw (1998) tarafından üstbiliş, üstbiliş bilgisi ve üstbiliş becerisi olmak üzere iki başlığa ayrılırken Flavell (1979) ise üstbiliş, üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel beceriler olmak üzere birbirleriyle ilişki içinde olan üç ana başlığa ayırmıştır. Üstbilişsel becerileri ise eylemler/stratejiler ve hedefler/görevler olmak üzere iki alt başlığa ayırmıştır.

Yapılan tanımlamalar ve sınıflamalar incelendiğinde üstbiliş kavramının farklı yönler ve işlevler bakımından ele alındığı, bu sebeple yapılan tanımlamaların da farklılaştığı görülmektedir. Bu çalışmada ise üstbiliş kavramı üzerine Flavell (1979) tarafından yapılan, kişinin kendi bilişsel süreçlerinin farkında olması ve bu süreçleri kontrol edebilmesi tanımı ve yine Flavell (1979) tarafından gerçekleştirilen sınıflama esas alınmıştır.

Özetle üstbiliş kişinin kendi öğrenme süreci üzerindeki farkındalığını ve kontrolünü ifade eden bir kavram şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Üstbilişsel becerileri gösteren bireyler bir konu üzerinde çalışırken veya bir problemi çözerken nasıl bir yol izleyeceklerini, hangi yöntemleri ne amaçla kullandıklarını bilmekte, kullandıkları yöntemlerden hangilerinin etki gösterdiğini incelemektedir. Bunun yanında üstbilişsel becerileri gösteren kişiler kendi öğrenme süreçlerindeki performanslarına karşı özeleştiri de yapabilmektedir (Koç, 2019).



Şekil 1. Flavell'in üstbilişe ait teorik yaklaşımı (Flavell, 1979)

### 2.5.1 Üstbilişsel Bilgi

Üstbilişsel bilgi, bir kişinin farklı bilişsel etkinlikler, görevler, amaçlar ve deneyimler hakkında sahip olması gereken bilgiyi ifade eder. Diğer bilgi türlerinden nitelik olarak farklı olmasa da, içerik ve görev bağlamında farklılık gösterir (Flavell, 1979; Gama,

2004). Üstbilişsel bilgi, bireylerin bilişsel bilgi temellerinin sadece bir kısmını içerir (Flavell, 1987). Flavell, üstbilişsel bilgiyi kişi, görevler ve strateji olmak üzere üç kategori altında ele almıştır (Özkaya, 2013).

Bu bağlamda, üstbilişsel bilgi, kişinin kendi bilişsel süreçleriyle ilgili bilgiye, görevlerin gerektirdiği stratejilere ve bilişsel etkinliklerle ilgili deneyimlere dayanır. Yani, bir bireyin üstbilişsel bilgisi, bilişsel faaliyetlerini anlamlandırmak, yönlendirmek ve düzenlemek için gerekli olan bilgileri içerir. Her bir görev veya etkinlik için uygun stratejileri seçmek, hedeflere ulaşmak için gereken bilgiye erişmek ve bilişsel süreçleri etkin bir şekilde kontrol etmek, üstbilişsel bilginin temel bileşenlerini oluşturur.

Bu şekilde, üstbilişsel bilgi, bireylerin kendi bilişsel faaliyetlerini yönlendirmelerine ve düzenlemelerine yardımcı olur. Üstbilişsel bilginin bu kategorilere ayrılması, bireylerin farklı durumlar ve görevlerle ilgili olarak farklı üstbilişsel becerileri ve stratejileri kullanmalarını sağlar. Bu da bireyin daha etkili öğrenme, problem çözme ve başarıya ulaşma yeteneğini artırır.

a) *Görev bilgisi*, bir görevin kapsamı, gereksinimleri, tamamlanması ve zorluğu gibi görevle ilgili bilgileri içerir. Bu bilgiler, bireyin görevin özelliklerine dayalı olarak elde ettiği bilgilerdir (Flavell, 1979, 1987). Görev bilgisi, kişinin daha önceki deneyimlerine dayanarak, karşılaştığı görevin doğasını anlama ve değerlendirme yeteneğini ifade eder.

Bir görevin kategorisini belirlemek, bireyin uygun stratejileri seçmesine ve görevi etkili bir şekilde tamamlamasına yardımcı olur. Farklı görevler farklı beceriler ve yaklaşımlar gerektirebilir, bu nedenle görev kategorisine dayalı bilgi, bireyin görevi anlama, planlama ve çözme sürecinde önemli bir role sahiptir.

Bu şekilde, görev bilgisi bireyin görevin özellikleriyle ilgili bilgiye dayanır ve bireyin geçmiş deneyimlerinden elde edilen çıkarımlarla şekillenir. Bu bilgi, bireyin uygun stratejileri seçmesini ve görevle ilgili kararlarını etkili bir şekilde yapmasını sağlar.

b) *Kişi bilgisi*, bireylerin farklı düşünce tarzlarına, düşünceler arasındaki kişisel farklılıklara, bazı kişilerin diğerlerine göre belirli faaliyetleri daha iyi yapmalarına ve bilişsel süreçlerin davranışı üzerindeki etkilerini anlama bilgisini içerir (Larkin, 2009). Bu bilgi, insanların nasıl öğrendiği ve bilgiyi nasıl işlediğiyle ilgilidir. Örneğin, bir öğrencinin müzik dinleyerek soru çözmek yerine sessiz bir ortamda daha iyi odaklandığını fark etmesi veya bir öğrencinin matematik konusunda daha güçlü olduğunu belirtmesi gibi durumlar bu kategoriye örnek teşkil eder.

Flavell, kişi bilgisini kişisel (personal), kişilerarası (interindividual) ve evrensel bilişsel bilgi (universals of cognition) olarak üç alt kategoriye ayırmıştır (Flavell, 1979).

Kişisel alt kategori, bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkında sahip olduğu bilgileri içerir. Örneğin, "Ders çalışırken görsel materyalleri kullanmak benim için daha etkilidir" ifadesi kişisel alt kategoriye örnek olarak verilebilir. Kişilerarası alt kategori ise bireyin kendi bilişsel süreçlerini diğer insanlarla karşılaştırmasıyla ilgilidir. Örneğin, bir öğrencinin kendisini arkadaşıyla karşılaştırarak, "Yeni nesil matematik sorularında daha hızlı çözüm üretebiliyorum" demesi kişilerarası alt kategoriye örnektir. Evrensel bilişsel bilgi ise bireyin genel olarak bilişsel süreçler hakkındaki bilgisini ifade eder. Örneğin, "İlgimi çeken konuları daha hızlı öğreniyorum" gibi ifadeler evrensel bilişsel bilgiye örnektir.

Bu şekilde, kişi bilgisi bireylerin kendileri, diğer insanlar ve bilişsel süreçler hakkındaki bilgilerini kapsar. Bu bilgi, insanların farklı düşünce tarzlarını anlama, kendi öğrenme stratejilerini belirleme ve etkili öğrenme yöntemlerini kullanma becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

c) *Strateji bilgisi*, hedeflerimize ulaşmak için yararlı yöntemlerin belirlenmesini içerir (Larkin, 2009). Bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin kullanılmasıyla birlikte, stratejilerin uygun zaman ve yerini belirleme yeteneğini de içerir (Karşı, 2015; Livingston, 2003). Flavell, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin, öğrencinin hedefine odaklanmasını sağladığını belirtmektedir (Flavell, 1979, 1987). Bilişsel stratejiler, bilişsel süreçleri oluşturmak için kullanılırken, üstbilişsel stratejiler oluşturulan bilişsel süreçleri izlemek için kullanılır (Flavell, 1979). Örneğin, "konuyu anlamak için metni okumak" gibi bilişsel stratejiler, hedefe ulaşmak için araç olarak kullanılırken, "okuduğunu anlamak için kendine sorular sorma" gibi üstbilişsel stratejiler, bu araçları değerlendirmek amacıyla kullanılır (Özkaya, 2013). Bunlara ek olarak aşağıdaki örnekler de verilebilir:

1. "Bir yabancı dil öğrenirken, kelime hazinesini geliştirmek için çeviri yapma stratejisini kullanmak" (bilişsel strateji), "Kendi kendime telaffuz ederek doğru kullanımı kontrol etmek" (üstbilişsel strateji).
2. "Bir proje üzerinde çalışırken, önce ana hatları belirleyip ardından ayrıntılara odaklanma stratejisini kullanmak" (bilişsel strateji), "Projeyi bitirmeden önce kontrol listesi oluşturarak işleri denetleme" (üstbilişsel strateji)

Flavell'in görüşüne göre, üstbilişsel bilgiler, kişi, görev ve strateji unsurlarının birleşimi veya etkileşimiyle ortaya çıkar. Örneğin, "Çarpma işlemi sırasında hata yapmaktan endişe duyuyorum, bu nedenle tekrarlı toplama yöntemini kullanmalıyım" ifadesi, strateji ve kişilik faktörlerinin etkileşimini yansıtmaktadır. Benzer şekilde, "Problemin zorluğuna bağlı olarak çözüm yöntemi seçmek" ise görev ve strateji değişkenlerinin etkileşimine bir örnektir (Yetkin Özdemir, 2016). Aşağıda, bu kavramları yansıtan bazı örnekler verilmiştir:

1. Kişi ve strateji etkileşimi: "Matematik sınavına hazırlanırken, karmaşık problemleri çözmek için grafik çizme yöntemini kullanmalıyım çünkü bu benim için daha etkili bir stratejidir."

2. Görev ve strateji etkileşimi: "Yaratıcı bir yazı yazarken, önce beyin fırtınası yaparak fikirleri toplamalı ve ardından bir anlatı yapısı oluşturmalıyım; bu şekilde içeriği daha organize edebilirim."

3. Görev ve kişi etkileşimi: "Proje sunumu yaparken, slayt tasarımını kişisel beceri ve estetik tercihlerime uygun hale getirmeliyim, böylece kendime güvenim artar ve etkileyici bir sunum gerçekleştirebilirim."

4. Kişi, görev ve strateji etkileşimi: "Bir yabancı dil öğrenirken, kelime ezberlemek için flash kartları kullanmalıyım çünkü bu benim hafıza gücümü ve kelime dağarcığımı geliştirmeme yardımcı olacak bir stratejidir. Aynı zamanda, bu yöntemi düzenli bir şekilde uygulayarak dil becerilerimi geliştirmek için kendime bir görev belirlemeliyim."

Bu örnekler, Flavell'in teorisindeki üstbilişsel bilgilerin, kişinin özellikleri, karşılaştığı görevler ve benimsediği stratejiler arasındaki etkileşimleri temsil etmektedir.

### 2.5.2. Üstbilişsel Deneyimler

Üstbilişsel deneyim, bireylerin düşünce süreçlerini yönetme ve kontrol etme yeteneğini ifade eder. Bu kavram, bireyin kendi zihinsel süreçlerini fark etme, düşünce hatalarını düzeltme, stratejik planlama yapma, dikkati yönetme ve öğrenme becerilerini kullanma gibi bilişsel yetenekleri içerir. Üstbilişsel deneyimler, kişinin kendi zihinsel süreçlerini izleme ve yönlendirme becerisiyle ilgili olan metakognitif bilinç düzeyini ifade eder. Efklides (2008), üstbilişin öz düzenleme ve işbirliği düzeylerine bağlı olarak işlev gören kategorilerini tanımlayarak, üstbilişsel deneyimlerin bireyin kendi düşünce süreçlerini izleme, değerlendirme ve yönetme yeteneğini içerdiğini açıklamıştır. Dunlosky ve Metcalfe (2009) ise üstbilişsel deneyimlerin bireyin kendi öğrenme süreçlerini yönetme, öğrenme stratejilerini seçme ve hedefleri belirleme yeteneğini ifade ettiğini belirtmişlerdir.

Flavell (1979), üstbilişsel deneyimlerin önemine vurgu yaparak, üstbilişin bilişsel gelişimde yeni bir araştırma alanı olduğunu belirtmiştir. Schraw ve Moshman'ın (1995) çalışması da Flavell'ı destekler niteliktedir; üstbilişsel teorilerin öğrenme ve öğretme süreçlerindeki önemine dikkat çekerek, üstbilişin öğrencilerin öğrenme stratejilerini yönetme ve düşünce süreçlerini düzenleme yeteneğini ifade ettiğini belirtmişlerdir. Yetkin (2006) tarafından ifade edildiği üzere, üstbilişsel deneyimler bireylerin yeni öğrenmelerinde geçmiş tecrübelerini dikkate aldıkları bir süreçtir. Bu süreç, önceki deneyimlerin, bilgilerin ve

hatıraların yeniden hatırlanarak bir görevin yerine getirilmesini sağlar. Üstbilişsel deneyimler, kişisel ve zihinsel bir süreç olarak gerçekleşir.

Üstbilişsel deneyimlerin önemi, bireylerin öğrenme, problem çözme, hedef belirleme ve performanslarını geliştirme gibi alanlarda etkili bir şekilde faaliyet göstermelerini sağlamaktadır. Schraw (1998), üstbilişsel deneyimlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeline sahip olduğunu belirtmiştir. Pintrich (2002), üstbilişsel deneyimlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve kendi öğrenme stratejilerini değerlendirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Dunlosky ve Rawson (2012), aşırı güvenin başarısızlığa yol açabileceğini vurgulayarak, üstbilişsel deneyimlerin doğru bir şekilde kendini değerlendirme yapmanın önemini vurguladığını belirtmişlerdir.

Öncül üstbilişsel deneyimler, bireyin düşünme süreçlerini, bilgi işleme kapasitesini ve zihinsel faaliyetlerini yönlendiren temel deneyimlerdir. Bu deneyimler, insanların çevreleriyle etkileşim halindeyken edindikleri bilinç dışı bilişsel süreçleri ifade eder. Öncül üstbilişsel deneyimler, bireyin algısal bilgileri, belleği, dikkati, düşünce süreçlerini ve problem çözme becerilerini etkileyebilir.

Neisser (1967), öncül üstbilişsel deneyimlerin bireyin dikkatini yönlendirdiğini, algılamasını etkilediğini ve bilgi işleme süreçlerini belirlediğini vurgular. Örneğin, bir bireyin önceden kazandığı deneyimler, yeni bilgiyi anlama ve işleme sürecinde önemli bir rol oynayabilir. Bireyin geçmişteki deneyimleri, bellek süreçlerini etkileyerek yeni bilgilerin hatırlanmasını kolaylaştırabilir veya engelleyebilir. Ayrıca, öncül üstbilişsel deneyimlerin bireyin problem çözme becerilerini geliştirmede önemli bir faktör olduğu da belirtilir (Neisser, 1967). Bireyin daha önce karşılaştığı benzer sorunlar veya deneyimler, yeni bir sorunla karşılaşıldığında çözüm arayışını etkileyebilir ve alternatif çözümlerin üretilmesine yardımcı olabilir. Öncül üstbilişsel deneyimler, bireyin zihinsel faaliyetlerinin karmaşıklığını ve etkinliğini belirleyen temel unsurlardır. Bu deneyimler, bireyin bilişsel süreçlerini yönlendiren ve şekillendiren geçmiş deneyimler, öğrenme ve bilgi işleme süreçleri ile ilişkilidir.

Ardıl üstbilişsel deneyimler, bireyin önceden kazandığı bilinçli veya bilinç dışı bilişsel süreçlerin sonucunda ortaya çıkan ve gelecekteki düşünme, karar verme ve problem çözme süreçlerini etkileyen deneyimlerdir. Bu deneyimler, bireyin önceki bilişsel faaliyetlerinden elde ettiği bilgilerin, beklentilerin ve öngörülerin bir sonucudur. Ardıl üstbilişsel deneyimler, bireyin yaşadığı olayları, karşılaştığı durumları veya gerçekleşen olayları yorumlama ve anlama sürecinde önemli bir rol oynar. Bireyin geçmiş deneyimleri,

değerleri, inançları ve öğrenmeleri, ardıl üstbilişsel deneyimlerin oluşumunu etkileyen temel unsurlardır.

Flavell (1979), ardıl üstbilişsel deneyimlerin bireyin düşünce süreçlerini yönlendiren ve düzenleyen bir meta-düzeyde gerçekleştiğini vurgular. Birey, kendi bilişsel faaliyetlerini değerlendirir, düzenler ve düşünürken bu üstbilişsel süreçlerle etkileşime girer. Örneğin, bir birey bir problemle karşılaştığında, ardıl üstbilişsel deneyimlerini kullanarak problemi nasıl çözeceği konusunda planlama yapabilir, stratejiler oluşturabilir ve sonuçları değerlendirebilir.

Ardıl üstbilişsel deneyimler, bireyin gelecekteki bilişsel faaliyetlerini yönlendiren ve düzenleyen önemli bir faktördür. Bu deneyimler, bireyin öğrenme, bellek, dikkat, problem çözme ve karar verme gibi bilişsel süreçlerini etkileyerek daha etkili ve verimli bir şekilde düşünmesini sağlar.

### **2.5.3 Üstbilişsel Beceriler**

Üstbilişsel beceriler genel olarak üstbilgi bilgilerini kullanabilme yetisi şeklinde tanımlanmaktadır. Bu becerilere sahip öğrenciler öğrenme düzeylerini kontrol edebilirler ve duruma göre öğrenme sürecini kendilerine en uygun olacak şekilde düzenleyebilirler. Yine bu beceriye sahip öğrenciler daha hızlı kararlar alabilmekte, bunun sonucunda ise hedeflerine daha kolay ulaşabilmekte ve kendilerine güven duyabilmektedir. Hessels-Schlatter (2010) tarafından belirtildiği üzere üstbilgi kavramı kişinin öğrenmesi üzerinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Öte yandan yapılan araştırmalar öğrencilere üstbilişsel becerilerin öğretilendiğini göstermiştir. Bunun gerçekleştirilmesi öğrencilere üstbilgi deneyimleri yaşatmakla sağlanabilmektedir (Çağlıköşe, 2019: 12).

Kişiler problem çözme sürecinin içindeyken üstbilişsel becerileri kullanmaktadır (Depaepe, De Corte ve Verschaffel, (2010). Bu beceriler kişinin kendi zihinsel faaliyetlerine ilişkin tahmin etme, plan yapma, izleme ve değerlendirme gibi yeteneklerden oluşmaktadır (Brown, 1978). Bireylerin bu becerilere sahip olması ile problem çözme süreci daha kolay ve etkili bir şekilde yönetilebilmektedir. Aşağıda tahmin, planlama, izleme ve değerlendirme üstbilişsel becerileri ele alınmıştır (Schraw ve Moshman, 1995; Cornoldi, 1997). Bu beceriler birbirlerinden farklı alanları kapsıyor olsa da birbiri ile ilişki içindedir (Çağlıköşe, 2019: 12).

#### **2.5.3.1 Tahmin Becerisi**

Öğrenciler problem çözme sürecinde tahmin becerisine sahiplerse sürece daha sistemli bir şekilde başlayabilmektedir. Bu beceri sayesinde sürecin başında probleme ilişkin

tüm verilerin anlaşılıp anlaşılmadığı gözden geçirilir. Süreç boyunca ortaya çıkabilecek zorluklar ya da başarı sağlanabilecek durumlar gözden geçirilir. Cornoldi (1997) tarafından belirtildiği üzere sürecin henüz başında gerçekleştirilen bu tahminler bilişsel ilerleyişi olumlu yönde etkilemektedir. Desoete, Roeyers ve Huylebroeck (2006) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada ise tahmin becerisi ile değerlendirme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu görülmüştür.

### **2.5.3.2. Planlama Becerisi**

Planlama becerisi genel olarak problem çözme sürecinde belirlenen amaçlara ulaşmak için izlenecek yolların belirlendiği, hangi işlemlerin yapılacağını belirlendiği etkinlikleri içermektedir. Cornoldi (1997) tarafından planlama becerileri, çözüme ulaşmak için yapılması gerekli olan işlemleri belirleyebilme yeteneği şeklinde ifade edilmiştir.

Planlama becerisine sahip öğrenciler problem çözme sürecine yönelik olarak bir yol haritası oluşturabilmektedir. Süreç içinde hangi kaynaklardan faydalanacağı, zamanın nasıl değerlendirileceği, ortaya çıkan zorlukların nasıl üstesinden gelineceği planlama becerisi sayesinde belirlenmektedir. Planlama sürecinde öğrencilerin kendilerine süreç hakkındaki amaçlarını, çözüme ulaşmak için hangi bilgiye ihtiyaç duyduklarını, hangi stratejiyi kullanmaları gerektiğini sormaları planlama süreci içinde fayda sağlayacak sorulardır (Schraw, 1998). Planlama becerisi, öğrencilerin öğrenme sürecinde planlı, kontrollü ve etkili bir şekilde yol almalarını kolaylaştırmaktadır.

### **2.5.3.3. İzleme Becerisi**

Problem çözme süreci için planlanan işlemler ve stratejiler bu adımda uygulamaya geçilmektedir. İzleme becerileri problemi belirleme, planı değiştirmek gibi performans esnasında ortaya çıkan bilişsel süreçleri idare edebilme şeklinde ifade edilebilmektedir. İzleme becerisine sahip kişiler problem çözme sürecinde kullanmaya karar verdiği yöntemleri neden seçtiğinin, seçtiği yöntemlerin ne gibi sonuçları olabileceğinin farkındadır. Beyer (1988) tarafından belirtildiği üzere öğrenciler bu aşamada plana bağlı kalma, amacı akılda tutma, alt hedefler gerçekleştiğinde ne yapılacağını bilmek, bir sonraki basamağa ne zaman geçileceğini belirlemek, sonraki adımda uygulanacak uygun işleme karar vermek, hataları gözden geçirmek ve ortaya çıkan engelleri nasıl çözeceğini bilmek gibi davranışları sergilemelidir.

#### 2.5.3.4. Değerlendirme Becerisi

Belirlenen planların uygulanmasının ardından gelen sürece dair değerlendirmeyi de içeren problem çözmeye dair son aşamadır. Desoete vd. (2002) tarafından belirtildiği üzere değerlendirme becerileri cevabı özetleme, cevap üzerine düşünme, problemde nelerin iyi yapıldığını ve sonucu düşünme, sonucu probleme göre düşünme, problemi gelecekte karşılaşılabilecek benzer problemler açısından düşünme ve problemi gerçek yaşam koşulları açısından düşünme etkinliklerinden oluşmaktadır (Çağlıköse, 2019: 14).

#### 2.6. Problem Çözme ve Üstbiliş

Matematik öğretim programlarının öğrencilerin yüz yüze geldikleri problemleri çözmeleri, problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme gibi amaçları bulunmaktadır. Problem çözme basamaklarını uygulamak bir problemi çözmek için yeterli olmamaktadır. Problemi çözme basamaklarının bilinçli bir şekilde kullanılması, etkililiğinin denetlenmesi de problemi çözmek için oldukça önemlidir. Dolayısıyla üstbiliş kavramının problem çözme sürecinde büyük bir rolü bulunmaktadır (Çağlıköse, 2019: 15).

Goos, Galbraith ve Renshaw (2002) tarafından üstbilişsel becerilere sahip öğrencilerin problem çözme sürecinde sergilemesi beklenen davranışlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Çağlıköse, 2019: 15).

Problem çözmeye başlamadan önce;

- Problemi birkaç kez tekrar ederek okur.
- Problemin istediğinin ne olduğu konusunda emin olur.
- Problemi kendi kurduğu özgün cümleler ile tekrar ifade eder.
- Öncesinde karşılaştığı benzer problemlerde nasıl bir yol izlediğini gözden geçirir.
- Problemi çözüp çözemeyeceğine yönelik bir karar verir.
- Çözebileceğine inanması durumunda problemdeki mevcut verileri inceler.
- Problemi çözmek için yol haritası oluşturur

Problemi çözerken;

- Çözümün her aşamasında ilerleyişini ve çözümün doğruluğunu kontrol eder.
- Bir hata olduğunu fark ettiğinde sürecin başına dönmekten çekinmez.
- Yaptığı çözümlerin uygunluğunu teyit etmek için problemi baştan okur.
- Çözüme ne kadar yaklaştığını hesaplar.
- Çözümünü kontrol eder ve bu süreçte çözümün doğruluğundan emin olmak için

probleme farklı bakış açıları ile yaklaşır.

Problemi çözdükten sonra;

- İşlemlerde bir hata olup olmadığını kontrol eder.
- Problemi en baştan okuyarak doğru çözüm yolunu kullanıp kullanmadığını kontrol eder.
- Bulduğu cevabın akla yatkınlığını kontrol eder.
- Ulaştığı sonuca başka hangi yollardan ulaşabileceği üzerine akıl yürütür.

Üstbilişin problem çözme süreci üzerinde çeşitli faydaları bulunmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse üstbiliş düzeyinin yüksek olması sayesinde öğrenciler problem çözme süreçlerini başından sonuna kadar daha etkili bir şekilde yönetebilmektedir. Etkili bir şekilde yönetilen süreç kişinin işlemlerinin, davranışlarının etkililiğini arttırmaktadır. Üstbiliş düzeyi yüksek olan öğrenciler problemi anlama, sonuca ulaşmak için bir yol haritası çizme, kullanacağı yöntemleri belirleme, süreç içinde ortaya çıkan hataları inceleme ve düzeltme, yararlı yöntemleri belirleme ve faydasız olanları eleme, süreci değişen koşullara göre adapte edebilme gibi beceriler gösterebilmekte, dolayısıyla problem çözme sürecinin tüm sorumluluğunu üstlenebilmektedir. Ayrıca üstbiliş düzeyi yüksek öğrenciler karşılaştıkları problemlere sistemli ve kontrollü bir şekilde yaklaşmaktadır. Örneğin bu öğrenciler karışık problemleri parçalara bölerek problemleri daha kolay çözülecek bir hale getirmekte, süreç içindeki güçlü ve zayıf yönlerini incelemekte ve zayıf yönlerini geliştirmeye çalışmaktadır. Tüm bu yönleri ile üstbiliş becerileri öğrencilerin akademik başarısında olumlu etkilere sahip olmaktadır. Üstbiliş becerilerine sahip olan öğrenciler problem çözme sürecinde kendilerinden kaynaklı meydana gelen durumlara karşı da eleştirel bakabilmekte, özeleştiri yapabilmektedir. Üstbiliş becerileri yüksek düzeyde olan öğrenciler problem çözme sürecini kontrol ederken işlem kontrolü değil mantık kontrolü yapmaktadır. Bu sayede süreç içinde kullanılan işlevsiz yaklaşımları, işlemleri ve yöntemleri kolaylıkla tespit edip eleyebilmektedirler. Üstbiliş becerilerine sahip öğrencilerden asıl beklenen şey sahip oldukları bilgi birikimini süreç içinde etkili bir şekilde kullanmaları, süreç hakkında plan yapmaları, organize olmaları ve problem çözme sürecini yönetebilmeleridir. Bu açıdan üstbiliş becerileri problem çözme sürecinde bir sonuca ulaşmaktan çok daha fazlasını ifade etmektedir (Çağlıköse, 2019: 15-16).

### 2.6.1. Üstbilişsel Deneyim ve Matematik

Matematik alanı bireylere belli başlı kavramları ve işlem bilgisini öğretmekten daha fazlasını hedeflemektedir. Buna göre matematik temel olarak bireylere matematiksel düşünme ve problem çözme becerisini kazandırmayı amaçlamaktadır. Üstbiliş, problem çözmede önem gösteren bir unsur olmasından dolayı, matematik için de önemli bir kavramı

oluşturmaktadır. Bunun sebebi matematiğin doğasında problem çözmenin var olmasıdır (Erdoğan, 2013).

Kişilerin problem çözme sürecini kolaylaştıran çeşitli etkenler bulunmaktadır. Kişilerin üstbilişsel deneyimler yaşaması bu süreci kolaylaştıran faktörlerden biridir. Öte yandan üstbilişsel deneyimlerin yaşanması tek başına yeterli olmamakta, bireyin bu deneyimleri nasıl uygulamaya geçeceğine dair de bilgisi olması gerekmektedir (Biryukov, 2004). Buna karşın Kramarski, Mevarech ve Liberman (2001) problemleri rahat bir şekilde çözemeyen öğrencilerin problemi anlama, çözüm sürecini organize etme ve yol haritası çizme, doğru stratejiye ve yöntemlere karar verme, çözüm hakkında detaylı bir şekilde düşünme ve bu çözümün akla yatkınlığını inceleme süreçlerinde zorlandığını belirtmiştir (Erdoğan, 2013).

Üstbilişsel deneyimler, matematik problemlerini çözerken ortaya çıkan bileşenlerle ilişkilidir. Bu bileşenler, problemin zorluk hissi, çözümün doğruluğunun tahmini, problemi çözmek için gereken çabanın tahmini ve düşünme sürecindeki ihtiyaç gibi faktörleri içerir (Efklides, 1999, 2001). Araştırmalar, öğrencilerin matematik problemleriyle karşılaştıklarında strateji kullanımlarının üstbilişsel deneyimlerine bağlı olduğunu ve üstbilişsel deneyimlerinin gelişmesiyle birlikte öğrencilerin strateji kullanım performansının arttığını göstermektedir (Efklides, 2001; Efklides ve Petkaki, 2005).

Örneğin, öğrenciler zor bir problemle karşılaştıklarında veya kendilerine verilen problemi zor olarak algıladıklarında, problemi çözmek için gerekli olan üstbilişsel kaynakları kullanmaktan çekinebilirler. Bu durumda, daha az ısrarcı olurlar ve kullanılan üstbilişsel stratejilerin sıklığı azalır (Sweeney, 2010). Bununla birlikte, öğrenciler kendilerine verilen problemi kolay olarak algıladıklarında, yani problem zorluk düzeyi kendi bilişsel düzeylerinin üzerine çıkmadığında, üstbilişsel stratejileri kullanma eğilimi göstermedikleri de gözlemlenmiştir (Crowley, Sharager ve Siegler, 1997; Montague ve Applegate, 1993; Rosenzweig, Krawec ve Montague, 2011).

Literatürde üstbiliş kavramının problem çözme ve matematik ile ilişkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar problem çözme ile üstbiliş arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Buna göre üstbilişsel deneyimlerin geliştirilmesi sayesinde bireyler problemleri daha etkili ve başarılı bir şekilde çözebilmektedir (Erdoğan, 2013).

Örneğin Schoenfeld (1992), üstbiliş ve matematik problemleri arasındaki ilişkiyi yaptığı araştırmalarla incelemiştir. Bu çalışmalar sonucunda problem çözme sürecinde başarı sağlanması için öz düzenleme becerilerinin öğretilmesinin ve geliştirilmesinin oldukça önemli olduğu ortaya çıkmıştır (Erdoğan, 2013). Gerçekleştirdiği araştırmalar sonucunda

Schoenfeld (1985, 1987), matematik problemleri çözme sürecinde fayda sağlayan izleme ve değerlendirme becerilerinin öğrencilere öğretilbileceğini belirtmiştir. Bunu sağlamanın bir yolu öğrencilerin problem çözme sürecinin bir noktasında durup kendine “Ben şu an ne yapıyorum?” şeklinde sorular yöneltmesidir. Bu şekilde öğrenme süreci yansıtıcı ve aktif bir süreç haline gelmektedir (Schoenfeld, 1985, 1987).

Lester (1994) de üstbiliş ve matematik problemleri üzerine araştırmalar gerçekleştirmiştir. Bu araştırmalar sonucunda üstbilişin problem çözme üzerindeki rolü şu şekilde açıklanmıştır:

- Üstbilişsel aktivitenin fayda sağlayacak şekilde kullanımı için izleme becerisinin nasıl kullanılacağı bilinmelidir.
- İzleme becerilerinin öğrencide yerleşmesi için bu becerinin kullanıldığı öğrenme egzersizlerine matematik konularında yer verilmelidir. Bu sayede öğrenciler kendi bilişleri üzerinde daha fazla farkındalığa sahip olabilmektedir.
- Üstbilişsel becerilerin sağlıklı bir şekilde yerleşmesi ve gelişmesi çaba isteyen bir süreçtir. Bunu elde etmek için deneyimler yoluyla sağlanan uygun olmayan üstbilişsel davranışlar bırakılmalıdır.

### 2.6.2. Üstbiliş ve Problem Çözme

Problem çözme becerisi öğretimin her dalında ve her kademesinde önem taşıyan bir süreç konumundadır. 1980'den bu yana matematik öğretim programlarında içeriğin problem çözme becerisini de kapsayacak şekilde olması için düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Problem çözme, kişi tarafından gerçekleştirilen bilişsel davranışların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Problem çözme becerisi, bireyin yüz yüze geldiği sorunlarla mücadele edilebilmesini, problem çözme sürecinde doğru stratejileri ve yöntemleri belirleyebilmeyi içermektedir (Schoenfeld, 1987). Problem çözme süreci bilişsel bir süreçtir. Kişi bu süreçte, herhangi bir problemle uğraşırken kendi kendine neyi başarmaya çalıştığını, bunu nasıl yapacağını, seçtiği yöntemleri neden seçtiğini veya bu yöntemlerle nereye varmaya çalıştığını sorgulayarak yaptığı planları sürekli olarak düzenlemektedir (Martinez, 2006).

Problem çözme becerilerinde sağlanan başarı ve kişinin sahip olduğu üstbilişsel beceriler birbirinden bağımsız değildir. Örneğin Yimer ve Ellerton (2009) tarafından gerçekleştirilen literatür taramasında üstbilişsel becerilerin problem çözme sürecinde başarılı olmayı sağlayan önemli bir faktör olduğu görülmüştür (Tanır, 2018). Yürütülen araştırmada üstbiliş ile problem çözme sürecinin ilişkisini inceleyen çok sayıda çalışma olduğu görülmüştür. Bu konuda yapılmış çok sayıda araştırma üstbiliş düzeyleri yüksek öğrencilerin

başarı seviyelerinin de yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bunlar sonucunda üstbiliş ve problem çözme, başarılı olma durumları arasında ilişki olduğu söylenebilmektedir (Tanır, 2018).

## **2.7. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Kesir Problemleri Çözme ile İlgili Yapılmış Araştırmalar**

Aksu, 1997 senesinde kesirler konusu ile öğrenci performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. İlköğretim altıncı sınıfa devam eden 155 öğrenci ile yürütülen çalışmada kesirler, kesirlerin anlamını kavrama, kesirlerle işlemler ve kesirleri içeren problemler konularında bağlamları sunulduğu zaman öğrencilerin performanslarında meydana gelen farklılıklar araştırılmıştır. Bu farklılıkları ortaya çıkarmak için öğrencilere kesirlerle ilgili bir kavram, bir işlem ve bir problem çözme testi uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda işlem testinde öğrenciler en başarılı performanslarını gösterirken problem çözme testinde öğrencilerin performansı en düşük düzeyde çıkmıştır. Yapılan üç testin sonucunda kesir kavramını anlama, kesirlerle işlemleri gerçekleştirme ve kesirleri içeren problemleri çözme arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bunun yanında üç testteki başarı puanları cinsiyete göre farklılaşmazken öğrencilerin önceki dönemde matematik dersinde gösterdikleri başarı ve yaptıkları üç testteki başarıları arasında anlamlı bir ilişkili olduğu görülmüştür.

Ardahan ve Ersoy (2003) tarafından yürütülen bir başka çalışma 51 öğrenciyle yürütülmüştür ve çalışmada öğrencilere kesirler ve ondalık kesirler etkileşimli öğretim materyallerinden fayda sağlanarak öğretilmiştir. Yapılan çalışmada ilköğretime devam eden öğrencilerin yarısının gerçek hayattaki bir durumu ifade etmede ve kesirleri somut olarak göstermede başarısız olduğu, yarısından fazlasının ise kesirlerin toplanması ve çıkarılmasını sayı doğrusunda gösterme konusunda başarısız olduğu görülmüştür. Çalışma sonunda ise bu başarısızlıkları azaltmak amacıyla geliştirilmiş etkileşimli materyallerin kullanımı sayesinde öğrencilerin bu konuları daha iyi kavradığı ve kesirlere yönelik olumlu tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Diğer bir çalışmada Haser ve Ubuz (2003), ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili sözel problemleri çözerken sergiledikleri kavramsal anlamayı araştırmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrenciler problem çözme sürecinde farklı yöntemler denemekte ve farklı planlar doğrultusunda hareket etmektedir. Çalışmanın sonuçları öğrencilerin problem çözme konusunda kesir kavramının nasıl kullanıldığı, kesir kavramının nasıl algılandığı, parça bütün ilişkisinin nasıl kurulduğuna ilişkin bilgi sağlamaktadır.

Soylu ve Soylu (2005: 115-116), beşinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili güçlük yaşadığı konuları araştırmıştır. Bunun için kesirlerde sıralama, toplama ve çıkarma, çarpma ve problemler konularını ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler problemi anlama, daha önce öğrenilen kuralları sonraki kurallarla birleştirme, kesirlerin pay ve paydasının aynı bütünün parçaları olduğunu anlama, problemdeki işlem sırasını belirleme konularında güçlük yaşamaktadır.

Bir başka çalışma ise Akan-Sağsöz (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Deneysel şekilde yürütülen bu çalışmada 6. sınıfa giden iki sınıf belirlenmiş ve biri deney diğeri ise kontrol grubu olarak seçilmiştir. İlk olarak deney grubundaki öğrencilere OEDP (Origami Etkinlikleri ile Desteklenen Program) ve geleneksel yöntemin harmanlanması ile kesirler konusu öğretilmiştir. Bu süreçte kontrol grubu öğrencilerine kesirler konusu yalnızca geleneksel yöntem uygulanarak öğretilmiştir. Araştırma sonuçları destek programdan faydalanan deney grubunun kesirler konusunda daha fazla başarı sağladığını göstermiştir.

Özdemir (2009) ise 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarında kavram haritalarından faydalanmanın rolünü incelemiştir. Araştırma 71 öğrenciyle yürütülen deneysel bir araştırmadır. Çalışmanın başında yapılan ön test sonucunda deney ve kontrol grupların başarılarının birbirine denk olduğu görülmüştür. Çalışma 6 hafta boyunca devam etmiş ve bu süreçte deney grubunda kavram haritalarından faydalanılırken kontrol grubu sürece geleneksel yöntemlerle devam etmiştir. Araştırma sonuçlarında deney grubunun son test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı şekilde yükseldiği görülmüştür.

Bir başka çalışma Şahin ve Uysal (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada 6. sınıf öğrencilerine kesirler konusunun öğretiminde 4MAT öğrenme stili modelinin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda 29 kişilik bir deney grubu ve 29 kişilik bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu süreçte deney grubu 4MAT öğrenme stili modelinin kullanıldığı bir öğrenme süreci içindeyken kontrol grubu sürece geleneksel yöntemler ile devam etmiştir. Araştırma sonuçları 4MAT öğrenme stili modelinin kullanıldığı deney grubunda akademik başarının ve kalıcılık düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı şekilde arttığını göstermiştir.

Biber, Tuna ve Aktaş (2013: 152) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada öğrencilerin kesirlerdeki çeşitli konularda sahip olduğu kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemlerinin çözümüne etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışma beşinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin büyük kısmının kesirlerle ilgili toplama, çıkarma ve çarpma konularında kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Öte yandan kesir problemlerini yanlış çözen öğrencilerin sayısının az olduğu

belirlenmiştir. Kesir problemlerindeki başarısızlığın düşük olmasının sebebinin ise öğrenciler tarafından problem çözümünde kullanılan modellemeler olduğu görülmüştür.

Bir başka çalışma ise Çelik ve Çiltaş (2015: 180) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada beşinci sınıf düzeyinde kesir ve kesirlerle işlemler konusunun anlatımında matematik öğretmenlerinin kullandıkları modeller ve bu modelleri kullanım oranları araştırılmış, ek olarak öğretmenlerin bu modellerin kullanımına ilişkin fikirleri alınmıştır. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde öğretmenler tarafından modellerin düzenli bir şekilde kullanılmadığı görülmüştür. Bunun yanında öğretmenler tarafından model kullanılan konular ve kullanmayı seçtikleri modellerin çeşitlilik gösterdiği görülmüştür. Ayrıca öğretmenler modelleri kullanmalarının sebebi olarak modellerin kalıcılığı arttırdığı görüşünü bildirmekle birlikte modellerin her kavramın öğretiminde kullanılmasının uygun olmayacağını belirtmişlerdir.

Atalay (2017), 4. sınıf öğrencilerinin kesirler konusunda problem kurma becerilerinin incelendiği çalışmada bilgisayar animasyonlarından faydalanmıştır. Araştırma sonuçları kesirlerle yapılan problem kurma aktivitelerinde bilgisayar animasyonlarından faydalanmanın olumlu sonuçlar meydana getirdiğini göstermiştir. Ayrıca kullanılan animasyonların hem görsel hem de işitsel uyarılar sunmasının bu animasyonların ilgi çekmesini sağladığı, bunun da öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırdığı araştırma sonuçları arasındadır.

Toluk-Uçar (2011), ilköğretim sınıf ve matematik öğretmeni adaylarının matematiksel durumlara vermiş oldukları öğretimsel açıklamaları belirlemeye çalışmış ve bu açıklamalar ile matematiksel bilgileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma için kesirler konusu seçilmiş ve araştırma sonuçlarında öğretmen adaylarının sahip olduğu matematiksel bilgilerinin yanlış olduğu, matematiksel anlamlarının genelde işlemsel düzeyde kaldığı görülmüştür. Buna ek olarak öğretmen adaylarının genelde kuralın arkasında yer alan kesir kavramı ve bununla alakalı ilişkiler hakkında bilgi sahibi olmadığı görülmüştür.

Bir diğer çalışma Sharp ve Adams (2002) tarafından yürütülmüştür. Bu çalışma 5. sınıfa devam eden, daha önce kesirlerde bölme işlemini öğrenmemiş öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Çalışma, gerçek yaşamda meydana gelen durumların kullanımının öğrenimin etkililiği üzerinde rolü olduğu fikrinden temel almıştır. Bu kapsamda kesirlerle bölme işlemi konusu öğrencilere gerçek hayatla ilişkilendirerek sunulmuştur. Çalışma sonucuna göre öğrenciler tarafından kullanılan stratejiler kesirlerle çıkarma ve toplama bilgisine yönelik becerilerden ve bölmenin tanımını yapabilmekten ileri gidememiştir. Ters çevirip çarpma davranışı ise çalışmadaki hiçbir öğrenci tarafından kullanılmamıştır.

Steencken ve Maher (2003), kesirlerle işlem yapma bilgisine sahip olmayan 4. sınıf öğrencileri ile öğrenci merkezli bir yaklaşım kullanılmasının etkilerini incelemişlerdir. Bu kapsamda öğrenciyi merkeze koyan materyaller geliştirilmiş ve yeni bir matematiksel fikrin ortaya çıkması hedeflenmiştir. Çalışma sonuçları öğrencilerin kesirlerle ilgili yeni fikirler geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Butler ve diğerleri (2003) tarafından yürütülen başka bir çalışmada ABD'de eğitime devam eden ve kesirler konusunda kavram yanılgılarına düşen, özel öğrenme zorluklarına sahip, yaşları 11'den 15'e kadar değişen 50 öğrenci ile çalışılmıştır. Deneysel yöntemin kullanıldığı bu çalışmada iki farklı öğrenme yaklaşımının etkileri incelenmiştir. Bunlardan birinde hem çeşitli materyallerden hem de özet sunumlardan faydalanılmıştır. Diğerinde ise yalnızca özet sunumlarından faydalanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre hem materyal hem özet sunumlarından faydalanan grup konuyu öğrenme konusunda daha fazla başarı göstermişlerdir.

Son olarak Lett (2007), somut materyallerin kullanımının öğrencilerin matematik başarısı üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma beşinci sınıfa giden öğrencilerle yürütülmüştür. Çalışma kapsamında çeşitli meyveler kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin öğretilmesi için kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları kullanılan somut materyallerin öğrenci başarısında olumlu etkilere sahip olduğunu göstermiştir.

## **2.8. Yurt İçinde ve Yurt Dışında Üstbilis ve Problem Çözme ile İlgili Araştırmalar**

Problem çözme sürecinin üstbilis becerileri bakımından incelendiği çok sayıda araştırma mevcuttur. Örneğin Aydemir ve Kubanç (2014) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ilkokul öğrencilerinin sahip olduğu üstbilis becerilerinin öğrencilerin aritmetik sözel problemleri çözme sürecine etkileri araştırılmıştır. Bunu gerçekleştirmek için öğrencilere çeşitli aritmetik sözel problemler yöneltilmiş ve cevaplarının doğruluğuna göre üstbilisel becerileri kullanabilen ve kullanamayan öğrenciler seçilmiştir. Çalışma kapsamında üstbilis becerilerini etkin şekilde kullanamayan öğrencilerin problemin aslında ne demek istediğini kavrayamadıkları görülmüştür. Ayrıca bu öğrencilerin problemde yer alan önemsiz detaylara takılmaları ve problem çözme sürecini bu detaylara göre belirledikleri ve planlarını bu detaylara göre yaptıkları da görülmüştür. Öte yandan üstbilis becerilerini etkin şekilde kullanabilen öğrencilerin kendilerine yöneltilen problemi dikkatli bir şekilde okudukları, sonrasında problemi kendi cümleleri ile yeniden ifade ettikleri görülmüştür. Ek olarak bu öğrenciler problemdeki verileri başarılı bir şekilde inceleyebilmiş ve analiz edebilmiştir (Tanır, 2018).

Kapa (2001) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada öğrencilerin sözel problemleri çözme sürecinde üstbiliş becerileri incelenmiştir. Bu kapsamda üstbilişsel becerileri ortaya çıkarmayı hedefleyen, bilgisayarlı bir ortamın meydana getirdiği etkiler incelenmiştir. Bunu gerçekleştirmek için 8. sınıfta öğrenimlerine devam eden, yaşları 13 ile 14 arasında değişen 441 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre çözüm sürecinin başından sonuna kadar üstbilişsel açıdan destek sağlayan öğrenme ortamlarının, yalnızca süreç sonunda üstbilişsel destek sağlayan öğrenme ortamlarına göre daha fazla etki gösterdiği bulunmuştur.

Bir diğer çalışma Magiera (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada küçük grup çalışmaları ile problem çözme süreci ele alınmıştır. Çalışma kapsamında öğrencilerin işbirlikli rutin olmayan problem çözme süreçlerinde göstermiş oldukları üstbilişsel beceriler incelenmiştir. Çalışmada ayrıca problem çözme basamakları ve bu basamaklarda öğrenciler tarafından hangi düşünme biçimlerinin kullanıldığını belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin problem çözme sürecinde farkındalık, düzenleme ve değerlendirme üstbilişsel becerilerini kullandığı görülmüştür.

Küçük grup çalışmaları ayrıca Goos ve Galbraith (1996) tarafından da incelenmiştir. Bu araştırma öğrencilerin üstbilişsel strateji kullanımının doğasını incelemeyi amaçlamıştır. Buna ek olarak üstbilişsel stratejilerin ortaya çıkmasında öğrencilerin işbirlikli çalışmasının rolü de incelenmiştir. Çalışma sonucunda genel anlamda öğrencilerin üstbilişsel beceriler sergilediği, bununla birlikte işbirlikli problem çözmenin doğası gereği gerçekleşen sosyalleşmenin kimi zaman süreci yavaşlattığı ve engellediği görülmüştür.

İşbirlikli problem çözümünde ortaya çıkan üstbilişsel becerileri inceleyen diğer bir çalışmada Artzt ve Armour-Thomas (1992) bu becerilerin sezgisel problem çözme sürecinde nasıl ortaya çıktığını incelemiştir. Bu kapsamda 7. sınıfa giden 27 öğrenci ile küçük grup çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları üstbilişsel becerilerin küçük grup çalışmalarında önemli olduğunu göstermiştir. Sezgisel problem çözme sürecinde işbirlikli grupların başarı göstermesi için üstbilişsel davranışların sürekli etkileşimi gerekli görünmektedir.

Problem çözme ve üstbilişsel davranışların ilişkisini inceleyen bir başka çalışma Kanadlı ve Sağlam (2013) tarafından yapılmıştır. Bunu gerçekleştirmek için üstbilişsel beceriler kapsamında değerlendirilen çeşitli davranışların problem çözme sürecinde ne gibi etkileri olduğu incelenmiştir. Çalışma Gaziantep'te eğitimine devam eden 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre bulunan çözümlerin kontrol edilmesi ve

sorunun tekrar okunması davranışları problem çözmede olumlu etkiler meydana getirmektedir.

Aydurmuş (2013), 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme başarıları ile üstbilişsel becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerden elde edilen veriler gözlem yoluyla sağlanmıştır. Çalışma sonuçları öğrencilerin stratejileri kullanma amaçlarına bağlı olarak çeşitli üstbilişsel becerileri gösterdiklerini ortaya çıkarmıştır.

Hargrove ve Nietfeld (2015) tarafından yapılan bir çalışmada problem çözme becerileri ve üstbilişsel öğretimin bu beceriler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları bilişsel farkındalık becerilerini geliştiren bir öğretim programının problem çözme becerilerini etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Özsoy (2007), 6. sınıf öğrencilerindeki üstbilişsel becerileri incelediği çalışmasında 47 öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütmüştür. Araştırma kapsamında 24 kişilik bir deney grubu ve 23 kişilik bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu süreçte deney grubundaki öğrencilere üstbiliş stratejileri öğretilmişken kontrol grubundaki öğrenciler normal öğretimlerine devam etmiştir. Süreç 9 hafta boyunca sürmüştür. Çalışma sonuçları deney grubunun problem çözme başarısında ve üstbiliş seviyelerinde gelişme olduğunu göstermiştir.

Balcı (2007) tarafından gerçekleştirilen bir başka araştırmada problem çözme becerileri ile bilişsel farkındalık becerileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu kapsamda 5. sınıfta öğrenimine devam eden 269 öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular bilişsel farkındalık düzeyleri ile problem çözme beceri düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Wilburne (1997), öğrencilerin problem çözme başarısı ve matematiksel problem çözmeye karşı tutumlarında yürütücü biliş stratejilerinin etkisini incelediği araştırmada deneysel bir yöntem kullanmıştır. Bu kapsamda deney grubundaki öğrenciler ile problem çözmede yürütücü biliş stratejileri uygulanmıştır. Buna karşın kontrol grubundaki öğrenciler eğitimlerine geleneksel yaklaşımlarla devam etmiştir. Araştırma bulguları yürütücü biliş stratejilerini öğrenen deney grubunun problem çözme başarısında gelişmeler meydana geldiğini göstermiştir (Akt. Pehlivan, 2012).

Swanson (1990), problem çözme süreci ile üstbilişsel beceriler arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında yeteneğin de bu süreçteki rolünü incelemiştir. Araştırma sonucunda yüksek üstbilişsel beceriler gösteren öğrencilerin problem çözmede başarılı olduğu, buna karşın yeteneğin problem çöze sürecinde üstbiliş beceriler kadar etki göstermediği bulunmuştur.

Tüysüz (2013), üstün yeteneğe sahip öğrencilerin problem çözüm yeteneklerine yönelik üstbiliş düzeylerini saptamaya çalıştığı araştırmayı Kahramanmaraş Bilim ve Sanat Merkezindeki 85 öğrenci ile birlikte yürütmüştür. Araştırma sonuçları üstün yeteneğe sahip öğrencilerin problem çözme konusunda etkili üstbilişsel beceriler gösterdiğini ortaya koymuştur.

Bunların yanında üstbiliş kavramının düşünme ihtiyacı, zekâ, problem çözme algısı vb. bilişsel süreçlerle ilişkisini ele alan araştırmalar mevcuttur. Örneğin Kaplan ve arkadaşları tarafından 2016 senesinde gerçekleştirilen bir çalışmada ilköğretim öğrencilerinin matematiksel problem çözme beceri algıları ve üstbiliş farkındalıkları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma sonuçları öğrencilerin problem çözme beceri algıları ve matematiksel üstbiliş farkındalıkları arasında pozitif, anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Benzer şekilde Karakelle tarafından 2012 senesinde gerçekleştirilen bir araştırmada problem çözme algısı, düşünme ve zekâ değişkenleri ile üstbiliş arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma üniversite öğrenimine devam eden 108 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre zekâ ile üstbilişsel farkındalık, düşünme ihtiyacı ve problem çözme algısı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Piltin (2008), çalışmasında üstbiliş stratejileri matematiksel muhakeme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma deneysel bir çalışma olarak 5. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Deney grubunda 9 hafta boyunca problemler eşliğinde üstbiliş teorilerine dayalı bir yaklaşımla ders işlenmiştir. Uygulamaların başında ve sonunda matematiksel muhakemeyi ölçmek için bir araç uygulanmıştır. Analizlerde başlangıçta her iki grubun matematiksel düşünme becerilerinde anlamlı bir fark bulunmadığı ancak süreç sonunda deney grubunun matematiksel muhakeme becerilerinde artış olduğu, kontrol grubunun matematiksel muhakeme becerilerinde değişiklik olmadığı görülmüştür. Sonuçta üstbilişe dayalı öğretimin matematiksel muhakeme becerilerinin gelişmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Demircioğlu (2008) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adayları için üstbilişsel davranışları geliştirmeye yönelik eğitim durumları tasarlanmış ve bu eğitim durumlarının etkililiği incelenmiştir. Araştırma nitel bir çalışma olup araştırmada Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 5. Sınıfta öğrenim gören 6 katılımcı ile çalışılmıştır. Katılımcılarda var olan üstbilişsel davranışları belirlemek, süreç içinde üstbilişsel davranışları geliştirmek ve meydana gelen gelişmeleri takip etmek için yazma, sesli düşünme, çiftli problem çözme ve davranış kartları teknikleri uygulanmıştır. Ayrıca

başta ve sonda olmak üzere iki defa yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış ve en sonunda katılımcılardan tüm süreci değerlendiren bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Sonuçta katılımcıların üstbilişsel davranışlarında artma olduğu, kendileri hakkında farkındalıklarının arttığı görülmüştür.

Tuncer'in 2011 yılında yaptığı çalışmada 7. sınıf matematik dersinde "Permütasyon ve Olasılık" konusunu üstbiliş stratejilerini kullanarak işlemenin öğrencilerin başarılarına, üstbiliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir. Deneysel bir çalışma yapılmıştır. 6 hafta deney grubu ile üstbiliş stratejilerine uygun olarak hazırlanan planlara uygun olarak ders işlenmiştir. Bu süreçte eşli çalışma, rol yapma, düşünme günlüğü tutma gibi teknikler ile çalışma kağıtlarından yararlanılmıştır. Bu uygulamaların öncesinde ve sonrasında başarı, üstbiliş ve matematik tutumunu ölçmek için araçlar kullanılmıştır. Kalıcılığı ölçmek amacıyla başarı testi 1 ay sonra tekrar uygulanmıştır. Elde edilen veriler analiz edildiğinde başarı, üstbilişsel beceri, tutum ve kalıcılık değişkenlerinin her birinde deney grubunun lehine anlamlı farklar ortaya çıktığı görülmüştür. Kısacası üstbiliş stratejileri kullanılarak ders işlemek, matematik başarısında, üstbilişsel becerilerde, matematik tutumunda ve kalıcılıkta pozitif yönde etkili olmuştur.

Sarı (2012) tarafından yapılan çalışmada 7. sınıf cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun öğretiminde üstbiliş geliştirici çalışmaların yapılmasının işlemsel ve kavramsal bilgiyi nasıl geliştirdiği, hangisini daha fazla geliştirdiği ve öğrencilerin başarısını nasıl etkilediği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Deneysel bir çalışma yapılmıştır. Deney grubunda 6 hafta boyunca üstbiliş stratejilerinin açıkça desteklendiği bir öğretim yapılmıştır. Öğretim sürecinde sesli düşünme, iki kişilik gruplarla problem çözme, tüm sınıf tartışması, yazma çalışmaları kullanılmış ve öğrenme günlükleri tutulmuştur. Bu öğretim sürecinin başında ve sonunda tüm gruplarda Kavramsal Bilgi Ölçeği ve İşlemsel Bilgi Ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak, üstbiliş stratejilerinin kullanımının desteklendiği öğretimin öğrencilerin cebir öğrenmelerinde kavramsal ve işlemsel boyutta etkili olduğu ve aynı zamanda öğrencilerin çoğunun bu öğretimden memnun kaldığı söylenebilir.

Esendemir (2011) tarafından yapılan çalışmada matematiksel problem çözme ve üstbiliş üzerine hazırlanan bir mesleki gelişim programında "problem çözme ve üstbiliş" konulu eğitimi alan öğretmenlere ve bu öğretmenlerin öğrencilerine bu programın sağladığı gelişim araştırılmıştır. Çalışma nitel bir çalışmadır. 15 ilköğretim matematik ve 15 sınıf öğretmeni ve bu öğretmenlerin derslerine girdikleri birer sınıfta yer alan öğrencilerdir. Araştırmada veriler proje sürecini video kayıtları, açık uçlu anketlerle ve öz-değerlendirme ölçeği ile toplanmıştır. Yapılan analiz ve değerlendirmelerin sonunda hazırlanan mesleki

gelişim programının öğretmenlerin problem çözmeye ve üstbilişsel düşünme becerisine ilişkin kavrayış ve farkındalıklarını arttırdığı görülmüştür. Ayrıca bu eğitime katılan öğretmenlerin öğrencilerinin de problem çözme adımlarına ilişkin kavrayışlarını geliştirdiği görülmüştür.

Oğraş (2011) tarafından yapılan çalışmada matematiksel problem çözme ve üstbiliş üzerine hazırlanan bir mesleki gelişim programında “problem çözme ve üstbiliş” konulu eğitimi alan öğretmenlerin bu programa katılmadan önce ve katıldıktan sonraki matematiksel problem çözme aşamalarını ve üstbilişsel düşünme becerilerini uygulama süreçlerinin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden bir durum çalışması örneğidir. Katılımcılar, eğitimin öncesinde ve sonrasında derslerini video kameraya çekmişlerdir. Araştırmacı bu video kayıtlarını veri toplama aracı olarak kullanmıştır. Sonuçta öğretmenlerin almış oldukları eğitimin onların problem çözme ve üstbilişsel becerilerini geliştirdiği, eğitim sonrasında bunları derslerinde uygulayarak öğrencilerin de problem çözme ve üstbilişsel becerilerini, bilgilerini ve farkındalıklarını arttırdıkları görülmüştür.

Kanadlı ve Sağlam 2013’te yaptıkları çalışmada “Üstbilişsel davranışlar problem çözmeye faydalı mıdır?” sorusuna cevap aramışlardır. Çalışma bir nitel çalışmadır ve katılımcıları 7. sınıf öğrencileridir. Çalışmada sesli düşünme yöntemi kullanılmıştır. İlk olarak öğrencilere 2 tane problem verilir ve sesli düşünerek çözmeleri istenmiş daha sonra çözemeyen öğrencilere üstbiliş stratejileri uygulanmıştır. Öğrencilerin sesleri kaydedilmiş, soruyu kaç defa okudukları, yaptıkları çizimler, kullandıkları stratejiler, çözümlerini kontrol edip etmedikleri not alınmıştır. En sonunda öğrencilere bu problemin benzerleriyle karşılaşarak karşılaşmadıkları sorulmuştur. Bu araştırma sonucunda diğer araştırmalardan farklı olarak üstbilişsel davranışların ilk defa karşılaşılan problemlerde yararlı olmadığı, daha önceden karşılaşılan alıştırmalar niteliğindeki soruları çözmeye faydalı olduğu görülmüştür.

Azak’ın (2015) çalışmasının amacı ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye kullandıkları stratejileri tespit etmek ve bu stratejilerin kullanımı ile üstbilişsel davranışlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Çalışma nitel bir çalışma olup 8. sınıfta öğrenim gören 15 gönüllü öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Her bir oturumda öğrencilere 2 problem sunularak 5 oturum yapılmıştır. Problem çözümünün ardından katılımcıların hepsi öğrencilerin problem çözme sürecine başlamadan önce, problem çözme sürecinde, problem çözme süreci sonunda ne yaptıklarını yansıtmaları ve kendilerini değerlendirmesine olanak veren Problem Çözme Düşünme Formu’nu tamamlamışlardır. Ayrıca uygulama sırasında araştırmacı tarafından gözlem yapılarak notlar alınmıştır. Sonuçta öğrenciler, informal olarak

problem çözme stratejilerini kullanabilmişler, en çok şekil çizme stratejisi; en az problemi basitleştirme ve verileri düzenleme stratejileri kullanmışlardır. Üstbilişsel davranışları gösterebilen öğrenciler stratejileri doğru kullanabilmiş; bu davranışları gösteremeyen öğrenciler stratejileri yanlış kullanmış ya da hiç kullanamamıştır.

Üredi ve Üredi (2005) yaptıkları çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin öz düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücünü incelemişlerdir. Çalışma ilişkisel tarama modelindedir. “Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin matematik başarılarını son dört yarıyıldaki karnedeki matematik notlarının ortalaması temsil etmiştir. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin öz düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançların (bilişsel strateji kullanımı, öz-düzenleme, öz-yeterlik, içsel değer algısı, sınav kaygısı) matematik başarısını yordadığı tespit edilmiştir. Ayrıca erkek öğrencilerde öz düzenlemenin matematik başarısına ilişkin yordama gücü kız öğrencilerden daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Alcı ve Altun’un (2007) çalışmasında lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz düzenleme ve biliş üstü becerilerinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve alana bağlı olarak farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. Çalışmada karşılaştırmalı tarama modeli kullanılmıştır. Veri toplamak için Öğrenmeye İlişkin Motivasyonel Stratejiler Ölçeği’nin bilişüstü ve öz düzenleme boyutları kullanılmıştır. Kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha fazla öz düzenleme ve bilişüstü becerilere sahip olduğu görülmüştür. Lise 1 ve 2. sınıf öğrencilerinin lise 3. sınıf öğrencilerine göre matematik dersine yönelik öz düzenleme ve bilişüstü becerilerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durumda ülkemizde yapılan ÖSS’nin etkisinin olduğu düşünülmüştür. Türkçe, Matematik ve Fen bilimleri alanlarında bulunan öğrencilerin matematik dersine yönelik öz düzenleme ve bilişüstü becerileri arasında anlamlı farkın olmadığı görülmüştür.

Çelik’in (2012) yaptığı çalışmada matematik problemi çözme başarısı ile üstbilişsel özdüzenleme, matematik özyeterlik ve özdeğerlendirme kararlarının doğruluğu arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada çok sayıda değişkenin birbiri arasındaki ilişkiler incelendiğinden çalışma ilişkisel tarama modelinde tasarlanmıştır. Çalışma grubu 7. Sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Öğrencilerin özdüzenleme, problem çözme başarısı ve özyeterliklerini ölçmek için çeşitli araçlar kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda matematik problemi çözme başarısı düzeyi ile üstbilişsel özdüzenleme düzeyi, matematik özyeterlik düzeyi, matematik özyeterlik kararlarının doğruluğu arasında anlamlı ilişki bulunmuştur.

Memiş ve Arıcan (2013) yaptıkları çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbilgi düzeylerini belirleyerek bu düzeylerle cinsiyet ve akademik başarı değişkenlerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma korelasyonel ilişkisel tarama modelindedir. Bu çalışmada öğrencilere matematiksel üstbilgi düzeylerini ölçmek amacıyla ile matematik başarılarını ölçmek amacıyla Matematik Başarı Testi uygulanmıştır. Sonuçta çalışmaya katılan öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinin yeterli düzeyde olduğu, kız öğrencilerin üstbilişsel bilgi ve becerilerinin erkek öğrencilerinkinden daha yüksek olduğu, üstbilişsel bilgi ve beceri düzeyi ile matematik başarıları arasında olumlu bir ilişki olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ocak ve Yamaç'ın (2013) yaptığı çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin öz düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları, matematiğe yönelik tutum ve başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma ilişkisel tarama modelindedir. Öğrencilerin bilişüstü ve öz düzenleyici öğrenme stratejilerini ölçmek için ve matematik dersine yönelik tutumlarını ölçmek için birer ölçek kullanılmıştır. Başarı, öğrencilerin ders notları ile değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda, öz yeterlik ve sınav kaygısı başarıyı yordarken, bilişüstü öz düzenleme, özyeterlik, görev değeri ve içsel hedef yöneliminin de tutumu yordadığı görülmüştür. Öz düzenleyici öğrenme stratejilerini ise görev değeri, öz yeterlik ve içsel hedef yönelimi anlamlı olarak yordamaktadır.

Demir (2013) beşinci sınıf öğrencilerinin üstbilgi düzeylerini belirleyerek, üstbilgi düzeyleri ile cinsiyet ve matematik başarıları arasında karşılaştırma yapmıştır. Üstbilişsel Bilgi ve Beceri Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek üstbilginin yordam bilgisi, bildirimsel bilgi, durum bilgisi, tahmin, planlama, izleme, değerlendirme alt boyutlarını kapsayacak şekilde 160 maddeden oluşmaktadır. Uygulanması 6 ders saati sürmüştür. Sonrasında araştırmacı tarafından 20 çoktan seçmeli sorulan oluşan Matematik Başarı Testi uygulanmıştır. Başarı testi ve yılsonu notunun üstbilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde önemli (anlamlı) bir yordayıcı olduğu, cinsiyet değişkeninin ise önemli bir etkiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır.

Erdoğan ve Şengül (2014) tarafından yapılan çalışmada üstbilişsel ve öz düzenleyici öğrenme stratejilerinin cinsiyete ve sınıf seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amaçlanmıştır. Çalışma betimsel bir çalışma olarak 6, 7 ve 8. sınıflarda öğrenim gören öğrencilerle yapılmıştır. Bu öğrencilere Öğrenmede Motive Edici Stratejiler Ölçeği (MSLQ) uygulanmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde sınıf seviyesi arttıkça üstbilişsel ve öz düzenleyici öğrenme stratejileri seviyesinin düştüğü görülmüştür. Ayrıca kızların üstbilişsel ve öz düzenleyici öğrenme stratejileri seviyesinin erkeklerinkinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

Akdağ'ın (2014) çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının üstbilişsel farkındalıkları ile matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki, Temel Matematik dersi akademik başarı değişkeni ve diğer sosyo-demografik değişkenler (yaş, cinsiyet, öğrenim görülen üniversite, üniversiteden önce yaşadıkları coğrafi bölge) altında incelenmiştir. Sınıf öğretmenliği bölümündeki öğrencilerin Temel Matematik dersi akademik başarıları ve yukarıda sözü geçen sosyo-demografik bilgileri alınmıştır. Daha sonra öğrencilerin matematik kaygı düzeylerini belirlemek amacıyla bir kaygı ölçeği ile üstbilişsel farkındalıklarını belirlemek amacıyla Üstbiliş Ölçeği uygulanmıştır. Sonuçta sınıf öğretmeni adaylarının matematik kaygı düzeyleriyle üstbilişsel farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ancak diğer değişkenlerle matematik kaygısı ve üstbilişsel farkındalık arasında anlamlı bir ilişki bulunmayıp yalnızca öğrencilerin Temel Matematik dersindeki başarıları ile matematik kaygı düzeyleri arasında anlamlı ilişki bulunduğu görülmüştür.

Garofalo ve Lester (1985) çalışmalarında üstbilişi tanıtmayı ve üstbilişin matematiksel performansı nasıl etkilediğini, geliştirdiğini tartışmayı amaçlamıştır. Problem çözmenin her biri yönetilmesi gereken ve koordine edilmesi gereken bilişsel uygulamaların bir çeşidini içeren karmaşık bir aktivite olduğu belirtilmiştir. Problem çözme sürecindeki matematiksel performansı değerlendirmek için bir bilişsel-üstbilişsel çatı sunulmuştur. Çatı, matematiksel bir görevi yerine getirmede yer alan aktivitelerin 4 aşamasını içerir: Oryantasyon, organizasyon, uygulama, doğrulama. Bu bilişsel-üstbilişsel çatı, matematiksel performansın üstbilişsel yönlerini analiz etmek için araç olarak düşünülmüştür. Ayrıca bu konudaki çalışmalarda tasarlamaya, planlamaya, analiz etmeye ve bulguları yorumlamaya aracı olabileceği düşünülmüştür.

Desoete, Roeyers ve Buysee (2001) çalışmalarında üstbiliş ile matematiksel problem çözme arasındaki ilişkiyi açıklamak için uygulamalar yapmışlardır. 3. sınıftaki orta zekaya sahip öğrencilerle çalışılmıştır. Uygulamada araştırmacılar tarafından oluşturulan Üstbilişsel İlişkilendirme Ölçeği ve Üstbilişsel Beceri ve Bilgi Değerlendirmesi Formu kullanılmıştır. Üstbilişteki ana bileşenler analizi, üç üstbilişsel bileşenlerin (evrensel üstbiliş, çevrim dışı üstbiliş ve çabaya atıf) ortak varyansın %66 ila %67'sini açıkladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, çevrim dışı üstbilişin (temel olarak tahmin ve değerlendirme) değerlendirmesinin kullanımı ortalama veya ortalama üstü matematiksel problem çözümler arasında ve şiddetli veya ılımlı özel matematik öğrenme zorluğu olan öğrenciler arasında farklılaştığını desteklemiştir.

Biryukov (2004) öğretmenlik bölümünde okuyan öğrencilerin üstbilişsel davranışlarını gözlemlemek, problem çözmede üstbilişin önemini belirlemek, problem

çözerken seçilen stratejileri, başarıyı ve tipik hataları ortaya koymak kısacası matematiksel problem çözmede üstbilişin rolünü analize etmek istemiştir. Bunun için üniversite 1 ve 2. sınıfta eğitim gören öğrencilere çözmeleri için 2 tane kombinasyon problemi vermiştir. Öğrenciler bu problemleri çözdükten sonra öğrencilere problem çözme sırasında olası bilişsel ve üstbilişsel süreçleri betimleyen bir anket uygulanmıştır. Sonuçta üstbilişin matematiksel problem çözmedeki önemini destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Problem çözme sırasında amaçları belirleme ve bu amaçları gerçekleştirmek için harekete geçmede üstbilişin daha olumlu bir ortam sağladığı görülmüştür.

Schraw ve Dennison, (1994) yetişkinlerin üstbilişsel farkındalıklarını ölçmek amacıyla 52 maddeden oluşan bir envanter oluşturmuştur. Maddeler bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi boyutları altındaki 8 alt boyutta sınıflandırılmıştır. Bilişin bilgisi tanıtıcı bilgi, işlemsel bilgi ve koşullu bilgi olarak alınırken; bilişin düzenlenmesi planlama, bilgi yönetim stratejileri, kapsamlı izleme, ayıklama stratejileri ve değerlendirme olarak alınmıştır. İki deney uygulaması yapılmıştır. Deney 1’de 197 üniversite öğrencisiyle çalışılmış, Deney 2’de 110 üniversite öğrencisiyle çalışılmıştır. İki deney sonucunda iki faktörlü modelin desteklendiği görülmüştür. Faktörler güvenilir ve ilişkili çıkmıştır. Böylelikle yetişkinlerde üstbilişi ölçmeye yarayan bir ölçek geliştirilmiştir.

Son olarak Coffey (2009), üstbilişsel becerilerin matematik problemlerini çözme sürecindeki etkisini incelediği araştırmasını 6. sınıfta eğitimlerine devam eden 72 öğrenci ile yürütmüştür. 9 hafta boyunca süren bu program sonucunda problem çözme ve üstbiliş beceriler yönünden deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

İlgili alanyazın incelendiğinde üstbiliş ve problem çözme üzerine çok sayıda araştırma yapıldığı görülmektedir. Bu çalışma ile alanyazına farklı boyutlarla destek sağlamak amaçlanmıştır. Bu çalışma kapsamında ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerileri ile üstbiliş farkındalıklarının ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu araştırma örneklemin büyüklüğü, çok sayıda okulun araştırmaya dâhil edilmesi, ortaokul 6.sınıf öğrencileri ile çalışılması ve problem çözme başarısını ölçme amaçlı matematiksel problem çözme testi kullanılması yönleriyle farklılaşmaktadır. Dolayısıyla araştırmanın bu alanda yapılacak çalışmalara katkı sunacağı düşünülmektedir.

## BÖLÜM III

### YÖNTEM

Bu kısım araştırmanın desenine, örnekleme, çalışma planına, veri toplama araçlarının tanıtımına, uygulama sürecine ve verilerin analizine ilişkin temel bilgilerden oluşmaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma ortaokul altıncı sınıfa devam eden öğrencilerin, rutin ve rutin olmayan kesir problemlerinin çözümünde gösterdikleri performans ile üstbilişsel deneyimleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Buna ek olarak kesir problemleri çözerken kullandıkları üstbilişsel deneyimlerin alt kategorilerinin de -öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler- birbiriyle ve kesir problemleri çözme performansı ile olan ilişkileri incelenmiştir. Bunun için öğrencilerin üstbilişsel deneyimleri problem çözme süreçlerinde incelenmiştir. Araştırma problemlerini incelemek ve cevaplayabilmek için nicel araştırma yöntemi seçilmiştir. Nicel araştırma yöntemi, sayısal verilerin toplanması, analizi ve yorumlanması üzerine odaklanan bir araştırma yaklaşımıdır (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bu yöntem, birçok avantaj sunar. Bu avantajlardan bazıları; nesnellik (Johnson, 2014), veri analizinde istatistiksel yöntemlerin kullanımı (Field, 2018), genelleme yapma imkanı (Fowler, 2009), yüksek güvenilirlik ve tekrarlanabilirlik (Creswell, 2013) olarak sıralanabilir.

Nicel araştırma yöntemlerinden ise ilişkisel araştırma yönteminin bir türü olan açıklayıcı model işe koşulmuştur. İlişkisel araştırma yöntemi, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin gücünü ortaya koyar, değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının hesaplanmasıyla oluşturulur (Babbie, 2016). Bu yöntemde, araştırmacı iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişki türünü ve gücünü anlamak için istatistiksel analizler yapar (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bu yöntem, neden-sonuç ilişkilerini veya değişkenler arasındaki korelasyonları anlamak için kullanılabilir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Örneğin, bir araştırmacı sosyoekonomik durumu ve sağlık durumunu inceleyebilir ve bu iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemeye çalışabilir.

İlişkisel araştırma yönteminde, veri toplama genellikle anketler, gözlem, testler veya diğer veri toplama araçları kullanılarak yapılır (Babbie, 2016). Ardından, toplanan veriler analiz edilir ve değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek için uygun istatistiksel yöntemler (örneğin, korelasyon analizi veya regresyon analizi) uygulanır (Babbie, 2016).

Açımlayıcı model ise, ilişkisel araştırma yönteminin bir türüdür ve genellikle sosyal bilimlerde, psikolojide, ekonomide ve diğer alanlarda kullanılır. Bu model, var olan bir teoriye dayanarak değişkenler arasındaki ilişkileri anlamak ve açıklamak için kullanılır (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Araştırmacılar daha önce belirlenmiş olan hipotezleri test etmek için verileri analiz ederler. Bu hipotezler, genellikle literatürde bulunan teorik temeller veya önceki çalışmalardan elde edilen bilgilerle desteklenir. Araştırmacılar, teorik temelleri veya önceki çalışmaları doğrulamak, düzeltmek veya genişletmek amacıyla verileri analiz ederler. Bu tür araştırmada, genellikle nicel araştırma yöntemleri kullanılır ve veriler istatistiksel analizlerle çözümlenir (Schumacker, ve Lomax; 2010). Açımlayıcı modelin temel amacı, karmaşık ilişkileri açıklamak için kullanılan değişkenler arasındaki nedensel ilişkileri anlamak ve açıklamaktır (Schumacker, ve Lomax; 2010). Açımlayıcı modelin kullanımı, araştırmacılara belirli bir alanda daha iyi anlayış ve bilgi sağlamak için teorik temellere dayalı olarak analiz yapma olanağı tanır.

Açımlayıcı modelde ilişki, sadece iki değişken arasındaki etkileşimden meydana gelir (Özmen ve Karamustafaoğlu, 2019). Bir değişkendeki değişimin diğer değişken üzerindeki etkisi gözlenmeye çalışılır.

### **3.2. Katılımcılar**

Araştırma 2022-2023 Eğitim Öğretim yılında Aydın ilinin Söke ilçesindeki üç farklı ortaokulda yapılmıştır. Okulların belirlenmesinde olasılıklı örnekleme stratejilerinden biri olan tabakalı örnekleme kullanılmıştır. Mahallelerde yapılmış olan konut tipine bağlı olarak (rezidans, müstakil ev, gecekondü vb.), o mahallede bulunan okullar sosyoekonomik düzeyine göre yüksek- orta- düşük düzey olmak üzere tabakalara ayrılmıştır. Buradaki amaç okulun finansal durumundan ziyade, o okulda bulunan finansal durumu belirli bir çerçevede toplanmış olan öğrencilere ulaşmaktır.

Olasılıklı örnekleme, istatistiksel bir örnekleme yöntemidir ve bu yöntemle, araştırmacıların bir evren ya da popülasyonun tamamından rastgele seçilen bir örneklem üzerinden sonuçları genelleştirmesini sağlar (Creswell, 2020). Bu yöntem, araştırmacıların popülasyonu temsil eden bir örneklem elde etmelerini ve çıkarımlar yapmalarını sağlar (Lohr, 2019). Olasılıklı örneklemede, her bir üye ya da birim popülasyon içerisinde eşit ve bilinir bir olasılıkla seçilir (Creswell, 2020). Bu, her bir bireyin seçilme şansının, diğerleriyle aynı ve bilinir bir şekilde olması anlamına gelir. Böylece, her bir örneklem birimi, popülasyondaki diğer örneklem birimleriyle aynı olasılıkla seçilir.

Olasılıklı örnekleme, araştırmalarda güvenilir sonuçlar elde etmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Lohr, 2019). Çünkü rastgele seçim, popülasyonun farklı özelliklerini temsil eden bir örneklem elde etmeye olanak sağlar. Bu da elde edilen verilerin genelleştirilebilirliğini ve istatistiksel geçerliliğini artırır.

Tabakalı örnekleme ise olasılıklı örnekleme stratejilerinden biridir ve genellikle büyük ve çeşitli popülasyonlardan örneklem almak için kullanılır (Creswell, 2020). Bu yöntemde, popülasyon, önceden belirlenmiş tabakalara ayrılır ve her tabakadan rastgele örneklem seçilir. Her tabaka, kendi içinde homojen bir gruptan oluşur, ancak farklı tabakalar arasında çeşitlilik olabilir. Tabakalı örnekleme yöntemi, popülasyon içerisindeki farklı grupların temsil edilmesini sağlamak ve verilerin daha etkili ve verimli bir şekilde toplanmasına yardımcı olmak için kullanılır (Creswell, 2020). Örneğin, bir ülkenin nüfusu incelenmek istenirse, ülkenin farklı bölgeleri (örneğin, şehirler, köyler) tabakalara ayrılabilir. Ardından, her tabakadan rastgele bir örneklem seçilebilir, böylece her bir tabaka, nüfusun farklı bölgelerini temsil edecek şekilde katkıda bulunur. Tabakalı örnekleme, özellikle büyük popülasyonlarla çalışırken temsiliyeti artırmak ve örneklem seçiminin daha etkili bir şekilde yapılmasını sağlamak için tercih edilen bir örnekleme yöntemidir (Creswell, 2020; Lohr, 2019).

Tabakalı örneklemede araştırmacı evreni belirlediği bazı özelliklere göre tabakalandırır ve sonrasında her alt gruptan örneklem seçer böylece araştırmacının örneklemede bulunmasını istediği belirli özelliklerin örneklemede olma durumu kesinleşir (Creswell, 2020).

Okullardaki 6. sınıf öğrencileri basit seçkisiz örnekleme ile belirlenmiştir. Toplamda 116 öğrenci ile çalışılmıştır. Basit seçkisiz örneklemede evrendeki her bir bireyin seçilme olasılığı birbirine eşittir (Creswell, 2020). Bu örnekleme türündeki amaç evreni temsil edecek bireyleri seçmektir. Bu sayede, herhangi bir eğilim evrensel olarak seçilmiş bireyler arasında adil bir biçimde dağıtılmış olacaktır (Creswell, 2020). Basit seçkisiz örnekleme, popülasyonun genel yapısını temsil edebilme, tarafsızlık ve istatistiksel güvenilirlik gibi avantajlar sunar (Lohr, 2019). Bu yöntem, rastgele örneklem seçiminin her bir birey için eşit olasılıkla gerçekleştirilmesi prensibine dayanır (Creswell, 2020). Bu da sonuçların daha tarafsız ve temsil edilebilir olmasını sağlar. Özetle, basit seçkisiz örnekleme yöntemi, istatistiksel araştırmalarda güvenilir ve temsil edilebilir sonuçlar elde etmek için önemli bir araç olarak kullanılır, araştırmacılara popülasyon hakkında çıkarımlar yaparken güvenilir bir temel sunar.

Tablo 1

*Okul türüne yönelik yüzde dağılım (n=116)*

|           | Grup                       | n (%)    |
|-----------|----------------------------|----------|
| Okul Türü | Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22(19.0) |
|           | Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59(50.9) |
|           | Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35(30.2) |

Çalışmaya katılan bireylerin okul türlerine ilişkin bilgiler tablo 3.2’de sunulmuştur. Katılımcıların %19.0’u düşük sosyoekonomik düzeye, %50.9’u orta sosyoekonomik düzeye, %30.2’si yüksek sosyoekonomik düzeye sahiptir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları ve Süreci

Bu araştırmada iki adet veri toplama aracı birleştirilerek tek bir veri toplama aracı haline getirilmiştir. Öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerini ölçümlemek amacıyla kullanılan araçlardan biri Efklides (1999) tarafından geliştirilen Üstbilişsel Deneyim Ölçeği’nin (Metacognitive Experiences Questionnaire) Özkubat ve Özmen (2020) tarafından Türkçe’ye çevrilmiş versiyonudur. Ölçeğin kullanım izinleri ekte verilmiştir. Diğerisi ise araştırmacı tarafından hazırlanan Kesir Problemleri Çözme Envanteri’dir (KPÇE). İki veri toplama aracının birleştirilmiş ve tek bir veri toplama aracı biçimine getirilerek uygulanmış olan son hali Ek 3’te verilmiştir.

KPÇE öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasındaki ilişkiyi gözlemlemek amacıyla oluşturulmuştur. Envanter için gerekli problemler alan yazından ve konuyla ilgili altı farklı uzmanın görüşünden yararlanılarak matematik öğretim programındaki kazanımlara paralel olacak şekilde oluşturulmuştur.

KPÇE için rutin ve rutin olmayan kesir problemlerini içeren iki ayrı problem havuzu oluşturulmuştur. Alanında uzman kişiler ile bu problem havuzları paylaşılmıştır. Her birinin yapmış olduğu geri dönüt değerlendirilmiş ve bu dönütler doğrultusunda problemlerde ufak çaplı dil ve anlatım değişiklikleri yapılmıştır. Bazı problem cümleleri ayrıntılı bulunduğu gerekçesi ile cümlelerde sadeleştirilme yoluna gidilmiştir. Gereksiz ve anlaşılması zor sözcükler atılmıştır. Mevcut anlatım bozuklukları düzeltilmiştir.

Problemlerin matematiksel alt yapısında bir sorun bulunmamıştır. Problemlerin zorluk seviyelerine ise çeşitli ders kitapları, öğrenci seviyesi, yapılan pilot uygulama ve

uzman görüşleri akabinde karar verilmiştir. Rutin olmayan problemler doğası gereği zordur. Bu araştırmadaki iki rutin olmayan problem de zor seviyededir. Fakat iki rutin olmayan problem kendi arasında kıyaslandığında 6.rutin olmayan problem, 3.rutin olmayan probleme kıyasla daha zordur. Yine yapılan geri dönütler doğrultusunda, uygulama yapılacak süre de göz önünde bulundurularak rutin kesir problemleri havuzunda yer alan altı adet problemden dördü seçilmiştir. Rutin olmayan kesir problemleri havuzunda yer alan sekiz adet problemden ise ikisi seçilmiştir. Böylece dördü rutin, ikisi rutin olmayan kesir probleminden oluşan, toplamda 6 problem içeren KPÇE oluşturulmuştur. Bu bağlamda seçilmiş olan kesir problemleri şu özellikleri taşımaktadır:

**1.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içermeyen, orta seviyede rutin kesir problemidir.

**2.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içermeyen, zor seviyede rutin kesir problemidir.

**3.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içeren, rutin olmayan kesir problemidir.

**4.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içeren, orta seviyede rutin kesir problemidir.

**5.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içeren, zor seviyede rutin kesir problemidir.

**6.problem;** problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içeren, rutin olmayan kesir problemidir.

Tablo 2

*KPÇE’de bulunan rutin problemlerin özellikleri*

| Rutin Problemler | Zorluk Seviyesi | Görsel |
|------------------|-----------------|--------|
| 1.Problem        | Orta            | Yok    |
| 2.Problem        | Zor             | Yok    |
| 4.Problem        | Orta            | Var    |
| 5.Problem        | Zor             | Var    |

Tablo 3

*KPÇE’de bulunan rutin olmayan problemlerin özellikleri*

| <b>Rutin Olmayan Problemler</b> | <b>Zorluk Seviyesi</b>                      | <b>Görsel</b> |
|---------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
| 3.Problem                       | Zor                                         | Var           |
| 6.Problem                       | (3.rutin olmayan probleme kıyasla) Daha zor | Var           |

Araştırmada, hedeflenen amaca yönelik olarak veri toplama süreci titizlikle planlanmış ve düzenlenmiştir. Öncelikle, araştırmayı yürütmek için etik kurul izinleri önceden alınmıştır. İlk önce pilot uygulama yapılmış, sonrasında ana uygulama gerçekleştirilmiştir. Gerekli izinler alınarak, pilot uygulama 10 öğrenci ile gerçekleştirilmiş ve herhangi bir sorun oluşmamıştır. Bu bağlamda bir sonraki aşamaya yani asıl uygulamaya geçilmiştir.

Araştırmacı, katılacak olan öğrencilere veri toplama araçlarını uygulanmadan önce, araştırmanın amacı ve etik kurallar hakkında gerekli bilgilendirmeyi sağlamıştır. Gönüllü katılımcı onam formları ve ebeveyn onam formları toplandıktan sonra, veri toplama süreci gönüllü öğrencilerle başarıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama süreci bir haftada tamamlanmıştır. Her okula farklı zaman dilimlerinde gidilmiştir.

Uygulama iki oturumdan oluşmaktadır. Her oturumda öğrencilerden üç adet kesir problemi çözmeleri istenmiştir. Çözülmesi istenen kesir problemlerinin sıralaması üstbilişsel deneyimlerin açığa çıkma biçimi açısından önem taşımaktadır. Bu sebeple yukarıda özellikleri verilmiş olan 6 adet problemten ilk üçü sırası ile ilk oturumda verilmiştir. Son üç problem ise yine sırası ile ikinci oturumda verilmiştir. Uygulamanın döngüsü şu şekildedir:

Araştırmacı öğrencilere 1. problemi verir. Öğrenci problemi okur ve okuduktan hemen sonra ölçeğin ilk bölümündeki öncül üstbilişsel deneyimlerle ilgili olan 12 maddeyi cevaplar. Daha sonra soruyu çözer ve sorunun çözümünü tamamladıktan sonra ölçeğin ikinci bölümündeki ardıl üstbilişsel deneyimleri temsil eden 11 maddeyi cevaplar. Araştırmacı, bu süreci tamamlayan öğrenciye 2. problemi verir ve döngü bu şekilde devam eder. 3. problem için de aynı adımlar tamamlandıktan sonra birinci oturum tamamlanmış olur. Aynı döngü ikinci oturumda da gerçekleştirilmiştir.

KPÇE kapsamındaki yukarıda özellikleri verilmiş olan rutin ve rutin olmayan problemlerden birer tanesinin ÜDÖ ile birleştirilerek uygulama yapılmış hali aşağıda verilmiştir.

## 2.PROBLEM

Deniz ve Ege aynı yerde çalışmaktadır. Deniz bir işi 12 dakikada bitirirken, Ege aynı işi 24 dakikada bitirmektedir. Aynı anda işe başlayan iki arkadaşın, işi önce bitiren bitiremeyene yardım etmektedir. Buna göre işini erken bitirip yardıma giden kişi kimdir? Yardıma gittiği arkadaşına katkısı ne kadar olur?

Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığının nedir?                                |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

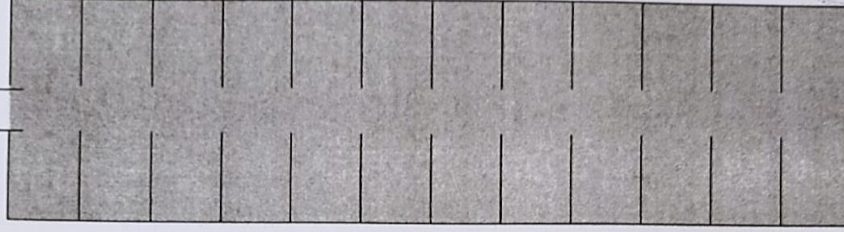
## 2.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemden ne kadar hoşlandın?                                         |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümden ne kadar memnunsun?                                     |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

Şekil 2. Kesirlerle ilgili 2. rutin problem ve ÜDÖ'nun birleştirilerek uygulanmış hali

## 6. PROBLEM:



Şekilde 24 araç kapasiteli bir otoparkın planı verilmiştir. Görevli, pazar günü otoparkın yoğun olduğunu ve boşalan park yerlerinin yeni gelen araçlar ile hızlıca dolduğunu ifade etmiştir.

Görevli saat 12.00'da otoparktaki tüm araçların  $\frac{2}{3}$ 'si kadarının beyaz,  $\frac{1}{8}$ 'i kadarının ise siyah renkte olduğunu söylemiştir. Buna göre siyah ve beyaz araç sayılarının birbirine eşit ve bu iki rengin toplam sayısının, tüm otoparkın  $\frac{1}{2}$ 'inden az olması için ne yapılmalıdır?

Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığının nedir?                                |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemde ne kadar hoşlandın?                                          |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümden ne kadar memnunsun?                                     |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

Şekil 3. Kesirlerle ilgili 6. rutin olmayan problem ve ÜDÖ'nun birleştirilerek uygulanmış hali

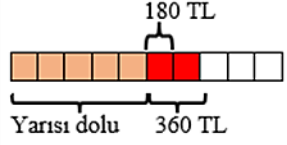
### 3.5. Verilerin Analizi

Ortaokul altıncı sınıfa devam eden öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi için öğrencilere altı problemten oluşan KPÇE uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan KPÇE, yine araştırmacı tarafından hazırlanan analitik rubrik ile puanlanmıştır. Analitik rubrik oluşturulurken yine uzman görüşü alınmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Her bir problem için ayrı ayrı hazırlanmış olan çözümleri içeren rubrikte puanlama sistemi 0-3 arasındadır. Öğrenci her bir sorudan en az 0, en çok 3 puan alabilir. Hiçbir gayret yoksa veya cevap yanlış ya da boş ise bu 0 puana denk gelmektedir. Çözümde izlenen yol doğru fakat işlem hatasından dolayı yanlış sonuca ulaşılmışsa 1 puan verilmiştir. Çözüm doğru yapılmış fakat model kullanılmamışsa 2 puan verilmiştir. Çözüm hem doğru bir şekilde yapılmış hem de model çizilmiş ise 3 puan verilmiştir. Çözüm yapılırken model çizimine önem verilmesinin sebebi, model çizerek problemi çözen öğrencilerin sergilemiş oldukları üstbilişsel becerileri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki olmasıdır (Deniz, 2017; Kanadlı ve Sağlam, 2013; Kayapınar, 2015).

Hazırlanmış olan analitik rubrik Ek 4'te verilmiştir. Örnek olarak 1. rutin problemin değerlendirilme şekli ve her bir puana karşılık gelen öğrenci yanıtı aşağıda sunulmuştur.

#### 1.PROBLEM

Arabasında yarım depo benzin kaldığını gören Ege benzin istasyonuna girer. 360 liralık benzin aldıktan sonra arabasının ekran panelindeki yakıt ibresinde deponun  $\frac{7}{10}$ 'sinin dolduğunu görür. Ege, deposunun tamamen dolabilmesi için kaç liralık daha benzin almalıdır?

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 Puan                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Aşağıdaki çözüm yapılmış fakat model kullanılmamış.<br>$\frac{7}{10} - \frac{5}{10} = \frac{2}{10}$ 'si 360 TL'ye dolduğuna göre $\frac{1}{10}$ 'i 180 TL'ye dolar.<br>$\frac{10}{10} - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$ 'lük boş kalan kısım 540 TL'ye dolar | Çözüm tam ve doğru. Ek olarak aşağıdaki model kullanılmış:<br> |

Şekil 4. Kesirlerle ilgili 1. rutin problemin puanlama sistemi

Şekil 4'te kesirlerle ilgili 1. rutin problemin puanlama sistemi verilmiştir. Bu puanlama sistemine göre 0, 1, 2 ve 3 puanlarının her birine, her okul türünden (sosyoekonomik düzeyi yüksek- orta- düşük) örnek birer öğrenci cevabı aşağıda sunulmuştur. Çalışmada tabakalı örnekleme yöntemi kullanıldığı ve sosyoekonomik düzeyi orta seviye olan okuldaki katılımcı sayısı daha fazla olduğu için aşağıda verilmiş olan örneklerde bu düzeydeki öğrencilerin yapmış oldukları çözümlerden iki tane seçilmiştir. Diğer okul türlerindeki öğrencilerin yapmış oldukları çözümlerden ise birer tanesi seçilmiştir. Yapılan öğrenci kodlamaları ise şu şekildedir:

OÖ38, sosyoekonomik düzeyi “orta” seviye olan okuldaki, kodu 38 olan öğrenci

YÖ28, sosyoekonomik düzeyi “yüksek” seviye olan okuldaki, kodu 28 olan öğrenci

OÖ39, sosyoekonomik düzeyi “orta” seviye olan okuldaki, kodu 39 olan öğrenci

DÖ1, sosyoekonomik düzeyi “düşük” seviye olan okuldaki, kodu 1 olan öğrenci

**1.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:**

Şekil 5. Birinci rutin problemten sıfır puan alan OÖ38'in çözümü

Sosyoekonomik düzeyi orta seviye olan okuldaki, kodu 38 olan öğrencinin 1. rutin problemi çözerken izlediği yolun yanlış olduğu net olarak görülmektedir. Bu sebeple 0 puan ile değerlendirilmiştir. Öğrencinin soruyu yanlış çözmesinin pek çok sebebi olabilir. Ardahan ve Ersoy (2003) tarafından yürütülen bir çalışmada görüldüğü gibi öğrenci, gerçek hayattaki bir durumu ifade etmede ve kesirleri somut olarak göstermede zorlanmış olabilir. Veya kesirlerle ilgili sözel problemleri çözerken kavramsal anlama yanı eksik kalmış olabilir (Haser ve Ubuz, 2003). Bunlara ek olarak öğrenci problemi anlama, daha önce öğrenilen kuralları sonraki kurallarla birleştirme, kesirlerin pay ve paydasının aynı bütünün parçaları olduğunu anlama konularında güçlük yaşıyor olabilir (Soylu ve Soylu, 2005).

1. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

360 = %2

0 zaman ful dolması için

360  
2  
180

180  
2  
90

Şekil 6. Birinci rutin problemde bir puan alan YÖ28'in çözümü

Sosyoekonomik düzeyi yüksek seviye olan okuldaki, kodu 28 olan öğrencinin 1. rutin problemi çözerken izlediği yolun mantıksal çerçevede doğru olduğu fakat matematiksel açıdan işlem hatasının olduğu görülmektedir. Bu sebeple 1 puan ile değerlendirilmiştir.

Yapılmış olan çözümde  $360 = \%2$  şeklinde bir ibare yer almaktadır. Aslında burada göstermek istediği işlemin  $\frac{7}{10} - \frac{5}{10} = \frac{2}{10}$  olduğu ve deponun  $\frac{2}{10}$  'sini doldurmak için 360 TL'lik benzin alındığını göstermiş olduğu açıktır. Fakat gösterim şekli ve % sembolünü kullanımı hatalıdır. Sonrasında ise 360 ile  $\frac{2}{10}$  kesrini bağdaştırarak  $360/2=180$  işlemini zihinden yaptığı açıktır. Yani deponun  $\frac{1}{10}$  'nin dolması için 180 TL'lik benzine ihtiyaç duyulduğunu belirtmek istemiştir. Daha sonra deponun tamamının dolabilmesi için gereken kısmı  $\frac{2}{10} + \frac{1}{10} = \frac{3}{10}$  şeklinde zihinden hesapladığı görülmektedir. Son olarak bu kesirlere denk gelen benzin fiyatlarını da  $360+180$  olarak belirtmiş ve doğru sonuca ulaşmıştır. En başta yazmış olduğu  $360 = \%2$  şeklindeki ibare yanlış olsa da problemi çözerken kurduğu mantıksal çerçeve, çözüme giderken izlediği yol ve sonuç doğru olduğu için 1 puan ile değerlendirilmiştir. Aygün, Hacısalıhoğlu Karadeniz ve Bütüner'in 2020 yılında yürüttükleri çalışmada da öğrencilerin % sembolünü yerinde ve doğru kullanmakta zorluk yaşadıkları tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan bir başka çalışmada da öğrencilerin % sembolünü kavrama ve yorumlamada güçlük çektikleri ortaya koyulmuştur (Erdem, Özçelik ve Gürbüz; 2018). YÖ28'in yapmış olduğu çözüm de bu çalışmaları destekler niteliktedir.

1.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ: 134

$$\frac{7}{10} - \frac{5}{10} = \frac{2}{10} \quad \frac{2}{10} = 360 \quad \begin{array}{r} 360 \overline{) 720} \\ \underline{360} \phantom{00} \\ 360 \phantom{00} \\ \underline{360} \phantom{00} \\ 000 \end{array}$$

180 = Ege'nin arabasının benzininin  $\frac{1}{10}$

$$\frac{10}{10} - \frac{7}{10} = \frac{3}{10} \quad \begin{array}{r} 180 \\ \times 3 \\ \hline 540 \end{array}$$

540 Cevap

Şekil 7. Birinci rutin problemde iki puan alan OÖ39'un çözümü

Sosyoekonomik düzeyi orta seviye olan okuldaki, kodu 39 olan öğrencinin yapmış olduğu çözümün tam ve doğru olduğu açıktır. Fakat sadece işlemlerle sınırlı kaldığı ve matematiksel modelleme ile desteklenmediği gerekçesiyle 2 puan ile değerlendirilmiştir. Deniz'in (2017) yaptığı çalışmada da görüldüğü gibi matematiksel modelleme ile üstbiliş birbiriyle ilişkilidir. Bu bulguyu Kayapınar'ın 2015'te yapmış olduğu çalışma da destekler niteliktedir. Problemleri şekil çizerek çözen öğrencilerin problem çözme performansı ile göstermiş oldukları öz düzenleyici faaliyetler arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Kayapınar, 2015). Bu sebeplerden dolayı öğrencilerin üstbilişsel deneyimleri incelenirken model veya şekil kullanımına da dikkat edilmiştir.

1.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:



$$\begin{array}{r} 360 \overline{) 720} \\ \underline{360} \phantom{00} \\ 360 \phantom{00} \\ \underline{360} \phantom{00} \\ 000 \end{array} \quad \begin{array}{r} 180 \\ \times 3 \\ \hline 540 \end{array}$$

Şekil 8. Birinci rutin problemde üç puan alan DÖ1'in çözümü

Sosyoekonomik düzeyi düşük seviye olan okuldaki, kodu 1 olan öğrencinin yapmış olduğu çözümün tam ve doğru olduğu görülmektedir. Ayrıca çözüm model ile desteklendiği için 3 puan ile değerlendirilmiştir. Öğrenci deponun yarısının  $\frac{5}{10}$  kesrini ifade ettiğini şekil üzerinde çapraz bir şekilde boyayarak göstermiştir. Daha sonra alınan 360 TL'lik benzin ile deponun  $\frac{7}{10}$ 'sinin dolu olma durumunu ise yatay dalgalı çizgiler ile göstermiştir.  $360/2$  işlemini yaparak deponun  $\frac{1}{10}$ 'inin 180 TL'ye dolduğunu göstermiştir. Daha sonra modelde de açıkça görüldüğü gibi boş olan  $\frac{3}{10}$ 'lük kısmın dolması için gereken ücreti hesaplamıştır. Bunu yaparken  $\frac{2}{10} + \frac{1}{10}$  kesirlerine denk gelen 360 TL + 180 TL matematiksel işlemini kullanarak doğru cevaba ulaşmıştır.

Analitik rubriğin tamamı Ek 4'te verilmiştir. Araştırmada öğrenciler okul türüne göre kodlanarak bütün problemlerin değerlendirmesi yukarıdaki gibi yapılmıştır.

Üstbilişsel Deneyim Ölçeği (ÜDÖ) ise likert tipi dörtlü dereceleme sistemine göre Özkubat ve Özmen (2020) tarafından geliştirilmiş bir ölçektir. Ölçeğin analizi Özkubat ve Özmen'in (2020) çalışmasında bahsedildiği gibi ele alınmıştır. Her üstbiliş madde ilavesi için 'Çok (4 puan)', 'Yeterince (3 puan)', 'Biraz (2 puan)' ve 'Hiç (1 puan)' düzeyleri kullanılmıştır. ÜDÖ "İleriye Dönük Raporlama" ve "Geriye Dönük Raporlama" alt boyutlarından oluşmaktadır. İleriye dönük raporlama alt boyutu öncül üstbilişsel deneyimleri temsil etmekte ve 12 maddeden oluşmaktadır. Geriye dönük raporlama alt boyutu ise 11 maddeden oluşmakta ve ardıl üstbilişsel deneyimleri temsil etmektedir. ÜDÖ'de toplam 23 madde bulunmaktadır. Ayrıca ölçeğin ileriye dönük raporlama bölümünde bulunan 5- 6- 7- 9- 11- 12. maddeler ve geriye dönük raporlama bölümünde bulunan 14- 15- 16- 20- 23. maddeler ters maddelerdir ve tersine puanlanmıştır.

ÜDÖ'den ve KPÇE'den elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Betimsel analiz yöntemi, verilerin niteliklerini ve niceliklerini sistematik olarak tanımlamak ve özetlemek için kullanılan bir istatistiksel yöntemdir (Babbie, 2016). Bu yöntem, eldeki verilerin özelliklerini anlamak ve yorumlamak için istatistiksel ve grafiksel tekniklerin kullanılmasını içerir (Creswell, 2020).

Betimsel analizde, veri setleri çeşitli istatistiksel ölçümlerle tanımlanır ve özetlenir. Bu ölçümler arasında ortalama, standart sapma, medyan, çeyrekler, yüzdelikler, frekans dağılımları gibi istatistikler yer alır (Babbie, 2016). Aynı zamanda, grafikler (örneğin,

histogramlar, çizgi grafikleri, kutu grafikleri) kullanılarak verilerin görselleştirilmesi de yaygındır (Babbie, 2016).

Betimsel analiz, verilerin temel özelliklerini ve dağılımını anlamak için genellikle bir araştırmanın veya veri toplamanın ilk aşamasında kullanılır (Creswell, 2020). Bu yöntem, eldeki veri setinin genel yapısını görselleştirerek ve istatistiksel ölçümlerle ifade ederek, daha kapsamlı analiz ve yorumlama süreçlerine hazırlık yapmayı sağlar (Creswell, 2020). Özetle, betimsel analiz yöntemi bir araştırma veya çalışmada elde edilen verilerin tanımlanması, özetlenmesi ve görsel olarak temsil edilmesi amacıyla kullanılan istatistiksel bir analiz türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu yöntem, verilerin niteliksel veya niceliksel olarak karakteristiklerini ve dağılımlarını açıklamak için kullanılır (Bryman, 2016; Field, 2018).

Çalışmada elde edilen verilerin analizi SPSS 24 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Birinci aşamada, problem çözümlerinden elde edilen puanların tanımsal istatistik bilgileri olan ortalama, standart sapma değerleri, maksimum ve minimum skor değerleri sunulmuştur. Analizlerde kullanılacak yöntemlerin belirlenmesi dağılımın normal olup olmamasına göre değişir. Bu nedenle, ölçek boyutlarına Kolmogorov-Simironov ve Shapiro-Wilk normallik sınamaları yapılmıştır. Verilerin dağılımları normal dağılıma uygunluğu belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

İlişkilerin belirlenmesi amaçlı korelasyon analizi için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Pearson korelasyon katsayısı, iki sürekli değişken arasındaki ilişkinin düzeyini ve yönünü belirleyen bir istatistiksel ölçümdür, özellikle değişkenlerin normal dağılım gösterdiği durumlarda kullanılır (Büyüköztürk, 2011). Bu katsayı, iki değişken arasındaki ilişkinin ne kadar güçlü olduğunu ve hangi yönde olduğunu tespit etmek için önemli bir araçtır. Pearson korelasyon katsayısı ( $r$ ), iki değişken arasındaki ilişki düzeyini ifade etmek için kullanılan bir istatistiksel ölçümdür ve değeri -1 ile +1 arasında değişir (Büyüköztürk, 2011). Eğer Pearson korelasyon katsayısı 1.00'a yakınsa, bu, iki değişken arasında mükemmel pozitif bir ilişki olduğunu gösterirken, -1.00'a yakınsa mükemmel negatif bir ilişkiyi işaret eder (Büyüköztürk, 2011). Eğer katsayı değeri 0.00'a yakın ise, bu durumda ise iki değişken arasında bir ilişki bulunmadığını ifade eder (Büyüköztürk, 2011). Korelasyon katsayısının büyüklüğü, ilişkinin gücünü de belirtir (Köklü ve diğerleri, 2006). Örneğin, 0.01 ile 0.29 arasındaki değerler düşük düzeyde bir ilişkiyi gösterirken, 0.30 ile 0.70 arasındaki değerler orta düzeyde bir ilişki olduğunu gösterir. Eğer korelasyon katsayısı 0.71 ile 0.99 arasında ise, bu durumda iki değişken arasında yüksek düzeyde bir ilişki olduğu

söylenebilir (Köklü ve diğerleri, 2006). Bu şekilde korelasyon katsayısı, değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü değerlendirmek için önemli bir ölçü olarak kullanılır.

Normal dağılım sağlandığı için üç ve üzeri grup karşılaştırmalarında, ANOVA testi ve iki grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Post-Hoc test olarak varyanslar homojen çıktığı için Tukey testi uygulanmıştır.

ANOVA (Analysis of Variance), farklı gruplar arasındaki istatistiksel farklılıkları belirler (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu farklılık, veri setindeki değişkenliği (varyansı) değerlendirmek suretiyle incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). ANOVA, bir veya daha fazla bağımsız değişkenin (faktör) bir veya daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerini değerlendirmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2011). ANOVA'nın temel mantığı, gruplar arasındaki varyansın toplam varyansa (toplam veri setindeki varyans) oranını değerlendirmektir (Büyüköztürk, 2011). Temel amacı ise gruplar arasındaki istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları belirlemek ve bu farklılıkları rastgele varyansın ötesinde gerçek etkilere dayandırabilmektir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). ANOVA'nın farklı türleri bulunmaktadır, ancak en yaygın olarak kullanılan iki türü şunlardır:

**Tek Yönlü ANOVA (One-Way ANOVA):** Tek bir faktörün birden fazla seviyesi arasındaki farklılıkları incelemek için kullanılır (Büyüköztürk, 2011).

**İki Yönlü ANOVA (Two-Way ANOVA):** İki faktörün birden fazla seviyesi arasındaki etkileşimi değerlendirmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2011).

T-testi ise istatistiksel analizlerde iki grup arasındaki istatistiksel farklılıkları belirlemek için kullanılan bir yöntemdir (Aron ve Aron, 1999). İki grup arasındaki ortalama değerlerin istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini değerlendirmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2011). T-testi, örneklem büyüklükleri küçük olduğunda veya popülasyon standart sapmaları bilinmediğinde kullanılan parametrik bir testtir (Aron ve Aron, 1999). T-testinde iki ana türden bahsetmek mümkündür. Bunlar:

**Bağımsız Örneklem t-testi (Independent Samples t-test):** İki bağımsız grup arasındaki ortalama farklılığını değerlendirmek için kullanılır (Büyüköztürk, 2011). Örneğin, bir grup öğrencinin matematik sınav puanları ile diğer grup öğrencilerin fen sınav puanları arasındaki istatistiksel farklılığı değerlendirmek için kullanılabilir.

**Eşleştirilmiş Örneklem t-testi (Paired Samples t-test):** Aynı örneklemin farklı zamanlardaki veya farklı koşullardaki ölçümleri arasındaki farklılığı değerlendirmek için kullanılır (Aron

ve Aron, 1999). Örneğin, bir grup öğrencinin önceki ve sonraki sınav notları arasındaki farkı incelemek istediğinizde kullanılabilir.

Post-hoc testleri, istatistiksel analizlerde ANOVA gibi çoklu grup karşılaştırmalarının ardından kullanılan bir tür testtir (Maxwell ve Delaney, 2004). ANOVA sonuçları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu gösterdiğinde, hangi grupların birbirinden farklı olduğunu belirlemek için post-hoc testleri kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu testler, hangi grupların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiğini belirlemeye yardımcı olur (Maxwell ve Delaney, 2004).

Post-hoc testleri kullanmanın temel nedeni, ANOVA'nın sadece en az bir grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu söylemesidir (Maxwell ve Delaney, 2004). Ancak, hangi grupların bu farklılığa katkıda bulunduğunu belirtmez. Post-hoc testleri kullanılarak, gruplar arasındaki özel farklılıkları tespit edilebilir ve hangi grupların birbirinden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık gösterdiği belirlenebilir (Maxwell ve Delaney, 2004). Post-Hoc testlerinden ise Tukey testi uygulanmıştır. Bunun sebebi varyansların eşit çıkması ve grup büyüklüklerinin eşit olmamasıdır.

### **3.6. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği**

Araştırmalarda, elde edilen sonuçların inandırıcılığının artması için, veri toplama araçlarının ve araştırma deseninin geçerlik ve güvenirliliğinin test edilmesi oldukça önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Dolayısıyla, kullanılan ölçme araçlarının, amaçlanan kavramları doğru ve güvenilir bir biçimde ölçtüğünden emin olunmalıdır. Ayrıca, araştırma deseni, hipotezlerin doğrulanması veya cevaplanması için uygun bir yapıya sahip olmalı ve adımların tutarlı bir şekilde izlendiği doğrulanmalıdır. Bu adımların dikkatli bir şekilde takip edilmesiyle, elde edilen sonuçlar daha yüksek güvenilirlik ve geçerlik düzeyine sahip olacaktır.

Nicel araştırmalarda, geçerlik ve güvenirlilik, sayısal göstergeler kullanılarak sağlanırlırlır. Ancak, bu çalışmada kullanılan Üstbilişsel Deneyim Ölçeği (ÜDÖ) ölçme aracı daha önceki araştırmalarda araştırmacılar tarafından geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarına tabi tutulmuş olduğundan, bu çalışmada aynı testler tekrarlanmamıştır.

ÜDÖ, Özkubat ve Özmen (2020) tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir ayrıca 6. Sınıf öğrencilerinde güvenilir ve geçerli olduğu kanıtlanmıştır. Özkubat ve Özmen'nin (2020)

ölçeğin güvenilirliğini 0,72 olarak bulmuştur. Bu değerin 0,60-0,80 arasında olması kabul edilebilir düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir (Özdamar, 1999).

Kullanılan diğer veri toplama aracı ise araştırmacı tarafından hazırlanan Kesir Problemleri Çözme Envanteri'dir (KPÇE). KPÇE öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasındaki ilişkiyi gözlemlemek amacıyla oluşturulmuştur. Envanter için gerekli problemler alan yazından ve konuyla ilgili uzman kişilerin görüşlerinden yararlanılarak matematik öğretim programındaki kazanımlara paralel olacak şekilde oluşturulmuştur. Problem havuzlarının oluşturulmasında, problem havuzlarından soru seçme aşamasında ve analitik rubriğin oluşturulmasında da uzman eğitimcilerin görüşlerine ve değerlendirmelerine başvurulmuştur.

Çalışmaya katkıda bulunan matematik eğitimi uzmanlardan biri profesör diğeri ise doktor unvanına sahip kişilerdir. Birbirinden farklı devlet üniversitelerinde görev yapmaktadırlar. Diğer iki matematik eğitimi uzmanı, yüksek lisansını tamamlayıp MEB'e bağlı devlet okullarında çalışan matematik öğretmenleri arasından seçilmiştir. Problemleri dil ve anlatım açısından inceleyen iki uzman ise yüksek lisansını tamamlayıp MEB'e bağlı devlet okullarında çalışan Türkçe öğretmenleri arasından seçilmiştir.

### 3.7. Araştırmacının Rolü

Bu araştırmada, araştırmacı, araştırma problemlerini daha iyi anlamak amacıyla nicel yöntem yaklaşımına uygun olarak nicel verileri işlemelidir. Nicel verilerin toplanması, analizi ve değerlendirilmesi aşamalarında araştırmacının bizzat aktif rol alması gerekmektedir. İlk olarak, araştırmacı, alan yazınında geliştirilen uygun veri toplama araçlarını belirlemiş ve bu araçları çalışmada kullanılabilir hale getirmek için gerekli izinleri almıştır. Etik kurul izinleri aldıktan sonra, belirlenen okullarda öğrencilere uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Nicel boyutlarda, araştırmacı, veri toplama araçları ile verileri toplamış, bu verileri istatistiksel olarak çözümleyerek bilgisayar ortamına aktarmış ve değerlendirmiştir. Aynı zamanda, araştırma sürecine katılan öğrencilere karşı tarafsız davranmaya özen göstermiş ve yönlendirici olmamaya dikkat etmiştir. Bu şekilde, araştırmacı, elde edilen verilerin güvenilirliğini ve geçerliliğini artırarak araştırma problemlerine daha sağlam bir temelde yaklaşmıştır.

## BÖLÜM IV

### BULGULAR

Bu kısımda, araştırma problemine ve dokuz alt probleme yanıt verecek verilerin analizinde ulaşılan bulgu ve yorumlara yer verilmiştir. ÜDÖ ve KPÇE'ye ait normallik testi sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4

*Üstbilişsel Deneyim Ölçeğine (ÜDÖ) ait normallik testi sonuçları*

|     | Ortalama | Mod    | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|-----|----------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|     |          |        |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| ÜDÖ | 330.84   | 331.00 | 331.00 | .393      | .483     | 3.481              | 0.265 | 3.163        | 0.327 |

Tablo 3'teki değerlere göre ÜDÖ'nün Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.265$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak Shapiro-Wilk analizine bakıldığında ise ( $p=.327$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  aralığında olması, mod, medyan ve ortalama değerlerinin birbirine yakın değer alması da normal dağılımı destekler niteliktedir.

Tablo 5

*Öncül Üstbilişsel Deneyim (ÖÜD) alt boyutuna ait normallik testi sonuçları*

|     | Ortalama | Mod    | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|-----|----------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|     |          |        |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| ÖÜD | 165.87   | 165.81 | 165.00 | .367      | .836     | 4.374              | 0.303 | 4.483        | 0.365 |

Tablo 4'teki değerlere göre ÖÜD'in Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.303$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak Shapiro-Wilk analizine bakıldığında ise ( $p=.365$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Bunun yanı sıra, çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasında yer aldığına,

mod, medyan ve ortalama değerlerinin birbirine yakın olması durumu da normal dağılımı destekleyen bir özelliktir.

Tablo 6

*Ardıl Üstbilişsel Deneyim alt boyutuna ait normallik testi sonuçları*

|            | Ortalama | Mod    | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|------------|----------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|            |          |        |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| <b>AÜD</b> | 164.97   | 160.00 | 164.56 | .272      | .092     | 4.286              | 0.091 | 4.284        | 0.129 |

Tablo 5’teki değerlere göre AÜD’in Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.091$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak Shapiro-Wilk analizine bakıldığında ise ( $p=.129$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  aralığında olması ve mod, medyan ve ortalamanın birbirine yakın hizalanma eğiliminde olması da normal bir dağılımın onaylandığını gösterir.

Tablo 7

*Kesir Problemleri Çözme Envanterine ait normallik testi sonuçları*

|             | Ortalama | Mod    | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|-------------|----------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|             |          |        |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| <b>KPÇE</b> | 164.97   | 160.00 | 164.56 | .359      | .375     | 4.575              | 0.112 | 4.986        | 0.120 |

Tablo 6’daki değerler göz önüne alındığında KPÇE’nin Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.112$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Buna ek olarak Shapiro- Wilk analiz sonucuna göre de ( $p=.120$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  aralığında olması, mod, medyan ve ortalamanın yakın değerler varsayılmasıyla birleştğinde normal bir dağılımın varlığını daha da doğrulamaktadır.

Tablo 8

*KPÇE’de bulunan rutin problemlere ait normallik testi sonuçları*

|                         | Ortalama | Mod    | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|-------------------------|----------|--------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|                         |          |        |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| <b>Rutin Problemler</b> | 164.97   | 160.00 | 164.56 | .611      | .991     | 3.459              | 0.192 | 3.555        | 0.214 |

Tablo 7’deki değerler göz önüne alındığında KPÇE’de bulunan rutin problemlerin Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.192$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ayrıca Shapiro- Wilk analiz sonucuna göre de ( $p=.214$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ayrıca çarpıklık ve basıklık değerlerinin  $\pm 1$  aralığında olması, mod, medyan ve ortalama değerlerin yakınlığı ile birleştiğinde normal bir dağılımın varlığını daha da kanıtlamaktadır.

Tablo 9

*KPÇE’de bulunan rutin olmayan problemlere ait normallik testi sonuçları*

|                                 | Ortalama | Mod  | Medyan | Çarpıklık | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|---------------------------------|----------|------|--------|-----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|                                 |          |      |        |           |          | ist                | p     | ist          | p     |
| <b>Rutin Olmayan Problemler</b> | 2,47     | 2,46 | 2,45   | .448      | .888     | 4.254              | 0.175 | 4.183        | 0.188 |

Tablo 8’deki değerlere göre KPÇE’de bulunan rutin olmayan problemlerin Kolmogorov- Smirnov analizi sonucunda ( $p=.175$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Ek olarak Shapiro- Wilk analiz sonucuna göre de ( $p=.188$   $p>0.05$ ) verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Üstelik  $\pm 1$  aralığına düşen çarpıklık ve basıklık ölçümleri mod, medyan ve ortalama değerlerin yakınlığıyla birleştiğinde normal bir dağılımın varlığını daha da kanıtlar.

Tablo 10

*KPÇE’de bulunan problemlere ait normallik testi sonuçları*

|                   | Asimetri | Basıklık | Kolmogorov-Smirnov |       | Shapiro-Wilk |       |
|-------------------|----------|----------|--------------------|-------|--------------|-------|
|                   |          |          | ist                | p     | ist          | p     |
| <b>prob1_KPÇE</b> | -.202    | .260     | 4.483              | 0.234 | 4.732        | 0.319 |
| <b>prob1_ÖÜD</b>  | -.469    | .413     | 3.266              | 0.201 | 4.449        | 0.262 |
| <b>prob1_AÜD</b>  | -.128    | .451     | 4.109              | 0.196 | 5.114        | 0.435 |
| <b>prob1_ÜDÖ</b>  | .166     | .147     | 6.145              | 0.252 | 6.574        | 0.146 |
| <b>prob2_KPÇE</b> | .080     | .155     | 5.574              | 0.388 | 5.725        | 0.457 |
| <b>prob2_ÖÜD</b>  | -.452    | -.579    | 4.880              | 0.402 | 5.101        | 0.492 |
| <b>prob2_AÜD</b>  | -.291    | -.573    | 4.209              | 0.101 | 4.275        | 0.151 |
| <b>prob2_ÜDÖ</b>  | -.247    | .162     | 5.354              | 0.174 | 5.303        | 0.230 |
| <b>prob3_KPÇE</b> | -.440    | -.152    | 5.146              | 0.291 | 5.411        | 0.245 |
| <b>prob3_ÖÜD</b>  | .921     | -.711    | 5.428              | 0.213 | 5.617        | 0.354 |
| <b>prob3_AÜD</b>  | .019     | -.516    | 3.056              | 0.109 | 4.988        | 0.142 |
| <b>prob3_ÜDÖ</b>  | .116     | -.928    | 4.184              | 0.083 | 5.274        | 0.211 |
| <b>prob4_KPÇE</b> | .166     | -.825    | 5.090              | 0.341 | 6.977        | 0.316 |
| <b>prob4_ÖÜD</b>  | .134     | .278     | 6.088              | 0.165 | 6.486        | 0.405 |
| <b>prob4_AÜD</b>  | -.036    | -.452    | 5.068              | 0.177 | 5.380        | 0.185 |
| <b>prob4_ÜDÖ</b>  | -.001    | -.533    | 4.693              | 0.202 | 5.486        | 0.147 |
| <b>prob5_KPÇE</b> | .086     | -.319    | 4.457              | 0.106 | 5.192        | 0.160 |
| <b>prob5_ÖÜD</b>  | -.123    | -.975    | 6.347              | 0.234 | 6.663        | 0.317 |
| <b>prob5_AÜD</b>  | .485     | .500     | 5.475              | 0.451 | 5.976        | 0.505 |
| <b>prob5_ÜDÖ</b>  | -.080    | -.551    | 6.253              | 0.336 | 6.086        | 0.278 |
| <b>prob6_KPÇE</b> | .082     | .043     | 5.061              | 0.146 | 5.993        | 0.201 |
| <b>prob6_ÖÜD</b>  | .275     | -.599    | 5.302              | 0.093 | 5.774        | 0.318 |
| <b>prob6_AÜD</b>  | .389     | .130     | 7.069              | 0.085 | 7.983        | 0.108 |
| <b>prob6_ÜDÖ</b>  | .205     | .071     | 5.121              | 0.104 | 5.983        | 0.114 |

Tabloda 1.problem , **prob1** olarak kodlanmıştır. Bu kodlama her bir problem için ayrı ayrı yapılmıştır. **KPÇE**, Kesir Problemleri Çözme Envanter puanını temsil etmektedir. **ÖÜD**, öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanları belirtmektedir. **AÜD**, ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanları temsil etmektedir. **ÜDÖ** ise Üstbilişsel Deneyim Ölçeğine ait genel skor puanlarını temsil etmektedir. Örneğin 1. Problem için bu kodlamayı inceleyecek olursak;

**prob1\_KPÇE**, 1.problemden alınan puanların normallik analizini temsil etmekte

**prob1\_ÖÜD**, 1.probleme ait öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanların normallik analizini temsil etmekte

**prob1\_AÜD**, 1.probleme ait ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanların normallik analizini temsil etmekte

**prob1\_ÜDÖ**, 1.problemde yanıtlanmış olan Üstbilişsel Deneyim Ölçeğine ait genel skor puanlarının normallik analizini temsil etmektedir.

Tablo 9’da görüldüğü üzere hem Kolmogorov- Smirnov hem de Shapiro- Wilk analiz normallik testi sonucu  $p>0.05$  olduğundan verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmüştür.

#### 4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin problem çözme performansına ve öncül üstbilişsel deneyimlerine ilişkin istatistikler Tablo 10’ de verilmiştir:

Tablo 11

*Puanlara yönelik tanımlayıcı istatistikler*

|                                                 | N   | Min | Max | X      | Ss    |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------|-------|
| <b>Problem Çözme Envanteri Toplam Puanı</b>     | 116 | 0   | 15  | 4.45   | 4.05  |
| <b>Öncül Üstbilişsel Deneyimler Toplam Puan</b> | 116 | 120 | 245 | 165.87 | 24.64 |

Öğrencilerin KPÇE’deki sorulara verdikleri her bir yanıt 0 ile 3 arasında puanlanmıştır. Bu durumda KPÇE’den alınabilecek en yüksek puan 18 olarak hesaplanmıştır. KPÇE’den alınan puanlara bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 15 puan, en az ise 0 puan aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin KPÇE’den aldıkları puanların ortalaması ise 4.05 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin ÜDÖ’deki sorulara verdikleri her bir yanıt 1 ile 4 arasında puanlanmıştır. ÜDÖ’nun öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutunda 12 madde vardır. Bu maddelerin her biri, 6 adet problem için ayrı ayrı yanıtlanmıştır. Bu durumda ÜDÖ’nun öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan şu şekilde hesaplanmıştır:  $12 \times 6 = 72$  adet yanıtlanan madde vardır ve her bir maddeden max 4 puan

alınabileceğinden  $72 \times 4 = 288$ 'dir. ÜDÖ'nün öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanlara bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 245 puan, en az ise 120 puan aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin ÜDÖ'nün öncül üstbilişsel deneyimler alt boyutundan aldıkları puanların ortalaması ise 165.87 olarak bulunmuştur.

Tablo 12

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                         |                    | <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b> | <b>Öncül Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b>     | Pearson korelasyon | 1                                                   | .391*                                                   |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     |                                                     | .000                                                    |
| <b>Öncül Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> | Pearson korelasyon | .391*                                               | 1                                                       |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     | .000                                                |                                                         |

$p < 0.05$  için anlamlı ilişki

Tablo 11 incelendiğinde problem çözme envanteri toplam puanı; öncül üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanını %39.1 oranında ( $r=0.391$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin problem çözme sürecindeki öncül üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu açığa çıkmaktadır.

#### 4.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki ardıl üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin problem çözme performansına ve ardıl üstbilişsel deneyimlerine ilişkin istatistikler Tablo 12’ da verilmiştir:

Tablo 13

*Puanlara yönelik tanımlayıcı istatistikler*

|                                                 | N   | Min | Max | X      | Ss    |
|-------------------------------------------------|-----|-----|-----|--------|-------|
| <b>Problem Çözme Envanteri Toplam Puanı</b>     | 116 | 0   | 15  | 4.45   | 4.05  |
| <b>Ardıl Üstbilişsel Deneyimler Toplam Puan</b> | 116 | 109 | 234 | 164.97 | 25.60 |

Öğrencilerin ÜDÖ'deki sorulara verdikleri her bir yanıt 1 ile 4 arasında puanlanmıştır. ÜDÖ'nun ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutunda 11 madde vardır. Bu maddelerin her biri, 6 adet problem için ayrı ayrı yanıtlanmıştır. Bu durumda ÜDÖ'nun ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınabilecek en yüksek puan şu şekilde hesaplanmıştır:  $11 \times 6 = 66$  adet yanıtlanan madde vardır ve her bir maddeden max 4 puan alınabileceğinden  $66 \times 4 = 264$ 'tür. ÜDÖ'nun ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutundan alınan puanlara bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 234 puan, en az ise 109 puan aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin ÜDÖ'nun ardıl üstbilişsel deneyimler alt boyutundan aldıkları puanların ortalaması ise 164.97 olarak bulunmuştur. KPÇE'nin analizi Tablo 11'in açıklamasında yapıldığı için burada aynı analize yer verilmemiştir.

Tablo 14

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                         |                    | <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b> | <b>Ardıl Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b>     | Pearson korelasyon | 1                                                   | .496*                                                   |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     |                                                     | .000                                                    |
| <b>Ardıl Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> | Pearson korelasyon | .496*                                               | 1                                                       |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     | .000                                                |                                                         |

p&lt; 0.05 için anlamlı ilişki

Problem çözme envanteri toplam puanı; ardıl üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanını %49.6 oranında ( $r=0.496$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin

problem çözme sürecindeki ardıl üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu açığa çıkmaktadır.

#### 4.3.Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin problem çözme performansına ve üstbilişsel deneyimlerine ilişkin istatistikler Tablo 14’ de verilmiştir:

Tablo 15

*Puanlara yönelik tanımlayıcı istatistikler*

|                                             | N   | Min | Max | X      | Ss    |
|---------------------------------------------|-----|-----|-----|--------|-------|
| <b>Problem Çözme Envanteri Toplam Puanı</b> | 116 | 0   | 15  | 4.45   | 4.05  |
| <b>Üstbilişsel Deneyimler Toplam Puanı</b>  | 116 | 242 | 457 | 330.84 | 45.75 |

Öğrencilerin ÜDÖ’deki sorulara verdikleri her bir yanıt 1 ile 4 arasında puanlanmıştır. ÜDÖ’da toplam 23 madde vardır. Bu maddelerin her biri, 6 adet problem için ayrı ayrı yanıtlanmıştır. Bu durumda ÜDÖ’den alınabilecek en yüksek puan şu şekilde hesaplanmıştır:  $23 \times 6 = 138$  adet yanıtlanan madde vardır ve her bir maddeden max 4 puan alınabileceğinden  $138 \times 4 = 552$ ’dir. ÜDÖ’den alınan puanlara bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 457 puan, en az ise 242 puan aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin ÜDÖ’den aldıkları puanların ortalaması ise 330.84 olarak bulunmuştur. KPÇE’nin analizi Tablo 11’in açıklamasında yapıldığı için burada aynı analize yer verilmemiştir.

Tablo 16

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                     |                    | <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b> | <b>Üstbilişsel Deneyimler<br/>Toplam Puanı</b> |
|-----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Problem Çözme<br/>Envanteri Toplam<br/>Puanı</b> | Pearson korelasyon | 1                                                   | .488*                                          |
|                                                     | Sig. (2-yönlü)     |                                                     | .000                                           |
| <b>Üstbilişsel Deneyimler<br/>Toplam Puanı</b>      | Pearson korelasyon | .488*                                               | 1                                              |
|                                                     | Sig. (2-yönlü)     | .000                                                |                                                |

p< 0.05 için anlamlı ilişki

Problem çözme envanteri toplam puanı; üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanını %48.8 oranında ( $r=0.488$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu açığa çıkmaktadır.

#### 4.4.Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimlerine ilişkin istatistikler Tablo 16’ da verilmiştir:

Tablo 17

*Puanlara yönelik tanımlayıcı istatistikler*

|                                                 | <b>N</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> | <b>X</b> | <b>Ss</b> |
|-------------------------------------------------|----------|------------|------------|----------|-----------|
| <b>Öncül Üstbilişsel Deneyimler Toplam Puan</b> | 116      | 120        | 245        | 165.87   | 24.64     |
| <b>Ardıl Üstbilişsel Deneyimler Toplam Puan</b> | 116      | 109        | 234        | 164.97   | 25.60     |

Öncül üstbilişsel deneyimler toplam puanı ortalaması 165.87, standart sapması 24.64 olarak hesaplanmış; minimum değeri 120, maksimum değeri ise 245 olarak bulunmuştur.

Ardıl üstbilişsel deneyimler toplam puanı ortalaması 164.97, standart sapması 25.60 olarak hesaplanmış; minimum değeri 109, maksimum değeri ise 234 olarak bulunmuştur.

Tablo 18

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                         |                    | Öncül Üstbilişsel<br>Deneyimler Toplam<br>Puan | Ardıl Üstbilişsel<br>Deneyimler Toplam<br>Puan |
|---------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>Öncül Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> | Pearson korelasyon | 1                                              | .659*                                          |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     |                                                | .000                                           |
| <b>Ardıl Üstbilişsel<br/>Deneyimler Toplam<br/>Puan</b> | Pearson korelasyon | .659*                                          | 1                                              |
|                                                         | Sig. (2-yönlü)     | .000                                           |                                                |

p< 0.05 için anlamlı ilişki

Öncül üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanı; ardıl üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanını %65.9 oranında ( $r=0.659$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimleri arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu açığa çıkmaktadır.

#### 4.5.Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları farklılık göstermekte midir?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin kesirlerle ilgili rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performanslarına ilişkin istatistikler Tablo 18’ de verilmiştir:

Tablo 19

*Puanlara yönelik tanımlayıcı istatistikler*

|                                 | N   | Min | Max | X    | Ss   |
|---------------------------------|-----|-----|-----|------|------|
| <b>Rutin Problemler</b>         | 116 | 0   | 10  | 2.47 | 2.56 |
| <b>Rutin Olmayan Problemler</b> | 116 | 0   | 5   | 1.97 | 1.89 |

Öğrencilerin KPÇE'deki problemlere verdikleri her bir yanıt 0 ile 3 arasında puanlanmıştır. KPÇE'de toplam 6 problem vardır. Bunlardan 4 tanesi rutin, 2 tanesi rutin olmayan problemidir. Bu doğrultuda rutin problemlerden alınabilecek en yüksek puan 12, rutin olmayan problemlerden alınabilecek en yüksek puan ise 6'dır. Rutin problemlerden alınan puanlara bakıldığında, öğrencilerin en yüksek 10 puan, en az ise 0 puan aldıkları görülmektedir. Rutin olmayan problemlerden ise en yüksek 5 puan, en az ise 0 puan aldıkları görülmektedir. Öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanların ortalaması 2.47 , standart sapması 2.56 olarak bulunmuştur. Rutin olmayan problemlerden aldıkları puanların ortalaması ise 1.97, standart sapması 1.89 olarak bulunmuştur.

Tablo 20

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                 |                    | <b>Rutin Problemler</b> | <b>Rutin Olmayan Problemler</b> |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------|
| <b>Rutin Problemler</b>         | Pearson korelasyon | 1                       | .643*                           |
|                                 | Sig. (2-yönlü)     |                         | .000                            |
| <b>Rutin Olmayan Problemler</b> | Pearson korelasyon | .643*                   | 1                               |
|                                 | Sig. (2-yönlü)     | .000                    |                                 |

p< 0.05 için anlamlı ilişki

Rutin problemler; rutin olmayan problemleri %64.3 oranında ( $r=0.643$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasında orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu açığa çıkmaktadır.

#### 4.6.Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan “6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerindeki etkisi nasıldır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları ile olan ilişkisi ile ilgili istatistikler aşağıda verilmiştir:

Tablo 21

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                   |                    | Üstbilişsel Deneyim<br>Ölçeği Toplam Puan | Rutin Problemler |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|------------------|
| <b>Üstbilişsel Deneyim<br/>Ölçeği Toplam Puan</b> | Pearson korelasyon | 1                                         | .369*            |
|                                                   | Sig. (2-yönlü)     |                                           | .000             |
| <b>Rutin Problemler</b>                           | Pearson korelasyon | .369*                                     | 1                |
|                                                   | Sig. (2-yönlü)     | .000                                      |                  |

p< 0.05 için anlamlı ilişki

Üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanı; rutin problemleri %36.9 oranında ( $r=0.369$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin problemleri çözme performansları üzerinde orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür.

Tablo 22

*Puan türleri arasındaki ilişkinin incelenmesine yönelik Pearson korelasyon analizi sonuçları*

|                                                   |                    | Üstbilişsel Deneyim<br>Ölçeği Toplam Puan | Rutin Olmayan<br>Problemler |
|---------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Üstbilişsel Deneyim<br/>Ölçeği Toplam Puan</b> | Pearson korelasyon | 1                                         | .499*                       |
|                                                   | Sig. (2-yönlü)     |                                           | .000                        |
| <b>Rutin Olmayan<br/>Problemler</b>               | Pearson korelasyon | .499*                                     | 1                           |
|                                                   | Sig. (2-yönlü)     | .000                                      |                             |

p< 0.05 için anlamlı ilişki

Üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanı; rutin olmayan problemleri %49.9 oranında ( $r=0.499$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerinde orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür.

#### 4.7.Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın yedinci alt problemi olan “Okul ekonomik düzeyi açısından, problem çözme envanteri puanı, rutin ve rutin olmayan problemler, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. İlgili istatistikler aşağıda verilmiştir:

Tablo 23

*KPÇE’nin okul türleri açısından betimsel analizi*

|      | Sosyoekonomik<br>Düzy | N  | X    | ss   |
|------|-----------------------|----|------|------|
| KPÇE | Düşük                 | 22 | 6.95 | 4.21 |
|      | Orta                  | 59 | 4.56 | 3.80 |
|      | Yüksek                | 35 | 2.69 | 3.54 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin KPÇE puanları sosyoekonomik düzey ile ters orantılıdır. En düşük KPÇE puanına sahip öğrencilerin ( $X=2.69$ ) okul sosyoekonomik düzeyi yüksektir. Öğrencilerin KPÇE puanlarının okul türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) sonuçları Tablo 23’ de sunulmuştur.

Tablo 24

*KPÇE’nin okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın<br>Kaynağı | Kareler<br>Toplamı | Sd  | Kareler<br>Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc<br>(Tukey) |
|----------------------|--------------------|-----|-----------------------|-------|-------|---------------------|
| Gruplar              | 247.650            | 2   | 123.825               | 8.558 | .000* | 1>2,1>3             |
| Gruplar İçi          | 1635.040           | 113 | 14.469                |       |       | 2>3                 |
| Toplam               | 1882.690           | 115 |                       |       |       |                     |

$p < 0.05$  için anlamlı farklılık

Tablo 23 incelendiğinde öğrencilerin KPÇE puanlarının okul türlerine göre uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $F(2,113) = 8.558$   $p < 0.05$ ]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi

yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır.

Tablo 25

*Üstbilişsel Deneyimler Ölçeğinin (ÜDÖ) okul türleri açısından betimsel analizi*

| Sosyoekonomik |        | N  | X      | ss    |
|---------------|--------|----|--------|-------|
| Düzy          |        |    |        |       |
| ÜDÖ           | Düşük  | 22 | 342.18 | 49.45 |
|               | Orta   | 59 | 337.03 | 47.51 |
|               | Yüksek | 35 | 313.29 | 35.39 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ÜDÖ puanları sosyoekonomik düzey ile ters orantılıdır. En düşük ÜDÖ puanına sahip öğrencilerin (X=313.29) okul sosyoekonomik düzeyi yüksektir. Öğrencilerin ÜDÖ puanlarının okul türlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) sonuçları Tablo 25’ de sunulmuştur.

Tablo 26

*ÜDÖ’nun okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey) |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|------------------|
| Gruplar Arası     | 15878.859       | 2   | 7939.430           | 3.990 | .021* | 1>2,1>3          |
| Gruplar İçi       | 224838.348      | 113 | 1989.720           |       |       | 2>3              |
| Toplam            | 240717.207      | 115 |                    |       |       |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin ÜDÖ puanlarının okul türlerine göre uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. [F(2,113) =3.990 p<0.05]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır.

Tablo 27

*Öncül Üstbilişsel Deneyimler alt boyutunun (ÖÜD) okul türleri açısından betimsel analizi*

| Sosyoekonomik |        | N  | X      | ss    |
|---------------|--------|----|--------|-------|
|               | Düzey  |    |        |       |
| ÖÜD           | Düşük  | 22 | 165.45 | 29.20 |
|               | Orta   | 59 | 170.66 | 24.89 |
|               | Yüksek | 35 | 158.06 | 19.14 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin ÖÜD puanları sosyoekonomik düzey ile orantılı değildir. Öğrencilerin ÖÜD puanlarının okul türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) sonuçları Tablo 27’ de sunulmuştur.

Tablo 28

*ÖÜD’nin okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | P    |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|------|
| Gruplar Arası     | 3494.500        | 2   | 1747.250           | 2.978 | .059 |
| Gruplar İçi       | 66302.561       | 113 | 586.748            |       |      |
| Toplam            | 69797.060       | 115 |                    |       |      |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 27 incelendiğinde öğrencilerin ÖÜD puanlarının okul türlerine göre uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. [F(2,113) =2.978 p>0.05]. Gruplar arası fark olmadığı için Tukey testi uygulanmamıştır.

Tablo 29

*Ardıl Üstbilişsel Deneyimler alt boyutunun (AÜD) okul türleri açısından betimsel analizi*

| Sosyoekonomik |        | N  | X      | ss    |
|---------------|--------|----|--------|-------|
|               | Düzey  |    |        |       |
| AÜD           | Düşük  | 22 | 176.73 | 27.84 |
|               | Orta   | 59 | 166.37 | 26.60 |
|               | Yüksek | 35 | 155.23 | 18.47 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin AÜD puanları sosyoekonomik düzey ile ters orantılıdır. En düşük AÜD puanına sahip öğrencilerin ( $X=155.23$ ) okul sosyoekonomik düzeyi yüksektir. Öğrencilerin AÜD puanlarının okul türlerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) sonuçları Tablo 29’ da sunulmuştur.

Tablo 30

*AÜD’in okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey) |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|------------------|
| Gruplar Arası     | 6478.591        | 2   | 3239.295           | 5.313 | .006* | 1>2,1>3          |
| Gruplar İçi       | 68894.332       | 113 | 609.684            |       |       | 2>3              |
| Toplam            | 75372.922       | 115 |                    |       |       |                  |

$p < 0.05$  için anlamlı farklılık

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin AÜD puanlarının okul türlerine göre uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [ $F(2,113) = 5.313$   $p < 0.05$ ]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır.

Tablo 31

*Rutin problemlerin okul türleri açısından betimsel analizi*

|                  | Sosyoekonomik Düzey | N  | X    | ss   |
|------------------|---------------------|----|------|------|
| Rutin Problemler | Düşük               | 22 | 2.73 | 1.58 |
|                  | Orta                | 59 | 2.32 | 2.32 |
|                  | Yüksek              | 35 | 1.06 | 1.71 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanlar sosyoekonomik düzey ile ters orantılıdır. En düşük rutin problem puanına sahip öğrencilerin ( $X=1.06$ ) okul sosyoekonomik düzeyi yüksektir. Öğrencilerin rutin problem puanlarının okul

türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) sonuçları Tablo 31’ de sunulmuştur.

Tablo 32

*Rutin problemlerin okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey) |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|------------------|
| Gruplar Arası     | 45.995          | 2   | 22.998             |       |       | 1>2,1>3          |
| Gruplar İçi       | 366.927         | 113 | 3.247              | 7.082 | .001* | 2>3              |
| Toplam            | 412.922         | 115 |                    |       |       |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 31 incelendiğinde uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları, öğrencilerin rutin problemlerden aldıkları puanların okul türlerine göre arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [ $F(2,113) = 7.082$   $p < 0.05$ ]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır. Yani düşük sosyoekonomik düzeye sahip okul türü rutin problemlerde daha başarılı olmuştur şeklinde yorumlamak mümkündür.

Tablo 33

*Rutin olmayan problemlerin okul türleri açısından betimsel analizi*

|                  | Sosyoekonomik Düzey | N  | X    | ss   |
|------------------|---------------------|----|------|------|
|                  | Düşük               | 22 | 4.23 | 2.94 |
| Rutin Problemler | Orta                | 59 | 2.32 | 2.32 |
|                  | Yüksek              | 35 | 1.63 | 2.21 |

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin rutin olmayan problemlerden aldıkları puanlar sosyoekonomik düzey ile ters orantılıdır. En düşük rutin problem puanına sahip öğrencilerin ( $X=1.63$ ) okul sosyoekonomik düzeyi yüksektir. Öğrencilerin rutin olmayan problem puanlarının okul türlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) sonuçları Tablo 33’ de sunulmuştur

Tablo 34

*Rutin olmayan problemlerin okul türlerine ilişkin ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey) |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|------------------|
| Gruplar Arası     | 94,006          | 2   | 47,003             |       |       | 1>2,1>3          |
| Gruplar İçi       | 658,916         | 113 | 5,831              | 8.061 | .001* | 2>3              |
| Toplam            | 752,922         | 115 |                    |       |       |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 33 incelendiğinde uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları öğrencilerin rutin olmayan problemlerden aldıkları puanların okul türlerine göre arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [F(2,113) =8.061 p<0.05]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır. Yani düşük sosyoekonomik düzeye sahip okul türü rutin olmayan problemlerde daha yüksek başarı sağlamıştır şeklinde yorumlanabilir.

#### 4.8.Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi olan “Her bir problem açısından, problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. İlgili istatistikler aşağıda verilmiştir.

Tablo 35

*1.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| 1.Probleme Ait Ölçümler       | N   | Min | Max | X     | ss    |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| KPÇE                          | 116 | 0   | 3   | 0.61  | 0.92  |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği | 116 | 32  | 84  | 57.26 | 12.53 |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 16  | 43  | 29.50 | 6.15  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 12  | 45  | 28.01 | 7.63  |

Problem 1'in problem çözme envanteri puanı ortalaması 0.61, standart sapması 0.92; minimum değeri 0, maksimum değeri 3 olarak hesaplanmıştır. Problem 1'in öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 29.50, standart sapması 6.15; minimum değeri 16, maksimum değeri 43 olarak hesaplanmıştır. Problem 1'in ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 28.01, standart sapması 7.63; minimum değeri 12, maksimum 45 olarak hesaplanmıştır. Problem 1'in üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 57.26, standart sapması 12.53; minimum değeri 32, maksimum değeri 84 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 36

*2.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| <b>2.Probleme Ait Ölçümler</b> | <b>N</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> | <b>X</b> | <b>ss</b> |
|--------------------------------|----------|------------|------------|----------|-----------|
| KPÇE                           | 116      | 0          | 3          | 0.30     | 0.69      |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği  | 116      | 27         | 85         | 56.04    | 12.21     |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler   | 116      | 14         | 42         | 27.91    | 6.35      |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler   | 116      | 10         | 44         | 28.13    | 7.01      |

Problem 2'nin problem çözme envanteri puanı ortalaması 0.30, standart sapması 0.69; minimum değeri 0, maksimum değeri 3 olarak hesaplanmıştır. Problem 2'nin öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 27.91, standart sapması 6.35; minimum değeri 14, maksimum değeri 42 olarak hesaplanmıştır. Problem 2'nin ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 28.13, standart sapması 7.01; minimum değeri 10, maksimum 44 olarak hesaplanmıştır. Problem 2'nin üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 56.04, standart sapması 12.21; minimum değeri 27, maksimum değeri 85 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 37

*3.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| <b>3.Probleme Ait Ölçümler</b> | <b>N</b> | <b>Min</b> | <b>Max</b> | <b>X</b> | <b>ss</b> |
|--------------------------------|----------|------------|------------|----------|-----------|
| KPÇE                           | 116      | 0          | 3          | 1.60     | 1.47      |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği  | 116      | 30         | 83         | 53.78    | 10.33     |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler   | 116      | 14         | 47         | 25.95    | 6.13      |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler   | 116      | 14         | 41         | 27.83    | 6.20      |

Problem 3'ün problem çözme envanteri puanı ortalaması 1.60, standart sapması 1.47; minimum değeri 0, maksimum değeri 3 olarak hesaplanmıştır. Problem 3'ün öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 25.95, standart sapması 6.13; minimum değeri 14,

maksimum değeri 47 olarak hesaplanmıştır. Problem 3'ün ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 27.83, standart sapması 6.20; minimum değeri 14, maksimum 41 olarak hesaplanmıştır. Problem 3'ün üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 53.78, standart sapması 10.33; minimum değeri 30, maksimum değeri 83 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 38

*4.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| 4.Probleme Ait Ölçümler       | N   | Min | Max | X     | ss    |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-------|-------|
| KPÇE                          | 116 | 0   | 3   | 1.21  | 1.23  |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği | 116 | 32  | 86  | 56.16 | 10.14 |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 15  | 45  | 28.27 | 6.04  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 14  | 43  | 27.90 | 5.91  |

Problem 4'ün problem çözme envanteri puanı ortalaması 1.21, standart sapması 1.23; minimum değeri 0, maksimum değeri 3 olarak hesaplanmıştır. Problem 4'ün öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 28.27, standart sapması 6.04; minimum değeri 15, maksimum değeri 45 olarak hesaplanmıştır. Problem 4'ün ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 27.90, standart sapması 5.91; minimum değeri 14, maksimum 43 olarak hesaplanmıştır. Problem 4'ün üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 56.16, standart sapması 10.14; minimum değeri 32, maksimum değeri 86 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 39

*5.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| 5.Probleme Ait Ölçümler       | N   | Min | Max | X     | ss   |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|
| KPÇE                          | 116 | 0   | 3   | 0.34  | 0.85 |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği | 116 | 34  | 88  | 56.03 | 9.25 |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 17  | 47  | 29.04 | 5.25 |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 14  | 41  | 26.98 | 5.69 |

Problem 5'in problem çözme envanteri puanı ortalaması 0.34, standart sapması 0.85; minimum değeri 0, maksimum değeri 3 olarak hesaplanmıştır. Problem 5'in öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 29.04, standart sapması 5.25; minimum değeri 17, maksimum değeri 47 olarak hesaplanmıştır. Problem 5'in ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 28.01, standart sapması 7.63; minimum değeri 14, maksimum 41 olarak hesaplanmıştır.

Problem 5'in üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 56.03, standart sapması 9.25; minimum değeri 34, maksimum değeri 88 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 40

*6.probleme yönelik tanımlayıcı istatistikler*

| 6.Probleme Ait Ölçümler       | N   | Min | Max | X     | ss   |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-------|------|
| KPÇE                          | 116 | 0   | 2   | 0.37  | 0.70 |
| Üstbilişsel Deneyimler Ölçeği | 116 | 32  | 78  | 51.58 | 9.97 |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 15  | 43  | 25.45 | 5.75 |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler  | 116 | 14  | 44  | 26.13 | 6.34 |

Problem 6'nın problem çözme envanteri puanı ortalaması 0.37, standart sapması 0.70; minimum değeri 0, maksimum değeri 2 olarak hesaplanmıştır. Problem 6'nın öncül üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 25.45, standart sapması 5.75; minimum değeri 15, maksimum değeri 43 olarak hesaplanmıştır. Problem 6'nın ardıl üstbilişsel deneyimler puanı ortalaması 26.13, standart sapması 6.34; minimum değeri 14, maksimum 44 olarak hesaplanmıştır. Problem 6'nın üstbilişsel deneyimler genel puanı ortalaması 51.58, standart sapması 9.97; minimum değeri 32, maksimum değeri 78 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 41

*KPÇE toplam puanının problem bazında ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F      | P     | Post-Hoc (Tukey) |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|--------|-------|------------------|
| Gruplar Arası     | 169.103         | 5   | 33.821             |        |       | 3>4,3>1,3>2,     |
| Gruplar İçi       | 714.345         | 690 | 1.035              | 32.668 | .000* | 3>5,4>1,4>2,     |
| Toplam            | 883.448         | 695 |                    |        |       | 4>5,1>2,1>5      |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 40 incelendiğinde uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları, öğrencilerin KPÇE toplam puanı ile problemler arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [F(5,690) =32.668 p<0.05]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının 3. problem olduğu görülmüştür. 3.problem diğer problemlere göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır. Buna göre öğrencilerin 3.problemde sergiledikleri başarının, diğer problemlere kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 42

*Üstbilişsel Deneyimler Ölçeğinin (ÜDÖ) problem bazında ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey)             |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|------------------------------|
| Gruplar Arası     | 2515.891        | 5   | 503.178            | 4.310 | .001* | 1>2,1>3,1>4                  |
| Gruplar İçi       | 80556.310       | 690 | 116.748            |       |       | 1>5, 1>6,2>3<br>2>6,4>3, 4>6 |
| Toplam            | 83072.201       | 695 |                    |       |       | 5>3, 5>6                     |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 41 incelendiğinde uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları, öğrencilerin ÜDÖ toplam puanı ile problemler arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [F(5,690) =4.310 p<0.05]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının 1. problem olduğu görülmüştür. 1.problem diğer problemlere göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır. Buna göre öğrencilerin 1.problemde sergiledikleri üstbilişsel deneyimlerin, diğer problemlerde sergiledikleri üstbilişsel deneyimlere kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 43

*Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD) toplam puanının problem bazında ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P     | Post-Hoc (Tukey)            |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|-----------------------------|
| Gruplar Arası     | 1472.576        | 5   | 294.515            | 8.304 | .000* | 1>2,1>3,1>4                 |
| Gruplar İçi       | 24472.767       | 690 | 35.468             |       |       | 1>6,5>2,5>3,<br>5>6,4>2,4>3 |
| Toplam            | 25945.343       | 695 |                    |       |       | 4>6                         |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 42 incelendiğinde uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları, öğrencilerin ÖÜD toplam puanı ile problemler arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir [F(5,690) =8.304 p<0.05]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi

yapılmıştır. Tukey testi sonucuna göre bu farklılığın kaynağının 1. problem olduğu görülmüştür. 1.problem diğer problemlere göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır. Buna göre öğrencilerin 1.problemde sergiledikleri öncül üstbilişsel deneyimlerin, diğer problemlerde sergiledikleri öncül üst bilişsel deneyimlere kıyasla anlamlı şekilde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 44

*Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD) toplam puanının problem bazında ANOVA sonuçları*

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P     |
|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|-------|
| Gruplar Arası     | 355.599         | 5   | 71.120             | 1.684 | 0.136 |
| Gruplar İçi       | 29134.388       | 690 | 42.224             |       |       |
| Toplam            | 29489.987       | 695 |                    |       |       |

$p < 0.05$  için anlamlı farklılık

Tablo 43 incelendiğinde öğrencilerin AÜD toplam puanının problem bazında uygulanan tek yönlü varyans analiz sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. [ $F(5,690) = 1.684$   $p > 0.05$ ]. Gruplar arası fark olmadığı için Tukey testi uygulanmamıştır.

#### 4.9.Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi olan “Her bir problem açısından, okul ekonomik düzeylerine göre problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık var mıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. İlgili istatistikler aşağıda verilmiştir.

Tablo 45

*1.problemin okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                         | Okul Türü                    | N  | Min | Max | X     | ss    |
|------------------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|-------|-------|
| Kesir Problemleri Çözme Envanteri (KPÇE) | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 0   | 3   | 1.09  | 1.06  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 0   | 2   | 0.56  | 0.90  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 0   | 2   | 0.40  | 0.77  |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 20  | 41  | 29.86 | 5.93  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 16  | 43  | 29.78 | 6.24  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 17  | 42  | 27.97 | 6.12  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 15  | 40  | 29.77 | 7.06  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 15  | 44  | 28.58 | 7.40  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 12  | 45  | 25.94 | 8.11  |
| Üstbilişsel Deneyimler (ÜDÖ)             | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 37  | 81  | 59.64 | 12.15 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 34  | 82  | 58.36 | 12.12 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 32  | 84  | 53.91 | 13.12 |

Tablo 44’de puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 1.problemin KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 46

*Hesaplanan 1.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 6.783           | 2   | 3.391              | 4,222 | 0,017* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 90.761          | 113 | .803               |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 97.543          | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 82.052          | 2   | 41.026             | 1,085 | 0,341  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 4273.698        | 113 | 37.820             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4355.750        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 236.835         | 2   | 118.418            | 2,071 | 0,131  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 6460.156        | 113 | 57.170             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 6696.991        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 586.882         | 2   | 293.441            | 1,898 | 0,155  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 17467.359       | 113 | 154.578            |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 18054.241       | 115 |                    |       |        |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 45’de hesaplanan 1.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 1.problem, KPÇE için anlamlı farklılık göstermektedir [ $F(2,113)=4,222$   $p<0.05$ ]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 1.problem için KPÇE değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre KPÇE’de bulunan 1.problemin çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu söylenebilir.

Tablo 47

*2.problemin okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                               | Okul Türü                         | N  | Min | Max | X     | ss    |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|----|-----|-----|-------|-------|
| Kesir Problemleri<br>Çözme Envanteri<br>(KPÇE) | 1.Düşük<br>Sosyoekonomik<br>Düzy  | 22 | 0   | 2   | 0.68  | 0.95  |
|                                                | 2.Orta Sosyoekonomik<br>Düzy      | 59 | 0   | 3   | 0.29  | 0.70  |
|                                                | 3.Yüksek<br>Sosyoekonomik<br>Düzy | 35 | 0   | 1   | 0.08  | 0.28  |
| Öncül Üstbilişsel<br>Deneyimler (ÖÜD)          | 1.Düşük<br>Sosyoekonomik<br>Düzy  | 22 | 14  | 38  | 25.59 | 7.24  |
|                                                | 2.Orta Sosyoekonomik<br>Düzy      | 59 | 16  | 42  | 29.07 | 6.07  |
|                                                | 3.Yüksek<br>Sosyoekonomik<br>Düzy | 35 | 15  | 39  | 26.51 | 5.51  |
| Ardıl Üstbilişsel<br>Deneyimler (AÜD)          | 1.Düşük<br>Sosyoekonomik<br>Düzy  | 22 | 13  | 39  | 27.14 | 6.93  |
|                                                | 2.Orta Sosyoekonomik<br>Düzy      | 59 | 10  | 44  | 28.97 | 7.85  |
|                                                | 3.Yüksek<br>Sosyoekonomik<br>Düzy | 35 | 15  | 41  | 27.34 | 5.38  |
| Üstbilişsel<br>Deneyimler<br>(ÜDÖ)             | 1.Düşük<br>Sosyoekonomik<br>Düzy  | 22 | 27  | 76  | 52.73 | 12.63 |
|                                                | 2.Orta Sosyoekonomik<br>Düzy      | 59 | 29  | 85  | 58.58 | 12.95 |
|                                                | 3.Yüksek<br>Sosyoekonomik<br>Düzy | 35 | 38  | 77  | 53.96 | 9.82  |

Tablo 46’da puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 2.problemin KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 48

*Hesaplanan 2.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 4.822           | 2   | 2.411              | 5,491 | 0,005* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 49.617          | 113 | .439               |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 54.440          | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 357.043         | 2   | 178.521            | 4,720 | 0,011* | 2>1,2>3<br>3>1   |
|                  | Gruplar İçi       | 4274.095        | 113 | 37.824             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4631.138        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 84.652          | 2   | 42.326             | 0,860 | 0,426  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 5564.409        | 113 | 49.243             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 5649.060        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 787.728         | 2   | 393.864            | 2,722 | 0,070  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 16349.056       | 113 | 144.682            |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 17136.784       | 115 |                    |       |        |                  |

p&lt; 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 47’de hesaplanan 2.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 2.problem, KPÇE [F(2,113)=5,491 p<0.05] ve ÖÜD [F(2,113)=4,720 p<0.05] için anlamlı farklılık göstermektedir. KPÇE’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 2.problem için KPÇE değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre KPÇE’de bulunan 2.problemin çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu söylenebilir.

ÖÜD’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla da Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 2.problem için ÖÜD değerinin “orta sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 2.problemin çözümünde orta sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki

öğrencilerin öncül üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 49

*3.problemin okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                         | Okul Türü                    | N  | Min | Max | X     | ss    |
|------------------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|-------|-------|
| Kesir Problemleri Çözme Envanteri (KPÇE) | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 0   | 3   | 2.36  | 1.22  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 0   | 3   | 1.76  | 1.47  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 0   | 3   | 0.86  | 1.31  |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 17  | 43  | 27.41 | 7.39  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 14  | 47  | 26.37 | 5.83  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 14  | 35  | 24.31 | 5.56  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 14  | 41  | 28.55 | 7.72  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 14  | 40  | 28.34 | 5.92  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 17  | 38  | 26.51 | 5.58  |
| Üstbilişsel Deneyimler (ÜDÖ)             | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 32  | 79  | 55.95 | 11.95 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 30  | 83  | 54.71 | 9.93  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 31  | 69  | 50.83 | 9.55  |

Tablo 48’de puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 3.problemin KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 50

*Hesaplanan 3.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 33.704          | 2   | 16.852             | 8,896 | 0,000* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 214.055         | 113 | 1.894              |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 247.759         | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 151.032         | 2   | 75.516             | 2,047 | 0,134  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 4168.658        | 113 | 36.891             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4319.690        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 87.134          | 2   | 43.567             | 1,135 | 0,325  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 4339.418        | 113 | 38.402             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4426.552        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 460.145         | 2   | 230.072            | 2,201 | 0,115  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 11810.028       | 113 | 104.514            |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 12270.172       | 115 |                    |       |        |                  |

p&lt; 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 49’da hesaplanan 3.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 3.problem, KPÇE için anlamlı farklılık göstermektedir [ $F(2,113)= 8,896$   $p<0.05$ ]. Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 3.problem için KPÇE değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre KPÇE’de bulunan 3.problem’in çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu söylenebilir.

Tablo 51

*4.problemin okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                         | Okul Türü                    | N  | Min | Max | X     | ss    |
|------------------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|-------|-------|
| Kesir Problemleri Çözme Envanteri (KPÇE) | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 0   | 3   | 1.73  | 1.08  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 0   | 3   | 1.25  | 1.25  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 0   | 3   | 0.80  | 1.18  |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 20  | 42  | 28.14 | 6.64  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 17  | 45  | 29.31 | 6.09  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 15  | 36  | 26.60 | 5.33  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 21  | 43  | 31.36 | 6.46  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 14  | 41  | 27.63 | 5.24  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 14  | 39  | 26.17 | 5.88  |
| Üstbilişsel Deneyimler (ÜDÖ)             | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 44  | 82  | 59.50 | 10.58 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 37  | 86  | 56.93 | 9.69  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 32  | 71  | 52.77 | 9.94  |

Tablo 50’de puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 4.problemin KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 52

*Hesaplanan 4.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 11.884          | 2   | 5.942              | 4,116 | 0,019* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 163.150         | 113 | 1.444              |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 175.034         | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 161.216         | 2   | 80.608             | 2,255 | 0,110  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 4039.499        | 113 | 35.748             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4200.716        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 372.900         | 2   | 186.450            | 5,782 | 0,004* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 3643.859        | 113 | 32.247             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 4016.759        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 682.488         | 2   | 341.244            | 3,459 | 0,035* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 11149.400       | 113 | 98.667             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 11831.888       | 115 |                    |       |        |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 47’de hesaplanan 4.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 4.problem, KPÇE [F(2,113)=4,116 p<0.05] , AÜD [F(2,113)=5,782 p<0.05] ve ÜDÖ [F(2,113)=3,459 p<0.05] için anlamlı farklılık göstermektedir. KPÇE’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 4.problem için KPÇE değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre KPÇE’de bulunan 4.problemin çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla daha başarılı olduğu söylenebilir.

AÜD’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 4.problem için AÜD değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 4.problemin çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki

öğrencilerin ardıl üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

ÜDÖ'deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 4.problem için ÜDÖ değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 4.problemın çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 53

*5.problemın okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                         | Okul Türü                    | N  | Min | Max | X     | ss   |
|------------------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|-------|------|
| Kesir Problemleri Çözme Envanteri (KPÇE) | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 0   | 3   | 0.73  | 1.28 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 0   | 3   | 0.22  | 0.59 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 0   | 3   | 0.34  | 0.84 |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 21  | 47  | 30.18 | 6.17 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 19  | 44  | 29.59 | 5.01 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 17  | 37  | 27.40 | 4.76 |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 21  | 41  | 30.00 | 6.07 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 14  | 40  | 27.27 | 5.42 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 15  | 37  | 24.60 | 4.97 |
| Üstbilişsel Deneyimler (ÜDÖ)             | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 43  | 88  | 60.18 | 9.84 |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 42  | 82  | 56.86 | 8.81 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 34  | 67  | 52.00 | 8.26 |

Tablo 52’de puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 5.problemın KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 54

*Hesaplanan 5.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 4.124           | 2   | 2.062              | 2,972 | 0,059  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 78.385          | 113 | .694               |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 82.509          | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 140.874         | 2   | 70.437             | 2,629 | 0,077  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 3027.910        | 113 | 26.796             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 3168.784        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 403.905         | 2   | 201.952            | 6,882 | 0,002* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 3316.061        | 113 | 29.346             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 3719.966        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 988.734         | 2   | 494.367            | 6,311 | 0,003* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 8852.188        | 113 | 78.338             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 9840.922        | 115 |                    |       |        |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 53’de hesaplanan 5.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 5.problem, AÜD [F(2,113)=6,882 np<0.05] ve ÜDÖ [F(2,113)=6,311 p<0.05] için anlamlı farklılık göstermektedir.

AÜD’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 5.problem için AÜD değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 5.problemın çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki

öğrencilerin ardıl üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

ÜDÖ'deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 5.problem için ÜDÖ değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 5.problemün çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 55

*6.problemün okul türüne göre betimsel analizi*

| Hesaplanan Değer                         | Okul Türü                    | N  | Min | Max | X     | ss    |
|------------------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|-------|-------|
| Kesir Problemleri Çözme Envanteri (KPÇE) | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 0   | 2   | 0.36  | 0.73  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 0   | 2   | 0.47  | 0.75  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 0   | 2   | 0.2   | 0.58  |
| Öncül Üstbilişsel Deneyimler (ÖÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 15  | 34  | 24.27 | 5.90  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 15  | 43  | 26.00 | 5.94  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 16  | 34  | 25.26 | 5.34  |
| Ardıl Üstbilişsel Deneyimler (AÜD)       | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 17  | 44  | 29.91 | 7.45  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 14  | 39  | 25.59 | 6.04  |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 17  | 38  | 24.66 | 5.24  |
| Üstbilişsel Deneyimler (ÜDÖ)             | 1.Düşük Sosyoekonomik Düzey  | 22 | 35  | 74  | 54.18 | 9.44  |
|                                          | 2.Orta Sosyoekonomik Düzey   | 59 | 32  | 78  | 51.59 | 10.61 |
|                                          | 3.Yüksek Sosyoekonomik Düzey | 35 | 35  | 65  | 49.91 | 9.04  |

Tablo 54’de puan türlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. 6.problemın KPÇE, ÜDÖ, ÖÜD ve AÜD toplam puanlarının okul türüne göre anlamlı düzeyde farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Tek Faktörlü Varyans Analizi (Ona-Way ANOVA) yapılmıştır. Yapılan testin sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 56

*Hesaplanan 6.problem skorlarının okul türleri açısından ANOVA sınanması*

| Hesaplanan Değer | Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | df  | Kareler Ortalaması | F     | P      | Post-Hoc (Tukey) |
|------------------|-------------------|-----------------|-----|--------------------|-------|--------|------------------|
| KPÇE             | Gruplar Arası     | 4.124           | 2   | 2.062              | 1,690 | 0,189  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 78.385          | 113 | .694               |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 82.509          | 115 |                    |       |        |                  |
| ÖÜD              | Gruplar Arası     | 140.874         | 2   | 70.437             | 0,749 | 0,475  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 3027.910        | 113 | 26.796             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 3168.784        | 115 |                    |       |        |                  |
| AÜD              | Gruplar Arası     | 403.905         | 2   | 201.952            | 5,453 | 0,005* | 1>2,1>3<br>2>3   |
|                  | Gruplar İçi       | 3316.061        | 113 | 29.346             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 3719.966        | 115 |                    |       |        |                  |
| ÜDÖ              | Gruplar Arası     | 988.734         | 2   | 494.367            | 1,244 | 0,292  |                  |
|                  | Gruplar İçi       | 8852.188        | 113 | 78.338             |       |        |                  |
|                  | Toplam            | 9840.922        | 115 |                    |       |        |                  |

p< 0.05 için anlamlı farklılık

Tablo 55’de hesaplanan 6.problem skorlarının okul türü açısından karşılaştırılması yer almaktadır. Tablodan elde edilen verilere göre; okul türü açısından 6.problem, AÜD [F(2,113)=5,453 p<0.05] için anlamlı farklılık göstermektedir. AÜD’deki gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla Tukey testi yapılmıştır. Bu farklılık, 6.problem için AÜD değerinin “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Bu bulguya göre 6.problemın çözümünde düşük sosyoekonomik düzeye sahip okuldaki öğrencilerin ardıl üstbilişsel deneyim toplam puanlarının, diğer okul türlerindeki öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu söylenebilir.

## BÖLÜM V

### TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Tartışma ve Sonuç

##### 5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasındaki ilişkiye bakıldığında %39.1 oranında ( $r=0.391$ ,  $p=0.000$ ) orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu bulguyu destekleyen, öncül üstbilişsel deneyimlerin, problem çözme performansı ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur. Yapılan araştırmalarda, yüksek düzeyde üstbilişsel deneyimlere sahip olan bireylerin karmaşık problemleri daha etkin bir şekilde çözebildiği ve daha verimli stratejiler kullandığı belirlenmiştir (Başaran, S. & Çakıcı, D., 2019; Chen, L. et al., 2020). Smith ve Johnson (2018) yaptıkları çalışmada, katılımcıların öncül üstbilişsel deneyimlerini ölçerek, daha karmaşık problemleri çözerken kullandıkları stratejileri belirlemişlerdir. Çalışmaları sonucunda, yüksek düzeyde üstbilişsel deneyimlere sahip bireylerin daha etkin bir şekilde problem çözdüğü ve daha verimli stratejiler kullandığı gözlenmiştir. Benzer şekilde, Chen ve diğerleri (2019) de yaptıkları bir deneyde, öncül üstbilişsel deneyimleri güçlü olan katılımcıların daha az hata yaptığını ve problem çözme süreçlerinde daha az zorlandığını bulmuşlardır. Bu çalışmalar, üstbilişsel deneyimlerin problem çözme becerileriyle ilişkili olduğunu ve daha iyi bir problem çözme performansının öncül üstbilişsel deneyimlerin geliştirilmesiyle mümkün olabileceğini göstermektedir (Başaran, S. & Çakıcı, D., 2018; Chen, L. et al., 2019).

Dahası, üstbilişsel deneyimlerin problem çözme üzerindeki etkisi, farklı yaş grupları ve kültürler arasında da incelenmiştir. Zhang ve arkadaşları (2020), farklı yaş gruplarındaki bireylerin öncül üstbilişsel deneyimlerini değerlendirmiş ve problem çözme performanslarıyla arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmaları, yaşla birlikte üstbilişsel deneyimlerin değiştiğini ve daha yaşlı katılımcıların daha fazla öncül üstbilişsel deneyime sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu da, yaşın problem çözme yeteneklerini etkileyebileceğini ve üstbilişsel deneyimlerin yaşam boyu gelişebilecek bir beceri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, kültürel çalışmalar da, farklı kültürlerdeki bireylerin üstbilişsel deneyimlerindeki farklılıkları ve bu farklılıkların problem çözme stratejilerine yansımalarını incelemiştir. Bu çalışmalar, kültürel faktörlerin de üstbilişsel deneyimleri etkilediğini ve bu

etkilerin problem çözme becerilerine yansıdığını göstermektedir (Zhang, Y. et al., 2020; Liu, X. et al., 2021).

Sonuç olarak, öncül üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasında güçlü ve önemli bir ilişki olduğu pek çok çalışma tarafından desteklenmektedir. Bu nedenle, öncül üstbilişsel deneyimlerin geliştirilmesi, bireylerin problem çözme becerilerini artırabilir ve karmaşık problemleri daha başarılı bir şekilde çözmelerine yardımcı olabilir (Smith, J. & Johnson, M., 2021).

### 5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki ardıl üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasındaki ilişkiye bakıldığında %49.6 oranında ( $r=0.496$ ,  $p=0.000$ ) orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu bulguyu destekler nitelikte birçok araştırma, ardıl üstbilişsel deneyimlerin problem çözme performansı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Metcalfe ve Kornell'in (2005) yaptığı bir çalışmada, katılımcıların problem çözme sürecindeki düşüncelerini sesli bir şekilde ifade etmelerinin ardıl üstbilişsel deneyimlerini artırdığını ve bu artışın daha etkili bir problem çözme performansı ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Benzer şekilde, Wäschle ve diğerleri (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, ardıl üstbilişsel deneyimlerin, problem çözme sürecinde daha iyi bir planlama ve hedef belirleme yeteneği ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Yüksek düzeyde ardıl üstbilişsel deneyimlere sahip olan bireylerin, daha verimli stratejiler kullandığı ve daha başarılı problem çözme sonuçları elde ettiği gözlenmiştir (Chen et al., 2019). Bu bağlamda, ardıl üstbilişsel deneyimlerin, bireylerin problem çözme sürecini etkin bir şekilde yönetmelerine ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine katkı sağladığı düşünülmektedir.

### 5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasındaki ilişkiye bakıldığında %48.8 oranında ( $r=0.488$ ,  $p=0.000$ ) orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasındaki ilişki, bilişsel psikoloji ve eğitim alanlarında pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Schraw ve diğerleri (1995) tarafından yürütülen bir çalışmada, katılımcıların üstbilişsel deneyimleri değerlendirilmiş ve karmaşık problem çözme stratejileriyle ilişkilendirilmiştir. Bulgular, yüksek düzeyde üstbilişsel deneyimlere sahip olan bireylerin daha etkili ve verimli bir şekilde problem çözdüğünü, stratejilerini daha iyi adapte ettiğini ve hatalarını daha az yaptığını göstermiştir.

Metcalf ve Wiebe (1987) yapmış olduğu çalışmada, üstbilişsel deneyimlerin problem çözme süreçlerindeki rolü araştırılmıştır. Araştırmacılar, günlük hayatla ilişkili ve ilişkili olmayan problem çözme alanlarında üstbilişsel farklılıkları incelemişlerdir. Sonuçlar, günlük hayatla ilişkili problemlerde üstbilişsel deneyimlerin daha etkili olduğunu göstermektedir.

Kaplan ve Simon'un (1990) çalışmasında, içgörü temelli problem çözmenin üstbilişsel deneyimlerle ilişkisi ele alınmıştır. Araştırmacılar, içgörü anlarının ortaya çıkabilme koşullarını ve bu anların üstbilişsel deneyimlerle bağlantılı olduğunu ortaya koymuştur.

Bu bağlamda, üstbilişsel deneyimler ile problem çözme performansı arasındaki güçlü ilişki, bilişsel süreçlerin karmaşıklığına ve etkin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik önemli bir alanı vurgulamaktadır (Duncker, 1945). Bireylerin üstbilişsel deneyimlerini anlamak ve geliştirmek, problem çözme yeteneklerini artırmalarına ve karşılaştıkları zorluklarla daha iyi başa çıkmalarına yardımcı olabilir (Schraw, G. et al., 1995). Dolayısıyla, eğitim ve öğretim süreçlerinde üstbilişsel becerilerin öğretilmesi ve desteklenmesi, bireylerin etkili problem çözme stratejilerini benimsemelerine ve başarıya ulaşmalarına katkı sağlayabilir.

#### **5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimleri arasındaki ilişkiye bakıldığında %65.9 oranında ( $r=0.659$ ,  $p=0.000$ ) orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Literatür incelendiğinde öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler arasındaki ilişkiyi korelasyonel bağlamda ele alan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler arasındaki ilişkiye değinen ve bu ilişkinin önemini yansıtan çalışmalar mevcuttur (Flavel, 1979; Schraw ve diğerleri, 1995; Zimmerman ve Kitsantas, 1999). Schraw ve Moshman'ın (1995) çalışmasında, üstbilişsel deneyimlerin iki önemli bileşeni olan öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler arasındaki ilişki ele alınmaktadır. Schraw ve Moshman'a (1995) göre öncül üstbilişsel deneyimler, bireylerin öğrenme, anlama ve problem çözme süreçlerinde daha önce kazandıkları bilgi, strateji ve deneyimlere dayanan içgörüleridir. Bu deneyimler, bireylerin yeni bilgileri anlamalarını ve mevcut bilgiye bağlamalarını kolaylaştırabilir (Schraw ve Moshman, 1995).

Ardıl üstbilişsel deneyimler ise, bireylerin daha önceki deneyimlerini yansıtarak ve değerlendirerek yeni öğrenme deneyimlerine adapte ettikleri içgörülerdir (Schraw ve Moshman, 1995). Bu süreç, bireylerin öğrenme stratejilerini geliştirmelerine, hatalarından

ders çıkarmalarına ve gelecekteki öğrenme durumlarına daha etkili bir şekilde yaklaşmalarına yardımcı olabilir (Schraw ve Moshman, 1995).

Bu bağlamda Schraw ve Moshman'a (1995) göre öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler arasındaki ilişki dinamik bir süreci yansıtır. Öncül deneyimler, bireylerin temel bilgi ve becerilerini oluştururken, ardıl deneyimler bu temel üzerine inşa edilir (Schraw ve Moshman, 1995). Bu ilişki, bireylerin öğrenme ve problem çözme süreçlerindeki esnekliği ve etkinliği artırabilir (Schraw ve Moshman, 1995).

Flavell, 'a (1979) göre ise bu iki tür üstbilişsel deneyim arasındaki ilişki, bireylerin öğrenme sürecini nasıl yönlendirdiğini ve geliştirdiğini yansıtır. Öncül deneyimler, bireylerin sahip oldukları temel bilgi ve stratejileri belirlerken, ardıl deneyimler bu temelin üzerine yeni bilgi ve anlayış katmada yardımcı olur (Flavell, 1979). Bu süreç, bireylerin daha etkili öğrenme stratejileri geliştirmelerine ve gelecekteki öğrenme deneyimlerine daha iyi hazırlıklı olmalarına yardımcı olabilir (Flavell, 1979).

Sonuç olarak, öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler arasındaki ilişki, problem çözme performansını etkileyen karmaşık bir geri bildirim döngüsü yaratır (Schraw, G. ve diğerleri, 1995; Zimmerman, B. J. ve Kitsantas, A., 1999). Bireylerin bu deneyimleri anlamaları ve geliştirmeleri, daha etkili problem çözme becerilerine ulaşmalarına yardımcı olabilir.

#### **5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki ilişkiye bakıldığında %64.3 oranında ( $r=0.643$ ,  $p=0.000$ ) orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Bu bulgu Krulik ve Rudnick'in (1995) yapmış olduğu araştırma ile doğru orantılıdır. Krulik ve Rudnick (1995), matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki korelasyonel ilişkiyi araştıran bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma, öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini ve bu becerilerin farklı türdeki problemleri çözme yetenekleri üzerindeki etkisini incelemektedir. Araştırmada, öğrencilere hem rutin matematik problemleri hem de rutin olmayan, yaratıcı düşünme gerektiren problemler sunulmuştur. Öğrencilerin bu iki tür problemi çözme performansları ölçülmüş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçları, matematiksel rutin problemleri ile rutin olmayan problemleri çözme performansları arasında belirli bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Yani, öğrencilerin rutin problemleri çözme becerileri ile rutin olmayan problemleri çözme becerileri arasında bir ilişki vardır. Bu da, öğrencilerin matematiksel problem çözme yeteneklerinin genel bir yetenek seti olduğunu ve bu becerilerin bir türden diğerine transfer edilebildiğini göstermektedir (Krulik ve Rudnick,

1995). Krulik ve Rudnick (1995) tarafından yapılan bu araştırma, matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki ilişkinin, öğrencilerin farklı türdeki problemleri çözme yeteneklerini anlamak için önemli bir gösterge olduğunu vurgulamaktadır.

Verschaffel, De Corte ve Lasure (1994) de benzer şekilde matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir araştırma yapmışlardır. Araştırma, ilkökul seviyesindeki öğrencilere sunulan matematik problemlerini incelemekte ve bu problemlerin öğrencilerin gerçek hayat problemlerini modelleme yetenekleri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin rutin olmayan problemleri çözme performanslarının, rutin problemleri çözme performanslarından daha zayıf olduğunu göstermiştir. Rutin problemler, öğrencilerin önceden öğrenilmiş kuralları uygulayarak çözmelerine izin verdiği için genellikle daha iyi sonuçlar elde edilmiştir (Verschaffel, De Corte ve Lasure, 1994). Ancak rutin olmayan problemler, öğrencilerin problemi çözmek için yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirmelerini gerektirdiği için daha zorlayıcı olmuştur (Verschaffel, De Corte ve Lasure, 1994). Bu çalışma, matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki ilişkiyi ve bu iki tür problemi çözme süreçlerinin farklarını göstermektedir.

Schoenfeld (1985) ise matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki ilişkiyi derinlemesine inceleyen bir çalışma yapmıştır. Araştırma, öğrencilerin matematiksel problem çözme yeteneklerini nasıl geliştirebileceğini anlamayı amaçlamıştır. Schoenfeld'in (1985) araştırması, öğrencilerin matematiksel problem çözme becerilerini geliştirirken rutin ve rutin olmayan problemler arasındaki dengeyi sağlamanın önemini vurgular. Öğrencilerin rutin problemleri çözme becerileri temel alınarak, daha sonra bu becerilerin rutin olmayan problemlere uygulanmasının ve genişletilmesinin önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu araştırma, matematik eğitiminde öğrencilerin farklı türdeki problemleri nasıl çözebileceklerini anlamak ve bu becerileri geliştirmek için stratejiler oluşturmanın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca matematiksel rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları arasındaki dengeyi ve bu iki tür problemin farklı öğrenme fırsatları sağladığını göstermektedir.

#### **5.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın altıncı alt probleminde 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanı; rutin problemleri %36.9 oranında ( $r=0.369$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir.

Üstbilişsel deneyim ölçeği toplam puanı; rutin olmayan problemleri %39.1 oranında ( $r=0.499$ ,  $p=0.000$ ) pozitif yönde etkilemektedir. Öğrencilerin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerinde orta düzeyde pozitif ve anlamlı bir etkisi olduğu saptanmıştır.

Bu araştırma problemiyle benzer şekilde, Efklides, Kourkoulou, Mitsiou ve Ziliaskopoulos (2006), üstbilişsel deneyimlerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerindeki etkisini inceleyen bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma, öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının ve deneyimlerinin rutin ve rutin olmayan matematiksel problemleri çözme yetenekleri üzerindeki rolünü anlamayı amaçlamıştır. Araştırmanın sonuçları, üstbilişsel deneyimlerin öğrencilerin rutin ve rutin olmayan problemleri çözme performansları üzerinde pozitif bir etkisi olduğunu göstermiştir. Yani, öğrencilerin matematiksel problem çözme deneyimleri ve bu deneyimlerin sonucunda geliştirdikleri üstbilişsel farkındalıklar, hem rutin hem de rutin olmayan problemleri çözerken daha etkili bir şekilde kullanılmıştır. Ayrıca üstbilişsel deneyimlerin matematiksel problem çözme performanslarını artırıcı bir rol oynadığını ve öğrencilerin problem çözme yeteneklerini geliştirmek için üstbilişsel stratejilerin önemini vurgulamaktadır.

Desoete ve diğerleri (2003), matematiksel problem çözme performansları üzerinde üstbilişsel deneyimlerin etkisini inceleyen bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Araştırma, öğrencilerin uzun vadeli ve çalışma bellek yeteneklerinin matematiksel çarpma işlemleri çözme yetenekleri üzerindeki rolünü araştırmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın sonucunda üstbilişsel deneyimlerin, öğrencilerin problemi anlama, strateji kullanma ve sonuçları değerlendirme becerilerini geliştirdiği bulunmuştur. Ayrıca matematiksel problem çözme performanslarının, öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerine ve bellek yeteneklerine bağlı olarak şekillendiğini göstermektedir.

Dunlosky ve Metcalfe (2008), üstbilişsel deneyimlerin bilimsel problemleri çözme performansları üzerindeki etkisini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin bilimsel problemleri çözerken üstbilişsel deneyimlerinin, özellikle metacognition (özdenetim) becerilerinin, performansları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermiştir. Üstbilişsel deneyimlerin, öğrencilerin problem çözme stratejilerini belirleme, denetleme ve düzenleme yeteneklerini artırdığı bulunmuştur.

#### **5.1.7. Yedinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın yedinci alt probleminde okul ekonomik düzeyi açısından, problem çözme envanteri puanı, rutin ve rutin olmayan problemler, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık aranmaktadır. Elde edilen

bulgulara göre; okul türü açısından problem çözme envanteri puanı, üstbilişsel deneyimler genel puanı, ardıl üstbilişsel deneyimler puanı, rutin olan problemler ve rutin olmayan problem için anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $p<0.05$ ) Bu farklılığın kaynağı araştırıldığında, toplam puan ortalama değeri en büyük olan “düşük sosyoekonomik” düzey okul türü olduğu görülmektedir. Bu okul türü diğer okul türlerine göre anlamlı şekilde yüksek puan değerine sahip çıkmıştır.

Bu bulgu Sirin’in (2005) araştırması ile ters düşmektedir. Sirin (2005), okul sosyoekonomik düzeyinin öğrencilerin problem çözme performansları üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışma yapmıştır. Araştırmada, farklı ekonomik düzeylere sahip okullardaki öğrencilerin problem çözme yetenekleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, daha yüksek ekonomik düzeye sahip okullardaki öğrencilerin genellikle daha yüksek problem çözme yeteneklerine sahip oldukları bulunmuştur (Sirin, 2005). Sirin (2005) bu durumun, daha yüksek ekonomik düzeyli okullardaki öğrencilere daha fazla kaynak ve destek sunulmasıyla ilişkilendirildiğini ortaya koymuştur.

Üstbilişsel deneyimler açısından bakıldığında, çoğu akademik çalışmada ve literatürde, düşük sosyoekonomik düzeye sahip öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerinin genellikle daha sınırlı olduğu ve kaynak eksikliği nedeniyle bazı zorluklar yaşandığına dair bulgular vardır (Barnett ve diğerleri, 2016; Desoete ve diğerleri, 2019). Üstbilişsel deneyimlerin gelişimini etkileyen sosyoekonomik faktörler arasında kaynak eksikliği, eğitim fırsatlarındaki eşitsizlikler ve aile desteği düzeyinin yer aldığı söylenebilir (Barnett ve diğerleri, 2016; Desoete ve diğerleri, 2019; Sirin, 2005). Fakat bu araştırmadaki düşük sosyoekonomik düzey okul türündeki öğrencilerin kaynak eksikliği, eğitim fırsatlarındaki eşitsizlikler ve aile desteği düzeyinin düşük olması gibi olumsuzluklardan minimum düzeyde etkilenmiş olmaları sebebi ile literatürdeki diğer bulgulara ters düştüğü düşünülmektedir.

#### **5.1.8. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın sekizinci alt probleminde her bir problem açısından, problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık aranmaktadır.

Elde edilen bulgulara göre; problem bazında, problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler puanı, üstbilişsel deneyimler genel puanı için anlamlı farklılık belirlenmiştir ( $p<0.05$ ) Bu farklılığın kaynağı araştırıldığında, ortalama değeri en büyük olan problem çözme envanteri puanı için 3.problem, öncül üstbilişsel deneyimler puanı ve üstbilişsel deneyimler genel puanı için 1.problem olduğu görülmektedir.

1.problem orta düzey zorlukta, problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içermeyen, birçok test kitabında benzerinin bulunduğu rutin kesir problemi olma özelliği taşımaktadır. Rutin problemler, önceden öğrenilmiş çözüm yollarını kullanarak ve belirli adımlar takip ederek çözülebilen sıradan ve sık karşılaşılan problemlerdir. 1.rutin problemi diğer üç rutin problemten ayıran özellik, test kitaplarında ve ders kitaplarında sıkça karşılaşılan bir matematiksel alt yapıya sahip olmasıdır. Ayrıca dil ve anlatım yönüyle de sık karşılaşılan rutin problemlerle benzerlik göstermektedir. Diğer üç rutin problemten ayrılan en büyük özelliği dil ve anlatımdır denebilir. Bu aşamada öncül üstbilişsel deneyimler açısından, bireylerin problemle ilgili önceden sahip oldukları bilgiler, geçmiş deneyimleri ve öğrenme geçmişleri önemli bir rol oynar. Bu deneyimler, problem çözme sürecine hazırlanma ve doğru bir çözüm stratejisi oluşturma açısından önemli bir temel oluşturur. Öğrencilerin bu tip rutin problemleri daha önceden deneyimlemesi nedeniyle, öncül üstbilişsel deneyim puanı ile genel üstbilişsel deneyimler puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu varsayılmaktadır. Pintrich ve De Groot (1990) çalışması da bu bulguyu ve yorumu destekler niteliktedir.

Pintrich ve De Groot (1990), öncül üstbilişsel deneyimler ile rutin problemler arasındaki korelasyonel ilişkiyi inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin öncül üstbilişsel deneyimlerinin, motivasyon düzeylerinin ve öz-düzenleme becerilerinin, rutin problemleri çözme performansları ile pozitif yönde ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırma, öğrencilerin öncül üstbilişsel deneyimlerinin, matematiksel rutin problemleri çözme performansları üzerindeki olumlu etkisini vurgulamaktadır.

Schoenfeld'in (1985), çalışması da bu bulguları destekler niteliktedir. Schoenfeld (1985), üstbilişsel deneyimler ile matematiksel rutin problemler arasındaki korelasyonel ilişkiyi inceleyen önemli bir çalışma yapmıştır. Araştırmanın sonuçları, öğrencilerin matematiksel rutin problemleri çözerken üstbilişsel deneyimlerinin, özellikle problemi anlama, strateji seçimi ve sonuçların değerlendirilmesi aşamalarında olumlu bir şekilde ilişkilendiğini göstermiştir. Öğrencilerin daha fazla matematiksel deneyime sahip olmaları, rutin problemleri daha etkili bir şekilde çözmelerine katkıda bulunmuştur (Schoenfeld, 1985).

Diğer yandan 3.problem orta düzey zorlukta, problemin anlaşılmasına yardımcı olacak görsel içeren, rutin olmayan problemidir. Bu tarz problemler daha karmaşık ve yapılandırılmamıştır. Öğrencilerin daha yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerini gerektirir. Bu rutin olmayan problemi, çalışmadaki diğer rutin olmayan problemten ayıran en büyük

özellik matematiksel alt yapısının daha basit düzeyde oluşudur. Dil ve anlatım olarak iki rutin problem de aynı karmaşıklığa sahiptir. Ayrıca problemdeki görsel, problemin anlaşılmasına önemli düzeyde katkıda bulunmuştur. Tüm bu sebeplerden dolayı problem çözme envanteri puanının anlamlı farklılık gösterdiği varsayılmaktadır.

#### 5.1.9. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın dokuzuncu alt probleminde her bir problem açısından, okul ekonomik düzeylerine göre problem çözme envanteri puanı, öncül üstbilişsel deneyimler, ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılık aranmaktadır.

Elde edilen verilere göre; okul türü açısından 1.problem, problem çözme envanteri; 2.problem, problem çözme envanteri ve öncül üstbilişsel deneyimler; 3.problem, problem çözme envanteri; 4.problem, problem çözme envanteri, ardıl üstbilişsel deneyimler ve üstbilişsel deneyimler genel skor; 5.problem, ardıl üstbilişsel deneyimler ve üstbilişsel deneyimler genel skor; 6.problem, ardıl üstbilişsel deneyimler için anlamlı farklılıklar belirlenmiştir. ( $p < 0.05$ ). Bu farklılığın kaynağı araştırıldığında 1.problem, problem çözme envanteri; 2.problem problem çözme envanteri; 3.problem, problem çözme envanteri, 4.problem, problem çözme envanteri, ardıl üstbilişsel deneyimler ve üstbilişsel deneyimler genel skor; 5.problem, ardıl üstbilişsel deneyimler ve üstbilişsel deneyimler genel skor; 6.problem ardıl üstbilişsel deneyimler için “düşük sosyoekonomik düzey” okul türü, 2.problem, öncül üstbilişsel deneyimler için “orta sosyoekonomik düzey” anlamlı yüksek puan değerine sahiptir.

İlk dört problemde düşük sosyoekonomik düzey okul türünün anlamlı yüksek puan değerine sahip olması fakat son iki problemde anlamlı düzeyde farklılık göstermemesinin sebebi, son iki problemin diğer problemlere kıyasla daha karmaşık ve daha zor matematiksel alt yapıya sahip oluşuna dayandırılmıştır. Bu iki problem gelişmiş akıl yürütme yetisi ve üst düzey kesirlerle işlem yapabilme becerisi gerektirmektedir. Bu sebeple ilk dört problemde anlamlı yüksek değere sahip oldukları varsayılmaktadır.

Diğer okul türlerine kıyasla düşük sosyoekonomik düzey okul türünün problem çözme envanteri puanı açısından anlamlı yüksek puan değerine sahip olması ise bu okul türündeki öğrencilerin ders çalışma motivasyonlarının yüksek olması ile ilişkilendirilmiştir. Üstbilişsel deneyim puanlarının da anlamlı düzeyde yüksek çıkması bu kanıyı destekler niteliktedir. Üstbilişsel deneyimler ile içsel motivasyonun birbirini etkilediği ve akademik başarı konusunda öğrencileri güdülediği düşünülmektedir (Alexander ve Jetton, 2000; Dunlosky ve Metcalfe, 2008; Pintrich ve De Groot, 1990; Schoenfeld, 1985). Fakat genel kanılara varmadan önce bu konunun daha detaylı araştırılması gerekmektedir.

Orta sosyoekonomik düzey okul türünün ise 2.problem, öncül üstbilişsel deneyimler için anlamlı yüksek puan değerine sahip olması, öğrencilerin problemle ilgili önceden sahip oldukları bilgiler, geçmiş deneyimleri ve öğrenme geçmişleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu deneyimler, problem çözme sürecine hazırlanma ve doğru bir çözüm stratejisi oluşturma açısından önemli rol oynar. Öğrencilerin bu tip rutin problemleri daha önceden deneyimlemesi nedeniyle, öncül üstbilişsel deneyim puanlarında anlamlı bir farklılık olduğu varsayılmaktadır.

## 5.2. Öneriler

Bu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin kesirlerle ilgili problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimleri ile problem çözme performansı arasındaki ilişki incelenmiştir. Problem çözme sürecindeki öncül ve ardıl üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel deneyimler toplam puanı ile problem çözme performansı arasında pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Üstbilişsel deneyimlerin, problem çözme sürecini yönlendiren stratejilerin belirlenmesi, hedeflerin belirlenmesi ve problemlerin analiz edilmesi gibi kritik aşamalarda önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Pintrich ve De Groot, 1990; Schoenfeld, 1985). Bu nedenle, bireylerin üstbilişsel deneyimlerinin geliştirilmesi, daha etkili ve verimli problem çözme becerileri kazanmalarına ve karmaşık problemlerle daha başarılı bir şekilde başa çıkmalarına yardımcı olabilir (Schneider ve Artelt, 2023). Bu doğrultuda, öğretmenlere bazı görevler düşmektedir. Üstbilişsel farkındalığı artırmak için öğrencilere kendi düşünce süreçlerini, öğrenme stratejilerini ve hedeflerini anlama ve değerlendirme becerisi kazandırmak önemlidir. Aynı şekilde, öğrencilere etkili öğrenme stratejilerini öğretmek ve not alma, düzenli tekrar yapma, kavram haritaları oluşturma gibi yöntemleri vurgulamak, bilgiyi daha iyi işlemelerini ve anlamalarını sağlayacaktır.

Öğrencilerin zorluk düzeyi, öğrenme için uygun bir orta noktada olmalıdır. Hem çok kolay hem de çok zor görevler, öğrencilerin motivasyonunu olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, öğretmenler görevleri, öğrencilerin mevcut yetenek seviyelerine ve ihtiyaçlarına uygun şekilde ayarlamalıdır. Öğrencilere düzenli geri bildirimler sağlayarak, performanslarını anlamalarına, güçlü yönlerini ve geliştirmeleri gereken alanları belirlemelerine yardımcı olunmalıdır.

Ayrıca, problem çözme becerilerini teşvik etmek ve öğrenciler arası işbirliğini desteklemek de önemlidir. Gerçek dünya problemlerine odaklanan projeler ve grup etkinlikleri, öğrencilerin analitik düşünme ve çözüm üretme yeteneklerini artırabilir. Öğrencilere kısa ve uzun vadeli hedefler belirleme konusunda yardımcı olmak, ilerlemelerini takip etmelerine ve motivasyonlarını artırmalarına katkı sağlayacaktır. Bu görevler,

öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerini geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır. Yaratıcılığı ve eleştirel düşüncüyü teşvik etmek, stres ve kaygı yönetimini öğretmek, öğrencilerin ilgi duydukları konularla bağlantı kurmaları, motivasyonlarını artırır ve daha derinlemesine anlamalarını sağlar. Bu nedenle, ders içeriğinin öğrencilerin günlük yaşamıyla veya ilgi alanlarıyla bağlantısını kurmak önemlidir.

Bu yöntemler öğrencilerin üstbilişsel deneyimlerini geliştirmeye yardımcı olabilir. Her öğrencinin bireysel ihtiyaçları ve özellikleri göz önünde bulundurularak çeşitli stratejilerin birleştirilmesi faydalı olacaktır. Aynı zamanda, öğrencilere bu becerileri nasıl kullanacakları ve neden önemli oldukları konusunda da açıklamalar yapmak önemlidir.

Öğrenme ve problem çözme süreçlerinde üstbilişsel deneyimlerin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi önemlidir. Öğretmenler ve eğitimciler, öğrencilere öncül üstbilişsel deneyimlerini güçlendirmek ve ardıl deneyimlerini değerlendirmek için uygun geri bildirim ve rehberlik sağlayarak, daha etkili problem çözme becerilerini geliştirmelerine destek olabilirler. Aynı şekilde, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini takip etmelerini, başarılarını ve zorluklarını fark etmelerini sağlayarak ardıl üstbilişsel deneyimlerini güçlendirebilirler. Bu bütünsel yaklaşım, öğrencilerin problem çözme yeteneklerini artırmak ve bilişsel süreçlerini daha bilinçli bir şekilde kullanmalarına yardımcı olabilir.

Öğrencilerin problem çözme sürecindeki üstbilişsel deneyimlerinin farklı bağlamlarda daha detaylı değerlendirilmesi için daha geniş çaplı çalışmalar yapılmasının da konuya ışık tutacağı düşünülmektedir.

Gelecekteki çalışmaların, üstbilişsel deneyimlerin farklı yaş grupları ve kültürler arasındaki farklılıkları daha detaylı bir şekilde incelemesi ve üstbilişsel deneyimlerin nasıl daha etkili bir şekilde geliştirilebileceği konusunda daha fazla bilgi sağlaması beklenmektedir.

Sosyoekonomik düzey, bireylerin gelir düzeyi, eğitim seviyesi, meslek statüsü gibi faktörleri içeren toplumsal bir gösterge olarak kabul edilebilir. Bu gösterge, bireylerin yaşam koşulları, fırsatlara erişimleri ve sosyal çevreleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Dolayısıyla, sosyoekonomik düzeyin, üstbilişsel deneyimler ve problem çözme performansı üzerinde de anlamlı bir etkisi olabileceği düşünülmektedir.

Sosyoekonomik düzeyin etkisi, özellikle eğitim ortamında ve öğrenme süreçlerinde belirgin hale gelir. Daha yüksek sosyoekonomik düzeye sahip öğrenciler, genellikle daha iyi eğitim olanaklarına ve kaynaklara erişme şansına sahiptirler. Bu durum, üstbilişsel farkındalık, öğrenme stratejileri kullanımı, problem çözme becerileri gibi üstbilişsel alanlarda daha avantajlı bir konumda olmalarını sağlayabilir.

Öte yandan, düşük sosyoekonomik düzeydeki bireylerin, kaynak kısıtlamaları ve olumsuz yaşam koşulları nedeniyle üstbilişsel deneyimlerinde ve problem çözme performanslarında zorluklarla karşılaşabileceği düşünülmektedir. Ancak bu çalışmada tüm bu bilgilerin tersi yönde bulgular elde edilmiştir.

Bu nedenle, sosyoekonomik düzeyin üstbilişsel deneyimler ve problem çözme performansı üzerindeki etkisinin araştırılması, eğitimde fırsat eşitliğini anlamak ve geliştirmek için önemlidir. Bu tür araştırmalar, eğitim politikalarının ve uygulamalarının, farklı sosyoekonomik gruplardaki öğrencilere daha etkili bir şekilde yönlendirilebilmesine katkı sağlayabilir ve eğitimdeki eşitsizlikleri azaltmaya yardımcı olabilir.



## KAYNAKÇA

- Akan: (2008). İlköğretim 6. Sınıflardaki Kesirler Konusunun Origami Yardımıyla Öğretimi. Erzurum: Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akdağ, M. (2014). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Üstbilişsel Farkındalık ve Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Tokat: Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Aksu, Z. (2013). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kesirler Konusundaki Pedagogik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Alcı, B. & Altun, S. (2007). Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Özdüzenleme Ve biliş üstü Becerileri Cinsiyete Sınıfa Ve Alanlara Göre Farklılaşmakta Mıdır? *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1).
- Alexander, P. A., ve Jetton, T. L. (2000). *Learning from text: A multidimensional and developmental perspective* (pp. 285-310). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Altun, M. (1995). *İlkokul 3., 4., ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Davranışları Üzerine Bir Çalışma*, Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Altun, M. (2005). *Matematik Öğretimi: İlköğretim İkinci Kademedede (6, 7 ve 8. Sınıflarda)*. Aktüel.
- Ardahan, H. Ersoy, Y. (2003). İlköğretimde Materyal Destekli Kesir ve Ondalık Kesirlerin Materyal Tabanlı Öğretimi. <http://www.matder.org.tr/bilim> [12.02.2019].
- Aron, A., ve Aron, E. N. (1999). *Statistics for psychology*. Prentice-Hall, Inc.
- Artzt, A.F. ve Armour-Thomas, E. (1992). Development Of A Cognitive-Metacognitive Framework For Protocol Analysis Of Mathematical Problem Solving In Small Groups. *Cognitionand Instruction*, 9(2), 137-175.
- Atalay, Ö. (2017). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Bilgisayar Animasyonları Yardımıyla Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi*, Rize: Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydın, B., Dinç, E., Sezgin Memnun, D., & Muyo Yıldırım, M. (2020). Sekizinci ve Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri İle Rutin Olmayan Problemleri Çözme Başarıları: Kosova Ve Türkiye Örneği. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 3(2), 154-172.
- Aydın, S., Şahin H., Uysal, F. (2012). “Kesirler” Konusunun Öğretiminde 4MAT Öğrenme Stili Modelinin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 408-427.

- Aydurmuş, L. (2013). *8.Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Sürecinde Kullandığı Üstbiliş Becerilerin İncelenmesi*. Trabzon: Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aygün, D., Hacısalihoğlu Karadeniz, M., ve Bütünler, S. Ö. (2020). Kavram Karikatürü Uygulamalarının 5. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Sembol, Terim/Kavram Kullanımına Yansımaları. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 7(3), 151-172.
- Aykurtlu, G. (2019). *9. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Ve Yüzde Problemleri Konusunda Problem Çözme Başarılarının Ve Problem Kurma Becerilerinin Belirlenmesi*, Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü.
- Azak, S. (2015). *Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözmede Kullandıkları Stratejilerin ve Üstbilişsel Davranışlarının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Babbie, E. R. (2016). *The Practice of Social Research*. Cengage Learning.
- Baki, A. (2011). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*, Ankara: Harf eğitim Yayıncılığı.
- Baki, A. (2014). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı, Genişletilmiş.
- Balcı, G. (2007). *İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sözel Matematik Problemlerini Çözme Düzeylerine Göre Bilişsel Farkındalık Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Başaran, S. & Çakıcı, D. (2018). The Role of Metacognition in Problem Solving. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(3), 287-298.
- Başaran, S. & Çakıcı, D. (2019). The Role of Metacognition in Problem Solving. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(3), 287-298
- Baykul, Y. (2003). *İlköğretimde Matematik Öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2011). *İlköğretimde Matematik Öğretimi 1-5. Sınıflar*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baykul, Y. (2014). *Ortaokulda Matematik Öğretimi 5-8. Sınıflar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Beyer, B. K. (1988). *Developing a Thinking Skills Program*. Allyn & Bacon.
- Biber, Ç. A., Tuna, A. ve Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgıların Kesir Problemleri Çözümlerine Etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 152-162.

- Biryukov, P. (2004). Metacognitive aspects of solving combinatorics problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 1-19.
- Blakey, E., Spence: (1990). Developing Metacognition. *ERIC Digest*.
- Brown, A.L. (1978). Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition. In R. Glasser (Ed.), *Advances in Instructional Psychology Vol1*(pp. 77-165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Butler, F. M. (2003). Fraction Instruction for Students with Mathematics Disabilities: Comparing Two Teaching Sequences. *Learning Disabilities Research&Practice*. C.18.s. 2: 99-111.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimlerde veri analizi el kitabı. *Pegem Yayınevi, Ankara*.
- Chen, L., et al. (2019). The Impact of Metacognitive Experiences on Complex Problem Solving. *Cognitive Science*, 44(5), e12845.
- Chen, L., et al. (2020). The Impact of Metacognitive Experiences on Complex Problem Solving. *Cognitive Science*, 44(5), e12845.
- Coffey, H. (2009). The Relationship Between Metacognition and Writing in Sixth Grade Mathematics (Unpublished Doctoral Dissertation). *Walden University*. (UMI No: 3356427).
- Cornoldi, D. L. C. (1997). Mathematics And Metacognition: What Is The Nature Of The Relationship?. *Mathematical Cognition*, 3(2), 121-139.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Creswell, J.W. (2020). *Eğitim araştırmaları: nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. İstanbul: Edam Yayıncılık. ISBN, 978-605-169-219-7.
- Crowley, K., Shrager, J., ve Siegler, R. S. (1997). Strategy discovery as a competitive negotiation between metacognitive and associative mechanisms. *Developmental Review*, 17(4), 462-489.
- Çağlıköse, M. (2019). 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecinde Kullandıkları Üstbiliş Becerilerinin İncelenmesi, Kayseri: Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çakıroğlu, A. (2007). *Üstbilisel Strateji Kullanımının Okuduğunu Anlama Düzeyi Düşük Öğrencilerde Erisi Artırımına Etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Çelik, E. (2012). *Matematik Problemi Çözme Başarısı ile Üstbilişsel Özdüzenleme, Matematik Özyeterlik ve Özdeğerlendirme Kararlarının Doğruluğu Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Çelik, B. ve Çiltaş, A. (2015). Beşinci Sınıf Kesirler Konusunun Öğretim Sürecinin Matematiksel Modeller Açısından İncelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 180-204.
- Çetinkaya, P. (2000). Metacognition: its assessment and relationship with reading comprehension, achievement, and aptitude for sixth grade student. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Boğaziçi University The Institute of Social Sciences, İstanbul
- Davidoff, L. L. (1987). *Introduction to Psychology*. New York: Mcgraw- Hill Book Company.
- Delvecchio, F. (2011). Students Use of Metacognitive Skills While Problem Solving In High School Chemistry. *Queen's University*, Kingston.
- Demir, T. (2013). İlköğretim öğrencilerinin yaratıcı yazma becerileri ile yazma özyeterlik algısı ilişkisi üzerine bir çalışma. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, 2(1).
- Demircioğlu, H. (2008). *Matematik Öğretmen Adaylarının Üstbilişsel Davranışlarının Gelişimine Yönelik Tasarlanan Eğitim Durumlarının Etkililiği*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Deniz, D. (2017). Öğretmen Adaylarının Uyguladıkları Model Oluşturma Etkinliklerinin Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Üstbiliş Farkındalıklarına Etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 6(2).
- Depaepe, F., De Corte, E., ve Verschaffel, L. (2010). Teachers' metacognitive and heuristic approaches to word problem solving: analysis and impact on students' beliefs and performance. *ZDM*, 42(2), 205-218.
- Desoete, A. (2008). Multi-method assessment of metacognitive skills in elementary school children: How You Test Is What You Get. *Metacognition and Learning*, 3(3), 189.
- Desoete, A., Roeyers, H., & De Clercq, A. (2003). Long-term and working memory in multiplication: A developmental perspective. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85(2), 215-239.
- Desoete, A., Roeyers, H., ve Huylebroeck, A. (2006). Metacognitive Skills in Belgian third Grade Children With And Without Mathematical Learning disabilities. *Metacognition and Learning*, 1(2), 119-135.

- Desoete, A., Roeyers, H. ve Buysse, A.(2001). Metacognition and Mathematical Problem Solving in Grade 3. *Journal of Learning Disability*. 34(5), September/October (435–449).
- Duncker, K. (1945). On problem-solving. *Psychological Monographs* (270).
- Dunlosky, J., & Metcalfe, J. (2008). *Metacognition*. Sage Publications.
- Dunlosky, J., & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Sage Publications.
- Dunlosky, J. & Nelson, T. O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning (JOL) and the delayed-JOL effect. *Memory & Cognition*, 20, 374–380.
- Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2012). Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and Instruction*, 22(4), 271-280.
- Efklides, A. (1999). Feelings as subjective evaluation of cognitive processing: how reliable are they? Keynote address at 5th European Conference on Psychological Assessment, Patras, Greece.
- Efklides, A. (2001). Metacognitive experiences in problem solving: Metacognition, motivation and self-regulation. A. Efklides, J. Kuhl, & R. M. Sorrentino (Ed.), *Trends and prospects in motivation research içinde* (s. 297–323). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Efklides, A. (2008). Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, 13(4), 277-287.
- Efklides, A. (2009). The role of metacognitive experiences in the learning process. *Psicothema*, 21(1), 76-82.
- Efklides, A., ve Petkaki, C. (2005). Effects of mood on students' metacognitive experiences. *Learning and Instruction*, 15(5), 415–431.
- Efklides, A., Kourkoulou, A., Mitsiou, F., & Ziliaskopoulos, A. (2006). Metacognitive awareness of the structure of knowledge and metacognitive control in problem solving: Evidence from the domain of history. *Metacognition and Learning*, 1(1), 31-43.
- Erdem, E., Özçelik, A., ve Gürbüz, R. (2018). 7. Sınıf Öğrencilerinin Yüzdeler Konusunda Yaşadıkları Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 638-653.
- Erdoğan, F. (2013). *Matematik Öğretiminde Üstbilişsel Stratejilerle Desteklenen İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 6. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarıları, Üstbilişsel Becerileri Ve Matematik Tutumuna Etkisinin İncelenmesi*. İstanbul: Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Erdoğan, F., & Şengül, S. (2014). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine yönelik öz-düzenleyici öğrenme stratejileri üzerine bir inceleme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 108-118.
- Esendemir, Ö. (2011). *Matematiksel Problem Çözme ve Üstbiliş Üzerine Hazırlanan Bir Mesleki Gelişim Programı ve Bu Programın Etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive Aspects Of Problem Solving. *The Nature Of Intelligence*, 231-235.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. *Metacognition, Motivation and Understanding*, 21-29.
- Fortunato, I., Hecht, D., Tittle, C., & Alvarez, L. (1991). Metacognition and problem solving. *Arithmetic Teacher*, 39(4), 38-40.
- Fowler Jr, F. J. (2009). *Survey research methods*. Sage Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. Sage Publications.
- Gama, C. (2000). The Role of Metacognition in Interactive Learning Environments. *Track Proc. of ITS2000–Young Researchers*.
- Gama, A. C. (2004). *Integrating metacognition instruction in interactive learning environments (Doctoral Dissertation)*. University of Sussex, Sussex Weald in East Sussex, UK.
- Garofalo J., Lester, F. (1985) Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16 (163–175).
- Gelbal: (1991). Problem Çözme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (6), 167-173.
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2002). Socially mediated metacognition: Creating collaborative zones of proximal development in small group problem solving. *Educational studies in Mathematics*, 49(2), 193-223.
- Goos, M., & Galbraith, P. (1996). Do It This Way! Metacognitive Strategies in Collaborative Mathematical Problem. *Educational Studies in Mathematics*, 30 (3), 229-260.
- Güler, K. (2019). *6. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Öğrencilerin Üstbilişsel Becerilerinin Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması*, İstanbul: Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Hacker, D. J., Dunlosky, J. & Graesser, A. C. (2009). *Handbook of metacognition in education*. New York: Routledge.
- Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C. (Eds.). (1998). *Metacognition in educational theory and practice*. Routledge.
- Hargrove, R. & Nietfeld, J. L. (2015). The Impact of Metacognitive Instruction on Creative Problem Solving. *The Journal of Experimental Education*, 83 (3), 291-318.
- Haser, Çiğdem, Behiye Ubuz. 2003. Öğrencilerin Kesirleri Anlaması: 5. Sınıf Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. C. 24: 64-69.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of counseling psychology*, 29(1), 66.
- Hidroğlu, Ç. N. (2018). Üstbiliş Kavramına ve Problem Çözme Sürecinde Üstbilişin Rolüne Eleştirel Bir Bakış. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 87-103.
- Huitt, W. (1997). *Metacognition*. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University.
- Hull, L. (2005). *Fraction Models That Promote Understanding for Elementary Students*. Yüksek Lisans Tezi. Central Florida Üniversitesi.
- Işık, C. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma ve Bölmeye Yönelik Kurdukları Problemlerin Kavramsal Analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 231-243.
- Işık, C. Kar, T. (2014). *Ortaokul Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerle Çıkarma İşlemine Kurdukları Problemlerin Analizi*. İlköğretim Online, 13(4), 1223-1239, DOI: 10.17051/io.2014.13224.
- Johnson, B. (2014). *Research methods for public administrators*. Routledge.
- Kanadlı, S., Sağlam, Y. (2013). Üstbilişsel Davranışlar Problem Çözmede Faydalı Mıdır?. İlköğretim Online, 12(4)
- Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 317-336.
- Kaplan, C. A., ve Simon, H. A. (1990). In search of insight. *Cognitive psychology*, 22(3), 374-419.
- Kara, F. (2017). *Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama Ve Çıkarma İşlemlerinde Farklı Temsilleri Kullanma Becerilerinin İncelenmesi*. Kastamonu: Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Karakelle: (2012). Üst Bilişsel Farkındalık, Zekâ, Problem Çözme Algısı ve Düşünme İhtiyacı Arasındaki Bağlantılar. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 237-250
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Problem Çözme Davranışlarının Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler: Klinik Mülakatın Potansiyeli. *İlköğretim Online*, 2(2).
- Karşlı, Y. (2015). 'Bilişsel esneklik, iki dillilik ve üstbilişsel kararlar arasındaki gelişimsel bağlantılar (Doktora Tezi) İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kartalıcı: (2018). *Matematik Öğretiminde Yazma Tekniği Kullanımının Üstbilişsel Davranışlara Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Sivas: Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kayapınar, A. (2015). *Matematiksel problem çözme stratejileri öğretiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme performanslarına ve öz düzenleyici öğrenmelerine etkisi*. Doctoral Dissertation, Bursa Uludağ University (Turkey).
- Kazak, V. (2012). *İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama İşlemine Yönelik Sözel Problem Kurma Ve Problem Çözme Becerilerinin İncelenmesi*. Erzurum: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızıltoprak, F. (2017). *Matematik Okuryazarlığının Problem Çözmede Sistemik Çeşitleme İle Desteklenmesinin Öğretim Deneyi Yoluyla İncelenmesi*, Eskişehir: Doktora Tezi, Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kocaoğlu, T. ve Yenilmez, K. (2010). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Yaptıkları Hatalar ve Kavram Yanılgıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 71-85.
- Koç, Ş. (2019). *Kesir Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Başarılarına Ve Üstbilişsel Farkındalıklarına Etkisi*, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Köklü, N., Büyüköztürk, Ş. & Çokluk Bökeoğlu, Ö. (2006). Sosyal bilimler için istatistik. Pegem Akademi.
- Küçük-Özcan, Z. Ç. (2000). Teaching metacognitive strategies to 6th grade students. Unpublished BS Thesis. İstanbul: Boğaziçi University, the Institute of Science and Engineering.
- Kramarski, B., Mevarech, Z. R., & Liberman, A. (2001). The effects of multilevel versus unilevel-metacognitive training on mathematical reasoning. *The Journal of Educational Research*, 94(5), 292-300.

- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1995). The New Math Puzzle. *Educational Leadership*, 52(5), 56-59.
- Larkin, S. (2009). *Metacognition in Young Children*. London: Routledge.
- Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem- solving research: 1970- 1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25, 660-675.
- Lett, Steven W. 2007. Using Manipulative Materials to Increase Student Achievement in Mathematics. [http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED499262\[13.12.2108\]](http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED499262[13.12.2108]).
- Liu, X., et al. (2021). Cross-Cultural Differences in Metacognitive Experiences and Problem Solving. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 52(6), 821-837.
- Livingstone, J. A. (2003) "Metacognition: an Overview". Retrieved from, [https://www.researchgate.net/publication/234755498\\_Metacognition\\_An\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/234755498_Metacognition_An_Overview).
- Lohr, S. L. (2019). *Sampling: Design and analysis*. Nelson Education.
- Lucangeli, D. ve Cornoldi, C. (1997). Mathematics and metacognition: What is the nature of relationship? *Mathematical Cognition*, 3, 121-139.
- Magiera, M. T. (2008). *Metacognition in Solving Complex Problems: A Case Study Of Situations And Circumstances That Prompt Metacognitive Behaviours* (Unpublished Doctoral Dissertation). Illinois Institute of Technology, Chicago. (UMI No: 3351029).
- Martinez, M. E. (2006). What is Metacognition?. *Phi delta Kappan*, 87(9), 696-699.
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive, metacognitive, and motivational aspects of problem solving. In H. J. Hartman (Ed.), *Metacognition in learning and instruction*, (ss. 87-102). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Maxwell, S. E., & Delaney, H. D. (2004). "Designing Experiments and Analyzing Data: A Model Comparison Perspective." Lawrence Erlbaum Associates.
- Memiş, A. ve Arıcan, H. (2013). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Üstbilis Düzeylerinin Cinsiyet ve Başarı Değişkenleri Açısından İncelenmesi. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 76-93.
- Metcalf, J., & Kornell, N. (2005). A Region of Proximal Learning Model of Study Time Allocation. *Journal of Memory and Language*, 52(4), 463-477.
- Metcalf, J., & Wiebe, D. (1987). Intuition in insight and noninsight problem solving. *Memory & cognition*, 15(3), 238-246.

- Montague, M., ve Applegate, B. (1993). Middle school students mathematical problem solving: An analysis of think-aloud protocols. *Learning Disabilities Quarterly*, 16(1), 19-32.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. Appleton-Century-Crofts.
- Ocak, G., & Yamaç, A. (2013). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin öz-düzenleyici öğrenme stratejileri, motivasyonel inançları, matematiğe yönelik tutum ve başarıları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 369-387.1
- O'Neil, Jr. H. F. ve Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: potential for alternative assessment. *Journal of Educational Research*, 89(4), 234-245.
- Oğraş, A. (2011). *İlköğretim Öğretmenlerinin Matematiksel Problem Çözme Aşamalarını Ve Üstbiliş Düşünme Becerilerini Uygulama Süreçlerinin Değerlendirilmesi*. Gaziantep: Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Olkun, S ve Toluk, Z. (2002). Türkiye’de matematik eğitiminde problem çözme: ilköğretim 1.-5. sınıflar matematik ders kitapları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 567–581.
- Özdamar, K. (1999). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi: SPSS-MINITAB. Kaan Kitabevi.
- Özkaya, A. (2013). Üstbilişsel ve internet tabanlı üstbilişsel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin hücre bölünmesi ve kalıtım konusundaki başarılarına, tutumlarına ve üstbilişsel düşünme düzeylerine etkisi (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özkubat, U., & Özmen, E. (2020). Matematik Problemi Çözmede Üstbilişsel Deneyim Ölçeğinin Türkçe’ye Uyarlanması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(31), 3958-3984.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (Ed.) (2019). *Eğitimde araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim Beşinci Sınıfta Üstbiliş Stratejileri Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi*. Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Pehlivan, F. (2012). *İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Dersinde Üstbiliş Stratejileri Kullanımının Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pesen, C.(2006). *Matematik Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Pilten, P. (2008). *Üstbiliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into practice*, 41(4), 219-225.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Reeve, R. A. Brown, A. L. (1985). Metacognition reconsidered: Implications for intervention research. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 13, 343-356.
- Rozenzweig, C., Krawec, J., ve 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) 508-5.
- Sarı, S. (2012). *7. sınıf cebirsel ifadeler ve denklemler konusunun üstbilişin desteklendiği bir yöntemle öğretiminin kavramsal ve işlemsel öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Schneider, W. & Artelt, C. (2023). Metacognition and Effective Problem Solving: A Longitudinal Study. *Developmental Psychology*, 59(2), 256-272.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press. New York.
- Schoenfeld, A. H. (1985). Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding. *Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*, 89(4), 361-380.
- Schoenfeld, A. H. (1987). What's all the fuss about metacognition. *Cognitive science and mathematics education*, 189, 215.
- Schraw, G. (1998). Promoting General Metacognitive Awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (1995). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Educational Psychologist*, 30(2), 77-86.
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.

- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive Theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351-371.
- Schumacker, R. E., ve Lomax, R. G. (2010). A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling (3. baskı). Routledge.
- Serin, M. K., & Korkmaz, İ. (2018). İşbirliğine Dayalı Ortamlarda Gerçekleştirilen Üstbilişsel Sorgulama Temelli Öğretimin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problem Çözme Becerilerine Etkisi. *Elementary Education Online*, 17(2).
- Sharp, Janet, Barbara Adams. 2002. Childiren's Constructions of Knowledge for Fraction Division After Solving Realistic Problems. *Journal of Educatioanal Research*. c. 95. s.6.
- Smith, J. & Johnson, M. (2021). Metacognition and Effective Problem Solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 47(2), 310-325.
- Soylu, Y. ve Soylu, C. (2005). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Ki Öğrenme Güçlükleri: Kesirlerde Sıralama, Toplama, Çıkarma, Çarpma Ve Kesirlerle İlgili Problemler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 101-117.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2006). Matematik Derslerinde Başarıya Giden Yolda Problem Çözmenin Rolü. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97- 111.
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and selfregulated learning constructs. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 117-139.
- Steencken, Elena P., Carolyn A. Maher. 2003. Tracing Fourth Graders Jearning of Fractions: Early Episodes From a Year-Long Teaching Experiment. *Journalof Mathematical Behavior*. 22.
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453.
- Swanson, H.L. (1990). Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving. *Journal of Educational Psychology*. Vol. 82, No. 2,306-314.
- Sweeney, C. M. (2010). The metacognitive functioning of middle school students with and without learning disabilities during mathematical problem solving. Doctoral Dissertations, University of Miami, Florid.
- Şiap, İ. Duru, A., (2004). Kesirlerde Geometrik Modelleri Kullanabilme Becerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), (89–96).

- Şimşek, Ö. F., & Yıldırım, İ. (2011). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Tanır, E. (2019). *6. Sınıf Öğrencilerinin Üstbiliş Farkındalıkları İle Matematiksel Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*, İzmir: Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Taylan: (1990). *Heppner'in Problem Çözme Envanterinin Uyarlama, Güvenirlik Ve Geçerlik Çalışmaları*. Ankara: Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tertemiz, N. Çakmak, M. (2003). İlköğretim I. Kademe Matematik Dersi Örnekleriyle Problem Çözme, Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Tetik Bayrak, M. (2022). *Problem çözme ve kurma eğitiminin 8. Sınıf öğrencilerinin sıradışı problem çözme ve kurma becerisine etkisi*, Bursa: Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thorpe, K. J., & Satterly, D. J. H. (1990). The development and inter- relationship of metacognitive components among primary school children. *Educational Psychology*, 10(1), 5-21.
- Toluk, Z., Olkun: (2004). *Etkinlik Temelli Matematik Öğretimi: Kavrama İçin Öğretim*. Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, Sabancı Üniversitesi.
- Toluk, Zülbiye. 2011. Öğretmen Adaylarının Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretimsel Açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. C.2. s.2: 87-102.
- Tuncer, T. (2011). *Matematik dersi yedinci sınıf "permütasyon ve olasılık" konusunda uygulanan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin başarılarına, üstbiliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Tüysüz, C. (2013). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Problem Çözme Becerisine Yönelik Üstbiliş Düzeylerinin Belirlenmesi/Determination of Gifted Students' Metacognition Level about Problem Solving Skills. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(21), 157-166.
- Umay, A. (2003). Matematiksel Muhakeme Yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 234-243.
- Üredi, I. ve Üredi, L. (2005). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin öz-düzenleme stratejileri ve motivasyonel inançlarının matematik başarısını yordama gücü. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 250-260.

- Verschaffel, L., De Corte, E., & Lasure, S. (1994). Realistic considerations in mathematical modeling of school arithmetic word problems. *Learning and Instruction*, 4(4), 273-294.
- Yarımkaş, C. (2019). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sayı Hissinin İncelenmesi*, Kastamonu: Kastamonu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yetkin, İ. E. (2006). The role of classroom context in student self-regulated learning: an exploratory case study in a sixth-grade mathematics classroom (Doctoral Dissertation). The Ohio State University, Ohio.
- Yurdakul, B. (2004). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları. Yayımlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Zhang, Y., et al. (2020). Age-Related Differences in Metacognitive Experiences and Problem Solving. *Developmental Psychology*, 56(4), 653-667.
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (1999). Acquiring writing revision and self-regulatory skill through observation and emulation. *Journal of Educational Psychology*, 91(4), 680-92.
- Wäschle, K., Schöler, J., & Greiff, S. (2017). Modeling the Effects of Metacognitive Skills on Learning and Achievement. *Journal of Educational Psychology*, 109(8), 1008-1023.
- Wilburne, J.M. (1997). The Effect of Teaching Metacognition Strategies to Preservice Elementary School Teachers on Their Mathematical ProblemSolving Achievement and Attitude. Temple University Graduate Board. (*Unpublished Doctoral Dissertation*).Umi Number: 9724297
- Wong, P. S. K. (1989). Students' Metacognition in Mathematical Problem Solving.

## EKLER

### EK 1. ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

| Kişisel Bilgiler                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                   |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------|
| Adı ve Soyadı                                                                                                                                                                                   | Gizem SAKALAR                                                                                                                            |                                   |      |
| E-postası/Web Sayfası                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                          |                                   |      |
| Bildiği Yabancı Diller                                                                                                                                                                          | İngilizce                                                                                                                                |                                   |      |
| Uzmanlık Alanı                                                                                                                                                                                  | Matematik Eğitimi                                                                                                                        |                                   |      |
| Öğrenim Bilgileri                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                          |                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                 | Üniversite                                                                                                                               | Bölüm                             | Yıl  |
| Lisans                                                                                                                                                                                          | Dokuz Eylül Üniversitesi                                                                                                                 | İlköğretim Matematik Öğretmenliği | 2020 |
| Tez Başlığı                                                                                                                                                                                     | 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi |                                   |      |
| Tez Danışmanı                                                                                                                                                                                   | Prof. Dr. Elif TÜRNUKLÜ                                                                                                                  |                                   |      |
| Akademik Eserler                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          |                                   |      |
| (Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.)<br>Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir. |                                                                                                                                          |                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                   |      |
| Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                   |      |
| Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                   |      |
|                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                          |                                   |      |

## EK 2. UYGULAMA İZİNLERİ

### EK 2.1. Aydın İl Milli Eğitim Müdürlüğü Uygulama İzni



T.C.  
AYDIN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-74083975-605.01-67356846  
Konu : Gizem SAKALAR 'ın  
Araştırma İzni

02/01/2023

#### VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 Sayılı Araştırma İzinleri Genelgesi.  
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Rektörlüğü Hukuk Müşavirliği'nin 16.12.2022 tarih ve E.457093 sayılı yazısı.

İlgi (b) yazıda; Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Öğrencisi Gizem SAKALAR'ın "6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üst bilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi " konulu tez çalışması için ilimiz Söke ilçesi Felekşan Fırat Ortaokulu, Kocagözoğlu Ortaokulu, Behiye Hanım Ortaokulu, Atatürk Ortaokulu ve Çeltikçi Ortaokullarındaki 6.sınıf öğrencileri ile çalışma yapma isteği, Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2020/2 Sayılı Genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup, inceleme sonucunda; çalışmanın 2022-2023 eğitim-öğretim yılı içerisinde okul idaresinin gözetiminde, denetiminde ve uygun göreceği zamanlarda mühürlü Ölçeklerin kullanılarak yapılması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Seyfullah OKUMUŞ  
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR  
Dr. Mehmet GÖDEKMERDAN  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

Eki:  
1-İlgi (b) yazı ve ekleri  
2-Değerlendirme Raporu (1 adet)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Adres : Meşrutiyet Mh. Kültür Cd. No.20 Efeler/AYDIN

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Telefon No : 0 ( ) 66

E-Posta : [meb@aydin.meb.gov.tr](mailto:meb@aydin.meb.gov.tr)

Kep Adresi : [meb@aydin.meb.gov.tr](mailto:meb@aydin.meb.gov.tr)

Bilgi için: Ayyegül UCA

Unvan : Programcı

Faks: ( )

İnternet Adresi: <https://aydin.meb.gov.tr/>

## EK 2.2. Tez Başlığı Etik Kurul İzni



T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ  
YÖNETİM KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ  
SAYI

: 02/08/2021  
: 21

### KARAR-12-

24) Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2020950218 numaralı öğrencisi Gizem SAKALAR için tez başlığı önerisine ilişkin Anabilim Dalı Başkanlığının 16/06/2021 tarihli ve E-40208609-300.99-69616 sayılı yazısı ile ekleri incelendi.

### Görüşmeler sonunda;

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2020950218 numaralı öğrencisi Gizem SAKALAR ve tez danışmanı Prof.Dr.Elif TÜRNUKLÜ ile belirlenen ve Anabilim Dalı Başkanlığınca önerilen tez başlığının, aşağıdaki şekilde kabul edilmesine, 2021-2022 öğretim yılı güz yarıyılı başından itibaren her yarıyıl tez çalışmasına ve tez danışmanınca açılan uzmanlık alanı dersine kayıt yaptırmasına, kararın Anabilim Dalı Başkanlığına, tez danışmanına ve öğrenciye bildirilmesine oy birliği ile karar verildi.

**Tez Başlığı:** 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi

**İngilizcesi:** Investigation of the Effect of 6th Grade Students' Metacognitive Experience in the Process of Solving Fraction Problems on Problem Solving Performance

|                                                               |                                                  |                                             |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| (İMZA)<br>Doç.Dr. Hediye KÜÇÜKKARAGÖZ (ÜYE-MD.<br>YARDIMCISI) | (İMZA)<br>Prof. Dr. Güzne SEZGİN SELÇUK (BAŞKAN) | (İZİNLI)<br>Prof. Dr. Ali AKSU (ÜYE)        |
| (İMZA)<br>Doç. Dr. Melike YİĞİT KOYUNKAYA (ÜYE)               | (İZİNLI)<br>Doç.Dr. Yağmur SOYLU (ÜYE)           | (İMZA)<br>Doç.Dr. Hediye KÜÇÜKKARAGÖZ (ÜYE) |

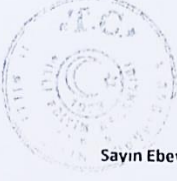
**ASLI GİBİDİR**

AYRUR İRİK  
Enstitü Sekreteri  
RAPORTÖR

Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR  
Telefon: +90(232) 333 11 11 Faks: +90 (232) 333 11 11

*İzmir*

## EK 2.3. Ebeveyn Onam Formu



**EBEVEYN ONAM FORMU**

**Sayın Ebeveyn;**

Bu araştırma İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır.

Problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirme, matematik dersinin önemli amaçlarından biridir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme performanslarını geliştirebilmek amacıyla üstbiliş üzerine araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışma üstbilişsel deneyimlerin, problem çözme performansı üzerindeki etkisini incelemek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu çalışmada çocuğunuza Kesir Problemleri Çözme Envanteri ve Üstbilişsel Deneyim Ölçeği uygulanacaktır. Çocuğunuzun araştırmaya katılımı sizin olur vermenize ve çocuğunuzun isteğine bağlıdır. Araştırma sürecinde istediğiniz zaman, bir cezaya ya da yaptırıma maruz kalmaksızın ve hiçbir hakkınızı kaybetmeksizin, çocuğunuzun araştırmaya katılmasını reddedebilir veya çocuğunuzun araştırmadan çekebilirsiniz. Çocuğunuz ve sizi ortaya koyacak kayıtlar gizli tutulacaktır; kamuoyuna açıklanamaz; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde bile kimliğiniz gizli kalacaktır.

**Araştırma Süresince 24 saat ulaşılabilir kişi Adı / Soyadı / Telefonu:**

Gizem SAKALAR / C

**GÖNÜLLÜ OLURU**

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama, aşağıda adı belirtilen sorumlu araştırmacı tarafından yapıldı. Araştırmaya çocuğumun gönüllü olarak katıldığını, istediğimiz zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğini ve kendi isteğimize bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın çocuğumun benim rızamla katılmasını kabul ediyorum.”

**Ebeveyn Adı Soyadı :**

**İmzası :**

**Tarih :**

**Açıklamaları Yapan Kişinin Adı Soyadı :** Gizem SAKALAR

**İmzası :**

**Tarih :** 03.02.2023

**Yasal Temsilcinin Adı Soyadı (gerekliyse):**

**İmzası :**

**Tarih :**

## EK 2.4. Gönüllü Katılımcı Onam Formu

### GÖNÜLLÜ KATILIMCI ONAM FORMU

Gizem SAKALAR tarafından yürütülen “6. Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemleri Çözme Sürecindeki Üstbilişsel Deneyimlerinin Problem Çözme Performansına Etkisinin İncelenmesi” başlıklı **araştırmaya** davet edilmiş bulunuyorsunuz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz sorabilirsiniz. Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmaya **katılmama** veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan **çıkma** hakkında sahipsiniz. **Çalışmayı yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz** biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen **formlardaki** soruları yanıtlarken kimse baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

**Araştırmayla İlgili Bilgiler:**

- Araştırmanın Amacı: Öğrencilerin problem çözme performanslarını geliştirebilmek amacıyla bu araştırmada üstbilişsel deneyimlerin problem çözme performansına etkisi incelenecektir.
- Araştırmanın Nedeni: Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: İki eğitim-öğretim dönemi
- Araştırmaya Katılması Beklenen Katılımcı/Gönüllü Sayısı: 100 ve üzeri
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Aydın’ın Söke ilçesindeki ortaokullar

**Çalışmaya Katılım Onayı:**

“Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye / katılımcıya verilmesi gereken bilgileri gösteren Aydınlatılmış Onam Formu adlı metni kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı. Aklıma gelen bütün soruları sorma olanağı tanındı ve sorularıma doyurucu cevaplar aldım. Çalışmaya katılmadığım ya da katıldıktan sonra çekildiğim durumda, hiçbir yasal hakkımdan vazgeçmiş olmayacağım. Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum. Bu metnin imzalı bir kopyasını aldım.”

**Katılımcının (Kendi el yazısı ile)**

Adı-Soyadı:.....

İmzası:.....

**(Varsa) Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:**

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:.....

İmzası:.....

## EK 2.5. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri

36 ileti dizisinden 18.

Üstbilişsel Deneyim Ölçeği Kullanım İzni

Eğitim x

**Gizem Sakalar**

Ben Gizem Sakalar. İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü yüksek lisans öğrencisiyim. Danışman hocam Prof. Dr. Elif Türnüklü il

18 Ağu 2021 Çar 11:33

☆

**Ufuk ÖZKUBAT**

Alıcı: ben

19 Ağu 2021 Per 14:17

★

↩

⋮

Merhaba gizem,  
 Üstbilişsel Deneyim Ölçeğini tezinde kullanabilirsin.  
 Çalışmada başarılar dilerim.  
 Danışman hocana da sevgiler.  
 İyi Çalışmalar  
 Ufuk

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: Gizem Sakalar <g.sakalar@deu.edu.tr>  
 Kime: ufuk.ozkubat@deu.edu.tr

Gönderilenler: Wed, 18 Aug 2021 11:33:41 +0300 (EET)  
 Konu: Üstbilişsel Deneyim Ölçeği Kullanım İzni

### EK 3. KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME ENVANTERİ VE ÜSTBİLİŞSEL DENEYİM ÖLÇEĞİNİN BİRLEŞTİRİLMİŞ VE UYGULAMA YAPILMIŞ HALİ

#### KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME ENVANTERİ

Değerli Öğrenciler,

Bu problem çözme envanteri, İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı yüksek lisans tez çalışması kapsamında hazırlanmıştır.

Problem çözme becerisine sahip bireyler yetiştirme, matematik dersinin önemli amaçlarından biridir. Bu bağlamda öğrencilerin problem çözme performanslarını geliştirebilmek amacıyla üstbiliş üzerine araştırmalar yapılmaya başlanmıştır. Kesir problemlerine ve üstbilişsel deneyim ölçeğindeki sorulara vereceğiniz yanıtlar ve görüşleriniz, üstbilişsel deneyimlerin problem çözme performansına etkisinin gözlemlenmesine önemli katkı sağlayacaktır.

Bu envanterde 6 adet kesir problemi bulunmaktadır. Üstbilişsel Deneyim Ölçeği'nde ise 23 adet ifade bulunmaktadır. Envanter, önce kesir problemlerini ardından üstbilişsel deneyim ölçeğindeki ifadeleri içermektedir. Sizden beklenen problemleri okuduktan sonra ölçeğin birinci bölümündeki ifadelerin sizin için ne kadar geçerli olduğunu cevaplamanızdır. Ölçekteki soruları içtenlikle yanıtladıktan sonra problemi çözünüz. Problemin çözümünü bitirdikten sonra ölçeğin ikinci bölümündeki soruları cevaplayınız. Bu süreci tamamladıktan sonra sıradaki soruya geçebilirsiniz.

Bu uygulamaya katılımınız gönüllü olmalıdır. Verdiğiniz cevaplar gizli tutulacak, yalnızca araştırma için kullanılacak, bireysel bilgileriniz kimse ile paylaşılmayacaktır.

Zaman ayırdığınız, içten cevaplarınızla araştırmaya ve olası sorunların çözümüne katkı sağladığınız için teşekkür ederiz.

Gizem SAKALAR  
Matematik Öğretmeni

### 1.PROBLEM

Arabasında yarım depo benzin kaldığını gören Ege benzin istasyonuna girer. 360 liralık benzin aldıktan sonra arabasının ekran panelindeki yakıt ibresinde deponun  $\frac{2}{10}$ 'sinin dolduğunu görür. Ege, deposunun tamamen dolabilmesi için kaç liralık daha benzin almalıdır?

**Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığın nedir?                                  |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

### 1.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

**Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu probleminden ne kadar hoşlandın?                                       |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümünden ne kadar memnunsun?                                   |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

## 2.PROBLEM

Deniz ve Ege aynı yerde çalışmaktadır. Deniz bir işi 12 dakikada bitirirken, Ege aynı işi 24 dakikada bitirmektedir. Aynı anda işe başlayan iki arkadaşın, işi önce bitiren bitiremeyeene yardım etmektedir. Buna göre işini erken bitirip yardımı giden kişi kimdir? Yardıma gittiği arkadaşına katkısı ne kadar olur?

Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığın nedir?                                  |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

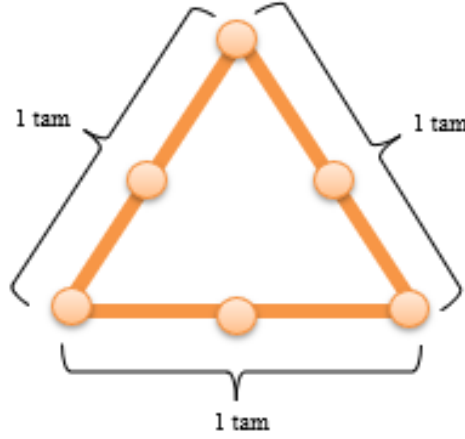
## 2.PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu probleminden ne kadar hoşlandın?                                       |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümünden ne kadar memmunsun?                                   |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

### 3.PROBLEM

Arkeolojik bir kazı sırasında bulunan hazinenin kilidinde aşağıdaki şekil yer almaktadır.



Arkeologların kilidi açabilmesi için;

- Her bir yuvarlağın içine bir tane kesir yerleştirilmelidir.
- Yerleştirilmesi gereken kesirler şunlardır;  $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}, \frac{4}{10}, \frac{5}{10}, \frac{6}{10}$
- Üçgenin kenarlarındaki kesirler toplamı ayrı ayrı 1 tam olmalıdır.

Buna göre arkeologlar verilen kesirleri üçgenin kenarlarında bulunan yuvarlaklara nasıl yerleştirirlerse hazinenin kilidi açılır?

**Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığın nedir?                                  |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

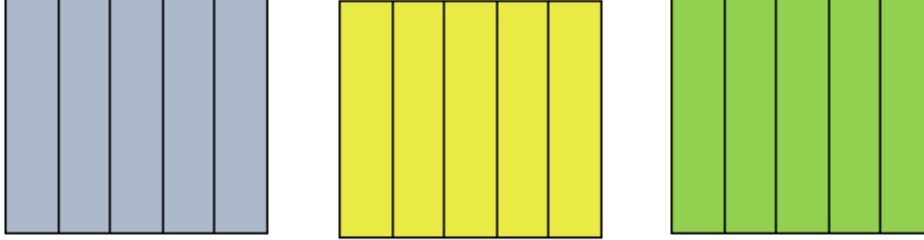
### 3. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemden ne kadar hoşlandın?                                         |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümünden ne kadar memnunsun?                                   |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

#### 4. PROBLEM

Deniz'in aynı boyutlarda, kare şeklinde üç adet kumaşı vardır. Kumaşların her biri farklı renktedir. Deniz kumaşların her birini 5 eş parçaya bölmüştür.



Daha sonra mavi kumaşın her bir bölümünü 2 eş parçaya, sarı kumaşın her bir bölümünü 4 eş parçaya, yeşil kumaşın da her bir bölümünü 5 eş parçaya bölmüştür. Bu işlemi yaptıktan sonra mavi kumaşın 5 bölümünü, sarı kumaşın 6 bölümünü ve yeşil kumaşın da 7 bölümünü kullanarak kıyafet dikmiştir. Buna göre bu kumaşların her birinin kullanılmayan bölümlerini bulunuz ve büyükten küçüğe sıralayınız.

**Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığının nedir?                                |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

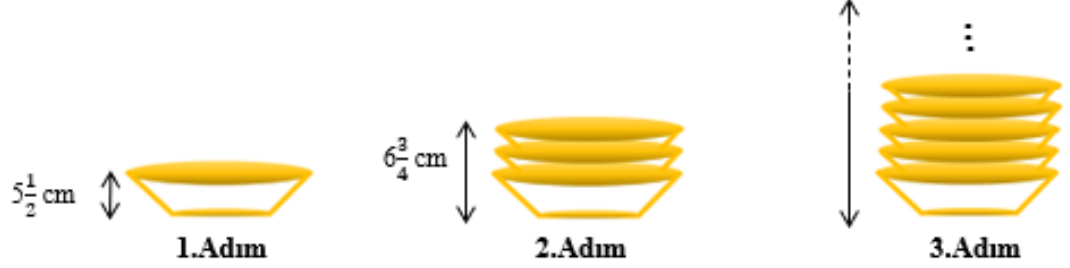
#### 4. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemden ne kadar hoşlandın?                                         |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümden ne kadar memnunsun?                                     |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

### 5. PROBLEM:

Fatma, özdeş tabakları üst üste koyarak mutfağını düzenlemektedir.



1. adımda 1 adet tabağın yüksekliği  $5\frac{1}{2}$  cm, 2. adımda ise üst üste konmuş 3 adet tabağın yüksekliği  $6\frac{3}{4}$  cm'dir. Buna göre 3. adımdaki üst üste konmuş 9 adet tabağın yüksekliğini bulunuz.

**Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

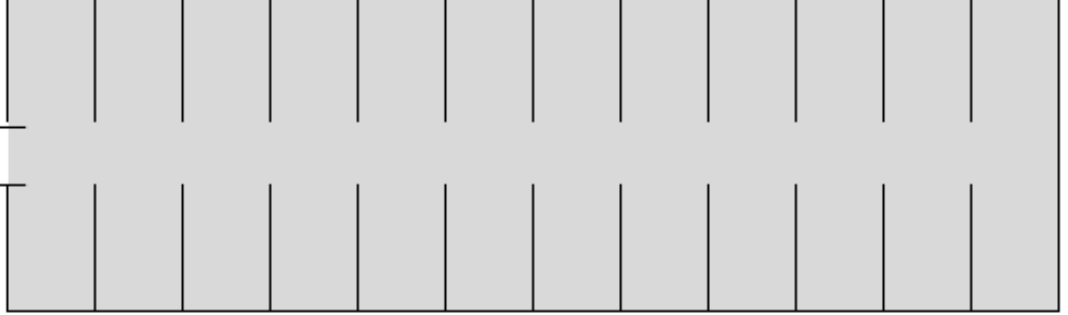
|                                                                                                | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1. Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2. Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığının nedir?                                |     |       |           |     |
| 3. Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4. Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5. Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6. Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7. Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8. Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9. Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10. Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11. Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12. Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

### 5. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemden ne kadar hoşlandın?                                         |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümden ne kadar memnunsun?                                     |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

### 6. PROBLEM:



Şekilde 24 araç kapasiteli bir otoparkın planı verilmiştir. Görevli, pazar günü otoparkın yoğun olduğunu ve boşalan park yerlerinin yeni gelen araçlar ile hızlıca dolduğunu ifade etmiştir.

Görevli saat 12.00'da otoparktaki tüm araçların  $\frac{2}{3}$ 'si kadarının beyaz,  $\frac{1}{8}$ 'i kadarının ise siyah renkte olduğunu söylemiştir. Buna göre siyah ve beyaz araç sayılarının birbirine eşit ve bu iki rengin toplam sayısının, tüm otoparkın  $\frac{1}{2}$ 'inden az olması için ne yapılmalıdır?

**Problemi çözmeden önce aşağıdaki soruları yanıtlayınız.**

|                                                                                               | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 1.Bu problem sana ne kadar tanıdık geliyor?                                                   |     |       |           |     |
| 2.Daha önce böyle bir problem ile karşılaşma sıklığının nedir?                                |     |       |           |     |
| 3.Bu tür bir problemle en son ne zaman karşılaştın?                                           |     |       |           |     |
| 4.Bu tür problemlerden ne kadar hoşlanıyorsun?                                                |     |       |           |     |
| 5.Bu problemin ne kadar zor olduğunu düşünüyorsun?                                            |     |       |           |     |
| 6.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcaman gerektiğini düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 7.Problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?                       |     |       |           |     |
| 8.Bu problemi ne doğrulukta çözebileceğini düşünüyorsun?                                      |     |       |           |     |
| 9.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekiyor?                                           |     |       |           |     |
| 10.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun?   |     |       |           |     |
| 11.Yapacağın hesaplamaların doğru olup olmadığını ne kadar düşünmen gerekiyor?                |     |       |           |     |
| 12.Problemi çözmek için başkalarından ne kadar yardım almaya ihtiyacın olduğunu düşünüyorsun? |     |       |           |     |

## 6. PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ:

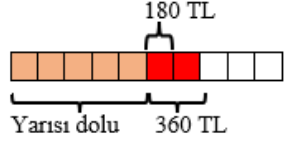
Çözümünüzü yaptıktan sonra aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

|                                                                              | Hiç | Biraz | Yeterince | Çok |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 13.Bu problemden ne kadar hoşlandın?                                         |     |       |           |     |
| 14.Sence problem ne kadar zordu?                                             |     |       |           |     |
| 15.Problemi çözmek için ne kadar çaba harcadın?                              |     |       |           |     |
| 16.Bu problemi çözmek için ne kadar zamana ihtiyacın oldu?                   |     |       |           |     |
| 17.Çözdüğün bu problem sence ne kadar doğrudur?                              |     |       |           |     |
| 18.Problemi doğru çözdüğünden ne kadar eminsin?                              |     |       |           |     |
| 19.Bulduğun çözümden ne kadar memnunsun?                                     |     |       |           |     |
| 20.Problemi çözmek için ne kadar düşünmen gerekti?                           |     |       |           |     |
| 21.Problemi çözmek için bazı kuralları kullanmaya ne kadar ihtiyaç duydun?   |     |       |           |     |
| 22.Hesaplama işlemlerinin doğruluğundan ne kadar eminsin?                    |     |       |           |     |
| 23.Problemi çözmek için başkalarından yardım almaya ne kadar ihtiyaç duydun? |     |       |           |     |

## EK 4. KESİR PROBLEMLERİ ÇÖZME ENVANTERİ ANALİTİK RUBRİĞİ

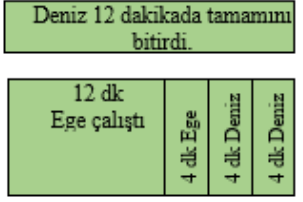
### 1.PROBLEM

Arabasında yarım depo benzin kaldığını gören Ege benzin istasyonuna girer. 360 liralık benzin aldıktan sonra arabasının ekran panelindeki yakıt ibresinde deponun  $\frac{7}{10}$ 'sinin dolduğunu görür. Ege, deposunun tamamen dolabilmesi için kaç liralık daha benzin almalıdır?

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 Puan                                                                                                                                            |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Aşağıdaki çözüm yapılmış fakat model kullanılmamış.<br>$\frac{7}{10} - \frac{5}{10} = \frac{2}{10}$ 'si 360 TL'ye dolduğuna göre $\frac{1}{10}$ 'i 180 TL'ye dolar.<br>$\frac{10}{10} - \frac{7}{10} = \frac{3}{10}$ 'lük boş kalan kısım 540 TL'ye dolar | Çözüm tam ve doğru. Ek olarak aşağıdaki model kullanılmış:<br> |

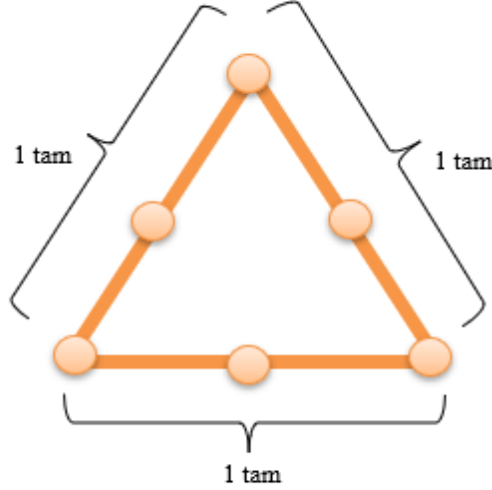
### 2.PROBLEM

Deniz ve Ege aynı yerde çalışmaktadır. Deniz bir işi 12 dakikada bitirirken, Ege aynı işi 24 dakikada bitirmektedir. Aynı anda işe başlayan iki arkadaştan, işi önce bitiren bitiremeyene yardım etmektedir. Buna göre işini erken bitirip yardıma giden kişi kimdir? Yardıma gittiği arkadaşına katkısı ne kadar olur?

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 Puan                                                                                                                                       |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Çözüm yapılmış fakat model kullanılmamış.<br>Deniz 12 dakikada bitirdi. Bu süre zarfında Ege işi yarladı. Deniz, Ege'nin 2 katı hızla çalıştığı için, Ege'nin kalan işini 3 parçaya ayırdık. 2 parçasını Deniz, 1 parçasını Ege tamamladı.<br>Deniz işin yarısını 6 dakikada bitiriyor. İşin yarısını 3 parçaya ayırdığımız ve 2 parçasını Deniz bitirdiği için 4 dakika boyunca Ege'ye yardım etmiştir.<br>Ege işin yarısını 12 dakikada bitiriyor. İşin yarısını 3 parçaya ayırdığımız ve 1 parçasını Ege bitirdiği için toplamda $12+4=16$ dakika çalışmış oluyor.<br>Sonuç olarak Ege'nin işi 24 dakikada bitecekken Deniz'in ona yardıma gelmesiyle $16 \text{ dakika} + 4 \text{ dakika} = 20$ dakikada işi bitirmiştir. Deniz'in Ege'ye katkısı 4 dakikadır. | Çözüm doğru. Ek olarak aşağıdaki model kullanılmış:<br> |

### 3.PROBLEM

Arkeolojik bir kazı sırasında bulunan hazinenin kilidinde aşağıdaki şekil yer almaktadır.



Arkeologların kilidi açabilmesi için;

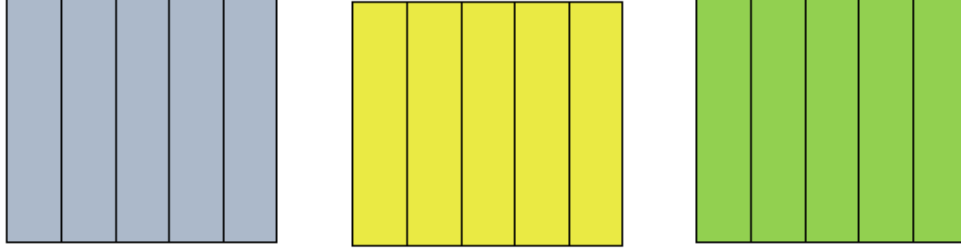
- Her bir yuvarlağın içine bir tane kesir yerleştirilmelidir.
- Yerleştirilmesi gereken kesirler şunlardır;  $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}, \frac{4}{10}, \frac{5}{10}, \frac{6}{10}$
- Üçgenin kenarlarındaki kesirler toplamı ayrı ayrı 1 tam olmalıdır.

Buna göre arkeologlar verilen kesirleri üçgenin kenarlarında bulunan yuvarlaklara nasıl yerleştirirlerse hazinenin kilidi açılır?

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 Puan                                        |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Kesirler arasındaki ilişki aşağıdaki gibi bulunmuş fakat modele yerleştirilememiş.<br>Küçük kesirler ( $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}$ ve $\frac{3}{10}$ ) köşelere, büyük kesirler ( $\frac{4}{10}, \frac{5}{10}$ ve $\frac{6}{10}$ ) ortadaki yuvarlaklara yerleştirildiğinde $\frac{9}{10}$ toplamına, bunun tersi yapıldığında ise $\frac{12}{10}$ toplamına ulaşılır.<br>Toplamların $\frac{10}{10}$ ve $\frac{11}{10}$ olması arasında da böyle bir ilişki vardır. Payı çift sayılar ortada, payı tek sayılar köşelerde olduğunda toplam $\frac{10}{10}$ yani istenen sonuç 1 tama ulaşılır. Bunun tersi durumda da toplam $\frac{11}{10}$ olur. | Çözüm doğru. Ek olarak modele yerleştirilmiş. |

#### 4. PROBLEM

Deniz'in aynı boyutlarda, kare şeklinde üç adet kumaşı vardır. Kumaşların her biri farklı renktedir. Deniz kumaşların her birini 5 eş parçaya bölmüştür.

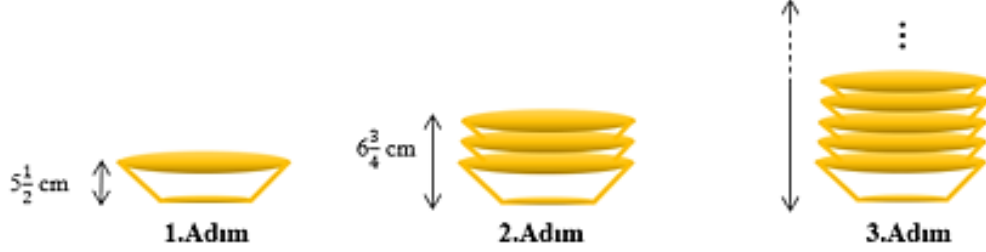


Daha sonra mavi kumaşın her bir bölümünü 2 eş parçaya, sarı kumaşın her bir bölümünü 4 eş parçaya, yeşil kumaşın da her bir bölümünü 5 eş parçaya bölmüştür. Bu işlemi yaptıktan sonra mavi kumaşın 5 bölümünü, sarı kumaşın 6 bölümünü ve yeşil kumaşın da 7 bölümünü kullanarak kıyafet dikmiştir. Buna göre bu kumaşların her birinin kullanılmayan bölümlerini bulunuz ve büyükten küçüğe sıralayınız.

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 Puan                                                |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Aşağıdaki çözüm yapılmış fakat model üzerinde gösterilmemiş.<br>$1/5 / 2 = 1/10$<br>Yani mavi kumaş son durumda 10 eş parçaya bölünmüş. 5 bölümü kullanıldığına göre; $10/10 - 5/10 = 5/10$<br>Mavi kumaşın kullanılmayan bölümleri $1/5 / 4 = 1/20$<br>Yani sarı kumaş son durumda 20 eş parçaya bölünmüş. 6 bölümü kullanıldığına göre; $20/20 - 6/20 = 14/20$<br>Sarı kumaşın kullanılmayan bölümleri $1/5 / 5 = 1/25$<br>Yani yeşil kumaş son durumda 25 eş parçaya bölünmüş. 7 bölümü kullanıldığına göre; $25/25 - 7/25 = 18/25$<br>Yeşil kumaşın kullanılmayan bölümleri. Kullanılmayan bölümleri büyükten küçüğe sıralayabilmek için payda eşitleme yapılır. Öğrenciden, paydaları eşitlendikten sonra paya göre sıralama yapması beklenir. Sonuç;<br>Yeşil kumaşın kullanılmayan bölümleri > Sarı k.k.b. > Mavi k.k.b. | Çözüm doğru. Ek olarak model üzerinde de gösterilmiş. |

### 5. PROBLEM:

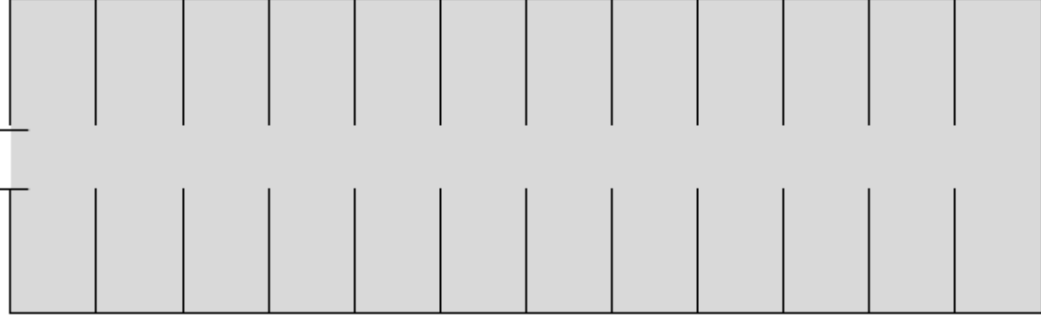
Fatma, özdeş tabakları üst üste koyarak mutfağını düzenlemektedir.



1.adımda 1 adet tabağın yüksekliği  $5\frac{1}{2}$  cm, 2.adımda ise üst üste konmuş 3 adet tabağın yüksekliği  $6\frac{3}{4}$  cm'dir. Buna göre 3.adımdaki üst üste konmuş 9 adet tabağın yüksekliğini bulunuz.

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                | 2 Puan                                                                                               | 3 Puan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Çözümde izlenen yol doğru fakat bazı hataları var (işlem hatası vb.). | Çözümde gidişat ve yapılan işlemler doğru fakat eksikler var (Örn. soru yarım bırakılmış olabilir.). | <p>Çözüm tam ve doğru.</p> $6\frac{3}{4} - 5\frac{1}{2} = 1\frac{1}{4} \text{ cm} = \frac{5}{4} \text{ cm}$ <p>2 adet tabağın üstte kalan kısmı</p> $\frac{5}{4} / 2 = \frac{5}{8} \text{ cm}$ <p>1 adet tabağın üstte kalan kısmı</p> <p>Üst üste konan 9 adet tabağın yüksekliğini bulurken en alttaki tabağın yüksekliğinin tamamı ile 8 adet tabağın üstte kalan kısımlarının yüksekliği toplanır</p> $5\frac{1}{2} + [8 \times \frac{5}{8}] = 10\frac{1}{2} \text{ cm}$ <p>üst üste konan 9 adet tabağın uzunluğu</p> |

### 6. PROBLEM:



Şekilde 24 araç kapasiteli bir otoparkın planı verilmiştir. Görevli, pazar günü otoparkın yoğun olduğunu ve boşalan park yerlerinin yeni gelen araçlar ile hızlıca dolduğunu ifade etmiştir.

Görevli saat 12.00'da otoparktaki tüm araçların  $\frac{2}{3}$ 'si kadarının beyaz,  $\frac{1}{3}$ 'i kadarının ise siyah renkte olduğunu söylemiştir. Buna göre siyah ve beyaz araç sayılarının birbirine eşit ve bu iki rengin toplam sayısının, tüm otoparkın  $\frac{1}{2}$ 'inden az olması için ne yapılmalıdır?

|              | 0 Puan                                     | 1 Puan                                                                                        | 2 Puan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 Puan                                                                                                                             |
|--------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Çözüm</b> | Hiçbir gayret yok, cevap yanlış ya da boş. | Siyah ve beyaz araç sayıları bulunmuş fakat çözüm devam ettirilmemiş/yanlış devam ettirilmiş. | Birden fazla doğru cevabı olan bu soruda sadece bir çözüm yapılmış. Örneğin;<br>$24 \times \frac{2}{3} = 16$ tane beyaz araç<br>$24 \times \frac{1}{3} = 8$ tane siyah araç varmış.<br>Beyaz araçların $\frac{13}{16}$ 'ü otoparktan çıkarsa ve yerine 13 tane gri araç gelirse koşul sağlanır. Siyah ve beyaz araç sayıları birbirine eşit (3) ve bu iki rengin toplam sayısı (6), tüm otoparkın $\frac{1}{2}$ 'inden yani 12'den az olur. | Birden fazla çözüm yolu sunulmuş. Yapılan çözümler tam ve doğru. Ek olarak yöntem ya da stratejisinde yaratıcılık da gözlenebilir. |

